



PIÈCE C

TOME 2 - CAHIERS TERRITORIAUX ACTUALISÉS SUR LE DÉPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHÔNE

Cahier territorial plateau Saint-Charles



Le projet des phases 1 & 2 Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur (LNPCA)

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Opération Marseille Corridor Ouest - *Printemps 2025*

Le présent cahier territorial repose sur celui présenté à l'enquête d'utilité publique en 2021.

Il a été actualisé pour prendre en compte les éventuelles évolutions survenues depuis, pour présenter les éléments nouveaux issus des études d'avant-projet conduites après la déclaration d'utilité publique, pour corriger ou préciser certains éléments, et pour expliciter les éléments plus détaillés nécessaires aux demandes d'autorisations environnementales.

Les éléments nouveaux ou modifiés sont présentés sur fond vert.

SOMMAIRE

1 PRÉSENTATION DES OPÉRATIONS	8	2.3 AMÉNAGEMENTS COUR DES PIERRES.....	45	3.5.3 Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles	72
1.1 A QUOI SERVENT LES OPERATIONS.....	8	2.3.1 Les variantes envisagées.....	45	3.5.4 Documents cadres.....	73
1.1.1 Situation actuelle des mobilités ferroviaires	8	2.3.2 Les solutions retenues	45	3.6 MILIEU NATUREL.....	78
1.1.2 Les fonctionnalités recherchées.....	10	2.4 BLOC EST (PHASE 1) ET BLOC OUEST (PHASE 2).....	45	3.6.1 Définition des aires d'études.....	78
1.1.3 Les services rendus possibles	12	2.5 UNE DÉMARCHE D'ECOCONCEPTION CONTINUE DEPUIS L'ENQUÊTE 46		3.6.2 Contexte écologique.....	78
1.1.4 La fréquentation des trains et de la gare Marseille St-Charles.....	16	2.5.1 Choix de conception et séquence « Eviter – Réduire – Compenser	46	3.6.3 Moyens déployés.....	88
1.2 DESCRIPTION DES OPÉRATIONS.....	16	2.5.2 Démarche d'écoconception.....	46	3.6.4 Habitats naturels	89
1.2.1 Localisation des opérations	16	2.5.3 Présentation des actions étudiées en AVP.....	46	3.6.5 Flore.....	89
1.2.2 Présentation générale des aménagements.....	16	2.5.4 Conclusion	48	3.6.6 Amphibiens.....	90
1.2.3 Opérations préalables à la libération du plateau des Abeilles.....	18	3 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	49	3.6.7 Reptiles	90
1.2.4 Libération du plateau des Abeilles	19	3.1 INTRODUCTION.....	49	3.6.8 Oiseaux	91
1.2.5 Bloc est.....	22	3.1.1 Organisation du chapitre	49	3.6.9 Mammifères.....	91
1.2.6 Bloc ouest.....	27	3.1.2 Aires d'étude	49	3.6.10 Espèces animales exotiques envahissantes.....	92
1.2.7 Drainage et assainissement définitif.....	30	3.2 MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ÉCONOMIE	52	3.6.11 Enjeux fonctionnels – continuités écologiques.....	92
1.3 ORGANISATION DES TRAVAUX.....	34	3.2.1 Bâti et foncier	52	3.6.12 Synthèse sur le milieu naturel.....	93
1.3.1 Bases travaux.....	34	3.2.2 Urbanisme réglementaire	53	3.7 ZONES HUMIDES	102
1.3.2 Démolitions.....	36	3.2.3 Éléments socio-économiques	56	3.7.1 Réglementation	102
1.3.3 Plan de circulation en phase de réalisation.....	37	3.2.4 Activités économiques	57	3.7.2 Inventaire départemental des zones humides.....	102
1.3.4 Durée et phasage des travaux.....	38	3.2.5 Tourisme, loisirs et liaisons douces.....	57	3.7.3 Délimitation réglementaire des zones humides.....	102
1.3.5 Gestion des déblais / matériaux.....	39	3.2.6 Risques technologiques et pollution	57	3.7.4 Synthèse sur les zones humides	102
1.3.6 Assainissement provisoire	40	3.2.7 Réseaux et servitudes d'utilité publique	58	3.8 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL.....	104
1.4 PLAN DE PRINCIPE DES AMÉNAGEMENTS	41	3.2.8 Documents cadres	60	3.8.1 Paysage	104
2 LES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINÉES	43	3.3 MOBILITES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT	62	3.8.2 Patrimoine culturel.....	104
2.1.1 Les grands enjeux du territoire.....	43	3.3.1 Réseau routier	62	3.8.3 Documents cadres.....	105
2.2 LIBÉRATION ABEILLES	44	3.3.2 Transports en commun urbains et intermodalité.....	62	3.9 CADRE DE VIE ET SANTÉ HUMAINE	107
2.2.1 Les variantes envisagées	44	3.3.3 Documents cadres	62	3.9.1 Environnement sonore	107
2.2.2 Réflexions sur le phasage de la libération du site des Abeilles.....	44	3.4 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES) 63		3.9.2 Qualité de l'air	116
2.2.3 Variantes et solution retenue de stationnement provisoires.....	45	3.4.1 Climat et risques associés.....	63	3.9.3 Vibrations	119
		3.4.2 Géologie et risques associés	64	3.9.4 Ambiance lumineuse	120
		3.4.3 Relief et topographie.....	67	3.9.5 Odeurs et fumées.....	120
		3.5 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES.....	69	3.9.6 Documents cadres.....	120
		3.5.1 Eaux souterraines	69	3.10 ENERGIE ET CLIMAT	121
		3.5.2 Eaux superficielles	71	3.10.1 Energie.....	121
				3.10.2 Vulnérabilité au changement climatique	123

3.11 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	126
4 INCIDENCES ET MESURES	131
4.1 MESURES D'ÉVITEMENT.....	131
4.2 INCIDENCES ET MESURES EN PHASE RÉALISATION.....	131
4.2.1 Milieu humain	131
4.2.2 Mobilités et Infrastructures de transport.....	139
4.2.3 Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles)	142
4.2.4 Eaux souterraines et superficielles	143
4.2.5 Milieu naturel	149
4.2.6 Zones humides	151
4.2.7 Patrimoine et paysage	151
4.2.8 Cadre de vie et santé humaine	152
4.2.9 Energie et climat.....	160
4.2.10 Synthèse des incidences et mesures en phase de réalisation	161
4.3 LES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET EN PHASE DE MAINTENANCE.....	164
4.3.1 Milieu humain	164
4.3.2 Mobilités et Infrastructures de transport.....	165
4.3.3 Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles)	166
4.3.4 Eaux souterraines et superficielles	167
4.3.5 Milieu naturel	179
4.3.6 Zones humides	180
4.3.7 Patrimoine et paysage	180
4.3.8 Cadre de vie et santé humaine	182
4.3.9 Energie et climat.....	195
4.3.10 Synthèse des incidences et mesures en phase de fonctionnement et en phase de maintenance	196
4.4 MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET COÛTS	200
4.4.1 Modalités de suivi des mesures avant la phase de réalisation : Actualisation des informations	200
4.4.2 Modalités de suivi des mesures en phase de réalisation : Organisation environnementale de la phase chantier	200
4.4.3 Coût des mesures.....	203

5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVÉS.....	204
5.1 PROJETS PRIS EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS 204	
5.1.1 Projet urbain du quartier de la Gare et son Schéma Directeur Marseille Saint-Charles à 360°	205
5.1.2 ZAC Flammarion.....	205
5.1.3 ZAC Saint-Charles	206
5.1.4 Projet de modernisation du métro	207
5.1.5 Création d'un système de transport en commun en site propre sur le boulevard National et requalification associée 207	
5.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DE L'ENSEMBLE DES PROJETS 208	
5.2.1 Phase Chantier	208
5.2.2 Phase Exploitation	208
6 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	210
6.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE.....	210
6.1.1 Objet de l'évaluation des incidences Natura 2000	210
6.1.2 Démarche de l'évaluation des incidences Natura 2000 210	
6.2 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	211
6.2.1 Présentation des sites Natura 2000 localisés à proximité du projet.....	211
6.2.2 Diagnostic écologique	212
6.2.3 Evaluation des liens fonctionnels entre les ZSC et ZPS environnantes et le périmètre d'étude	212
6.2.4 Incidences en phase travaux et exploitation.....	212
6.2.5 Mesures destinées à supprimer ou réduire les effets dommageables	212
7 ANNEXES	213
7.1 ANNEXE 1 – MILIEUX NATURELS	213
7.1.1 Bibliographie	213
7.1.2 Annexes faune/flore	217
7.2 ANNEXE 2 : ENVIRONNEMENT SONORE	223
7.2.1 Evaluation de l'impact acoustique de l'opération Bloc Est 223	
7.3 ANNEXE 3 : QUALITÉ DE L'AIR	250
7.3.1 Réseau routier et trafic.....	250

7.3.2 Méthodologie d'évaluation des émissions routières ..	250
------------------------------------------------------------	-----

Table des illustrations

FIGURE 1 : LOCALISATION DU SITE DES ABEILLES.....	8	FIGURE 25 : LOCALISATION DU SITE DES ABEILLES (D'APRES DOSSIER DE CONCERTATION – 2019).....	19	FIGURE 57 : EXEMPLE DE BASSIN ENTERRE EN COURS DE REALISATION, ICI DE TYPE SAUL (SOURCE : NIDAPLAST).....	31
FIGURE 2 : GARE DE MARSEILLE SAINT-CHARLES (SOURCE : OIN).....	8	FIGURE 26 : LOCALISATION DE LA ZONE VOLTAIRE.....	19	FIGURE 58 : LOCALISATION DU BASSIN VERSANT A (EN VERT) (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	32
FIGURE 4 : LES CISAILLEMENTS DES CIRCULATIONS DE TRAINS EN GARE DE SAINT- CHARLES, LIES A SON ORGANISATION EN « CUL DE SAC » (SOURCE : DOSSIER DE CONCERTATION, 2021).....	9	FIGURE 27 : LOCALISATION DE LA HALLE A.....	19	FIGURE 59 : LOCALISATION DES BASSINS DE RETENTION ET D'INFILTRATION A (EN BLEU).....	32
FIGURE 3 : FONCTIONNALITES A L'ECHELLE DU PLATEAU FERROVIAIRE (SOURCE : AREP, 2021).....	9	FIGURE 28 : LOCALISATION DE LA ZONE S2FIT.....	20	FIGURE 60 : LOCALISATION DU BASSIN VERSANT B (EN FUSHIA) (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	32
FIGURE 5 : ESPACES LOGISTIQUES DE LA GARE (SOURCE : AREP, 2021).....	9	FIGURE 29 : LOCALISATION DE LA ZONE AUTO-TRAIN.....	20	FIGURE 61 : SCHEMA DE PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DANS LA PARTIE NORD DE L'OPERATION BLOC OUEST.....	33
FIGURE 6 : CONGESTION DES ESPACES DE LA GARE (SOURCE : AREP, 2021).....	9	FIGURE 30 : LOCALISATION DE LA HALLE B.....	20	FIGURE 62 : PRINCIPE EN COUPE D'UN QUAI DRAINANT (SOURCE : BONNA SABLA)	33
FIGURE 7 : POLES GENERATEURS DE DEPLACEMENTS ET CHEMINEMENTS PIETONS DU MODELE D'AFFECTATION (SOURCE : SNCF, 2020).....	10	FIGURE 31 : LOCALISATION ZONE ZR.....	20	FIGURE 63 : SCHEMA DE PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DANS LA PARTIE NORD DE L'OPERATION BLOC OUEST.....	33
FIGURE 8 : FLUX PIETONS JOURNALIERS SUR LE POLE D'ECHANGE DE SAINT- CHARLES (SOURCE : SNCF, 2020).....	10	FIGURE 32 : LOCALISATION DU SITE PARKING FLAMMARION (EN ROUGE).....	21	FIGURE 64 : LOCALISATION DES AIRES DE MONTAGE D'APPAREILS DE VOIE DES OPERATIONS LIBERATION ABEILLES ET BLOC EST (SOURCE : ETUDES AVP - EGIS, 2024).....	34
FIGURE 9 : REPARTITION MODALE DES PRATIQUES D'ACCES A LA GARE EN 2013 (SOURCE : SNCF, 2020).....	10	FIGURE 33 : PLAN DE MASSE DU PROJET PARKING PROVISOIRE FLAMMARION (SOURCE : ETUDES APD - AREP, 2024).....	21	FIGURE 65 : LOCALISATION DE L'INSTALLATION DE CHANTIER DES OPERATIONS LIBERATION ABEILLES ET BLOC EST (SOURCE : ETUDES AVP - EGIS, 2024.....	34
FIGURE 10 : SCHEMA BLOCS PHASE 2.....	10	FIGURE 34 IMMEUBLE PROVISOIRE DECKING VOLTAIRE : EMPRISE (SOURCE : APS SUD ARCHITECTE, 2025).....	21	FIGURE 66 : PLAN DE MASSE DU PARKING PROVISOIRE BOULEVARD FLAMMARION (SOURCE : ETUDE APS1, AREP / SNCF GARES & CONNEXION, 2024).....	34
FIGURE 11 : LOCALISATION DES BLOCS EST ET OUEST.....	11	FIGURE 35 : IMMEUBLE PROVISOIRE DECKING VOLTAIRE COUPE LONGITUDINALE (SOURCE : APS SUD ARCHITECTE, 2025).....	22	FIGURE 67 : ZONE D'INSTALLATION DE CHANTIER AU NIVEAU DE COUR DES PIERRES.....	35
FIGURE 12 : FREQUENCE HORAIRE ACTUELLE DES TER DANS LES GARES DE L'AIRE MARSEILLAISE (SOURCE SNCF RESEAU).....	12	FIGURE 36 : LOCALISATION DU BLOC EST AU SEIN DE LA GARE ST-CHARLES.....	22	FIGURE 68 : ZONE D'INSTALLATIONS DE CHANTIER RUE HONNORAT.....	35
FIGURE 13 : SCHEMA DE DESSERTE SYSTEMATIQUE ACTUEL [A GAUCHE] ET AVEC LE PROJET DES PHASES 1&2 [A DROITE] (SOURCE : SNCF RESEAU).....	13	FIGURE 37 : PLAN DES QUAIS PROJETES DU BLOC-EST. EN JAUNE : EXISTANT. EN BLEU : PROJET (SOURCE : AVP, AREP / SNCF GARES & CONNEXION, 2024)...	22	FIGURE 69 : ZONE D'INSTALLATIONS DE CHANTIER AU NIVEAU DU BATIMENT CHR DEPOSE.....	35
FIGURE 14 : FREQUENCE HORAIRE DES TER DANS LES GARES DE L'AIRE MARSEILLAISE PERMIS AVEC LE PROJET DES PHASES 1&2 (SOURCE SNCF RESEAU).....	14	FIGURE 38 : SCHEMA DE SITUATION DES QUAIS, BLOC EST (SOURCE : AVP, AREP / SNCF GARES & CONNEXION, 2024).....	22	FIGURE 70 : BATIMENTS DEMOLIS DANS LE CADRE DE L'OPERATION DE LIBERATION.....	36
FIGURE 15 : FREQUENCE HORAIRE DES TER DANS LES GARES DE L'AIRE MARSEILLAISE PERMIS AVEC LE PROJET DES PHASES 1&2 AINSI QUE DES AMENAGEMENTS COMPLEMENTAIRES SUR LE RESEAU DES BOUCHES-DU- RHONE (SOURCE : SNCF RESEAU).....	14	FIGURE 39 : PRINCIPE D'AMENAGEMENT DES QUAIS DU BLOC-EST.....	23	FIGURE 71 : PLAN D'ACCES A LA ZONE DES TRAVAUX.....	37
FIGURE 16 : SCHEMA DE DESSERTE SYSTEMATIQUE PERMIS PAR LE PROJET AINSI QUE CERTAINS AMENAGEMENTS COMPLEMENTAIRES SUR LE RESEAU DES BOUCHES-DU-RHONE (SOURCE : SNCF RESEAU).....	14	FIGURE 40 : PLAN D'OCCUPATION DU QUAI TRANSVERSAL BLOC EST (SOURCE : AVP, AREP / SNCF GARES & CONNEXION, 2024).....	23	FIGURE 72 : ACCES POSSIBLES AU CHANTIER (SOURCE : SYSTRA, 2021),.....	37
FIGURE 17 : EVOLUTION DU NOMBRE DE TRAINS VOYAGEURS QUOTIDIEN SUR LE RESEAU L'HORIZON DU PROJET.....	15	FIGURE 41 : PLAN D'OCCUPATION DU QUAI DE LIAISON BLOC EST (SOURCE : AVP, AREP / SNCF GARES & CONNEXION, 2024).....	24	FIGURE 73 : PLANNING DIRECTEUR DES OPERATIONS DE MARSEILLE SURFACE (SOURCE : CONVENTION DE FINANCEMENT REALISATION MARSEILLE SURFACE, 2025).....	38
FIGURE 18 : VOYAGEURS FERROVIAIRES DE LA GARE MARSEILLE SAINT CHARLES A L'HORIZON 2035 AVEC LE PROJET DES PHASES 1 & 2, EN MILLIONS MONTEES ET DESCENTES ANNUELLES - SOURCE MODELE DE TRAFIC REGIONAL SNCF RESEAU.....	16	FIGURE 42 PLAN D'OCCUPATION DES QUAIS BLOC EST (SOURCE : AVP, AREP / SNCF GARES & CONNEXION, 2024).....	24	FIGURE 74 : PLAN DE LOCALISATION DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT SUR BLOC EST, PLATEAU SAINT-CHARLES (SOURCE : APS - AREP, 2024).....	40
FIGURE 19 : AUGMENTATION DE LA FREQUENTATION FERROVIAIRE SUR CERTAINES ORIGINES / DESTINATIONS DEPUIS / VERS LES ZONES AUTOUR DE ST CHARLES AVEC LES PHASES 1 & 2 DU PROJET (EN VOYAGEURS) ET EVOLUTION DE LA PART MODALE DU FERROVIAIRE – SOURCE : MODELE DE TRAFIC REGIONAL SNCF RESEAU.....	16	FIGURE 43 : PLAN DE VOIE DE L'OPERATION BLOC EST (SOURCE : ETUDES AVP – SYSTRA, 2023).....	25	FIGURE 75 : LA GARE DE MARSEILLE ST CHARLES EN 1927 ET EN 1947 – EXTENSIONS SUCCESSIVES SUR LE BLOC EST, LE BLOC OUEST ET LE SECTEUR ABEILLES (SOURCE : IGN).....	43
FIGURE 20 : LOCALISATION DES OPERATIONS DU CAHIER TERRITORIAL PLATEAU SAINT-CHARLES.....	17	FIGURE 44 : VUE EN COUPE DE LA STRUCTURE DE PLATEFORME FERROVIAIRE HORS OUVRAGES D'ART (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	25	FIGURE 76 : REPARTITION INITIALE DES LIBERATIONS DU PLATEAU DES ABEILLES ENTRE PHASES 1 ET 2 : PHASAGE ENVISAGE AVANT LES ETUDES D'AVANT- PROJET.....	44
FIGURE 21 : BLANCARDE ETAPE 1 : SCHEMATISATION DES TRAVAUX A REALISER (SNCF RESEAU, 2024).....	18	FIGURE 45 : LOCALISATION DES EMERGENCES DU PASO ET DES OUVERTURES DU PONT-RAIL SUR LE BD NATIONAL (SOURCE : ETUDES AVP - EGIS, 2024).....	26	FIGURE 77 : COUPE TRANSVERSALE DU BASSIN SOUS LE QUAI 9/11 (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	46
FIGURE 22 : TRAVAUX D'AMENAGEMENTS DE VOIE AU SEIN DU TECHNICENTRE DE BLANCARDE (MAI 2025).....	18	FIGURE 46 : VUE EN COUPE DU RECOUVREMENT DE L'OUVERTURE SOUS LE QUAI 9/11 (SOURCE : ETUDES AVP - EGIS, 2024).....	26	FIGURE 78 : EXEMPLE DE MODULE POUVANT ETRE INTEGRE A UN QUAI (SOURCE : EGIS, 2023).....	47
FIGURE 23 : LOCALISATION DES AMENAGEMENTS PREVUS A COUR DES PIERRES.	19	FIGURE 47 : VUE SUR L'EXTREMITÉ NORD DE LA GALERIE CRIMEE RUE HONNORAT (SOURCE : AREP).....	27	FIGURE 79 : EXEMPLE DE BACHES INSTALLEES AUTOUR D'UN ATELIER BRUYANT DE COURTE DUREE.....	48
FIGURE 24 : PERSPECTIVE DU BATIMENT EN CONSTRUCTION.....	19	FIGURE 48 : PLAN DE VOIE PROJETE DE L'OPERATION BLOC OUEST.....	27	FIGURE 80 : PERIMETRES EUROMED I ET II (SOURCE : EPA EUROMEDITERRANEE).....	54
		FIGURE 49 : COUPE TYPE DES GABARITS EN ZONE CONTRAINTE, APPLICABLE A PROXIMITE DES BATIMENTS EXISTANTS.....	27	FIGURE 81 : POLES DE PROJETS DE L'OPERATION GRAND CENTRE-VILLE (SOURCE : SOLEAM).....	54
		FIGURE 50 : COUPE TYPE EN ZONE DE REMBLAI AVEC MUR DE SOUTÈNEMENT EN PIED DE REMBLAI.....	28	FIGURE 82 : PERIMETRE DU PROJET PARTENARIAL D'AMENAGEMENT (SOURCE : PPA).....	54
		FIGURE 51 : CLICHE DU PRA DE LA RUE GUIBAL (SOURCE : GOOGLE, 2021).....	28		
		FIGURE 52 : LOCALISATION DU PRA DE LA RUE GUIBAL (SOURCE : EGIS, 2024).....	28		
		FIGURE 53 : PRINCIPES DE RENFORCEMENT DU MUR EXISTANT PAR UNE INJECTION DE TYPE JET GROUTING.....	29		
		FIGURE 54 : LOCALISATION DES BASSINS VERSANTS C1 (EN JAUNE FONCE), C2 (JAUNE CLAIR) ET D (GRIS) DES OPERATIONS LIBERATION ABEILLE (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	30		
		FIGURE 55 : LOCALISATION DU FOSSE D'INFILTRATION DES OPERATIONS LIBERATION ABEILLE (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	30		
		FIGURE 56 : EMPRISE ET BASSIN VERSANTS (BV) DES AMENAGEMENTS COUR DES PIERRES.....	31		

FIGURE 83 : POPULATION PAR GRANDES TRANCHES D'AGES (SOURCES : INSEE 01/01/2023).....	56	FIGURE 112 : PHOTO PRISE SUR L'AIRE D'ETUDE : BATIMENT B031.....	92	FIGURE 139 : CONSOMMATION ENERGETIQUE EN KTEP (KILOTONNES EQUIVALENT PETROLE) A MARSEILLE EN 2020 (SOURCE : D'APRES BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD).....	122
FIGURE 84 : PROJETS DE PISTES CYCLABLES A MARSEILLE (SOURCE : METROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE).....	57	FIGURE 113 : SYNTHESE DES NIVEAUX D'ENJEUX PAR TAXONS.....	93	FIGURE 140 : ORIGINE DE L'ENERGIE CONSOMMEE A MARSEILLE EN 2020 (SOURCE : D'APRES BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD).....	122
FIGURE 85 : INDICES DE POLLUTION PYROTECHNIQUE 1940-1945 -MARSEILLE SAINT-CHARLES.....	58	FIGURE 114 : HABITATS CARACTERISTIQUES DE ZONES HUMIDES.....	102	FIGURE 141 : EVOLUTION DES PRODUCTIONS RENOUEVABLES ET NON RENOUEVABLES (GWH), A MARSEILLE EN 2020 (SOURCE : D'APRES BASE DE DONNEES CIGALE/ATMOSUD).....	122
FIGURE 86 : VISION A LONG TERME DU PLAN DE MOBILITE METROPOLITAIN (PLAN DE MOBILITE METROPOLITAIN – 2021).....	63	FIGURE 115 : PERIMETRE DU SITE PATRIMONIAL REMARQUABLE DE MARSEILLE (SOURCE : PLUI MARSEILLE-PROVENCE).....	105	FIGURE 142 : SECTEURS DE PRODUCTION D'ENERGIE A MARSEILLE EN 2020 (SOURCE : D'APRES BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD).....	122
FIGURE 87 : ALEA DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (SOURCE GEORISQUES).....	64	FIGURE 116 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT TERRESTRE (SOURCE : DDTM 2016).....	108	FIGURE 143 : PERIMETRE DE LA ZONE A FAIBLE EMISSION MOBILITE DE MARSEILLE (GAZ A EFFET DE SERRE CHANGEMENT CLIMATIQUE) (SOURCE : HTTPS://AMPMETROPOLE.FR).....	123
FIGURE 88 : RISQUE DE MOUVEMENTS DIFFERENTIELS DES TERRAINS, LIES AUX PHENOMENES RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES (SOURCE GEORISQUES).....	65	FIGURE 117 : SECTEURS AFFECTES PAR LE BRUIT LIE AUX ROUTES (SOURCE : DDTM).....	108	FIGURE 144 : CARTE DE SYNTHESE DES ALEAS CLIMATIQUES ET GEOPHYSIQUES (EGIS, 2021).....	125
FIGURE 89 : SIMULATION D'UN TSUNAMI SUR LE COTE MEDITERRANEEN A LA SUITE D'UN SEISME AU NORD DE L'ALGERIE (SOURCE : FIGURES EXTRAITES DU RAPPORT BRGM « TSUNAMI : ETUDE DE CAS AU NIVEAU DE LA COTE MEDITERRANEENNE FRANÇAISE »).....	66	FIGURE 118 : SECTEURS AFFECTES PAR LE BRUIT LIE AUX VOIES FERREES (SOURCE : DDTM).....	108	FIGURE 145 : DECOUPAGE DES PROPRIETES FONCIERES ET IMMOBILIERES DE LA GARE SAINT-CHARLES (SOURCE : SDI – AREP MENIGHETTI – 2021).....	134
FIGURE 90 : RELIEF DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : TOPOGRAPHIC-MAP.COM).....	67	FIGURE 119 : PLAN DE LOCALISATION DES MESURES DE BRUIT – SECTEUR DES OPERATIONS BLOC EST ET LIBERATION ABEILLES (SOURCE : ACOUSTB, 2024).....	109	FIGURE 146 : L'HOTEL IBIS EN GARE SAINT CHARLES (SOURCE : GOOGLE MAPS).....	134
FIGURE 91 : LOCALISATION DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES.....	70	FIGURE 120 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF1 (SOURCE : ACOUSTB, 2023).....	110	FIGURE 147 : LA RESIDENCE ORFEA (SOURCE : GOOGLE MAPS).....	134
FIGURE 92 : SUIVI PIEZOMETRIQUE AU DROIT DE LA GARE MARSEILLE SAINT-CHARLES (SOURCE : ETUDES DE RECALAGE DU PROGRAMME D'OPERATION (2018-2019), RAPPORT DE PRESENTATION DU SECTEUR DE MARSEILLE SOUTERRAIN, 2019).....	71	FIGURE 121 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF3 (SOURCE : ACOUSTB, 2023).....	110	FIGURE 148 : ZONE A RISQUE DE DECOUVERTE PYROTECHNIQUE A MARSEILLE - SAINT CHARLES (SOURCE : ESP CONSEIL).....	135
FIGURE 93 : CARTE DES VOIES INONDABLES IDENTIFIEES DANS LE PLUI (SOURCE : D'APRES LE PLUI MARSEILLE-PROVENCE).....	73	FIGURE 122 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF4 (SOURCE : ACOUSTB, 2023).....	110	FIGURE 149 : ETAT DES LIEUX DES DIAGNOSTICS REALISES ET RESULTATS (SOURCE : ETUDES DE RECALAGE - NOTICE TECHNIQUE – DEMOLITION DES BATIMENTS - 2019).....	137
FIGURE 94 : GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU A L'ECHELLE LOCALE.....	74	FIGURE 123 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF5 (SOURCE : ACOUSTB, 2023).....	111	FIGURE 150 : RECOMMANDATIONS AUX TRAVAILLEURS (SOURCE : PLAN NATIONAL CANICULE, 2018).....	142
FIGURE 95 : GESTION DU RISQUE INONDATION A L'ECHELLE LOCALE.....	74	FIGURE 124 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PM2 (SOURCE : ACOUSTB, 2023).....	111	FIGURE 151 : PHOTO DES BASSINS TYPES SAUL ENTERRES.....	144
FIGURE 96 : PAPI COMPLET HUVEAUNE-AYGALADES (SOURCE DREAL-PACA, 2021).....	75	FIGURE 125 : SYNTHESE DES NIVEAUX SONORES DE LA CAMPAGNE DE MESURES - BRUIT ROUTIER (SOURCE : ACOUSTB, 2023).....	112	FIGURE 152 : IMPLANTATION DU BASSIN ENTERRE.....	144
FIGURE 97 : AIRES D'ETUDE "MILIEUX NATURELS".....	78	FIGURE 126 : SYNTHESE DES NIVEAUX SONORES DE LA CAMPAGNE DE MESURES - BRUIT FERROVIAIRE (SOURCE : ACOUSTB, 2023).....	112	FIGURE 153 : AXONOMETRIE DU PROJET IMMEUBLE DECKING VOLTAIRE (SOURCE : APS SUD ARCHITECTE, 2025).....	151
FIGURE 98 : PERIMETRE DE PROTECTION CONTRACTUELLE.....	79	FIGURE 127 : PLAN DE LOCALISATION DES MESURES DE BRUIT – SECTEUR DE L'OPERATION BLOC OUEST (SOURCE : ACOUSTB, 2021).....	113	FIGURE 154 : EXEMPLE DE BACHES INSTALLEES EN PERIPHERIE D'UN ENGIN BRUYANT SITUE EN HAUTEUR (SOURCE : ACOUSTB).....	156
FIGURE 99 : PERIMETRE DE PROTECTION FONCIERE ET REGLEMENTAIRE.....	79	FIGURE 128 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF01_13-O-5 (SOURCE : ACOUSTB, 2021).....	114	FIGURE 155 : EXEMPLE DE BACHES INSTALLEES AUTOUR D'UN ATELIER BRUYANT DE COURTE DUREE.....	156
FIGURE 100 : PERIMETRES D'INVENTAIRES.....	79	FIGURE 129 : FICHE DE SYNTHESE DES RESULTATS DE MESURE AU PF02_13-O-5 (SOURCE : ACOUSTB, 2021).....	114	FIGURE 156 : EXEMPLE D'ECRAN ABSORBANT PROVIOSIRE MIS EN ŒUVRE EN LIMITE D'EMPRISE DU CHANTIER (SOURCE : ACOUSTB).....	156
FIGURE 101 : PLANS NATIONAUX D' ACTIONS.....	80	FIGURE 130 : SYNTHESE DES NIVEAUX SONORES DE LA CAMPAGNE DE MESURES (SOURCE : ACOUSTB, 2021).....	115	FIGURE 157 : * EXEMPLE DE MESURES : UTILISATION DE PETITS COMPACTEURS, DESOLIDARISATION D'UNE CONDUITE, MISE EN ŒUVRE D'UN RESILIENT POUR EQUIPEMENT LOURD (SOURCE : ACOUSTB).....	158
FIGURE 102 : LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (CERCLE ROUGE) PAR RAPPORT A LA TRAME VERTE ET BLEUE DU PLUI METROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE.....	87	FIGURE 131 : CORRESPONDANCES ENTRE CONCENTRATIONS EN POLLUANTS ET INDICES ATMO 2021 (ATMOSUD).....	117	FIGURE 158 : REPARTITION DES DECHETS (EN TONNES) ISSUES DES DEMOLITIONS DU PLATEAU DES ABEILLES (SOURCE : DIAGNOSTIC PEMD, ANTEA / SNCF GARES & CONNEXION, 2024).....	159
FIGURE 103 : LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (CERCLE ROUGE) PAR RAPPORT A LA TRAME VERTE ET BLEUE DU SCOT DE MARSEILLE-PROVENCE.....	87	FIGURE 132 : INDICATEUR CUMULE DE L'AIR VERSION ANNUELLE ICAIR365 DANS LES BOUCHES DU RHONE (ATMOSUD – BOUCHES DU RHONE).....	118	FIGURE 159 : SYNTHESE DE STRATEGIE D'ECONOMIE CIRCULAIRE DE GESTION DES DECHETS - LIBERATION DES ABEILLES (DIAGNOSTIC PEMD, BELLASTOCK, 2024).....	159
FIGURE 104 : BASES DE DONNEES REGIONALES.....	88	FIGURE 133 : INDICATEUR CUMULE DE L'AIR VERSION ANNUELLE ICAIR365 DANS LE SECTEUR DE MARSEILLE (ATMOSUD – BOUCHES DU RHONE).....	118	FIGURE 160 : COUPE TRANSVERSALE DES BASSINS DE RETENTION ET D'INFILTRATION SOUS LES QUAIS (BASSINS A) – VUE D'ENSEMBLE (PREMIERE FIGURE) ET DETAIL DU BASSIN SOUS LE QUAI 9/11 (SECONDE FIGURE) (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	168
FIGURE 105 : DATES ET CONDITIONS D'INVENTAIRES PAR GROUPE.....	88	FIGURE 134 : LOCALISATION DE LA STATION PERMANENTE DE MESURES ATMOSUD MARSEILLE-LONGCHAMP (SOURCE : ETUDE AIR-SANTE DE L'OPERATION - 2021).....	119	FIGURE 161 : LOCALISATION DU BASSIN VERSANT A (EN VERT) (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	168
FIGURE 106 – ECHELLE D'ENJEU.....	89	FIGURE 135 : PHENOMENES VIBRO-ACOUSTIQUES AU PASSAGE D'UN TRAIN (SOURCE : EGIS/ACOUSTB).....	119	FIGURE 162 : LOCALISATION DES BASSINS DE RETENTION ET D'INFILTRATION A (EN BLEU) (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	168
FIGURE 107 : SCHEMATISATION DE L'ETIQUETAGE D'UN HABITAT D'ESPECE. ICI, LE POLYGONE JAUNE CONTENU DANS L'AIRE D'ETUDE EST UN HABITAT FAVORABLE AU SERIN CINI, UN OISEAU D'ENJEU MOYEN.....	89	FIGURE 136 : LOCALISATION DES MESURES DE VIBRATIONS (SOURCE : EGIS/ACOUSTB).....	119		
FIGURE 108 – HABITATS RECENSES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IDEALEMENT A ORGANISER EN ORDRE DECROISSANT DE LA SURFACE LA + IMPORTANTE A LA MOINS IMPORTANTE.....	89	FIGURE 137 : POLLUTION LUMINEUSE (SOURCE : HTTPS://AVEX-ASSO.ORG).....	120		
FIGURE 109 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE.....	90	FIGURE 138 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE EN TEP (TONNES EQUIVALENT PETROLE) A MARSEILLE ENTRE 2007 ET 2020 (SOURCE : D'APRES BASE DE DONNEES CIGALE / ATMOSUD).....	122		
FIGURE 110 AVIFAUNE NICHEUSE PATRIMONIALE CONTACTEE SUR L'AIRE D'ETUDE.....	91				
FIGURE 111 : PHOTO PRISE SUR L'AIRE D'ETUDE : DELAISSES FERROVIAIRES OU S'ALIMENTE LE SERIN CINI (SERINUS SERINUS).....	91				

FIGURE 163 : LOCALISATION DU BASSIN VERSANT B (EN FUSHIA) (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	169	FIGURE 187 : LOCALISATION DE LA ZAC FLAMMARION (SOURCE : METROPOLE AIX-MARSEILLE-PROVENCE, 2017)	206
FIGURE 164 : LOCALISATION DU BASSIN DE RETENTION ET D'INFILTRATION B (EN BLEU) (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).	169	FIGURE 188 : PLAN DE MASSE DE LA ZAC (SOURCE : MADE IN MARSEILLE, 2024).....	206
FIGURE 165 : COUPE TRANSVERSALE DU BASSIN DE RETENTION ET D'INFILTRATION B (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	169	FIGURE 189 : PRINCIPALES INCIDENCES DU PROJET « ZAC FLAMMARION »	206
FIGURE 166 : VUE EN PLAN DE L'ASSAINISSEMENT DEFINITIF SUR LES EMPRISES BLOC EST ET LIBERATION ABEILLES – PLANCHE 1 (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	171	FIGURE 190 : PROJETS DE LA GARE ST CHARLES (SOURCE : MADEINMARSEILLE.NET, 2021).....	206
FIGURE 167 : VUE EN PLAN DE L'ASSAINISSEMENT DEFINITIF SUR LES EMPRISES BLOC EST ET LIBERATION ABEILLES – PLANCHE 2 (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	172	FIGURE 191 : PROJET SMARTSEILLE1	207
FIGURE 168 : LES BASSINS VERSANTS (TOITURE STOCKANTE -BATIMENT COUR DES PIERRES ET CHAUSSEE DRAINANTE AU NIVEAU DU PARKING DE PLAIN-PIED)	173	FIGURE 192 : SECTEUR D'AMENAGEMENT DU BLOC EST.....	213
FIGURE 169 : VUE DU NOUVEL OUVRAGE DEPUIS LA RUE GUIBAL (SOURCE : EGIS, 2021).....	181	FIGURE 193 : LEGENDE DES ANNEXES FLORE.....	218
FIGURE 170 : VUE SUR L'EXTREMITÉ NORD DE LA GALERIE CRIMEE RUE HONNORAT (SOURCE : AREP)	181	FIGURE 194 : LISTE DES ESPECES FLORISTIQUES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE.....	219
FIGURE 171 : METHODOLOGIE DESTINEE A CARACTERISER L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET	182	FIGURE 195 : LEGENDE DES ANNEXES FAUNE.....	220
FIGURE 172 : HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE – BLOC EST - SECTION 13_15 (PAUTRIER / BIF CHARTREUX EST) – US = UNITES SIMPLES / UM = UNITES MULTIPLES* (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	183	FIGURE 196 : LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE.....	222
FIGURE 173 : HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE – SECTION 13.5 (HALTE D'ARENÇ / GARE ST-CHARLES) – US = UNITES SIMPLES / UM = UNITES MULTIPLES	184	FIGURE 197 : POURCENTAGES D'OCCURRENCES FAVORABLES A LA PROPAGATION DU SON COHERENTES AVEC LA REGION DE MARSEILLE (NMPB 2008)	223
FIGURE 174 : RESEAU ROUTIER RETENU POUR L'ETUDE AIR-SANTE (SOURCE : ETUDE AIR-SANTE EGIS – APS, 2021)	187	FIGURE 198 : LOCALISATION DE LA SECTION 13_15 / PAUTRIER - BIF CHARTREUX EST DONT LES TRAFICS SONT CONSIDERES DANS L'ETUDE ACOUSTIQUE (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024)	224
FIGURE 175 : ÉVOLUTION DU KILOMETRAGE PARCOURU (SOURCE : ETUDE AIR-SANTE EGIS – APS, 2021)	188	FIGURE 199 : LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCUL ACOUSTIQUE DANS LE SECTEUR DU BLOC EST DE LA GARE DE MARSEILLE ST-CHARLES (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	226
FIGURE 176 : ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES PAR POLLUANT ET PAR ETAT (SOURCE : ETUDE AIR-SANTE EGIS – APS, 2021).....	189	FIGURE 200 : NIVEAUX SONORES EN FAÇADE EN DB(A), SUR LES PERIODES 6H-22H / 22H-6H EN DB(A) (ACOUSTB, 2024)	235
FIGURE 177 : REPERAGE DES SECTEURS PRESENTANT UN RISQUE VIBRATOIRE – OPERATION BLOC EST (SOURCE : ETUDES AVP - EGIS, 2024)	191	FIGURE 201 : NIVEAUX SONORES EN FAÇADE EN DB(A), SUR LES PERIODES 6H-18H / 18H-22H / 22H-6H EN DB(A) (ACOUSTB, 2024).....	243
FIGURE 178 : LOCALISATION DU BATI SUJET A VIBRATIONS – OPERATION BLOC EST (SOURCE : ETUDES AVP – EGIS, 2024).....	191	FIGURE 202 : HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVIAIRE – SECTION 13.5 (HALTE D'ARENÇ / GARE ST-CHARLES) – US = UNITES SIMPLES / UM = UNITES MULTIPLES	244
FIGURE 179 : MODELISATION DE LA FONCTION DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR (SECTEUR 2)	192	FIGURE 203 : SIGNATURE TEMPORELLE D'UNE CIRCULATION FERROVIAIRE - LAMAX,M ET LAMAX,F - NORME TEMANORD 1996:524.....	247
FIGURE 180 : COUCHES DE SOL CONSIDEREES (DE LA MOINS PROFONDE A LA PLUS PROFONDE) – SECTEUR 2.....	192	FIGURE 204 : COEFFICIENT A ET B POUR LA DEFINITION DE LA SIGNATURE ACOUSTIQUE D'UN TGV-D – METHODE NORDIQUE.....	248
FIGURE 181 : MODELISATION DE LA FONCTION DE TRANSFERT SOURCE-RECEPTEUR (SECTEUR 1).....	192	FIGURE 205 : RESULTATS CALCULS LAMAX (ACOUSTB, 2024)	249
FIGURE 182 : COUCHES DE SOL CONSIDEREES (DE LA MOINS PROFONDE A LA PLUS PROFONDE) – SECTEUR 1.....	192		
FIGURE 183 : RESULTATS POUR UN TRAIN LEGER POUR LE SECTEUR 1, EN DBV PAR TIERS D'OCTAVE.....	192		
FIGURE 184 : RESULTATS POUR UN TRAIN LEGER POUR LE SECTEUR 2, EN DBV PAR TIERS D'OCTAVE.....	193		
FIGURE 185 : ILLUSTRATIONS DE LA MISE EN PLACE DE TAPIS SOUS BALLAST.....	193		
FIGURE 186 : PRINCIPALES INCIDENCES DU PROJET MARSEILLE ST-CHARLES A 360°	205		

1 PRESENTATION DES OPERATIONS

1.1 A QUOI SERVENT LES OPERATIONS

L'ESSENTIEL

L'objectif principal des opérations du Plateau Saint-Charles est de dégager de la capacité au niveau de la gare de surface de Marseille Saint Charles pour accueillir de nouveaux services TER et TGV non traversants, en complémentarité avec la future traversée souterraine.

Le projet intègre la libération d'une partie importante du plateau (secteur dit « des Abeilles ») pour permettre à la fois ces aménagements de surface et le creusement futur de la gare souterraine.



Figure 1 : localisation du site des Abeilles

Sur le Plateau Saint-Charles, le projet comporte les opérations suivantes :

Libération du plateau des Abeilles

La libération du site des Abeilles est une opération préalable indispensable à l'aménagement en phase 1 des voies du bloc est d'une part, à la création en phase 2 de la gare souterraine de Marseille St-Charles d'autre part.

Le Comité de Pilotage de juillet 2024 a décidé de conduire dans la même temporalité les opérations de libération pour les deux phases du projet LNPCA, afin d'optimiser le jeu complexe des relogements.

En effet, les bâtiments du site des Abeilles accueillent de nombreuses fonctions (plus d'un millier d'agents), essentiellement ferroviaires, qu'il faut reloger avant de pouvoir démolir les bâtiments.

Dans la perspective de maintenir l'offre de stationnement et d'accueillir certains services pendant la durée des travaux, un bâtiment mixte en decking sera aménagé le temps des travaux.

Cour des pierres

Un bâtiment et un parking sont construits, au lieu-dit Cour des Pierres, pour accueillir une partie des agents et des activités SNCF relogés dans le cadre de l'opération Abeilles.

Bloc est

La réalisation des aménagements du « bloc est » permettra de rendre indépendants entre eux les flux de circulation en provenance et à destination d'Aubagne, Toulon, Nice et Aix-en-Provence. Cela réduira les conflits d'itinéraires et donc les minutes perdues qui résultent de tous types d'incidents.

L'ensemble de ces aménagements permettra d'accompagner l'augmentation de la demande pour laquelle une croissance de 25% est attendue à l'horizon de la phase 1 (2030). Celle-ci sera essentiellement portée par la croissance du TER (+ 35 %) ce qui traduit la priorité donnée aux trains du quotidien.

Bloc ouest

La réalisation des aménagements du « bloc ouest » permettra de rendre indépendants entre eux les flux de circulation provenant et à destination des voies du Corridor Ouest (ligne littorale entre St-Charles et l'Estaque) et de la ligne Paris Lyon Méditerranée (PLM).

Cette indépendance permettra un **retour plus rapide à une situation normale en cas d'incident**. En outre, elle offrira plus de souplesse dans les horaires possibles sur les voies du port et permettra d'y faire circuler au moins 4 trains par heure.

1.1.1 SITUATION ACTUELLE DES MOBILITES FERROVIAIRES

L'aire d'étude rapprochée comprend **la gare de Marseille Saint-Charles**. Cette gare en impasse située en centre-ville dispose de 16 voies à quai. **Depuis la gare Saint-Charles plusieurs lignes traversent l'aire d'étude rapprochée :**

- vers le nord :
 - la ligne Paris-Lyon-Marseille (PLM) ;
 - la ligne L'Estaque – Marseille qui dessert la zone portuaire.
 - La ligne d'Aix-en-Provence – Gap – Briançon qui bifurque de la PLM à proximité immédiate de l'avant-gare.
- vers l'est, la ligne Marseille – Vintimille. Les tunnels Saint-Charles nord et sud sont situés dans l'aire d'étude rapprochée.

Le raccordement des Chartreux et le tunnel du même nom se trouvent dans l'aire d'étude. Ce raccordement permet de relier les lignes Paris-

Lyon-Marseille et Marseille – Vintimille, et d'éviter aux trains un rebroussement en gare de Marseille Saint-Charles.

Le bâtiment « voyageurs » propose divers services (vente de billets, commerces...).

LA GARE ET SON ENVIRONNEMENT

Située à l'origine hors de la ville, la gare a été rapidement absorbée par l'urbanisation, pour composer aujourd'hui une partie du centre-ville actif de Marseille.

La gare et son insertion urbaine se caractérise par :

- une position centrale dans la ville ;
- une accessibilité contrainte (escaliers, gare routière, parkings, ruptures topographiques / piétons-vélos) ;
- un bâtiment voyageur soumis à des difficultés de gestion (flux voyageurs non canalisés, nombreux points d'accès, espaces très sollicités) ;
- des espaces de gestion, d'exploitation et de logistique de la gare ;
- des commerces et services pour la gare et le quartier.



Figure 2 : gare de Marseille Saint-Charles (Source : OIN)

La gare Saint-Charles souffre d'une organisation spatiale et géographique qui contraint l'exploitation quotidienne des services ferroviaires en gare et sur les voies. Cette organisation limite le dialogue urbain entre les quartiers qui la bordent et altère les liens inter-quartiers en raison des difficultés de franchissement du faisceau des voies. L'organisation en « cul de sac » des voies contraint un service ferroviaire en éventail, conduisant à des cisaillements entre les lignes, riches en destinations lointaines vers l'Espagne, la Belgique ou l'Italie et aussi pour la desserte quotidienne des trains de la proximité à l'échelle de la ville de Marseille, de la métropole et de la région.

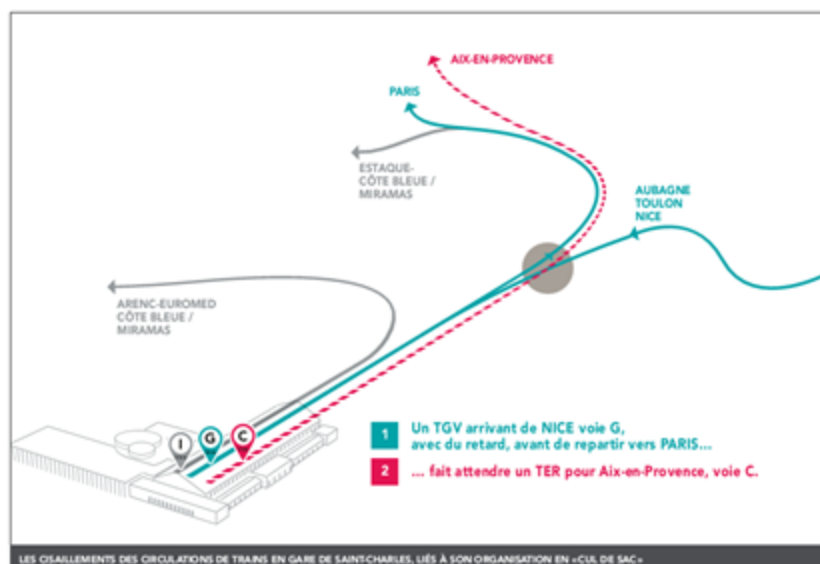


Figure 4 : les cisaillements des circulations de trains en gare de Saint-Charles, liés à son organisation en « cul de sac » (Source : dossier de concertation, 2021)

La nécessité pour tous les trains de rebrousser génère de surcroît des mouvements techniques pour leur maintenance et leur remisage. Les retards systématiques des trains et les temps de correspondance importants dus aux cisaillements des voies caractérisent le vécu des voyageurs quotidiens.



Figure 5 : espaces logistiques de la gare (Source : AREP, 2021)

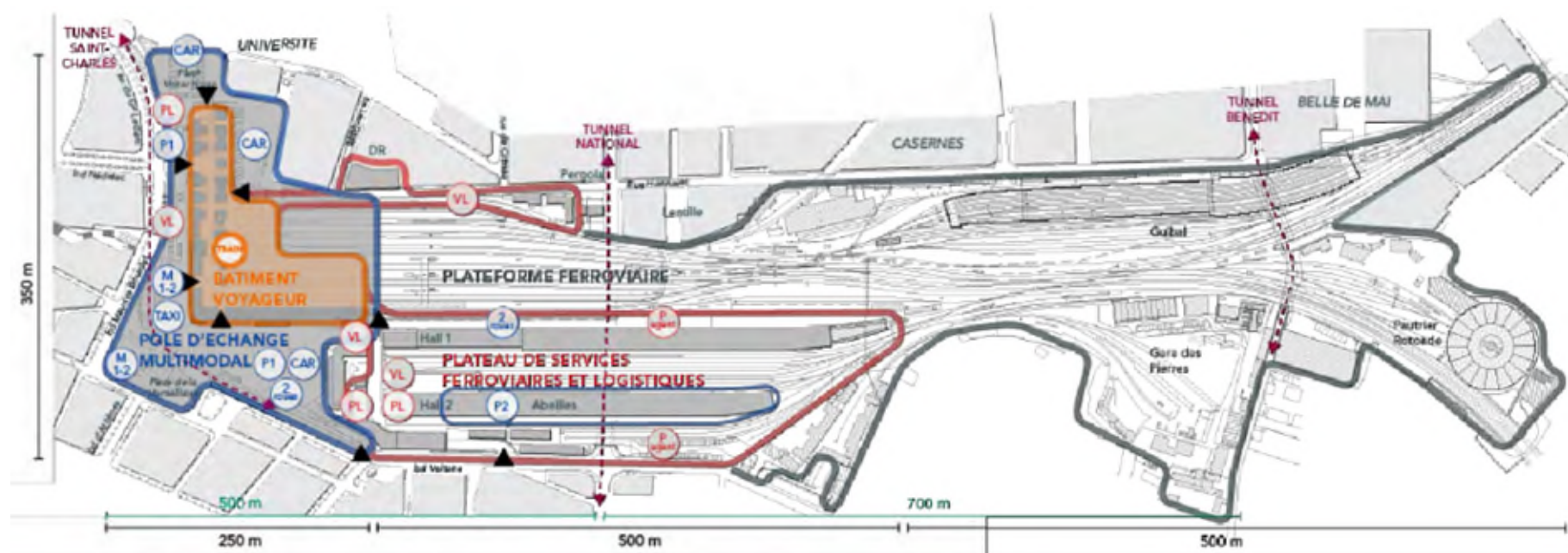
DESSERTE ACTUELLE DE LA GARE

Proche des services et aménités développés dans l'hyper-centre (1^{er} arrondissement) et ses sites emblématiques (Vieux Port, Canebière, Palais Longchamp...), le quartier de la gare bénéficie peu de cette dynamique d'activités.



Figure 6 : congestion des espaces de la gare (Source : AREP, 2021)

Au contraire, il en subit les contraintes : accessibilité contrariée par la saturation quasi permanente du réseau viarie, attractivité très faible liée au manque de synergie avec d'autres équipements publics (culture, sport...), déficit d'espaces publics autour de la gare, dans un tissu urbain dense qui se révèle faiblement adaptable aux pratiques de la ville contemporaine.



- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Un pôle intermodal dense :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une offre intermodale concentrée (une gare sur 7 niveaux) • 16 quais ferroviaires • 2 lignes de métro • 27 quais cars + cars groupes et bus (GR sur 2 pôles) | <p>Un bâtiment voyageur complexe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un condensé d'histoire architecturale • Un structure extensive • 25 500 m² bâti • 26 000m² de parkings (848 pl.) | <p>Abeilles : une zone de services ferroviaires et de logistiques, séparée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 17 000 m² (bâti tertiaire et logistique) • 22 000 m² de stationnements (1 100 pl.) • 12 voies de remisage |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Figure 3 : fonctionnalités à l'échelle du plateau ferroviaire (Source : AREP, 2021)

STATIONNEMENT

Le modèle économique de la gare s'appuie sur son attractivité portée par les aménités offertes aux voyageurs, dont la facilité à y accéder. Cela comprend notamment la possibilité de se garer à proximité. Le plateau ferroviaire compte :

- 26 000 m² de parkings (848 places) sur le site du bâtiment voyageur ;
- 22 000 m² de stationnements (1000 places) sur le site des Abeilles.

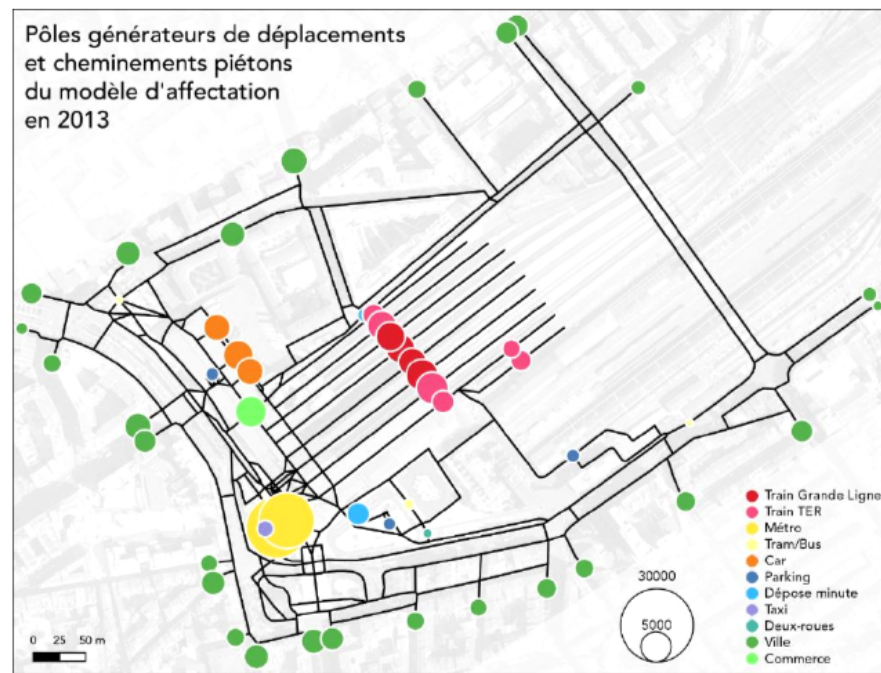


Figure 7 : pôles générateurs de déplacements et cheminements piétons du modèle d'affectation (Source : SNCF, 2020)

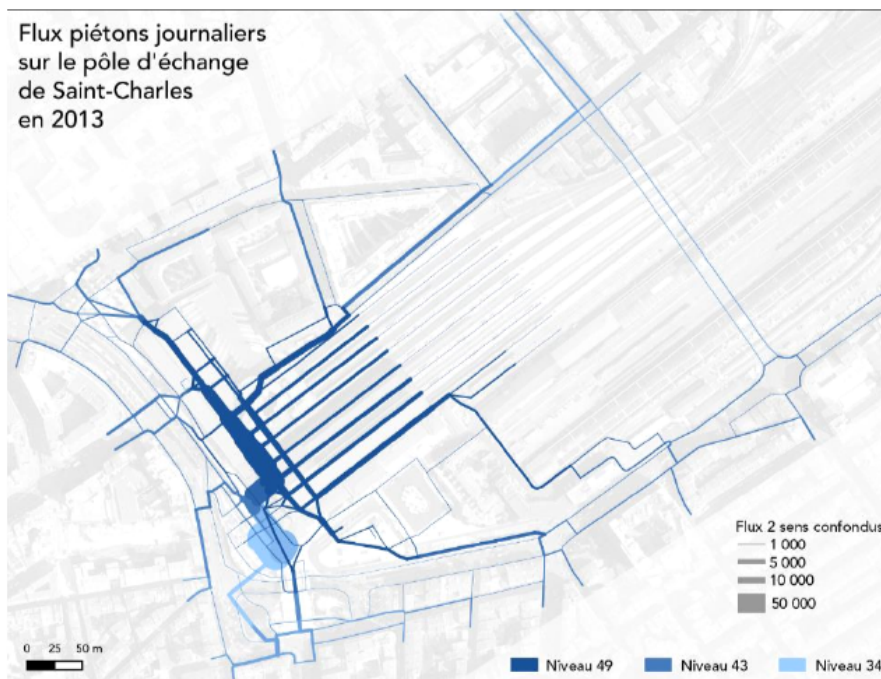
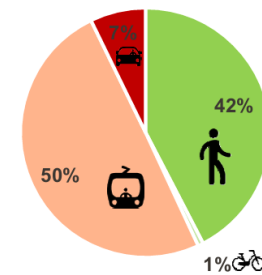


Figure 8 : flux piétons journaliers sur le pôle d'échange de Saint-Charles (Source : SNCF, 2020)

REPARTITION MODALE DES PRATIQUES D'ACCES

La répartition modale, respectivement pour les voyageurs TER et pour les voyageurs grandes lignes, est la suivante :

Pratiques des voyageurs TER - 2013



Pratiques des voyageurs GL LD - 2013

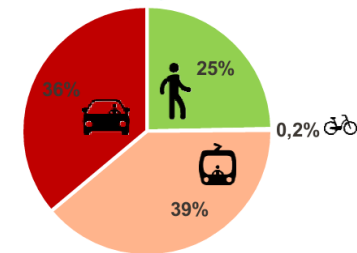


Figure 9 : répartition modale des pratiques d'accès à la gare en 2013 (Source : SNCF, 2020)

1.1.2 LES FONCTIONNALITES RECHERCHEES

L'objectif principal des opérations du Plateau Saint-Charles est de dégager de la capacité au niveau de la gare de surface de Marseille Saint Charles pour accueillir des nouveaux services TER et TGV non traversants, en complémentarité avec la future traversée souterraine.

La configuration du plan de voie actuel de Saint Charles résulte d'une accumulation successive de fonctionnalités ferroviaires depuis un siècle sans vision globale sur la performance utile future.

Les circulations commerciales TER et TGV qui convergent ou divergent vers les quais de la gare rentrent fréquemment en conflit au moindre retard ou aléa. Ces conflits sont en moyenne de 10 par heure.

A ces conflits se rajoutent les cisaillements dus aux mouvements techniques issus du technicentre de Blancarde et des voies de services d'Abeilles.

Les études d'exploitation ont démontré qu'une séparation en 4 « tubes », sorte de sous-gare indépendantes, était indispensable pour limiter ces cisaillements et renforcer la robustesse du nœud ferroviaire marseillais.

Ces tubes ou blocs sont les suivants :

- Bloc Ouest : 3 voies à quai
- Bloc Central : 6 voies à quai
- Bloc Aix : 3 voies à quai
- Bloc Est : 6 voies à quai

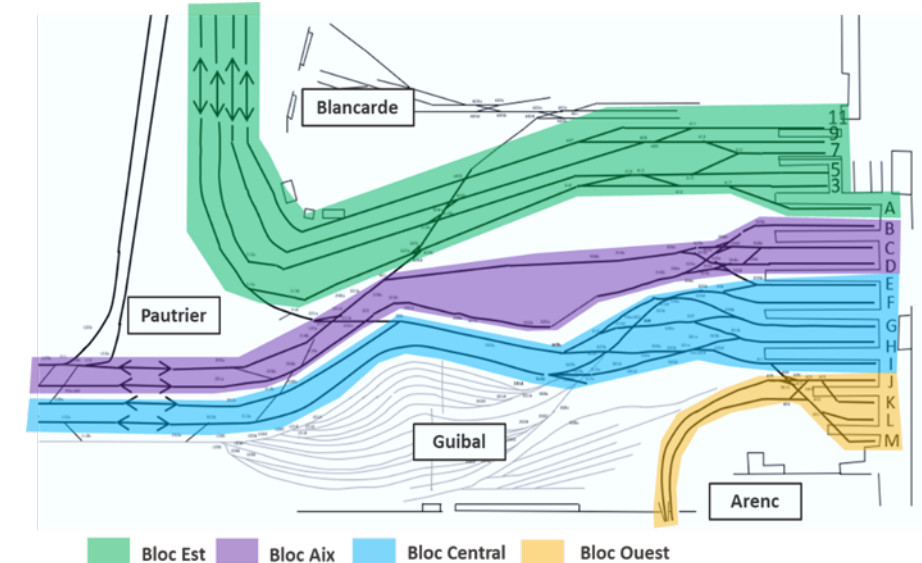


Figure 10 : Schéma blocs phase 2

Cela porte le nombre de voies à 18 contre 16 aujourd'hui. Cette nouvelle organisation permettra dès la phase 1 de diminuer de 30 000 à 40 000 les minutes perdues par an sur le plateau.

LIBERATION ABEILLES

La libération du site des Abeilles est une opération préalable indispensable à l'aménagement des voies du bloc Est, et à la création en phase 2 de la gare souterraine.

Cette opération comprend notamment la démolition de bâtiments SNCF, la construction de petits bâtiments de logistiques, la réhabilitation de certains bâtiments pour reloger les activités et la construction de stationnements provisoires.

Dans l'étude d'impact déposée dans le cadre de la déclaration d'utilité publique - dont le présent cahier territorial est une mise à jour -, l'opération de libération du plateau des abeilles était scindée en deux phases. La phase 1 visait la libération des emprises nécessaires à la réalisation du bloc est et au relogement des activités déplacées, tandis que la phase 2 visait une libération totale du site ainsi que les derniers relogements en vue du creusement de la gare souterraine.

Les réflexions conduites depuis le début des AVP ont montré que cette partition des opérations de libération en deux phases étanches soulevait plusieurs difficultés :

- Impossibilité de privilégier les synergies entre opérations et une massification des travaux.
- Phasage moins agile.

- Fausses manœuvres et relogements provisoires intermédiaires générateurs de surcoûts et de risques sociaux.
- Impossibilité de respecter le planning de référence pour la phase 2, les libérations de phase 2 arrivant trop tard.

Ces réflexions ont conduit à interroger le phasage initial en envisageant de fusionner les deux étapes de libération du plateau des Abeilles.

Cette fusion donnera lieu à une libération totale du plateau qui permet la réalisation des travaux du bloc est et de la gare souterraine dans un planning compatible avec les horizons de mise en service du projet.

Ainsi tous les relogements et démolitions sont réalisés de manière continue et indissociable.

BLOCS EST (PHASE 1) ET OUEST (PHASE 2) DE LA GARE DE SURFACE DE MARSEILLE SAINT-CHARLES

Sont désignés par les termes « bloc est » et « bloc ouest » les extrémités est (en réalité sud-est) et ouest (en réalité nord-ouest) des voies de surface de la gare de Marseille Saint-Charles. Ces deux blocs sont localisés sur la figure ci-contre.

Pour améliorer la régularité des circulations ferroviaires en gare de Marseille Saint-Charles et sur les lignes partant du nœud ferroviaire marseillais, il convient d'éviter les conflits de circulation entre les trains qui proviennent d'origines différentes et qui vont vers des destinations différentes.

Les études réalisées par SNCF Réseau dans ce sens ont conduit à privilégier dans un premier temps une solution consistant à séparer les flux de circulation d'origines et de destinations différentes.

Cette séparation des flux en gare de Marseille Saint-Charles consiste à créer :

- Côté est : une indépendance entre les mouvements Marseille - Aix, Marseille - Toulon - Nice et Marseille - Aubagne ;
- Côté ouest, une plus grande indépendance des mouvements Marseille – Arenc – Estaque.

A l'est, la solution proposée consiste à créer 3 voies à quai supplémentaires en gare Saint-Charles sur le site des Abeilles (voies dédiées au bloc « est ») en complément des voies 3, 5 et A, et à modifier l'entrée en gare entre Blancarde et Saint-Charles.

A l'ouest, la tête du plan de voie du faisceau du Bloc Ouest (voies J, K, L et M) sera modifiée pour permettre les terminus des voies du port et l'accès à Arenc depuis le bloc central. La voie N sera déposée pour permettre la poursuite du doublement des voies du port initié en phase 1 (par le projet intitulé « corridor ouest ») et la reconfiguration des autres voies (J à M).

Ces aménagements seront réalisés au sein des emprises ferroviaires actuelles.

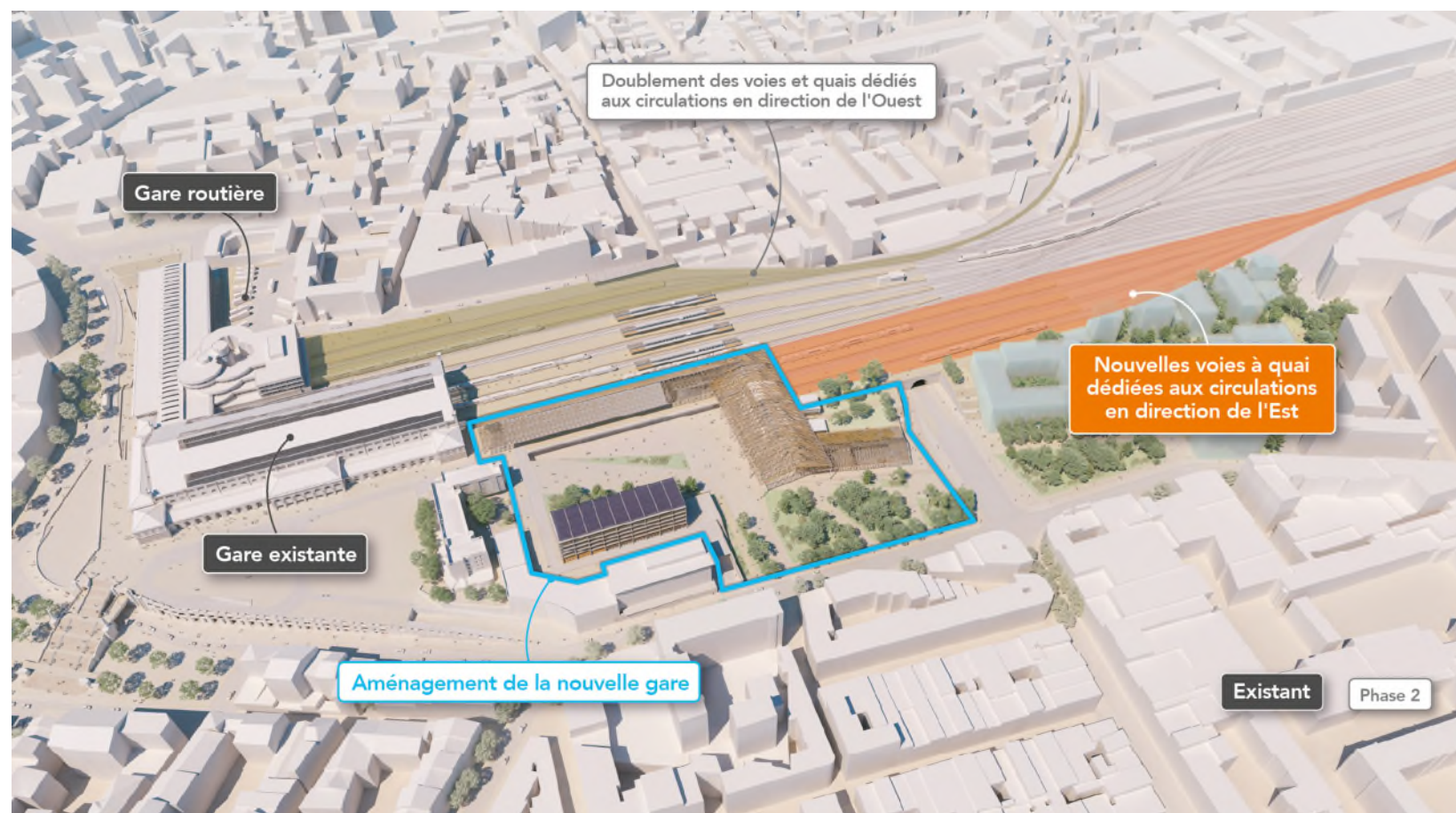


Figure 11 : localisation des blocs est et ouest

Les modifications d'itinéraires ont été poussées au maximum pour permettre cette séparation des flux sans conduire à des travaux de signalisation excessivement perturbants pour les voyageurs de la gare de surface et en gardant les mouvements d'échange possibles avec les autres blocs.

BLOC EST

La réalisation des aménagements du « bloc est » permettra de rendre indépendants entre eux les flux de circulation provenant et à destination d'Aubagne, Toulon / Nice et Aix. Cela réduira les conflits d'itinéraires et donc les minutes perdues qui résultent de tous types d'incidents.

À ce stade des études, ce nouveau système devrait permettre de réduire de 20% les minutes perdues.

En ce qui concerne la capacité, la réalisation des aménagements du « bloc est » permettra de garantir la robustesse d'un train toutes les 20 minutes entre Marseille et Aubagne et d'un train toutes les 15 minutes entre Marseille et Aix-en-Provence.

La longueur des voies à quai sera de 220m ce qui permettra de garer des unités multiples de tous types de trains voyageurs TER. La voie A conservera quant à elle une longueur utile de 400m.

L'ensemble de ces aménagements permettra d'accompagner l'augmentation de la demande pour laquelle une croissance de 25% est attendue à l'horizon de la phase 1 (2030). Celle-ci sera essentiellement portée par la croissance du TER (+ 35 %) ce qui traduit la priorité donnée aux trains du quotidien.

Les quais devront assurer de façon pérenne et avec un haut niveau de service les usages suivants :

- Accueillir les trains : prévus à courts et moyens termes ;
- Assurer l'interopérabilité de la ligne (conformité STI Infra gare) ;
- Assurer l'accessibilité PMR des voyageurs ;
- La fluidité des flux voyageurs ;
- Le confort de l'attente ;
- La bonne information et signalisation aux voyageurs.

BLOC OUEST (PHASE 2)

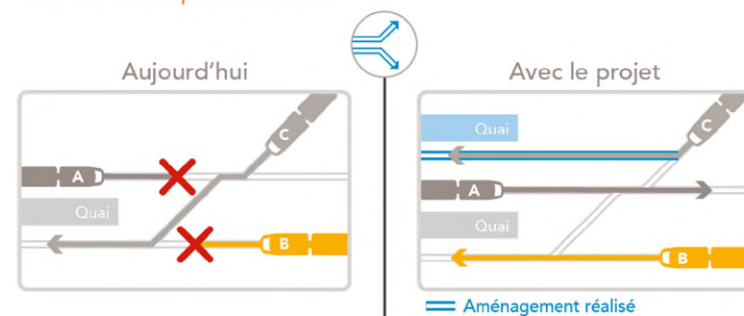
La réalisation des aménagements du « bloc ouest » permettra de rendre indépendants entre eux les flux de circulation provenant et à destination des voies du port et de la ligne Paris Lyon Méditerranée (PLM).

Ces aménagements couplés avec ceux du Corridor Ouest faciliteront le remisage des TER vers Arenc et libèreront ainsi de la capacité à quai en gare.

Cette indépendance permettra un **retour plus rapide à une situation normale en cas d'incident**.

En outre, elle offrira plus de souplesse dans les horaires possibles sur les voies du port et permettra d'y faire circuler au moins 4 trains par heure.

Blocs indépendants



➤ Aujourd'hui, l'arrivée des trains C pour desservir la gare bloque les trains A et B sur les autres voies

➤ Avec la création de blocs indépendants, une voie à quai est dédiée aux trains C pour un fonctionnement indépendant

1.1.3 LES SERVICES RENDUS POSSIBLES

Les horaires des trains sont conçus au départ sur une trame régulière et répétitive. Cette trame dite « systématique », qui donne la structure de base du service, utilise au mieux la capacité disponible. Elle peut donc évoluer quand l'infrastructure et les équipements améliorent les performances du système.

Les entités en charge de la mise en œuvre des différents services (le Conseil Régional pour les TER, les compagnies de transport de voyageurs pour les trains non conventionnés comme les TGV) décident ensuite des horaires de circulation de leurs trains dans cette grille, certaines adaptations restant éventuellement possibles en dernière instance (trains « hors système », d'autant moins envisageables cependant que les fréquences sont élevées, laissant moins de liberté pour déroger à la trame systématique).

Les schémas de desserte en heure de pointe reflètent donc cette trame systématique, c'est-à-dire en quelques sortes le potentiel de service maximal.

En gare de Marseille St-Charles se rejoignent 4 corridors qui accueillent chacun les services partant sur l'une des branches de l'étoile, soit d'est en ouest :

- le corridor Est : missions vers Aubagne, Toulon, Hyères, Nice et Vintimille ;
- le corridor Aix : missions vers Gardanne, Aix-en-Provence, Pertuis, Briançon ;
- le corridor Central : missions vers la ligne PLM d'une part, Miramas puis Avignon, et vers la LGV Méditerranée d'autre part, Aix TGV, Avignon TGV puis le réseau grande vitesse français ;
- et enfin le corridor Ouest : missions vers Arenc et l'Estaque par les voies du port, puis vers Miramas par la Côte bleue.

Aujourd'hui, les quais disponibles ne sont pas affectés de façon stricte à chaque corridor, et les itinéraires peuvent se croiser.

LA DESSERTE ACTUELLE EN HEURE DE POINTE

La trame horaire systématique actuelle de la gare de Marseille St Charles est composée des dessertes ci-dessous :

Corridor Est :

- 2 TER / heure / sens Marseille – Aubagne omnibus cadencés aux 30 minutes
- 2 TER / heure / sens Marseille – Hyères desservant Blancarde et toutes les gares d'Aubagne à Hyères cadencés aux 30 minutes
- 2 TER / heure / sens Marseille – Toulon semi-directs desservant Blancarde, Aubagne, La Ciotat et Ollioules cadencés aux 30 minutes
- 2 trains rapides (TGV ou TER IV) / heure / sens Marseille – Nice desservant Toulon, Les Arcs, St Raphaël, Cannes Centre et Antibes

Corridor Aix (description de la desserte avant le démarrage des travaux MGA2) :

- 2 TER / heure / sens Marseille – Aix omnibus
- 1 TER / heure / sens Marseille-Aix semi-direct desservant St Antoine, Simiane et Gardanne prolongé ponctuellement vers Pertuis, Gap ou Briançon

Corridor Central :

- 2 TGV radiaux / heure / sens Marseille – Paris par la LGV Méditerranée (dont 1 est amorcé depuis Nice)
- 2 TGV intersecteurs / heure / sens Marseille vers Lyon, Strasbourg, Lille ou Rennes
- 1 TET toutes les 2 heures dans chaque sens Marseille – Bordeaux cadencé aux 2 heures
- 1 TER toutes les 2 heures dans chaque sens Marseille – Narbonne par Tarascon cadencé aux 2h (complémentaire de l'offre TET Marseille – Bordeaux)

- 2 TER / heure / sens Marseille – Avignon par la ligne PLM et Salon omnibus cadencés aux 30 minutes

Corridor Ouest :

- 2 TER / heure / sens Marseille – Miramas par Arenc et Côte Bleue cadencés aux 30 minutes.

Certains TGV Paris-Nice peuvent de plus emprunter le tunnel des Chartreux et ainsi éviter le rebroussement à St-Charles, sans desservir Marseille dans ce cas.

Le schéma ci-dessous présente une synthèse simplifiée de la fréquence actuelle moyenne de passage des TER dans les différentes gares de l'aire marseillaise :

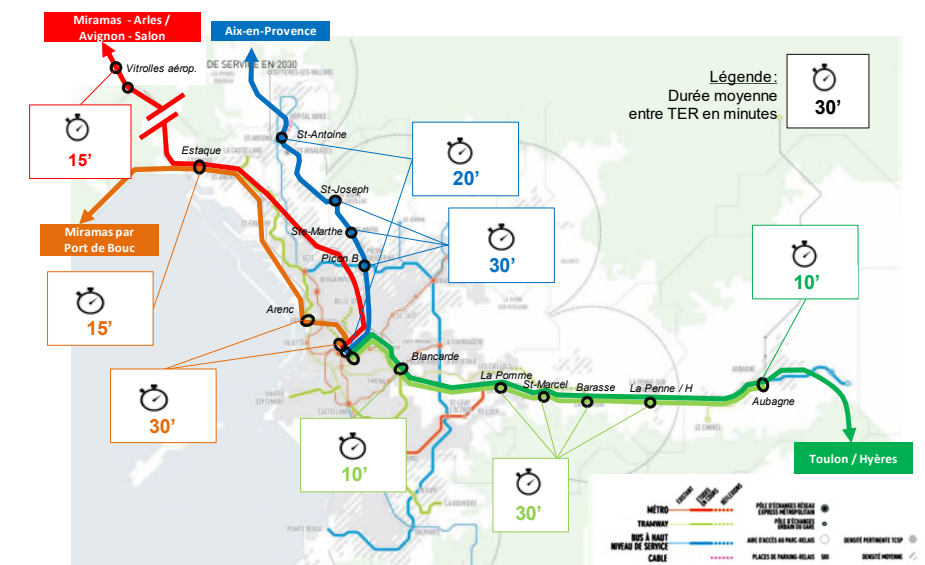


Figure 12 : fréquence horaire actuelle des TER dans les gares de l'aire marseillaise (source SNCF Réseau)

LA DESSERTE A L'HORIZON DU PROJET EN HEURE DE POINTE

A l'horizon du projet, l'offre à St-Charles bénéficiera des développements suivants en heure de pointe (dans chaque sens) :

Sur le corridor Est :

- les TER omnibus Marseille-Aubagne passeront d'une cadence aux 30 minutes à une cadence aux 20 minutes ;
- les TER semi-directs St-Charles-Toulon, cadencés à la demi-heure, partiront de la gare souterraine et ne desserviront plus Blancarde. Ces missions seront prolongées vers Miramas, Avignon et Valence pour certaines, permettant des trajets sans correspondance à St-Charles entre Nord et Est de la métropole, typiquement entre Toulon et la gare de Vitrolles aéroport ;
- les services rapides vers Toulon, les Arcs, St-Raphaël, Cannes, Antibes et Nice (de type TER intervalle et TGV) passeront de 2 trains par heure à 3, dont au moins un TER intervalle.

Sur le corridor Aix :

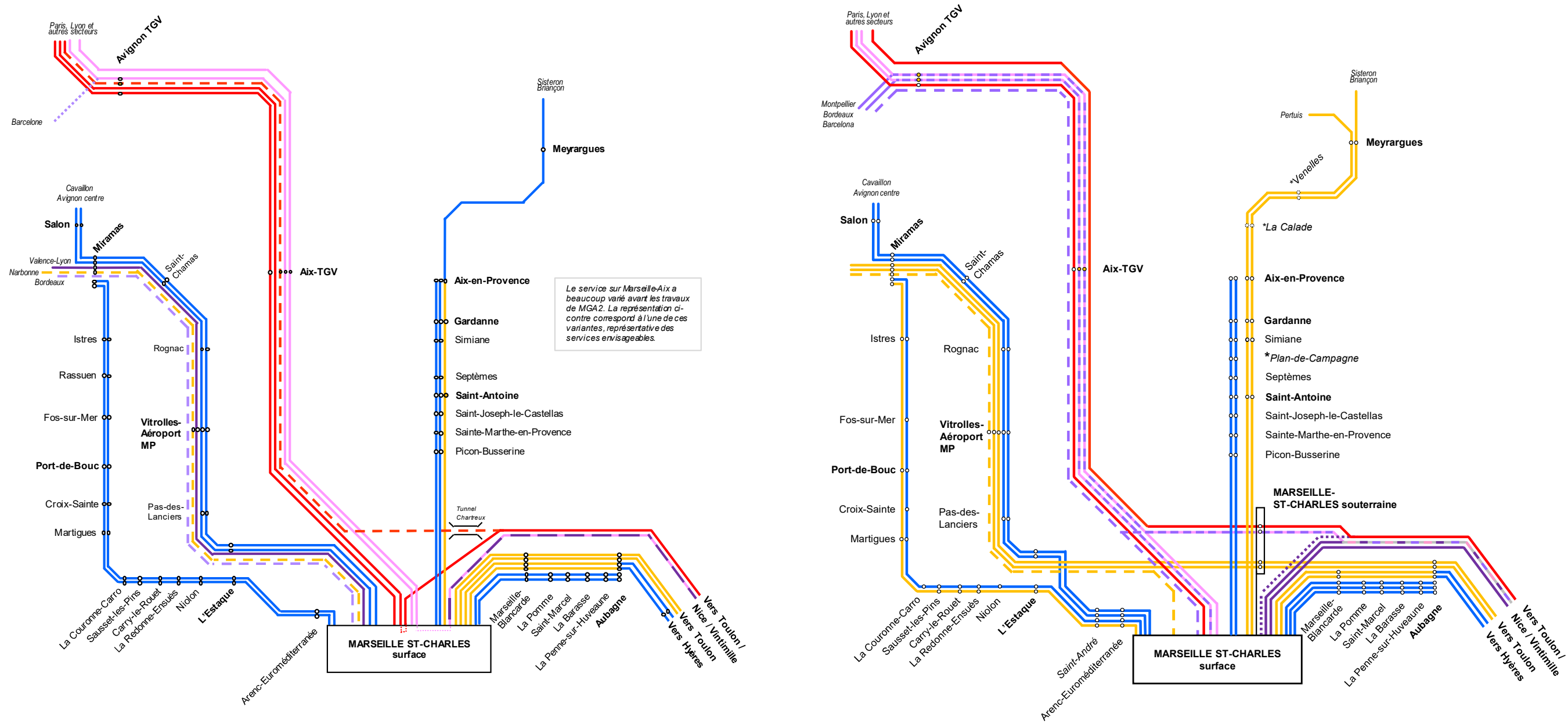


Figure 13 : schéma de desserte systématique actuel [à gauche] et avec le projet des phases 1&2 [à droite] (Source : SNCF Réseau)

- les TER vers Aix et la ligne des Alpes passeront de 3 actuellement à 4 par heure, dont 2 omnibus et 2 semi-directs : le projet MGA2 réalisé récemment autorise intrinsèquement ce saut qualitatif, qui ne peut cependant être mis en œuvre aujourd'hui à cause de la saturation de la gare de St-Charles. Le projet LNPCA libère ce potentiel.

Sur le corridor central :

- les TER St-Charles-Avignon-Valence par la PLM et Miramas seront cadencés à la demi-heure et partiront de la gare souterraine. Ces missions seront prolongées vers Toulon côté Est (diamétralisation décrite ci-dessus) ;
- les TET de la transversale Sud (Bordeaux-Toulouse-Montpellier), aujourd'hui en terminus à St-Charles et qui arrivent par Miramas, basculeront sur la ligne à grande vitesse et pourront emprunter le tunnel pour aller jusqu'à Nice. Ces liaisons permettront donc de gagner du temps entre Bordeaux et la région Provence-Alpes Côte d'Azur, du Vaucluse jusqu'aux Alpes Maritimes.

Sur le corridor Ouest :

- une halte supplémentaire sera créée à St-André ;
- la fréquence des TER doublera pour desservir les gares d'Arenc, St-André et l'Estaque, passant de 2 à TER / heure / sens.

Enfin, les TGV passe-Marseille, qu'ils viennent de Paris ou d'autres régions françaises :

- s'arrêteront tous à St-Charles, en gare souterraine ;
- pourront être 2 par heure au lieu d'un seul actuellement.

Le schéma ci-dessous présente une synthèse simplifiée de la fréquence moyenne de passage des TER dans les différentes gares de l'aire marseillaise à l'horizon du projet :

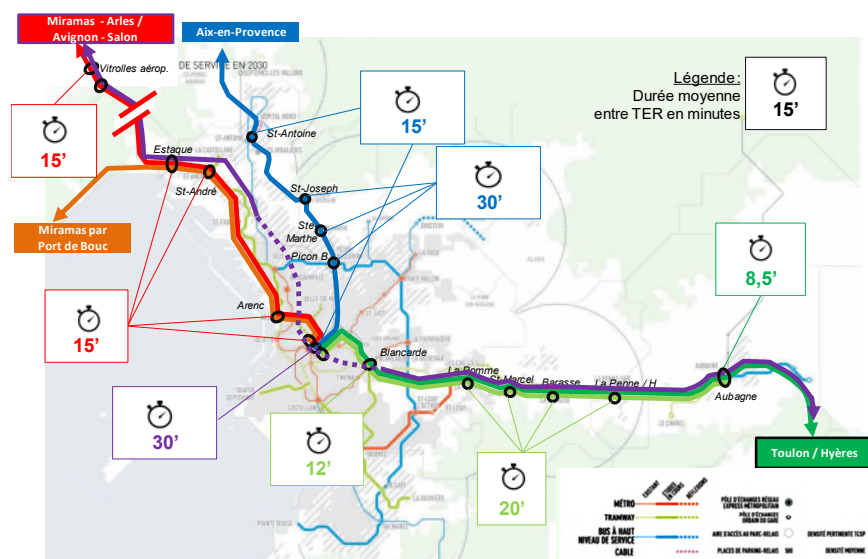


Figure 14 : fréquence horaire des TER dans les gares de l'aire marseillaise permis avec le projet des phases 1&2 (source SNCF Réseau)

En outre, le projet dégage de la capacité dans le nœud ferroviaire marseillais, ce qui permettra ultérieurement des accroissements de fréquence supplémentaires sur les branches de l'étoile à condition que des aménagements complémentaires permettent ces circulations sur l'ensemble de leur parcours.

Diverses hypothèses de développement ont ainsi été prises en compte dans les études pour garantir la faisabilité de ces évolutions :

- 6 TER / heure / sens entre Marseille et Aix, qui nécessiterait une 3^{ème} phase d'aménagement de la ligne Aix-Marseille,
- 2 TER / heure / sens sur une mission « en boucle » par l'Estaque, Rognac et Aix ; ce service nécessiterait la réouverture aux voyageurs de la ligne Aix-Rognac, actuellement uniquement dédiée au fret,
- 4 TER / heure / sens entre Marseille et Port-de-Bouc voire Miramas, ce qui nécessiterait, a minima, des améliorations de signalisation sur la Côte Bleue,
- 4 TER / heure / sens d'Avignon jusqu'à Aubagne par la gare souterraine, ce qui nécessiterait notamment l'aménagement d'un terminus intermédiaire adapté à Aubagne.

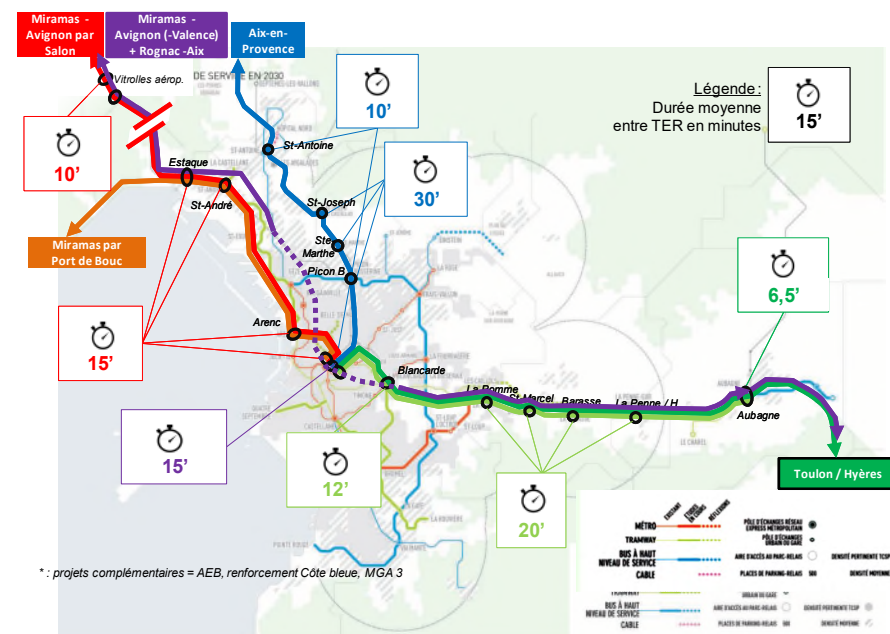


Figure 15 : fréquence horaire des TER dans les gares de l'aire marseillaise permis avec le projet des phases 1&2 ainsi que des aménagements complémentaires sur le réseau des Bouches-du-Rhône (Source : SNCF Réseau)

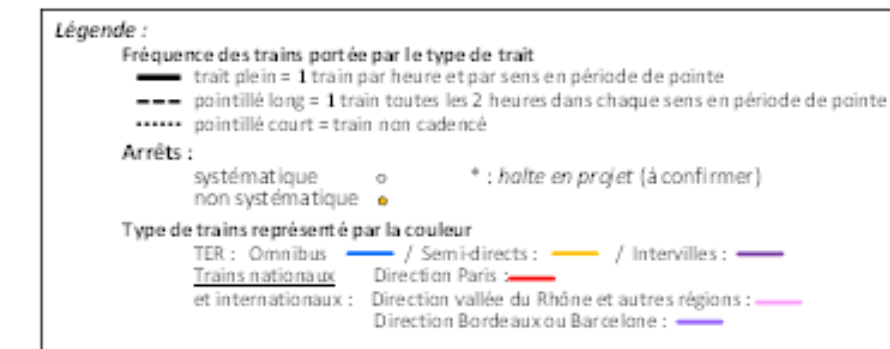
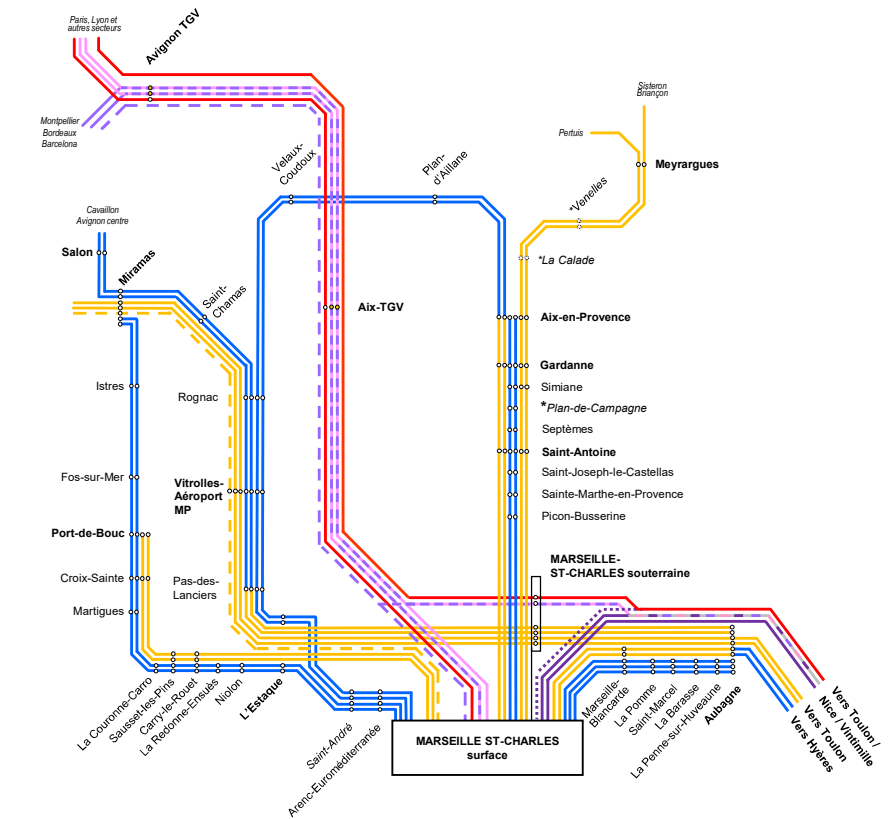


Figure 16 : schéma de desserte systématique permis par le projet ainsi que certains aménagements complémentaires sur le réseau des Bouches-du-Rhône (Source : SNCF Réseau)

Le schéma ci-dessous présente une synthèse simplifiée de la fréquence moyenne de passage des TER dans les différentes gares de l'aire marseillaise avec le projet des phases 1&2 et ces d'aménagements complémentaires :

LA DESSERTE ACTUELLE ET PROJETEE SUR LA JOURNEE
 En situation actuelle (service annuel 2019), la gare de Marseille St-Charles est desservie sur une journée ordinaire par :
Des missions TER urbaines et interurbaines :

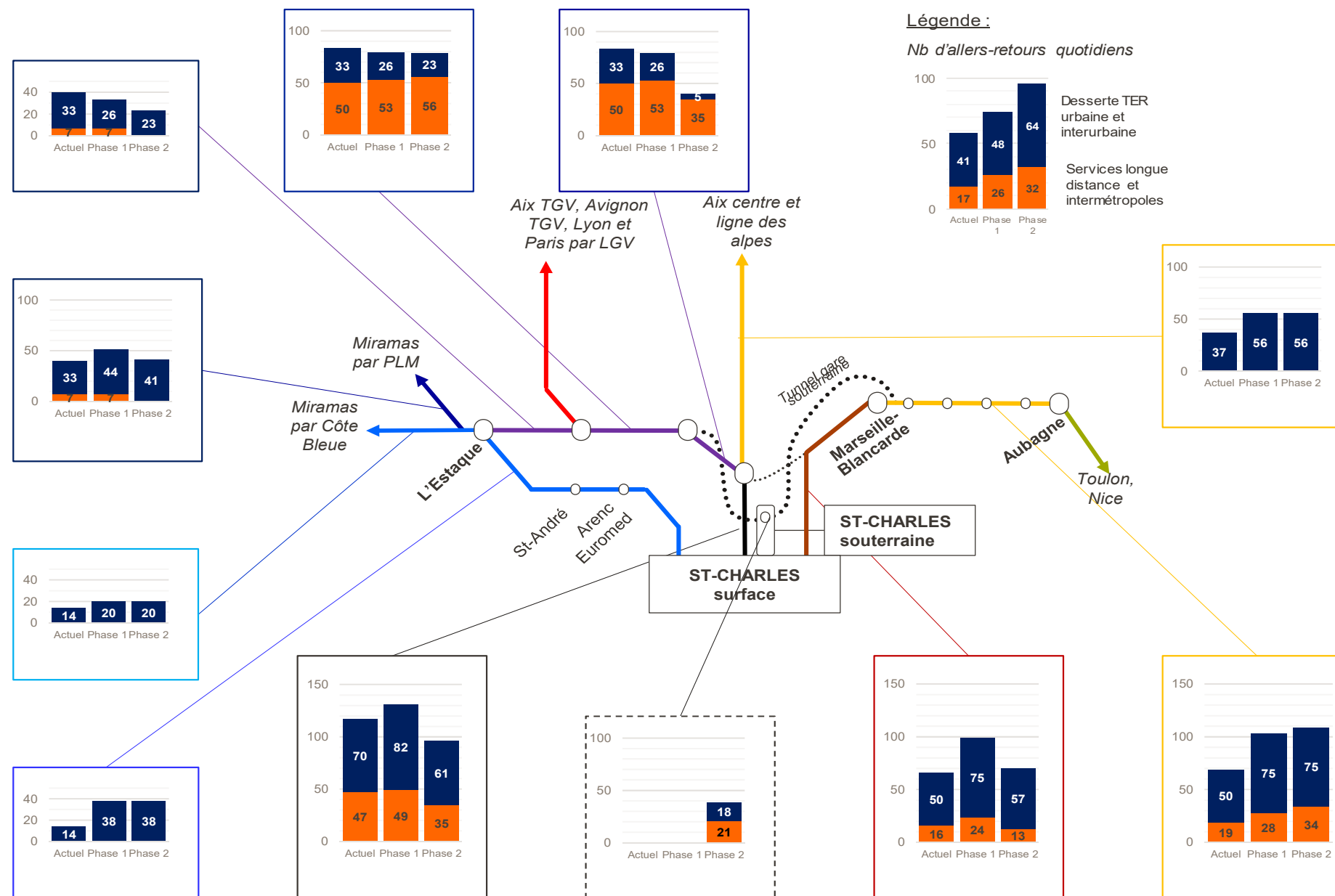


Figure 17 : évolution du nombre de trains voyageurs quotidien sur le réseau l'horizon du projet

Sur le corridor Aix :

- 37 TER par sens semi-direct ou omnibus entre Marseille et Aix-en Provence, dont 3 prolongés à Briançon, 1 à Gap, 2 à Sisteron, 8 à Pertuis ;

Sur le corridor Est :

- 19 TER par sens omnibus entre Marseille et Aubagne ;
- 27 TER par sens Marseille – Toulon dont 7 prolongés à Hyères ;
- 4 TER par sens Marseille - Toulon – Les Arcs ;

Sur le corridor Ouest :

- 14 TER par sens entre Marseille et Miramas par la côte bleue ;

Sur le corridor Central (ligne « PLM ») :

- 2 TER par sens entre Marseille et Miramas ;
- 2 TER par sens entre Marseille et Cavaillon ;
- 15 TER par sens entre Marseille et Avignon ;
- 14 TER par sens ayant pour origine / destination Lyon Part Dieu, Narbonne, Perpignan, Nîmes, et Valence Ville.

Des missions longues distances TGV, Intercités et TER Intervilles :

- 8 TER Intervilles par sens entre Marseille et Nice ;

- 7 trains Intercités par sens entre Marseille et Bordeaux, dont un limité à Toulouse ;
- 1 TGV par sens entre Marseille et Madrid ;
- 16 TGV Intersecteurs par sens dont 2 prolongés à Nice Ville ;
- 15 TGV radiaux par sens (origine / destination Paris Gare de Lyon), dont 3 prolongés à Nice Ville, 2 limités à Toulon ;
- 8 Ouigo Intersecteurs et radiaux par sens ;
- 1 Thello par sens entre Marseille et Milan.

Il est à noter que 3 TGV par sens sont prolongés à Nice en passant par le tunnel des Chartreux, ils ne desservent pas Marseille St Charles.

Avec le projet des phases 1 & 2, la gare de Marseille St-Charles sera desservie par :

Des missions TER urbaines et interurbaines :

Sur le corridor Aix :

- 56 TER par sens semi-direct ou omnibus entre Marseille et Aix-en Provence, dont 3 prolongés à Briançon, 1 à Gap, 2 à Sisteron, 8 à Pertuis

Sur le corridor Est :

- 33 TER par sens omnibus entre Marseille et Aubagne,
- 24 TER par sens Marseille – Hyères,

Par la gare souterraine :

- 18 TER par sens entre Toulon et Avignon / Valence

Sur le corridor Ouest :

- 20 TER par sens entre Marseille et Miramas par la côte bleue
- 18 TER par sens entre Marseille et Avignon, dont 4 limités à Cavaillon

Sur le corridor central ligne « PLM » :

- 5 TER par sens entre Marseille et Narbonne.

Des missions longues distances TGV, Intercités et TER Intervilles :

- 12 TER Intervilles par sens entre Marseille et Nice ;
- 8 trains par sens entre Marseille et Bordeaux, dont 2 rapides prolongés à Nice et passant par la gare souterraine ;
- 1 TGV par sens entre Marseille et Madrid, prolongé à Nice Ville et passant par la gare souterraine ;
- 15 TGV Intersecteurs par sens dont 7 prolongés à Nice Ville et passant par la gare souterraine ;
- 19 TGV radiaux par sens (origine / destination Paris Gare de Lyon), dont 6 prolongés à Nice Ville et 2 limités à Toulon passant par la gare souterraine ;
- 11 Ouigo Intersecteurs et radiaux par sens, dont 3 prolongés à Nice Ville et passant par la gare souterraine ;

• 1 Thello par sens entre Marseille et Milan.

Les dessertes modélisées pour les études socio-économiques aux horizons de mise en service du projet des phases 1 & 2 sont représentées dans le graphique ci-dessous. Elles constituent des hypothèses médianes raisonnables des projections d'évolution de services.

En dernier lieu, le niveau d'offre TER sera défini environ deux ans avant l'année de mise en service par le Conseil Régional, autorité organisatrice des transports fer régionaux, qui le mettra en œuvre à ce moment-là en fonction des opportunités et des choix stratégiques avec le territoire.

1.1.4 LA FREQUENTATION DES TRAINS ET DE LA GARE MARSEILLE ST-CHARLES

La fréquentation reconstituée de la gare Saint-Charles en 2023 est de 24 millions de voyageurs répartie quasi équitablement entre les usagers TER et usagers grandes lignes. La gare de Marseille St-Charles est la plus fréquentée de la région Provence-Alpes Côte d'Azur.

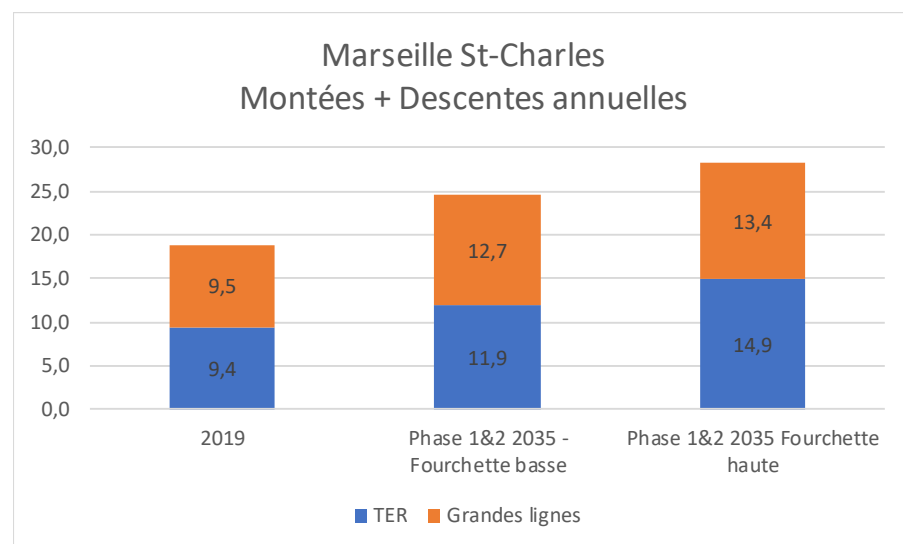


Figure 18 : voyageurs ferroviaires de la gare Marseille Saint Charles à l'horizon 2035 avec le projet des phases 1 & 2, en millions montées et descentes annuelles - source modèle de trafic régional SNCF Réseau

Les modélisations de trafics ont permis d'estimer la fourchette de fréquentation de la gare à l'horizon 2035 avec la mise en service du projet des phases 1 & 2, entre 24,6 et 28,3 millions montées et descentes annuelles soit une hausse pouvant atteindre près de 50%.

Ces deux valeurs correspondent à des scénarios macro-économiques d'atteinte de neutralité carbone dans les transports (en 2050 pour le scénario Stratégie Nationale Bas Carbone avec mesures supplémentaires dit « AMS », en 2070 pour le scénario Stratégie Nationale Bas Carbone avec mesures existantes dit « AME ») définis

par la DGITM. Ces fourchettes n'intègrent pas les incertitudes sur les performances des services proposés (politique d'arrêt, fréquence, temps de parcours, régularité) et sur le contexte socio-économique. La fourchette haute intègre les apports liés à la mise en service des projets connexes permis par les aménagements du projet des phases 1 & 2.

Cette croissance de la fréquentation ferroviaire annuelle permettra un accroissement sensible de la part modale du train qui de façon globale sur les principales liaisons passerait de 8 à 13%.

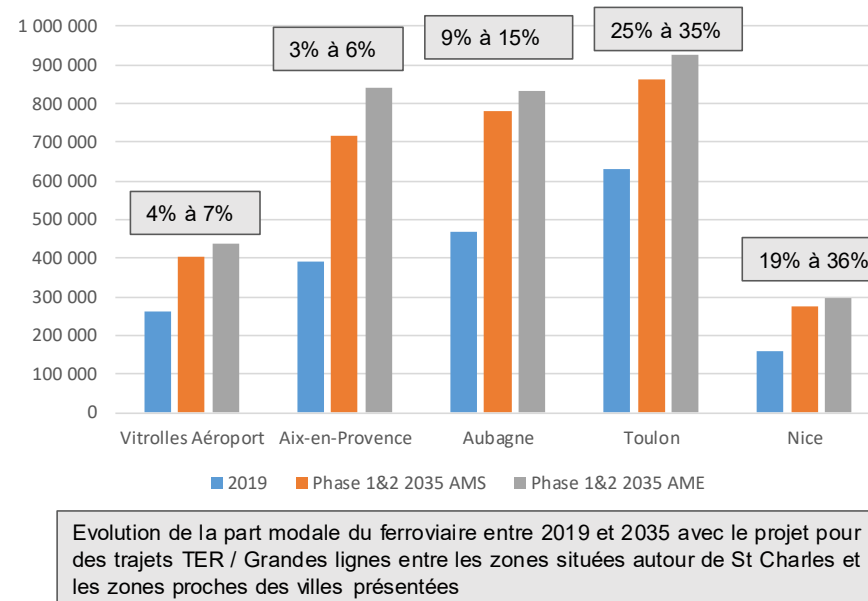


Figure 19 : augmentation de la fréquentation ferroviaire sur certaines origines / destinations depuis / vers les zones autour de St Charles avec les phases 1 & 2 du projet (en voyageurs) et évolution de la part modale du ferroviaire – source : Modèle de trafic régional SNCF Réseau.

1.2 DESCRIPTION DES OPERATIONS

1.2.1 LOCALISATION DES OPERATIONS

Les quatre opérations sont localisées au niveau du plateau Saint-Charles de la gare de Marseille Saint-Charles, origine des lignes Paris-Lyon-Marseille (PLM), l'Estaque – Marseille qui dessert la zone portuaire, Marseille-Aix-Briançon et Marseille -Vintimille.

La gare de Marseille Saint-Charles est située en milieu urbain, dans l'hypercentre de Marseille.

Le plateau de Marseille Saint-Charles et l'aire d'étude rapprochée sont localisés sur la carte en page suivante.

1.2.2 PRESENTATION GENERALE DES AMENAGEMENTS

Les aménagements envisagés sur le secteur du plateau Saint-Charles sont les suivants :

Cour des Pierres

Construction d'un immeuble tertiaire pour accueillir des services délogés du plateau des Abeilles.

Libération du plateau des abeilles

Libération de l'emprise nécessaire au réaménagement du bloc Est et libération des emprises nécessaires à la réalisation de la gare souterraine.

- Destruction de divers bâtiments SNCF ;
- Dépose de voies ferrées ;
- Aménagement d'un parking provisoire de surface dit « parking Flammarion » en extension d'une aire de stationnement existante en surplomb du boulevard Flammarion, en attendant la libération de certaines emprises permettant la construction de structures provisoires ou modulables plus capacitaires.
- Construction d'un bâtiment mixte permettant de reloger certaines activités SNCF déplacées et comprenant une partie parking. Ce bâtiment mixte est provisoire : il sera démonté à l'issue des travaux de la phase 2.

Bloc est

Aménagement du plan de voies du bloc est en phase 1

- Séparation des flux du bloc Aix (auquel 2 voies de circulation seront donc consacrées) de ceux du bloc Est (3 paires de voies, 4 pour Toulon et Nice, 2 pour Aubagne) ;
- Création de 3 voies supplémentaires à quai sur ce bloc : 11, 13 et 15, de sorte à disposer de 6 voies utiles (voies 7 à 15 d'environ 220 m et voie 5 d'environ 400 m) ;
- Passage de 30 à 60 km/h des aiguillages.
- Démolition de divers bâtiments SNCF ;
- Dépose d'un faisceau de voies et création de voies de service pour l'évacuation des futurs déblais du chantier de la gare souterraine de Marseille Saint-Charles.

Bloc ouest

- Finalisation du doublement de la voie vers Arenc et modification du plan de voies en gare
- Remplacement du pont rail sur la rue Guibal, doublement de la section restante jusqu'au fond de gare
- Modification du plan de la tête de faisceau du bloc Ouest

Plateau de Marseille Saint-Charles
Localisation générale des opérations



- Légende**
- Elements généraux**
- Aire d'étude rapprochée
 - Réseau hydrographique principal
- Infrastructures de transport principales**
- Gares
 - Voies ferrées
 - Voies ferrées en tunnel
 - Autoroute
 - Route départementale
 - Autre réseau routier

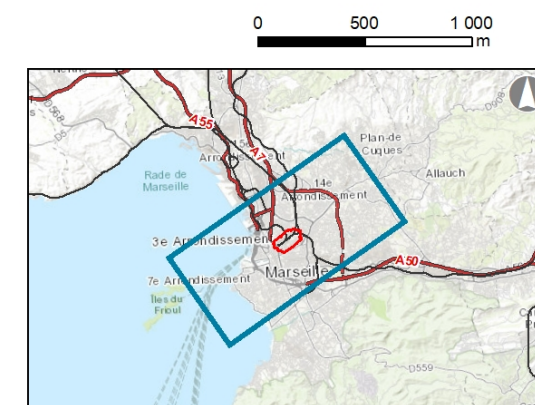


Figure 20 : Localisation des opérations du cahier territorial Plateau Saint-Charles

1.2.3 OPERATIONS PREALABLES A LA LIBERATION DU PLATEAU DES ABEILLES

Pour tenir le calendrier général du projet, et de la phase 1 en particulier, des opérations ont été anticipées dès mars 2025 pour préparer la libération du plateau des Abeilles.

RECONSTITUTION PREALABLE DES CAPACITES DE REMISAGE SUR LE SITE DU TECHNICENTRE FERROVIAIRE DE LA BLANCARDE

La libération du secteur des Abeilles implique au préalable la dépose de voies existantes et la reconstitution des voies de remisage sur des sites extérieurs à la gare de Marseille Saint-Charles.

Il s'agit des aménagements strictement nécessaires à la reconstitution des fonctionnalités de remisage présentes sur le site des Abeilles.

Une étape 1 de réaménagement du technicentre de la Blancarde a ainsi été identifiée en opération prioritaire.

Elle comprend :

- La création d'une entrée directe depuis les voies principales vers le grill nord du technicentre de Blancarde,
- L'aménagement de 2 quais de maintenance équipés,
- La modification d'appareils de voie,
- Des modifications de la signalisation.

Ces interventions restent mineures. Le cahier territorial du Technicentre de la Blancarde sera actualisé lorsque les interventions principales (étapes 2 et 3) seront précisées.

L'Etat a été informé de ces travaux dans le cadre d'un porter à connaissance au printemps 2024.

Les travaux devraient être achevés en décembre 2025.



Figure 22 : Travaux d'aménagements de voie au sein du technicentre de Blancarde (mai 2025)

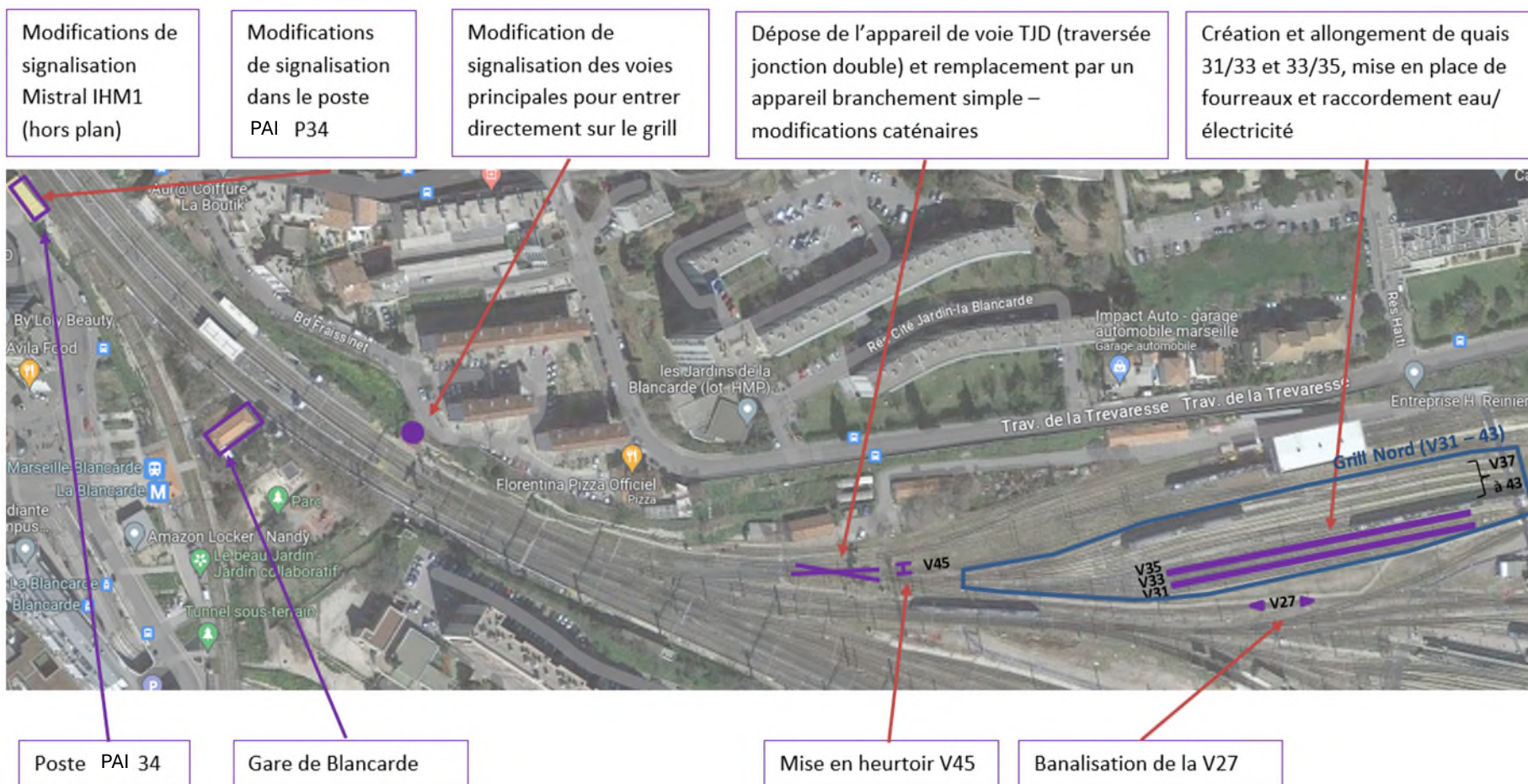


Figure 21 : Blancarde étape 1 : Schématisation des travaux à réaliser (SNCF Réseau, 2024)

AMENAGEMENTS COUR DES PIERRES

La libération du Site des Abeilles implique au préalable la construction d'un bâtiment et d'un parking, au niveau du site Cour Des Pierres, pour accueillir les agents et les activités délogés, suite de la démolition partielle de la Halle A et de divers bâtiments SNCF. Les travaux d'aménagement comprennent :

- la destruction des constructions existantes ;
- la construction d'un bâtiment, en R+3, accueillant les agents et les activités délogés ;
- la construction d'un parking de plain-pied, d'une capacité de 79 places.

Le permis de construire a été obtenu en septembre 2024.

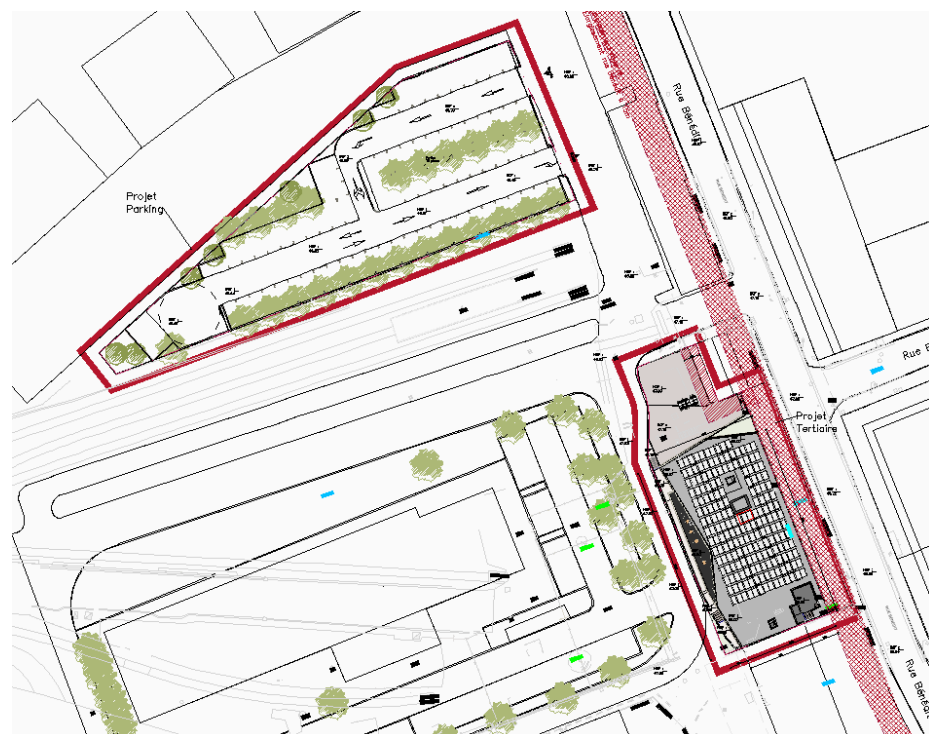


Figure 23 : Localisation des aménagements prévus à Cour Des Pierres



Figure 24 : Perspective du bâtiment en construction

1.2.4 LIBERATION DU PLATEAU DES ABEILLES

Le site dit « des Abeilles » occupe un espace dédié à des voies de remisage des trains et à des bâtiments SNCF de services au personnel et de bureaux, au droit de la gare existante. La réalisation du Bloc Est et de la gare souterraine nécessite la libération du site des Abeilles.

Les bâtiments sont situés sur le plateau des Abeilles, à proximité du boulevard National et du boulevard Voltaire à Marseille. Le projet concerne la démolition de 22 bâtiments.

La libération se décompose en 4 grands ensembles :

- La libération du plateau ferroviaire : dépose de voies et équipements ferroviaires.
- La démolition de 22 bâtiments et la construction de bâtiments dédiés à la logistique et au tertiaire intégrant notamment la construction d'un immeuble sur le site de la Cour des Pierres.
- Le relogement des activités SNCF présentes sur le site avec la rénovation de bâtiments.
- La construction de stationnements provisoires notamment un immeuble mixte provisoire, le decking Voltaire, un parking de surface dit "Flammarion" dédié aux agents SNCF, ainsi que des stationnements sur le site de la Cour des Pierres"



Figure 25 : localisation du site des Abeilles (d'après dossier de concertation – 2019)

Le plateau des Abeilles comprend plusieurs secteurs :

- La « zone Voltaire » est composée de 7 bâtiments répartis en 3 entités, ainsi qu'un mât SNCF



Figure 26 : Localisation de la zone Voltaire

- La halle A est composée de deux types de bâtiment : une zone tuillée et une zone en béton et couverture fibrociment ;



Figure 27 : Localisation de la halle A

- La « zone S2FIT » est composée de 7 bâtiments et d'un mât SNCF ;



Figure 28 : Localisation de la zone S2FIT

- La « zone Auto-Train »



Figure 29 : Localisation de la zone Auto-Train

- La halle B, qui est le seul bâtiment pour lequel une démolition partielle est prévue ;



Figure 30 : Localisation de la halle B

- La « zone ZRF » est composée de 3 bâtiments et est concernée par des contraintes ferroviaires.



Figure 31 : Localisation zone ZR

LIBERATION TECHNIQUE DU SITE

Les travaux de libération Abeilles comprennent :

- la destruction de 22 bâtiments et le déplacement / relogement des activités s'y trouvant grâce notamment à la construction d'un bâtiment cour des pierres (activités SNCF R) et de baux extérieurs ;
- la déconnexion du réseau ferré national du faisceau de voies situé entre les halles A et B et leur dépose ;
- le dévoiement des réseaux ferroviaires ;
- la réalisation de parkings provisoires afin de maintenir l'offre en stationnement pendant toute la durée des travaux.

Des travaux d'alimentation électrique seront également réalisés au démarrage de l'opération Libération Abeilles. Ces travaux comprennent notamment le scindement de la boucle HTA 20kV en deux boucles desservant distinctement les infrastructures SNCF Réseau et SNCF Gares & Connexion. Trois postes électriques seront déposés et un poste sera créé.

Concernant la démolition des bâtiments présents sur le site, un état des lieux a permis leur recensement exhaustif, la détermination de leur typologie et de leur nature structurelle et l'identification des risques particuliers (présence d'amiante, de plomb, risques structurels, électriques, présence de réseaux, risques liés aux déplacements...).

Les travaux de démolition ont ensuite été définis en fonction des typologies des bâtiments rencontrés.

La libération du site implique par ailleurs différentes interventions :

- déviations des réseaux tiers gérés par les différents concessionnaires ;
- dépose des installations techniques : voies ferrées (faisceau de voies Abeille – voies 19 à 37 – et les voies 43, 45, 47 et 49) d'un linéaire total d'environ 5 500 m, appareils de voie, caténaires, postes électriques HT, réseaux télécom ;
- des travaux de terrassement, de curage et de dévoiement de réseaux.

La libération du site des Abeilles intègre la reconstitution provisoire en surface des places supprimées pour les travaux du bloc est sur l'emprise des voies de remisage (300 places environ).

RELOGEMENT DES ACTIVITES

Le secteur plateau Abeilles accueille actuellement des bâtiments SNCF abritant différentes activités liées à l'exploitation de la gare (bureaux, services divers, parking...).

Plusieurs centaines d'agents travaillent sur cette partie du site.

En fonction de la nature des activités, celles-ci seront relogées sur le site de Marseille-Saint-Charles ou à l'extérieur.

Un phasage des relogements des activités et des travaux de démolition est nécessaire pour permettre en phase 1 la réalisation du bloc est (cf. chapitre « Incidences et mesures en phase réalisation »).

Plusieurs scénarios de libération et de relogement ont été envisagés par le **schéma directeur immobilier**. Le scénario retenu est celui d'une libération optimisée avec un **bloc est court**, une emprise chantier optimisée et des relogements réduits grâce à la construction d'un immeuble provisoire, le Decking Voltaire

MAINTIEN DE L'OFFRE DE STATIONNEMENT

L'enjeu est de maintenir une offre de stationnement satisfaisante pendant toute la durée du chantier.

La libération du plateau des abeilles supprime l'intégralité des stationnements existants, qu'il faut recréer dans un premier temps pour y transférer l'offre avant de pouvoir démolir les parkings existants. Ainsi l'offre est maintenue sans interruption.

Le site des Abeilles héberge actuellement 1000 places de stationnement, pour les loueurs et les agents essentiellement, et 120 places motos qui doivent être déplacées.

La planification détaillée du stationnement doit intégrer la gestion des besoins durant les travaux, en interface avec les différents chantiers d'infrastructures, puis les besoins du PEM à l'horizon de l'ouverture de la gare souterraine.

Un schéma directeur de stationnement du futur pôle d'échanges de Marseille Saint Charles a été établi. Il est présenté dans le chapitre « Incidences et mesures en phase réalisation ».

Pendant la phase chantier, le maintien de conditions de stationnements adéquates est essentiel au maintien de conditions d'exploitation du pôle gare.

Parmi les 1000 places identifiées, 850 seront reconstituées en phase cible, à l'horizon de la phase 2 du projet LNPCA.

PREMIER PARKING PROVISOIRE

Lors des premières démolitions, les places seront distribuées dans le parking Narvik mais aussi sur le premier périmètre du parking Flammarion provisoire.

Ce parking est une emprise existante qui sera augmentée pendant toute la durée de libération du plateau pour porter le nombre de place

disponible de 86 actuellement à 200 places au cours de 5 étapes d'agrandissement successifs.

Le parking Flammarion est construit en bordure du boulevard du même nom, sur une zone libérée notamment par les démolitions de l'ensemble de bâtiments Voltaire et la libération des emprises ferroviaires. Le parking existant est agrandi pour atteindre sa capacité maximale.



Figure 32 : Localisation du site parking Flammarion (en rouge)

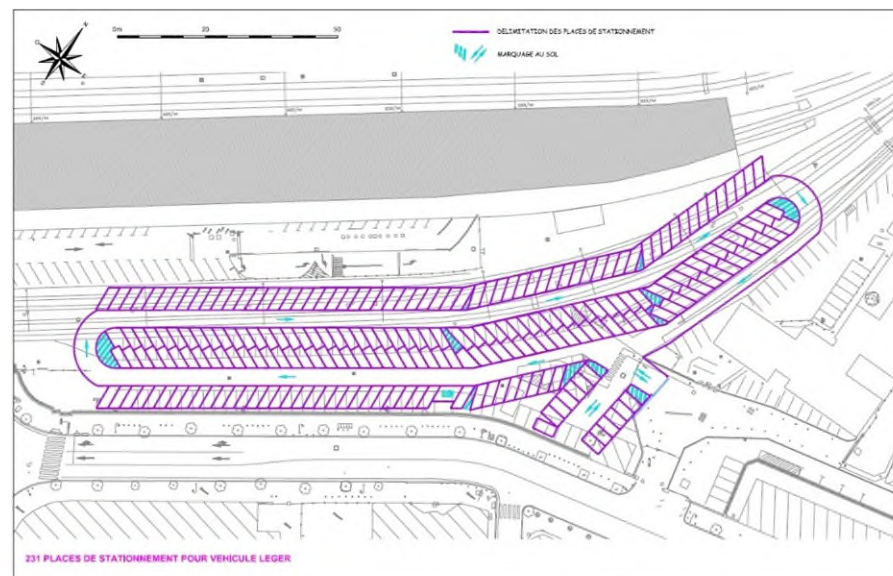


Figure 33 : Plan de masse du projet parking provisoire Flammarion (source : Etudes APD - AREP, 2024)

La conception doit prendre en compte l'aspect éphémère du parking, qui doit disparaître au bout de deux ans, au moment de la libération

du plateau des Abeilles et de la démolition du tunnel National. Les places de parking seront alors transférées dans l'immeuble provisoire Decking Voltaire

La durée de vie réduite du parking a induit les partis-pris suivants :

- Conservation si possible des revêtements existants ;
- Réutilisation des matériaux ;
- Limitation de l'imperméabilité des sols ;
- Pas de mise en place d'espaces verts qui devraient être supprimés à la fin de la vie du parking.

DECKING VOLTAIRE

A l'issue de la libération du plateau des abeilles, la zone du parking Flammarion doit être récupérée pour devenir une zone de chantier de phase 2, pour la construction de la gare souterraine notamment.

La construction d'un immeuble mixte provisoire de 700 places de stationnement est donc nécessaire pour libérer l'emprise du parking Flammarion mais aussi pour y transférer les stationnements du plateau des abeilles y compris le parking public de la halle B.

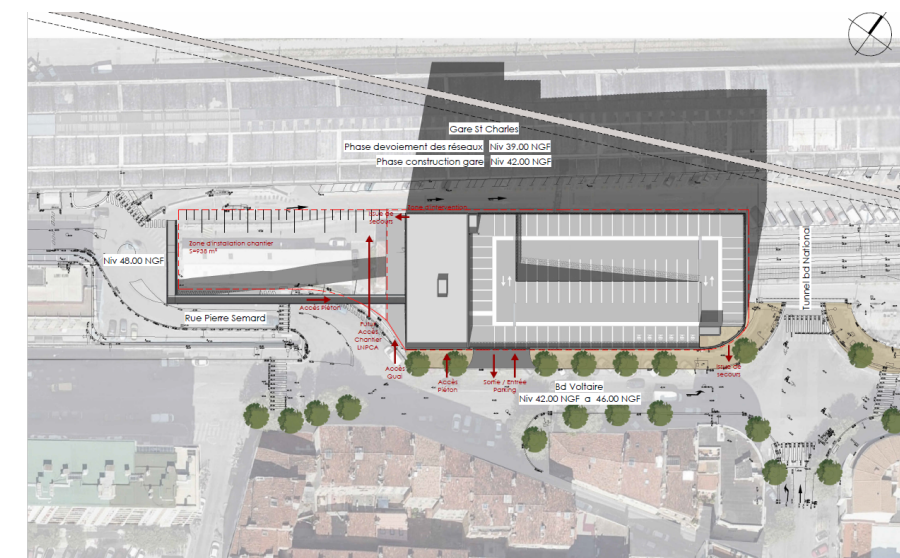


Figure 34 Immeuble provisoire Decking Voltaire : emprise (Source : APS Sud Architecte, 2025)

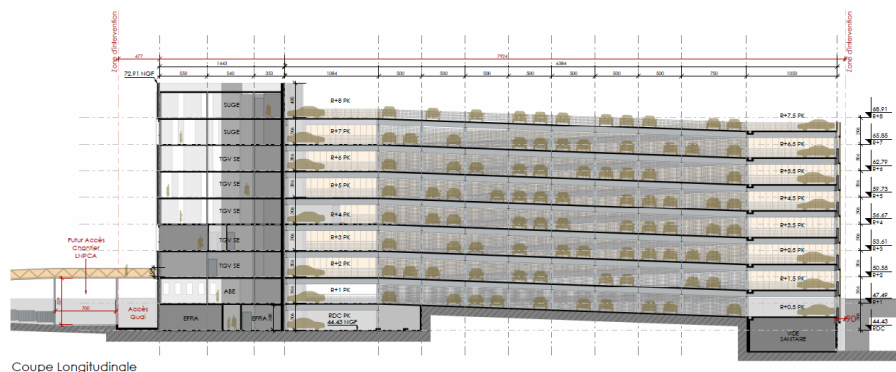


Figure 35 : Immeuble provisoire Decking Voltaire coupe longitudinale (Source : APS Sud Architecte, 2025)

HORIZON CHANTIER PHASE 2

Pendant toute la phase chantier de la construction de la gare souterraine de Marseille et de ses émergences, c'est donc une jauge de 700 stationnements qui sera disponible, à la fois pour les agents mais aussi pour le public.

1.2.5 BLOC EST

Les opérations suivantes seront réalisées :

- Adaptations des voies A, 3 et 5 (devenues respectivement 5, 7 et 9 à la suite de la renumérotation des voies) qui seront raccourcies côté gare et prolongées du côté opposé (notamment la voie A – renommée voie 5 - qui sera maintenue à plus de 400 m et « sortie » de la halle historique : la voie A est comblée jusque peu après la Grande Halle Voyageur)
- Création de 3 voies à quai sur l'emprise préalablement libérée : voies renommées 11 à 13 de 220 m utile ;

- Reprise du plan de voies en entrée de gare de Marseille Saint-Charles pour faciliter la séparation des flux ;
- Création de trois voies de service (voies 19, 21 et 23) ;
- Passage de la majorité des aiguillages de 30 à 60 km/h.

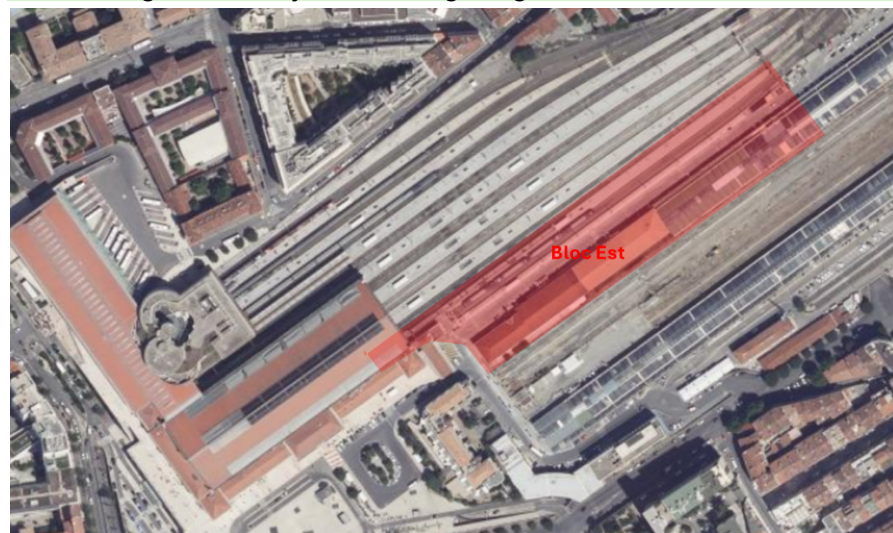


Figure 37 : localisation du Bloc Est au sein de la gare St-Charles

Cet aménagement permettra de disposer pour le bloc Est de 6 voies dédiées à quais : 5 de 220 m (voies 7, 9, 11, 13 et 15 et une de 400 m (voie 5). Il permettra de dédier 2 voies en entrée de gare pour les flux d'Aix. Les voies 13 et 15 seront dédiées aux navettes Marseille-Aubagne, les voies 5 et 11 aux semi-directs et intervilles vers Toulon, Hyères et Nice.

GARE – BATIMENT VOYAGEURS

Aucune modification n'est apportée dans le cadre de l'opération Bloc Est.

QUAIS

Le Bloc-Est a été divisé en quatre sous-parties, nommées ainsi (localisation ci-dessous) :

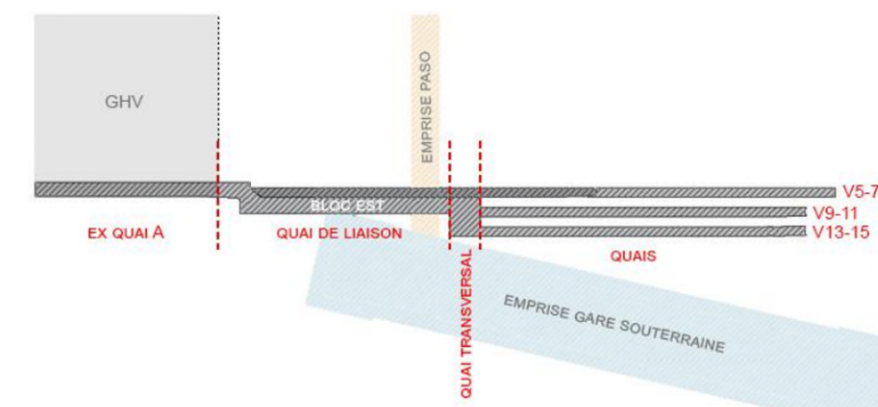


Figure 38 : Schéma de situation des quais, Bloc Est (source : AVP, AREP / SNCF Gares & Connexion, 2024)

- « L'ex-quai A » : qui comme son nom l'indique suit le périmètre de l'actuel quai A jusqu'à la limite de la Grande Halle Voyageur (GHV)
- « Le quai de liaison » : entre l'ex-quai A et le quai transversal
- « Le quai transversal » : où se trouvent les têtes de quai du Bloc Est
- « Les quais » composés de trois quais, desservant les voies 5-7, 9-11 et 13-15

Plusieurs types de flux sont à prévoir sur les quais : voyageurs, pour les opérations de maintenance, pour les services de secours et pour la logistique en gare.

En ce sens, plusieurs accès sont envisagés :

- L'accès principal par le fond de gare, depuis le bâtiment voyageurs le long de la VA (future V5/MV1). Il est empruntable par l'ensemble des flux ;

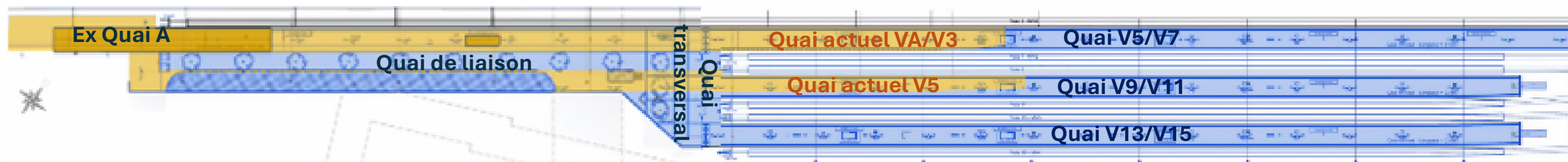


Figure 36 : Plan des quais projetés du Bloc-Est. En jaune : existant. En bleu : projet (source : AVP, AREP / SNCF Gares & Connexion, 2024)

- L'accès par le Sud-Est des quais : cet accès permet l'arrivée des voyageurs ainsi que de couvrir les besoins de secours et de logistique de la gare ;
- Un 3ème accès par l'extrémité des quais côté faisceau : cet accès sera réservé aux seuls agents de maintenance ;
- Un accès depuis la galerie projetée par le projet de gare souterraine : cet accès sera réalisé avec la phase 2 de LNPCA et la gare souterraine.

AMENAGEMENTS DES QAIS

Les 3 quais du Bloc-Est ont les mêmes principes de fonctionnement. Le schéma ci-dessous donne les principales désignations des composants du quai :

Les travaux de quais suivants seront ainsi réalisés :

- Quai V5/V7 raccourci côté gare et rallongé côté opposé sur environ 200 m, d'une longueur utile de 410 m (côté voie V5) et d'une largeur de 6,8 m ;
- Quai V9/V11 démolé (dépose des modules) et élargi, d'une longueur utile de 220 m et d'une largeur comprise entre 6,1 et 6,8 m ;
- Création du quai V13/V15 d'une longueur utile de 220 m côté voie V13 et de 220 m côté voie V15.

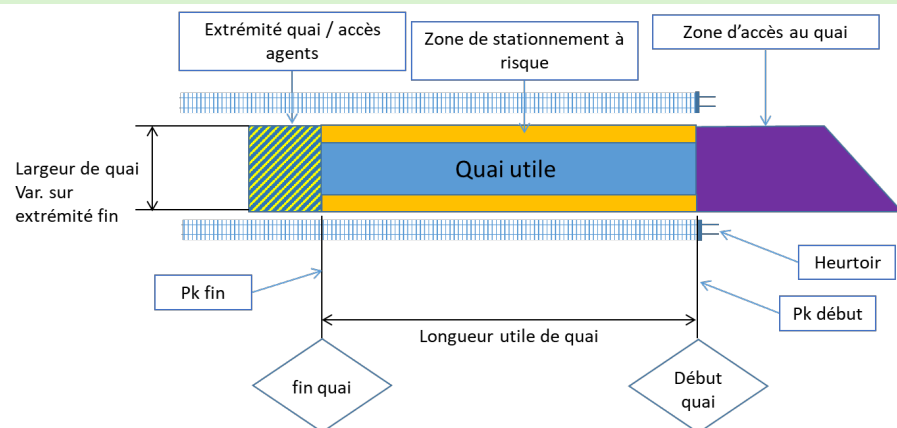


Figure 40 : Principe d'aménagement des quais du Bloc-Est

Les futurs quais seront mi-hauts (hauteur de 0,55 m environ), comme les actuels quais. Le corps de quais sera composé d'un remblai 0/60 mm surmonté d'une couche de réglage en grave non traitée.

Les portions des anciennes voies A, 3 et 5 situées côté gare seront comblées, permettant ainsi l'élargissement de la circulation entre le bâtiment voyageurs et le Bloc Est (cf Figure 32).

L'assainissement des quais est commun à celui des voies et à celui du faisceau d'appareil de voie. Il est traité globalement à l'échelle du

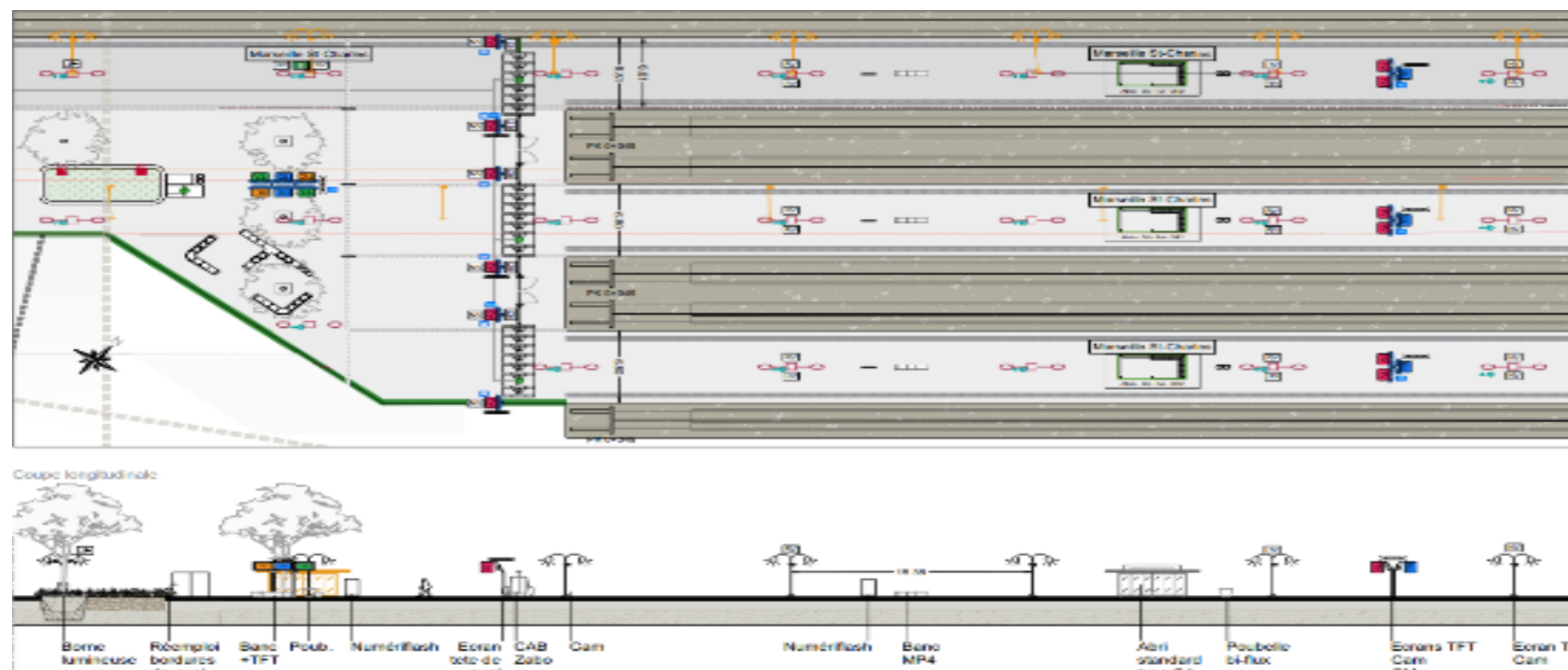


Figure 39 : Plan d'occupation du quai transversal Bloc Est (source : AVP, AREP / SNCF Gares & Connexion, 2024)

projet. Les quais 5/7, 9/11 et 13/15 seront équipés d'un dispositif de collecte intégré (quais drainants), qui permet de collecter les eaux de plateforme ferroviaire en bord de quai par un fossé béton préfabriqué à barbacane (FBPB). Ces quais sont également équipés de bassins de rétention et d'infiltration (solution d'écoconception « quais infiltrants »), décrits dans le chapitre relatif à l'écoconception.

QAIS LONGITUDINAUX

Abri :

Les quais comprennent des abris Rousseau permettant d'abriter les voyageurs. Ces abris sont répartis en nombre suffisant sur les quais.

Aménagement :

Pour chaque quai, on retrouve :

- En tête de quai (quai transversal) :
 - Des portiques de contrôle d'accès, avec accès PMR et avitaillement, des écrans d'information voyageurs et des valideurs.
- Sur les quais :

- Des abris, bancs, candélabres hauts parleurs et caméras en nombre suffisants pour assurer le confort et la sécurité des passagers
- Une clôture avec un portique d'accès aux voies en bout de quai.

QUAI TRANSVERSAL

Abri :

Aucun espace abrité n'est prévu sur le quai transversal.

Aménagement :

L'îlot d'attente présentera des aménités en nombre suffisant : bancs, distributeurs automatiques, information voyageurs, hauts parleurs et caméras, pour assurer le confort et la sécurité des passagers.

La ligne de CAB est située à 3,50 m sur le quai transversal pour laisser une largeur de passage de 5,50m entre les CAB et le nez de quai.

QUAI DE LIAISON

Un large espace végétalisé sera aménagé pour palier à la minéralité de ce contexte ferroviaire. Cet espace apporte une valeur paysagère au cheminement des piétons où ils pourront s'arrêter et s'asseoir à l'ombre des arbres longeant le quai de liaison, sur un banc filant qui entoure l'espace paysager. Ce banc filant serait créé avec le réemploi des têtes de quai des Halles A et B, composées de pierres calcaires massives d'une largeur de 30cm et de longueur variable (voir chapitre des incidences et mesures 4.3.7). A ce stade la faisabilité de ce réemploi est en cours d'étude.

Le quai de liaison sera pourvu de candélabres, de caméras, de hauts parleurs et d'écrans en nombre suffisant pour assurer le confort et la sécurité des voyageurs

INTERMODALITE ET ACCESSIBILITE

Les quais seront accessibles :

- Depuis le bâtiment voyageur depuis l'ex-quai-voie A ;
- Depuis l'accès existant situé à l'extrémité de la Grande Halle Voyageurs ;
- Depuis le faisceau de voies (agents de maintenance uniquement) ;

En phase 2, la création de la galerie Crimée augmentera l'accessibilité au bloc Est par des descenderies, qui seront détaillées lors de la présentation des travaux de la gare souterraine.

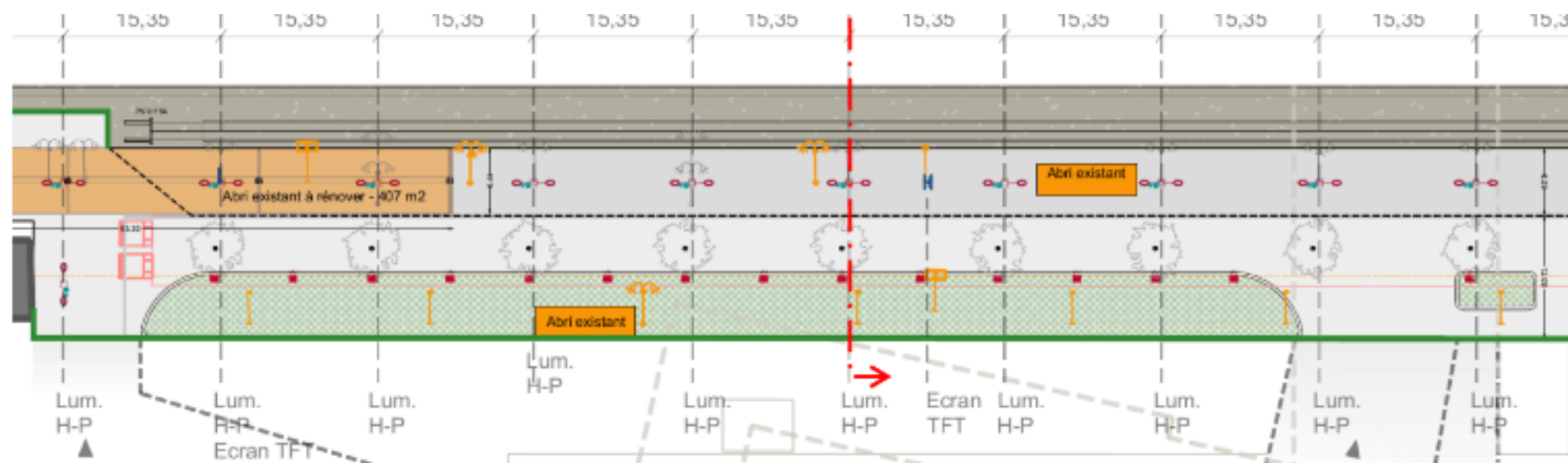


Figure 41 : Plan d'occupation du quai de liaison Bloc Est (source : AVP, AREP / SNCF Gares & Connexion, 2024)

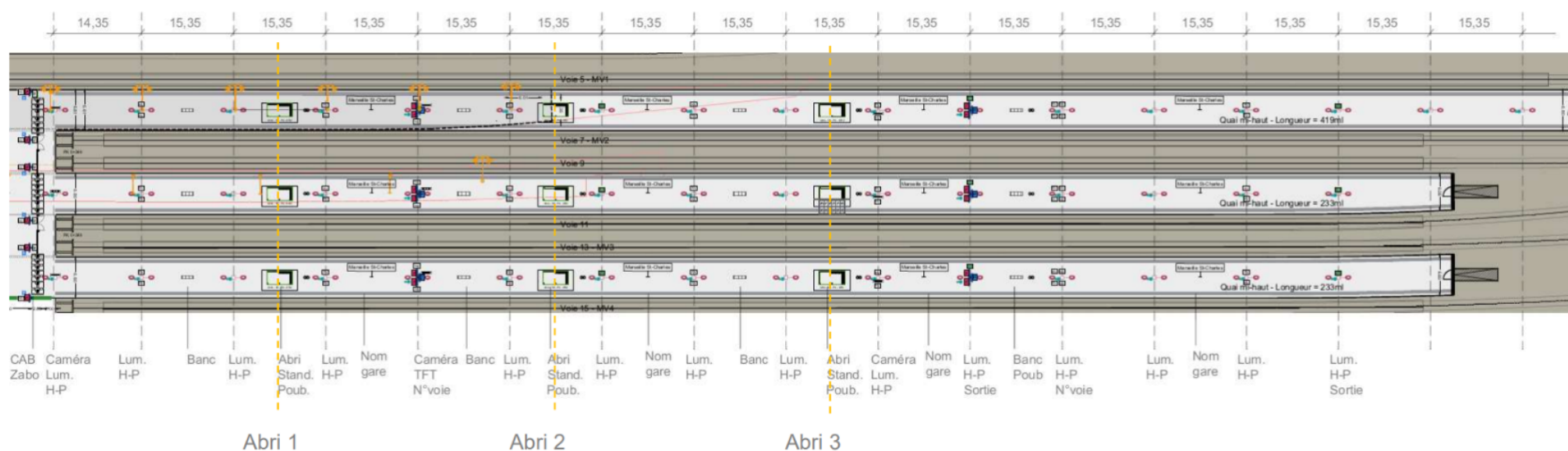


Figure 42 Plan d'occupation des quais Bloc Est (source : AVP, AREP / SNCF Gares & Connexion, 2024)

VOIES

L'opération comprend la reprise du plan de voies du Bloc Est :

- Dépose des voies ACirc, GCirc, 3, 5, 11, 13, MV1, MV2, MV3, MV4, 61tiroir et A ;
- Création / repose des voies 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, MV1, MV2, MV3 et MV4, CV Circ et VD Circ ;
- Création des voies de service 19, 21 et 23 ;
- Ripage de voies afin de déplacer latéralement certaines parties des voies MV1 à MV4 et V5 ;
- Dépose et création d'appareils de voie.

Ces travaux correspondent à la dépose d'environ 5 500 mètres linéaires de voie, à la pose d'environ 4 800 mètres linéaires de voie et au ripage d'environ 450 mètres linéaires de voie.

Le plan de voie projeté est représenté sur la Figure 28.

Les profils en long et en travers sont globalement plats.

STRUCTURE D'ASSISE

Les travaux de création de plateforme ferroviaire concernent environ 3 100 mètres linéaires répartis sur les voies MV1, MV2, MV3, MV4, V9, V11, V17, VC Circ et VD Circ.

La structure d'assise des voies MV1, MV2, MV3, MV4, V9, V11, VC Circ et VD Circ. est la suivante, du haut vers le bas :

- Ballast sur 20 à 25 cm d'épaisseur ;
- Sous-couche de 20 cm d'épaisseur ;
- Couche de forme intégrée (substitution des matériaux de sol support par matériaux de type couche de forme sur 70 cm d'épaisseur, en plus de l'épaisseur de la sous-couche).

Une pente transversale de 2 à 4 % de la sous-couche, considérée comme peu perméable, permet l'écoulement des eaux pluviales après leur ruissellement à travers le ballast vers le réseau de collecte de l'opération dont l'exutoire est le réseau métropolitain après passage des eaux dans des dispositifs de rétention et d'infiltration des eaux pluviales.

Pour les voies 17, 19, 21 et 23, la structure d'assise est la suivante, du haut vers le bas :

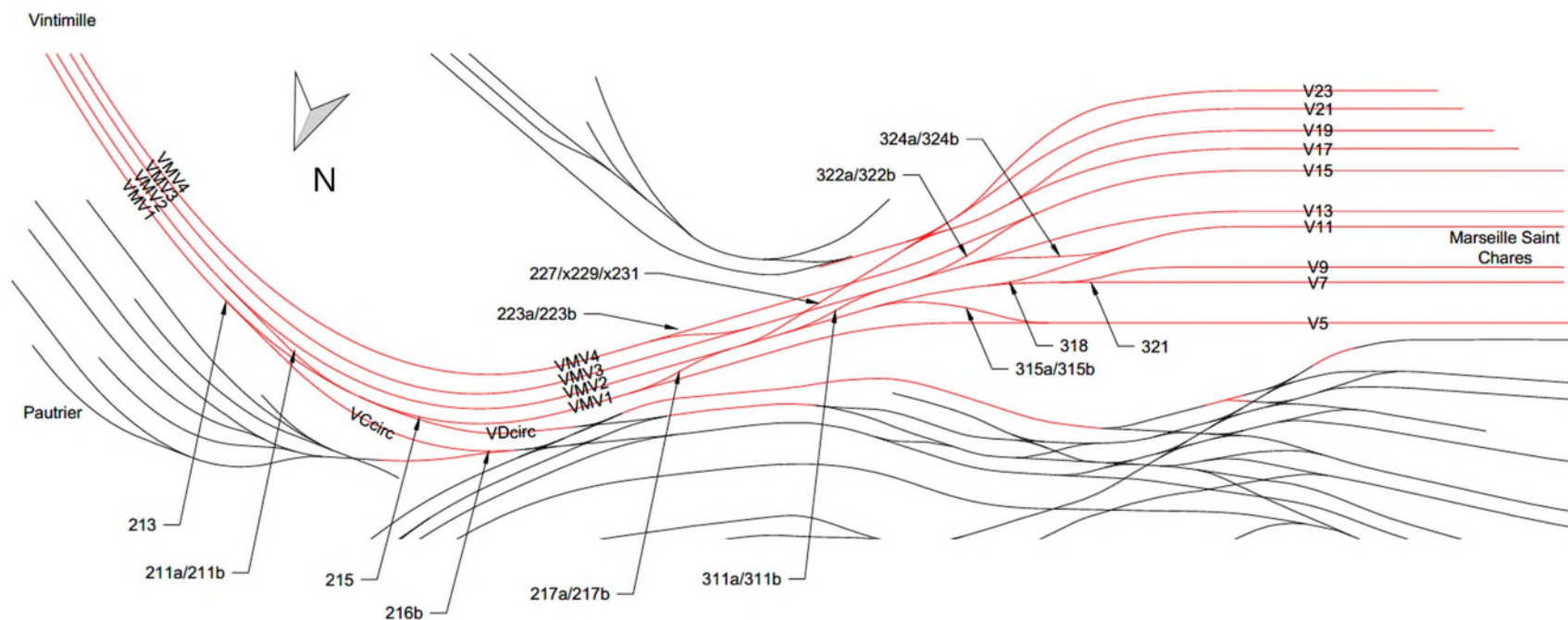


Figure 43 : plan de voie de l'opération Bloc Est (Source : Etudes AVP – Systra, 2023)

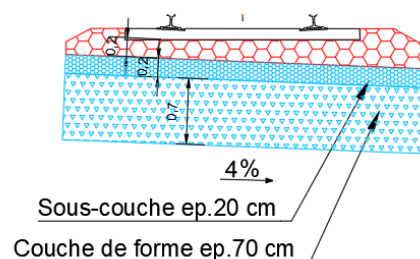


Figure 44 : vue en coupe de la structure de plateforme ferroviaire hors ouvrages d'art (Source : Etudes AVP – Egis, 2024)

SIGNALISATION

Des modifications sont apportées dans le cadre de l'opération au poste d'aiguillage de la gare de Marseille St-Charles. Les nouvelles voies seront pilotées par un poste d'aiguillage informatique ARGOS spécialement créé. Il sera télécommandé depuis la commande centrale du réseau (CCR). Les installations en ligne seront adaptées au nouveau plan de voie.

CATENAIRES

Les modifications apportées aux caténaires concernent principalement la dépose des caténaires sur les voies supprimées et l'installation de caténaires pour l'électrification des voies créées.

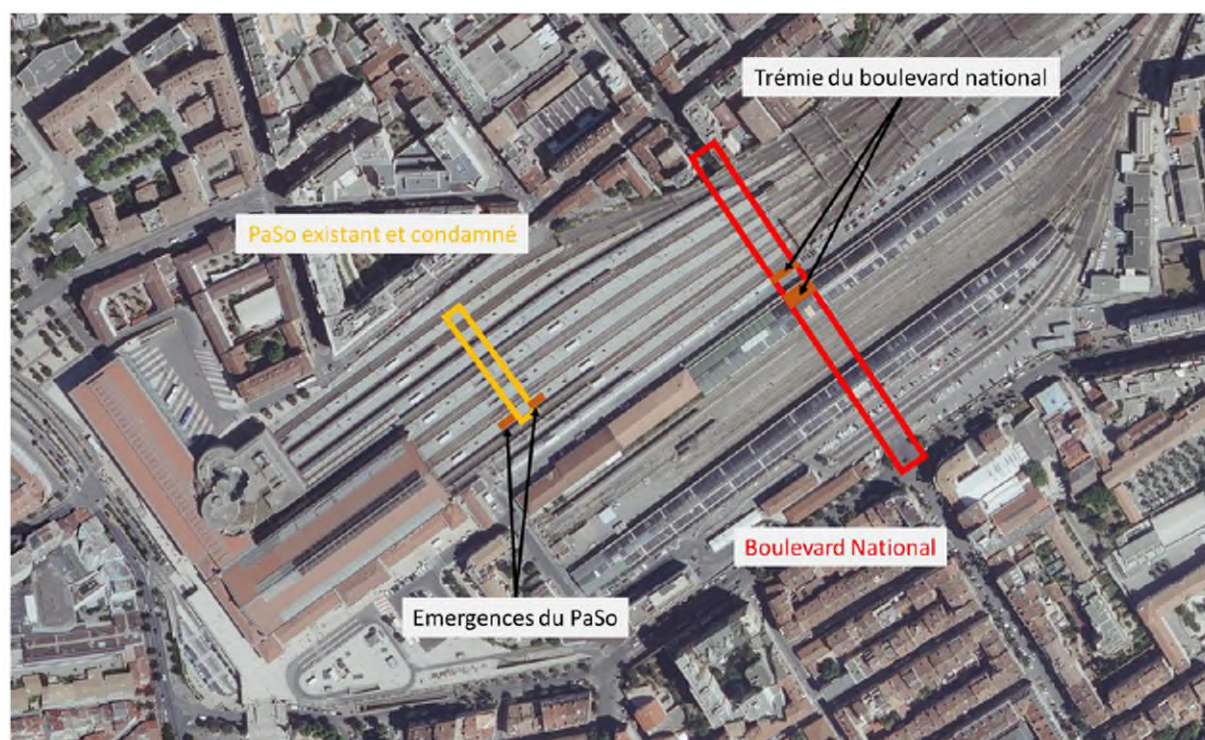
OUVRAGES D'ART

Les opérations demandent la modification de deux ouvrages d'art : Le passage souterrain existant, inusité, qui sera sécurisé et le pont rail au-dessus du boulevard National, dont les modifications sont décrites ci-après.

Le passage souterrain existant et aujourd'hui abandonné fera l'objet des travaux suivants :

- Dépose de l'escalier mécanique ;
- Arasement des émergences sur le quai ;
- Comblement des trémies par une dalle provisoire carrossable avec trappe d'accès pour permettre sa visite.

Le Boulevard National est franchi par un pont-rail sur environ 220 m de long qui permet de traverser d'Est en Ouest en partie inférieure le plateau de voies de Marseille St Charles. Ce pont-rail présente deux ouvertures en voute qui doivent être comblées dans le cadre de l'opération :



- Une ouverture d'environ 3,5 m de large et de 12 m de long située sous le futur quai 9/11 ;
- Une ouverture d'environ 8 m de large et de 12 m de long qui sera mise à jour suite à la démolition de la halle A et de son plancher et qui sera située sous les futures voies 15 et 17.

Ces deux ouvertures seront recouvertes par des dalles à poutrelles enrobées appuyées sur des chevêtres en béton construit à l'arrière des voiles de part et d'autre du Boulevard National. Les chevêtres seront encastrés sur des rideaux de pieux jointifs de 600 mm de diamètre et de 15 m de profondeur. Cette solution permet de ne pas démolir les murs et de travailler par-dessus depuis le plateau Saint-Charles.

Il n'est pas prévu de travaux structurels sur le pont-rail de la rue Bénédict. Des travaux d'étanchéité de l'ouvrage pourront toutefois être réalisés dans le cadre de l'opération.

Figure 45 : localisation des émergences du PASO et des ouvertures du pont-rail sur le Bd National (Source : Etudes AVP - Egis, 2024)

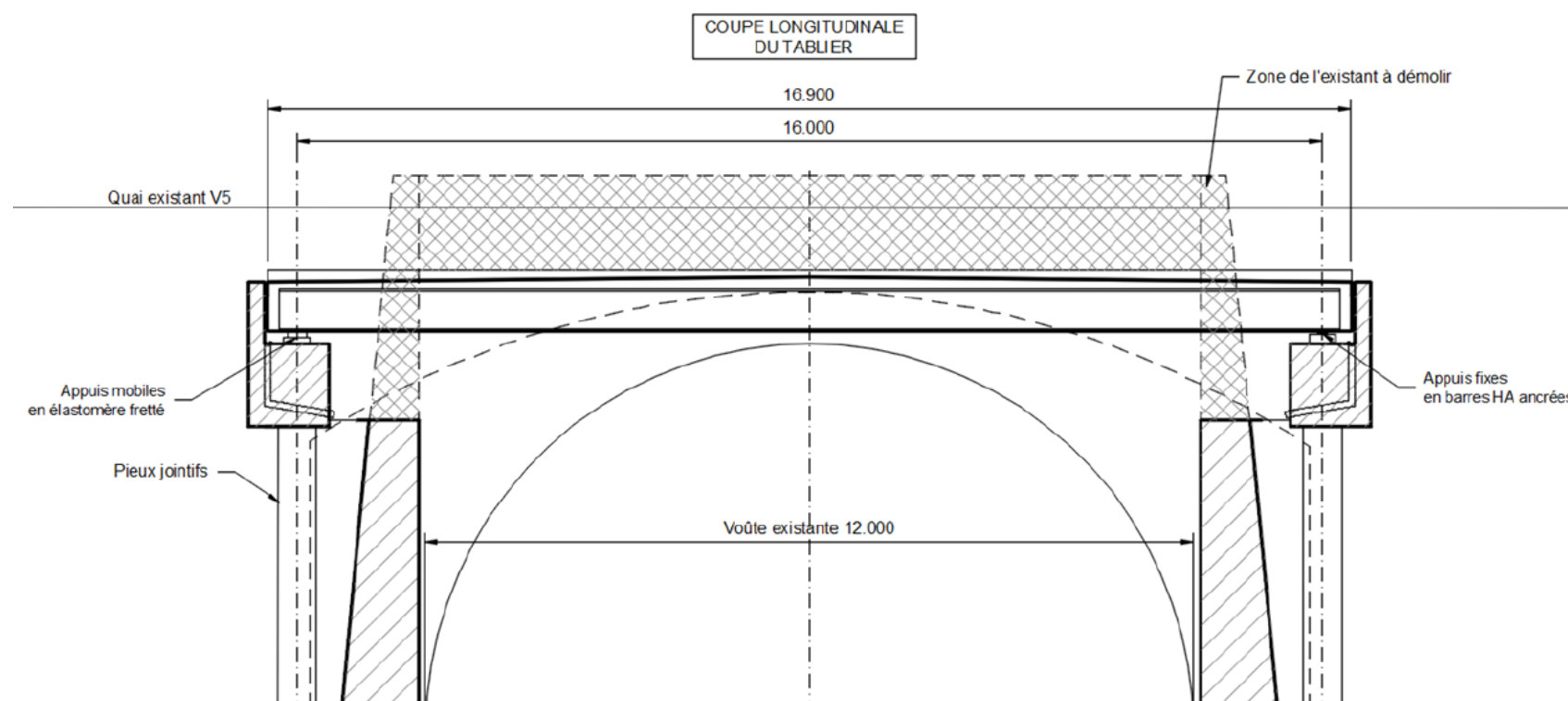


Figure 46 : vue en coupe du recouvrement de l'ouverture sous le quai 9/11 (Source : Etudes AVP - Egis, 2024)

1.2.6 BLOC OUEST

Les aménagements du bloc Ouest seront réalisés en phase 2 du projet LNPCA : ils sont présentés ici pour la cohérence d'ensemble de présentation des travaux sur le plateau Saint-Charles.

Le détail de l'opération sera précisé lors de la présentation des opérations de phase 2.

La mise en service de la gare souterraine est un pré requis pour la réalisation de certains travaux du bloc ouest, notamment le comblement de la voie N.

La finalisation du doublement de la voie vers Arenc et la modification du plan de voies en gare du Bloc Ouest comprennent :

- La modification du plan de la tête de faisceau du bloc Ouest : voies J, K, L et M pour permettre les terminus des voies du port et l'accès à Arenc depuis le bloc central ;
- L'intégration de l'ensemble du corridor dans le périmètre du poste d'Arenc créé en phase 1 ;
- La dépose de la voie N ;
- Le remplacement du pont-rail (PRA) de la rue Guibal.

GARE - BATIMENT VOYAGEURS

Le bâtiment voyageur de la gare de Marseille Saint-Charles n'est pas modifié dans le cadre de l'opération Bloc Ouest.

QUAIS

Le Bloc Ouest comprend actuellement 4 quais (quai latéral de la voie N et quais centraux desservant les voies L et M, les voies J et K et les voies H et I). Les travaux suivants sont prévus dans le cadre de l'opération Bloc Ouest :

- Dépose du quai de la voie N ;
- Raccourcissement, depuis leur extrémité est, des quais des voies H/I (longueur réduite de 20 m environ), J/K (longueur réduite de 110 m environ) et L/M (longueur réduite de 55 m environ) ;
- Réduction de la largeur du quai des voies H/I, J/K et L/M.

La configuration des nouveaux quais est compatible avec la galerie Crimée qui sera réalisé en phase 2.

INTERMODALITE ET ACCESSIBILITE

Un accès à la gare souterraine et aux quais sera créé en phase 2 à l'extrémité nord de la Galerie Crimée, en interface avec la rue Honorat. (voir CT de la gare souterraine de Marseille Saint Charles).

Cet accès sera équipé d'escaliers et d'un ascenseur. Cette nouvelle porte de gare, calée dans l'axe de la rue Crimée, sera identifiée par un traitement architectural spécifique, adressé, et parfaitement en lien avec son environnement urbain.



Figure 47 : vue sur l'extrémité nord de la galerie Crimée rue Honorat (source : AREP)

VOIES

TRACE EN PLAN

L'opération Bloc Ouest prévoit principalement :

- Le prolongement du doublement de la voie du Corridor Ouest (actuellement en voie unique), incluant le ripage de la voie existante et la réalisation de la 2^{ème} voie jusqu'en avant-gare du Bloc Ouest ;
- Les connexions de ces deux voies aux voies à quai J, K, L et M, nécessitant la dépose et la pose d'une partie des voies J, K et L et d'appareils de voies et la dépose et la pose de l'ensemble de la voie M. La voie N est supprimée ;
- Le ripage de la voie I de 0 à 80 cm sur environ 120 ml pour créer une communication entre les blocs Ouest et central, incluant la pose et la dépose d'appareils de voie.

Ces travaux représentent la dépose d'environ 2 400 ml de voie et la pose de près de 2 200 ml de voie.

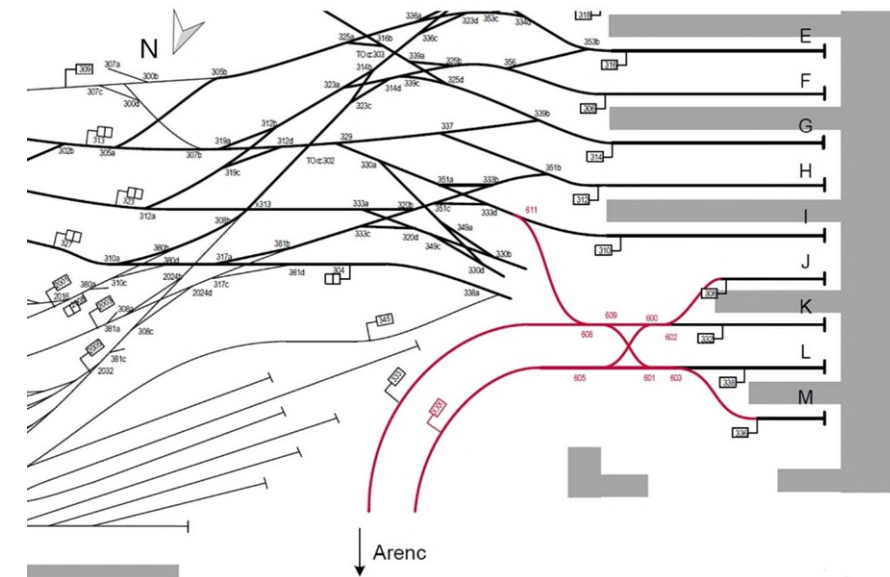


Figure 48 : plan de voie projeté de l'opération Bloc Ouest

PROFIL EN TRAVERS

Les profils en travers appliqués sur la zone en double voie en direction d'Arenc sont présentés ci-dessous.

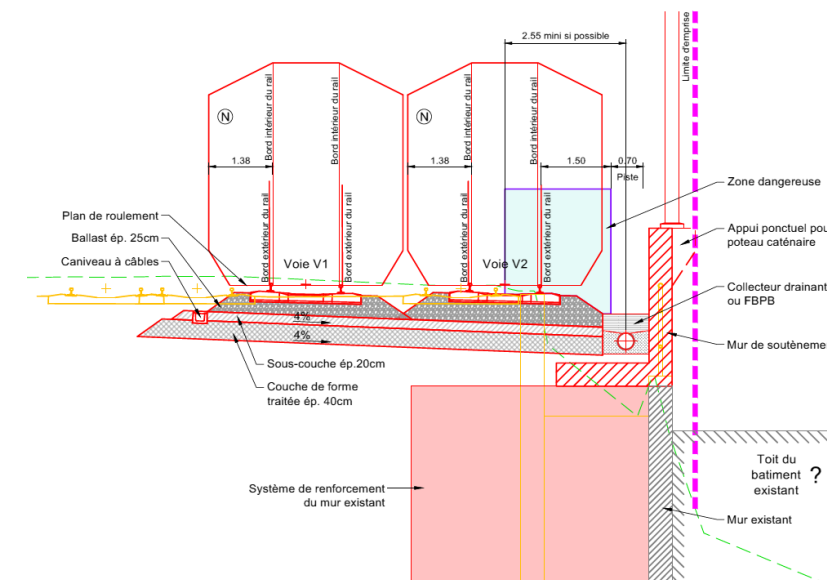


Figure 49 : coupe type des gabarits en zone contrainte, applicable à proximité des bâtiments existants

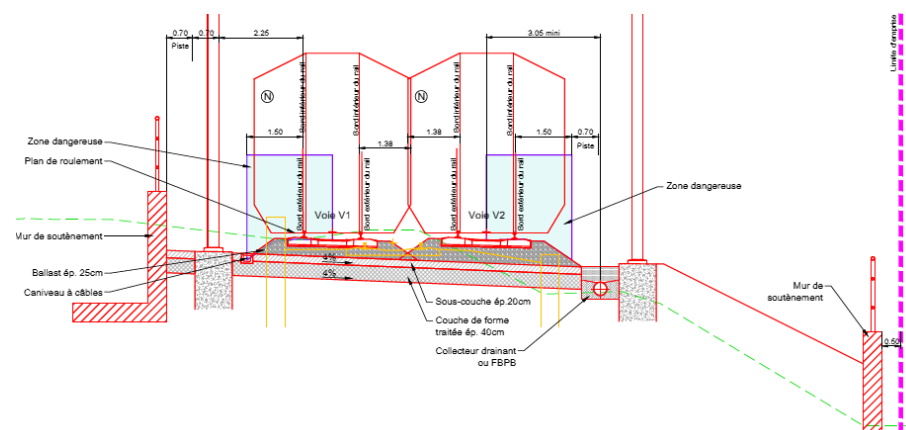


Figure 50 : coupe type en zone de remblai avec mur de soutènement en pied de remblai

PROFIL EN LONG

Le profil en long est globalement plat dans la zone de quais et le pont-rail Guibal.

SIGNALISATION

Des modifications seront apportées aux installations de signalisation ferroviaire.

Les installations du bloc est seront gérées à l'issue de la phase 1 par un nouveau PAI poste de type ARGOS.

Les installations du bloc ouest seront intégrées en phase 2 au poste PAI de type ARGOS créé en phase 1 pour la commande des installations d'Arenc (voir Cahier territorial du corridor ouest).

Les deux postes seront télécommandés par la CCR Méditerranée.

CATENAIRES

Les modifications apportées aux caténaires concernent principalement l'installation de caténaires pour l'électrification des voies créées et la dépose des caténaires sur les voies supprimées.

Pour toutes les opérations de dépose, si la présence d'amiante est avérée, des opérations de désamiantage des isolateurs céramiques et des dés de protection des massifs déposés seront mises en œuvre.

OUVRAGES D'ART

Le pont-rail (PRA) de la rue Guibal est un ouvrage au tablier métallique qui permet à la voie ferrée de franchir la rue Guibal entre la Halte d'Arenc et la gare de Marseille Saint-Charles. Cet ouvrage, actuellement utilisé pour une seule voie, est conçu pour 2 voies mais son tablier est vétuste. Le tablier sera changé lors d'une opération de régénération (hors projet LNPCA), mais remplacé par un tablier à 1 voie. Le projet consistera à rajouter un tablier pour accueillir la 2ème voie.



Figure 51 : cliché du PRA de la rue Guibal (source : Google, 2021)



Figure 52 : localisation du PRA de la rue Guibal (source : Egis, 2024)

TERRASSEMENTS, OUVRAGES EN TERRE, PLATEFORME

Dans la zone de quais, les travaux de l'opération Bloc Ouest concernent le plan de voie existant en gare de Marseille Saint-Charles. Les matériaux du sol support sont des matériaux de remblai existant.

Une nouvelle structure d'assise est réalisée pour le prolongement de la voie V2 en voie nouvelle ainsi que pour les voies existantes V1 et I dont le ripage (décalage) dépasse 40 cm.

Les caractéristiques suivantes sont envisagées pour la future structure d'assise :

- Sous-couche de 20 cm d'épaisseur ;
- Couche de forme de 40 cm en matériau du site traité.
- Si les matériaux du site ne sont pas aptes au traitement et qu'ils ne permettent pas d'atteindre les objectifs de performance requis, ou que les campagnes géotechniques suivantes mettent en évidence un sol support de la plateforme ferroviaire compressible la couche de forme, la couche de forme sera constituée de 50 cm de grave naturelle non traitée.

AU NORD DU PRA GUIBAL

Au nord du PRA Guibal, où la plateforme ferroviaire est en tranchée, les terrassements nécessaires à la mise en place de la deuxième voie vers Arenc nécessitent un renforcement du mur présent à l'ouest de la voie. Les travaux prévus sont les suivants sur 110 mètres linéaires :

- Réalisation de terrassements (purgés, mise en place du drainage etc.) en pied de mur à l'abri d'un blindage amovible et remblaiement avec un matériau granulaire compacté ;
- Réalisation du terrassement devant le matériau substitué pour créer la nouvelle plateforme ferroviaire.

AU SUD DU PONT-RAIL (PRA) GUBAL

Un élargissement de la plateforme ferroviaire en remblai et du plateau sera réalisé vers l'ouest entre le pont-rail Guibal et le faisceau de voie vers Arenc afin de ripper la voie existante vers Arenc vers l'extérieur du plateau et de permettre la création de la double voie vers Arenc. Celle-ci est en remblai.

Les travaux de terrassement, de plateforme et de soutènements prévus à l'ouest de la voie vers Arenc au sud du PRA Guibal sont les suivants :

- Sur environ 90 mètres linéaires, il est à ce stade prévu un renforcement du massif de sol par une injection de type Jet Grouting (injection de coulis de ciment dans le sol), la dépose d'un mur de soutènement intermédiaire présent entre la voie existante et un chemin piéton SNCF, la réalisation de terrassements (décapage, préparation de l'assise, etc.), la mise en place d'un mur de soutènement en tête du soutènement existant, des remblaiements et la création des structures d'assise. Ces travaux seront confirmés par une campagne géotechnique spécifique pour la phase AVP.
- Sur environ 80 mètres linéaires (immédiatement au nord des travaux détaillés précédemment), sont prévus la dépose du muret de soutènement existant de faible hauteur situé entre le bâtiment et la voie, la mise en place d'un mur de soutènement, des remblaiements et la création des structures d'assise.

Un muret de soutènement de faible hauteur sera créé à l'est de la voie existante vers Arenc qui sera ripée. Au préalable, le muret de soutènement ainsi que les bâtiments existants, situés à une trop faible distance de cette voie après ripage, seront démolis.

AMENAGEMENTS PAYSAGERS

Les aménagements étant majoritairement réalisés à l'intérieur du site ferroviaire de Plateau Saint-Charles, en lieu et place d'installations ferroviaires existantes, il n'est pas prévu de mesures d'insertion paysagère spécifiques à l'opération.

Une ombrière sera mise en place à la sortie nord de la Galerie Crimée.

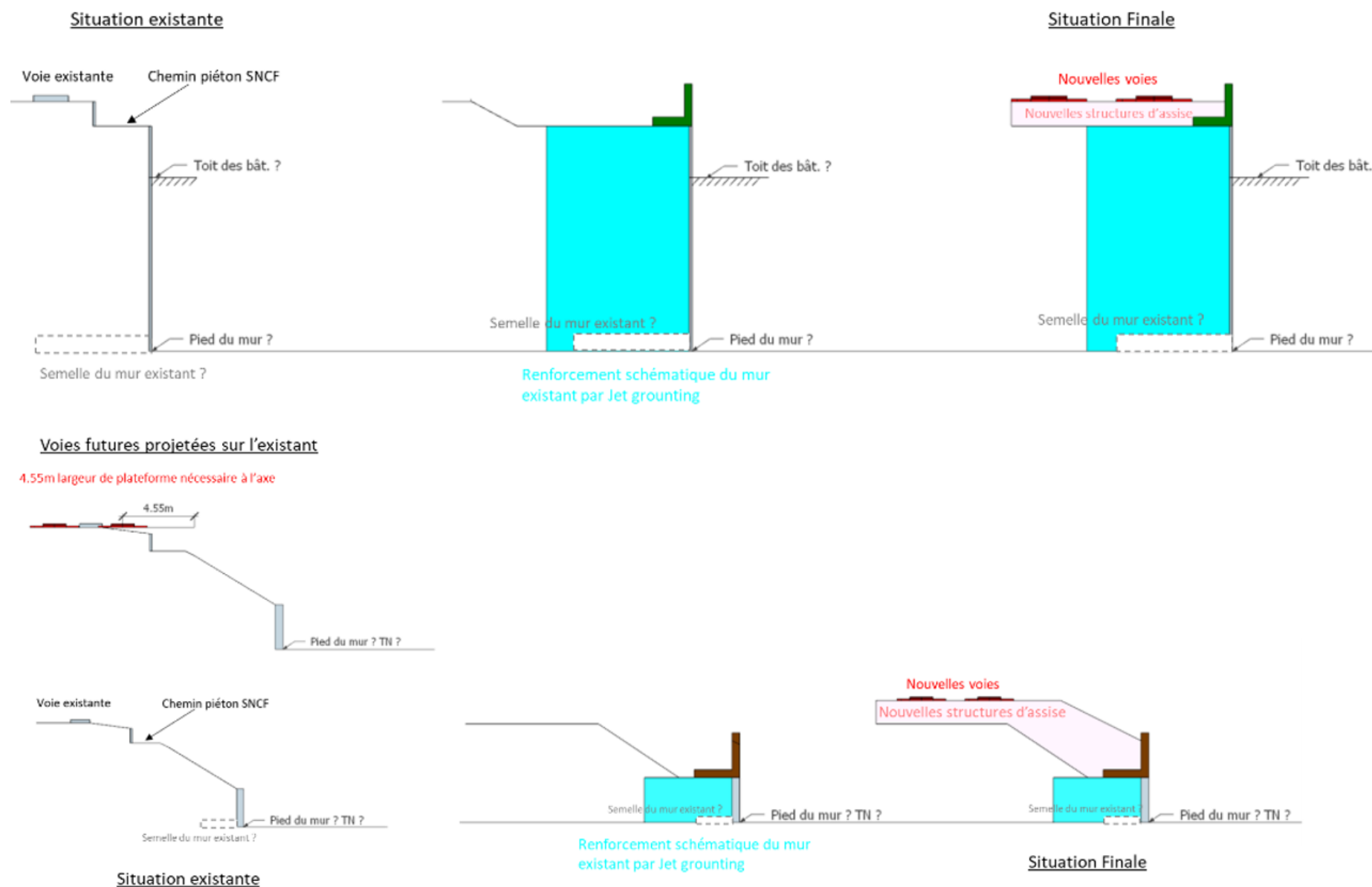


Figure 53 : Principes de renforcement du mur existant par une injection de type Jet Grouting

1.2.7 DRAINAGE ET ASSAINISSEMENT DEFINITIF

LIBERATION DU PLATEAU DES ABEILLES

Les opérations de libération des emprises Abeilles objet du présent cahier territorial revêtiront un caractère temporaire dans la mesure où ces emprises seront réaménagées lors de la construction de la gare souterraine de Marseille Saint-Charles (qui sera présentée lors d'une future actualisation, au terme des études d'avant-projet).

Les surfaces actives (c'est-à-dire imperméabilisées) des trois bassins versants correspondant aux emprises de l'opération libération Abeilles se trouvent globalement diminuées par rapport aux surfaces actives avant le démarrage de la phase de réalisation :

- Bassin-versant C1 : 0,9 ha avant et après la phase de réalisation (surface active stable).
- Bassin-versant C2 : 2,3 ha avant les travaux, pour 0,9 ha au terme de la phase 1;
- Bassin-versant D : 2,5 ha avant les travaux. La surface active est de 1,2 ha avec la réalisation de l'immeuble provisoire decking Voltaire avec maintien de trois travées de la halle B (Bâtiment totalement démonté à l'issue de la phase 2).

Ainsi, au terme de la phase 1, le secteur des Abeilles aura été globalement désimperméabilisé, avec la dépose des voies et la déconstruction de nombreux bâtiments. Le terrain sera rendu sur la majeure partie de la surface au sol naturel, en prévision des futurs travaux de terrassement de la phase 2.

A ce stade, aucun assainissement pluvial n'est nécessaire.

Un bassin de rétention des eaux pluviales sera provisoirement mis en œuvre au droit de l'immeuble mixte provisoire decking Voltaire.

A l'issue de la réalisation de l'opération libération Abeilles, et en l'attente du réaménagement de ces emprises lors de la construction de la gare souterraine de Marseille Saint-Charles, les eaux pluviales des bassins versants de l'opération libération Abeilles sont donc gérées par infiltration diffuse. Un fossé d'infiltration des eaux pluviales d'une partie des bassins versant C2 et D1 sera mis en place et concentrera localement l'infiltration des eaux pluviales. La surverse de ce fossé sera connectée au réseau métropolitain Boulevard Voltaire.

PARKING FLAMMARION

Des travaux d'assainissement sont prévus sur le site du parking Flammarion. Le réseau d'assainissement doit être réalisé en système séparatif et doit se conformer aux prescriptions du zonage d'assainissement EU et EP de la Métropole Marseille-Provence.

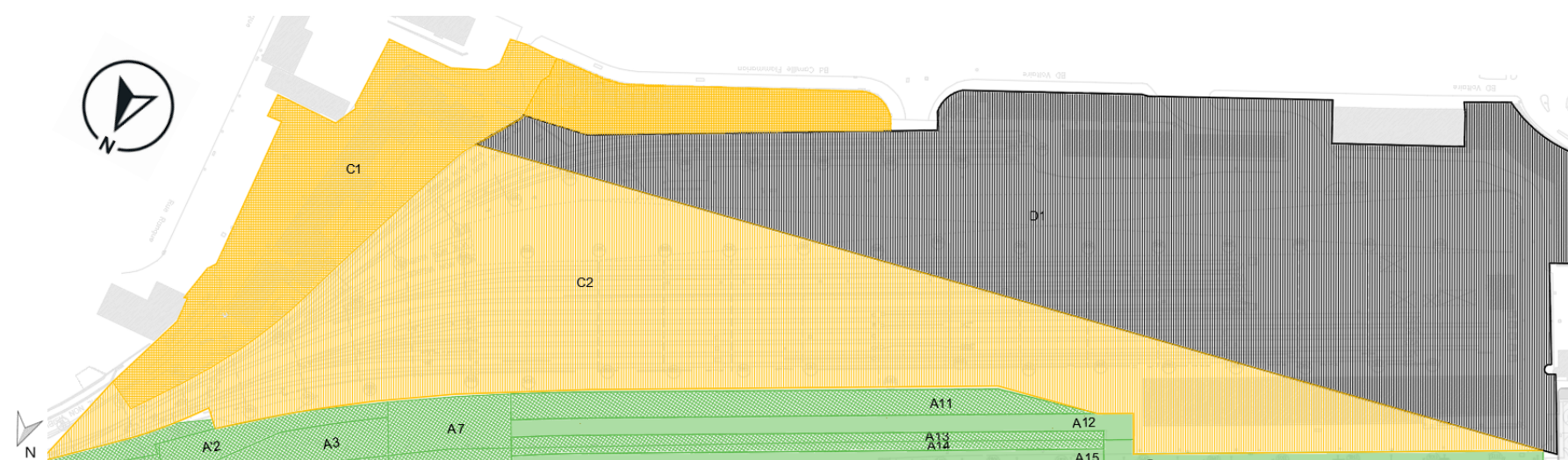


Figure 54 : Localisation des bassins versants C1 (en jaune foncé), C2 (jaune clair) et D (gris) des opérations Libération Abeille (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

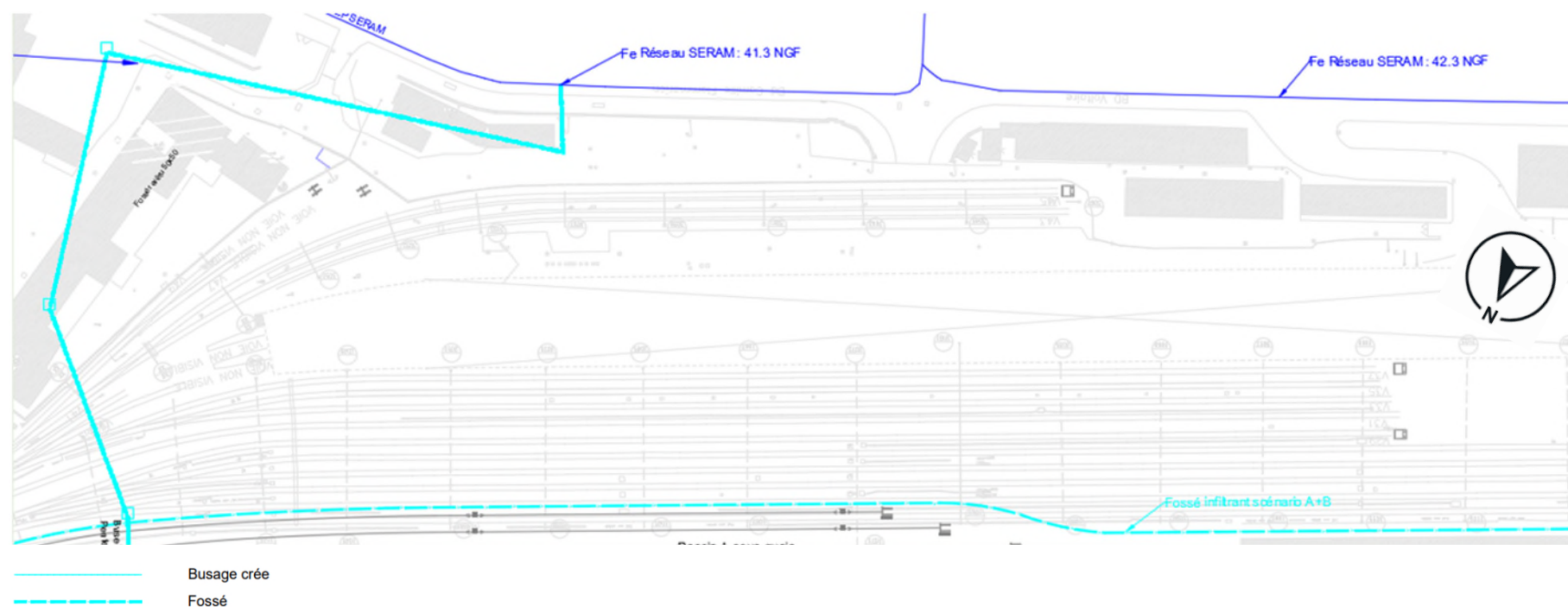


Figure 55 : Localisation du fossé d'infiltration des opérations Libération Abeille (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

Concernant la gestion, des eaux pluviales, le site existant est considéré comme imperméable (revêtement bitumeux sans espace vert).

Le débit de rejet au réseau sera limité au volume lié à l'extension du parking au droit des voies de remisage démolies. Le nivellement du site n'est pas modifié.

Le rejet des eaux pluviales supplémentaires issue de l'imperméabilisation des actuelles voies de remisage sera réalisé en direction d'une zone d'infiltration créée en extrémité nord du futur aménagement ;

Ailleurs, les surfaces occupées par des bâtiments seront remplacées par un revêtement bitumineux, sans accroissement du volume de rejet au réseau.

L'infiltration des eaux pluviales sera rendue possible au niveau des places réalisées (environ 10 % de la capacité totale de stationnement – hors voies de circulation). Une zone non occupée par des emplacements de parking sera décroûtée et le sol en place sous-solé pour favoriser l'infiltration des eaux de pluie.

Aucun bassin de rétention n'est prévu dans le cadre de l'aménagement provisoire du parking Flammarion.

Aucun aménagement concernant la gestion des eaux usées n'est prévu. Le projet sera raccordé au réseau EU de la ville.

Ce parking provisoire sera exploité pendant une durée de deux ans puis son emprise servira de zone de chantier de phase 2, pour la construction de la gare souterraine notamment.

IMMEUBLE PROVISOIRE DECKING VOLTAIRE

Concernant la gestion des eaux pluviales de l'immeuble mixte provisoire Decking Voltaire, les eaux pluviales seront collectées et dirigées vers un ouvrage de rétention enterrée. L'ensemble des eaux collectées sont dirigées vers un ouvrage de volume total de 300 m³ réalisé sous le bâtiment.

La gestion des eaux pluviales respecte la réglementation applicable avec :

- Volume de rétention : 90l/m² imperméabilisée
- Temps de vidange inférieure à 48 h

AMENAGEMENTS SUR LA COUR DES PIERRES

Les eaux pluviales, gérées à la parcelle, seront collectées et rejetées dans le réseau d'assainissement métropolitain. Deux ouvrages de rétention sont prévus à cet effet :

- Une toiture stockante pour le bâtiment, pour collecter les eaux avant leur rejet dans le réseau d'eau pluviale métropolitain ;
- Une chaussée drainante sera mise en place sur l'ensemble du parking, avec rejet dans un réseau d'assainissement métropolitain existant.

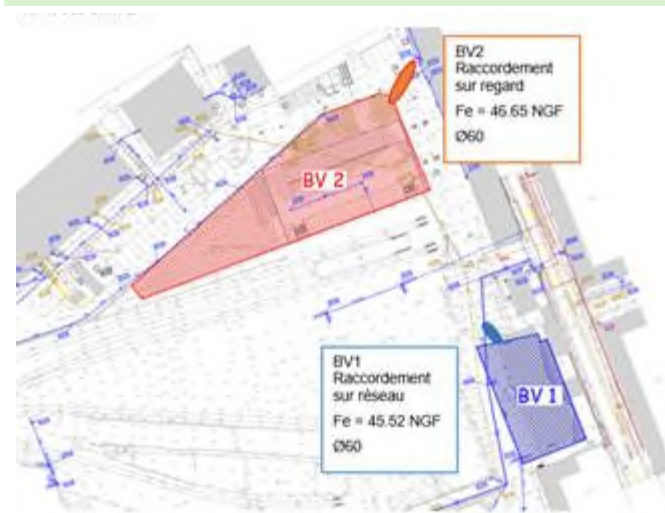


Figure 56 : Emprise et bassin versants (BV) des aménagements Cour des Pierres

BLOC EST

RESEAU DE COLLECTE

Un réseau de collecte gravitaire des eaux pluviales dimensionné pour une pluie d'occurrence décennale est mis en place dans le cadre de l'opération Bloc Est. La pente minimale est de 2 mm/m.

Les eaux pluviales de la plateforme ferroviaire seront collectées au moyen de caniveaux en béton.

Les quais 5/7, 9/11 et 13/15 seront équipés d'un dispositif de collecte intégré (quais drainants, dont une coupe de principe est présentée Figure 49), qui permet de collecter les eaux de plateforme ferroviaire en bord de quai par un fossé béton préfabriqué à barbacane (FBPB). Ces quais sont également équipés de bassins de rétention et d'infiltration (solution d'écoconception « quais infiltrants »), décrits dans le sous-paragraphe suivant et dans le chapitre relatif à l'écoconception.

OUVRAGES DE RETENTION ET D'INFILTRATION

Les eaux pluviales collectées dans les deux bassins versants de l'opération Bloc Est seront dirigées vers l'aval dans des ouvrages de rétention et d'infiltration enterrés :

- Les eaux de plateforme ferroviaire et de zone de quai collectées dans la moitié ouest de l'opération (correspondant au bassin versant A sur la figure suivante) seront dirigées dans trois ouvrages (bassins A) en structure alvéolaire de type SAUL (voir illustration Figure 48) réalisés sous le corps des quais 5/7, 9/11 et 13/15. Le volume total utile de stockage est de 3 640 m³. Ces bassins sont munis de surverses permettant de diriger les eaux au réseau de la collectivité bd Camille Flammarion via un réseau de buses ;
- Les eaux de plateforme ferroviaire collectées dans la moitié est de l'opération (correspondant au bassin versant B sur la figure suivante) seront dirigées dans un ouvrage enterré (bassin B) en grave poreuse d'une capacité de stockage utile de 1 070 m³, réalisé sous le parking du poste d'aiguillage à relais à commande informatique (PRCI). Ce bassin est muni d'une surverse permettant de diriger les eaux au réseau de la collectivité rue Bénédict via une buse.



Figure 57 : Exemple de bassin enterré en cours de réalisation, ici de type SAUL (source : Nidaplast)

Le fond de ces bassins est perméable et équipé de drains de diffusion, permettant d'infiltrer les pluies courantes (pluies jusqu'à 25 mm, soit 90 % des quantités de pluie sur l'année).

Des coupes des bassins A et B sont disponibles Figure 163 et Figure 168 dans la présentation des mesures d'assainissement définitif au chapitre 4.3.4

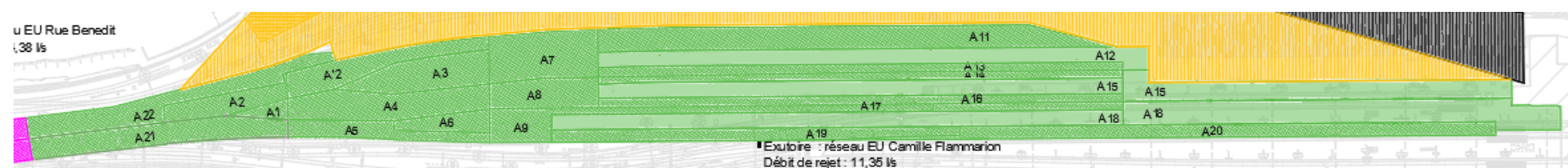


Figure 58 : Localisation du bassin versant A (en vert) (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

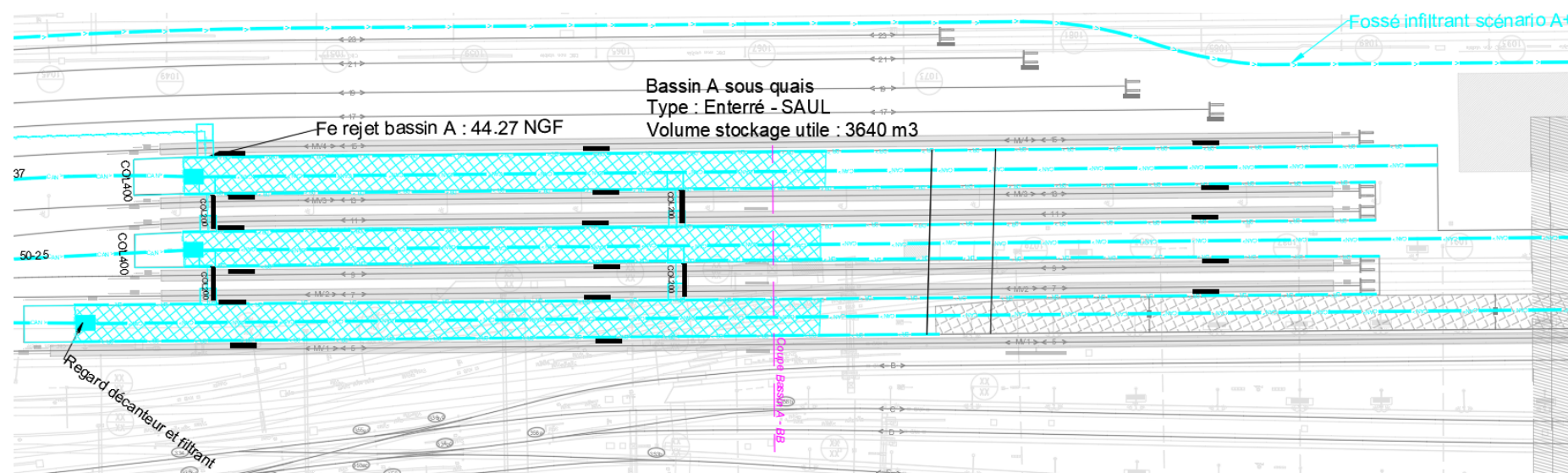


Figure 59 : Localisation des bassins de rétention et d'infiltration A (en bleu)

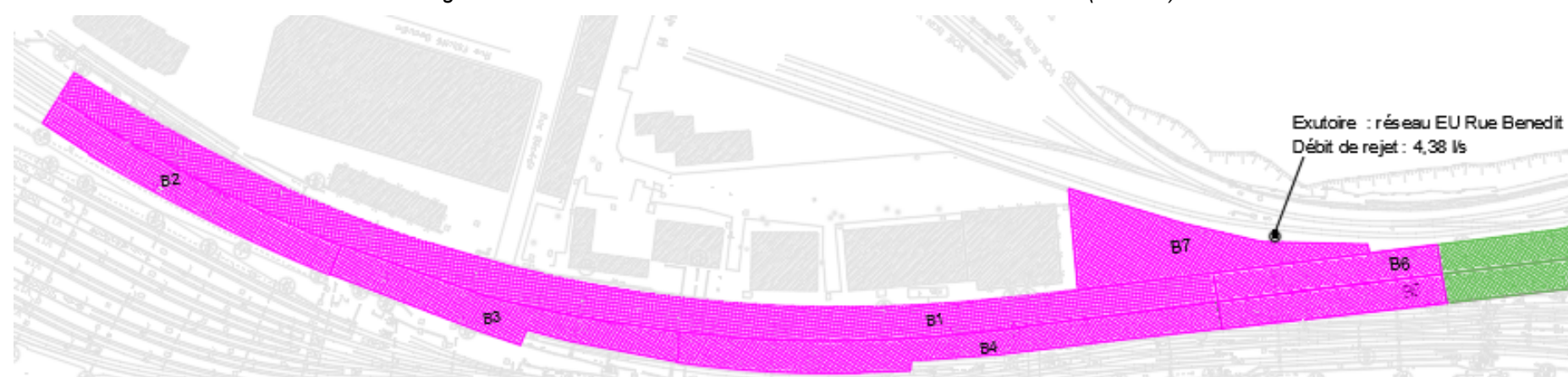


Figure 60: localisation du bassin versant B (en fushia) (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

ASSAINISSEMENT DES QUAIS

L'assainissement des quais est commun à celui des voies et à celui du faisceau d'appareil de voie. Il est traité globalement à l'échelle du projet. Les éléments de conception figureront dans la notice assainissement.

Deux solutions d'assainissement, en développement de la fiche d'éco-conception MS7_09 sont développées :

- Une solution de base, avec mise en œuvre de quais drainants conformément à l'APS ;

- Une solution variante, avec la mise en œuvre de quais drainants et infiltrants.

La solution de base consiste à récupérer les eaux de plateforme en bord de quai par un FBPB. Les eaux de ruissellement du quai sont récupérées par un collecteur central. Les eaux sont ensuite traitées par rétention et rejet dans vers les réseaux.

La solution variante consiste à ajouter un système d'infiltration par bassin en structure SAUL sous la structure des quais drainants.

BLOC OUEST

DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES

Les études antérieures mettent en évidence des dysfonctionnements du drainage existant en zone d'avant gare de la gare Saint-Charles (obstruction rapide des dispositifs, puits d'infiltration en sol imperméable et absence de drainage sur des portions de voies).

Le système d'assainissement et de drainage est dimensionné sur la base des prescriptions du PLUi en vigueur et de la doctrine de la DDTM des Bouches-du-Rhône. Notamment, l'aménagement est dimensionné pour un épisode de période de retour T = 30 ans (précipitation d'1h à 24h).

A ce stade des études, les dispositifs de drainage des eaux pluviales suivants sont prévus :

- Dispositif de type « quai drainant » (quai avec système de collecte intégré des eaux – voir schéma de principe ci-après) et caniveaux afin de collecter les eaux pluviales des quais ; réseau de drainage des voies de type fossés à barbacanes et collecteurs drainants ;
- Ouvrages hydrauliques de traversée des voies.

OUVRAGES DE RETENTION

L'ensemble des eaux pluviales collectées seront écrêtées avant rejet au réseau d'eau pluvial communal. Les ouvrages de rétention suivants, dimensionnés pour une pluie d'occurrence trentennale, sont envisagés à ce stade des études :

- Un bassin de rétention enterré collectant les eaux issues des quais est prévu sur la plateforme ferroviaire, à l'est de la sortie nord de la future Galerie Crimée ;
- Un bassin de rétention enterré collectant les eaux de l'extrémité nord-ouest de la plateforme ferroviaire est prévu sous la rue Honorat, à l'ouest de la sortie nord de la Galerie Crimée ;
- Une chaussée drainante sera mise en place sur l'ensemble de la rue Honorat au sud-ouest du Boulevard National.

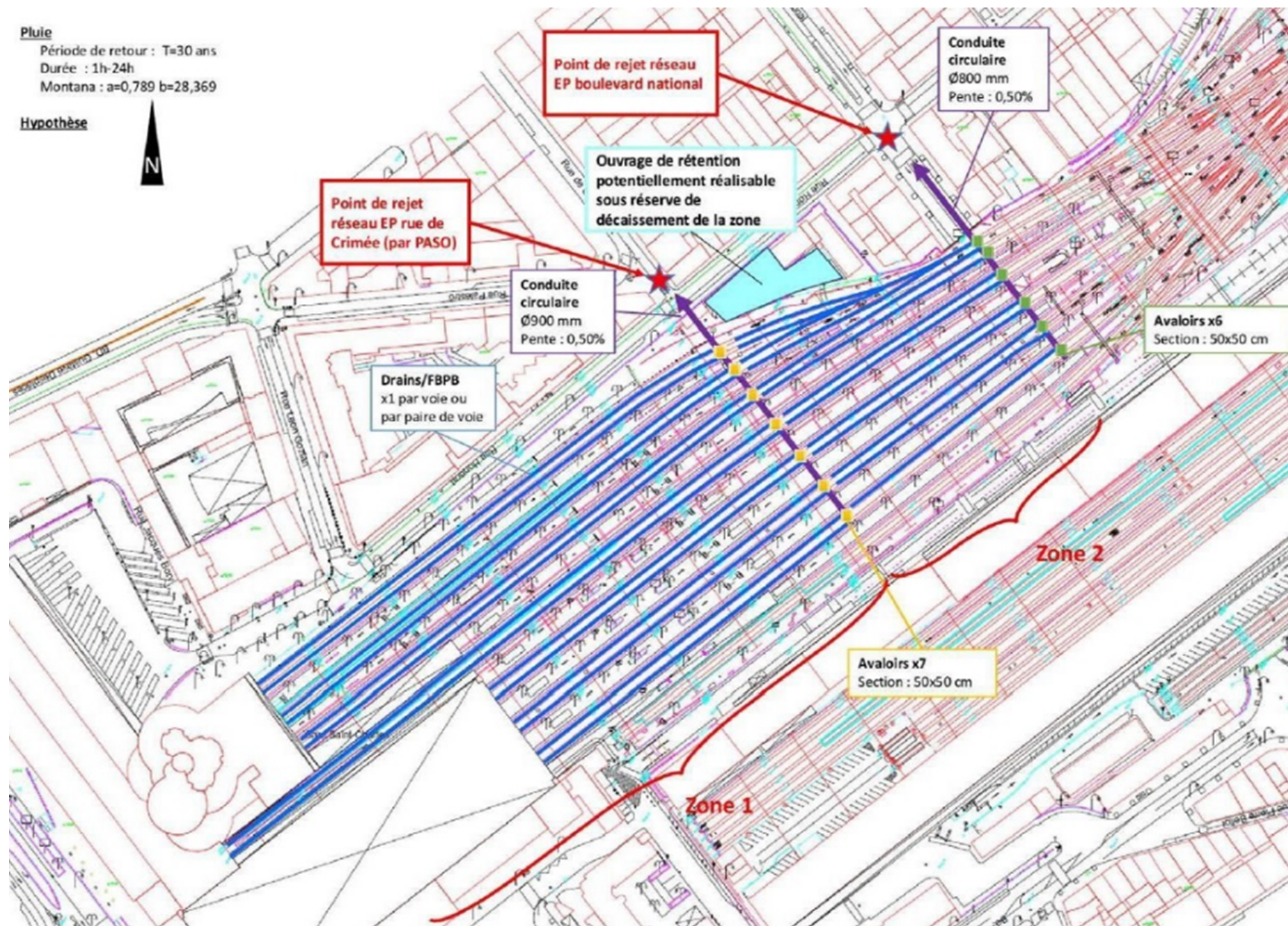


Figure 61 : schéma de principe de gestion des eaux pluviales dans la partie nord de l'opération Bloc Ouest

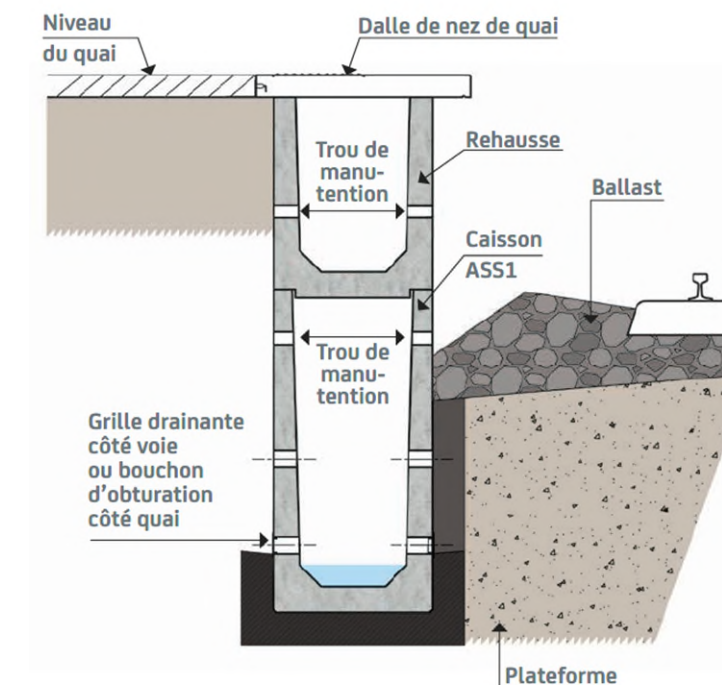


Figure 62 : principe en coupe d'un quai drainant (source : Bonna Sabla)

Les eaux issues de la plateforme ferroviaire seront rejetées dans un autre bassin de rétention, réalisé à 300 m au nord du PRA Guibal dans le cadre de l'opération Corridor Ouest.

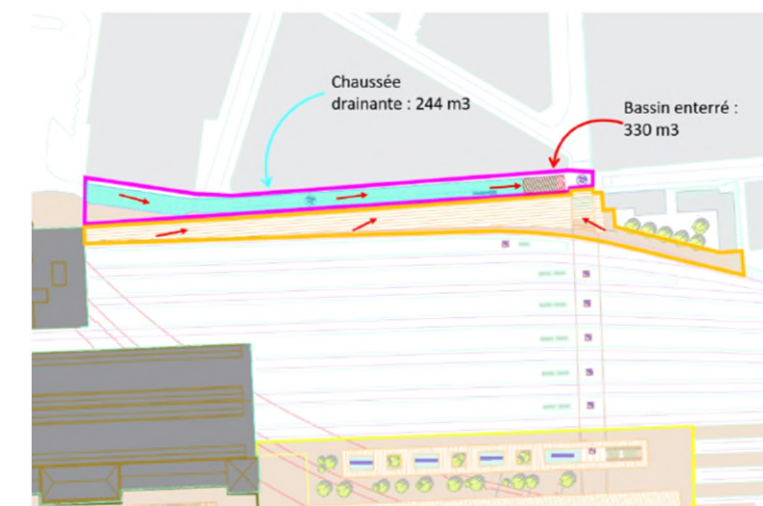


Figure 63 : schéma de principe de gestion des eaux pluviales dans la partie nord de l'opération Bloc Ouest

1.3 ORGANISATION DES TRAVAUX

1.3.1 BASES TRAVAUX

LIBERATION ABEILLES ET BLOC EST

Le secteur d'intervention étant situé en zone urbaine dense, les différentes installations nécessaires aux travaux de **libération du plateau des Abeilles** et du **Bloc est** seront localisées au sein des emprises ferroviaires actuelles, afin de minimiser l'impact foncier.

INSTALLATIONS DE CHANTIER

Une base vie associée à une aire de stationnement sera donc aménagée au sein des emprises ferroviaires de Libération Abeilles le long du boulevard Flammarion.

Cette base vie sera aménagée au démarrage de l'opération Libération Abeille et elle sera maintenue pour les travaux des opérations Bloc Est puis Libération Abeilles.

Elle sera clôturée et accessible via un accès existant de SNCF Réseau boulevard Flammarion. Elle comprendra des places de stationnement pour véhicules légers et poids lourds, un bâtiment préfabriqué de trois étages, des bennes à déchets, des containers de stockage, deux aires de stockage (matériaux et stockages divers) et une aire de stationnement des engins de chantier.

PARKING PROVISOIRE FLAMMARION

L'ensemble des installations propres pour la réalisation du chantier du parking (barrières, protections...), ainsi que les installations de signalisation du chantier ainsi que celles de son cantonnement (locaux travaux, salle de réunion, branchement de sanitaires...) sont prévus.

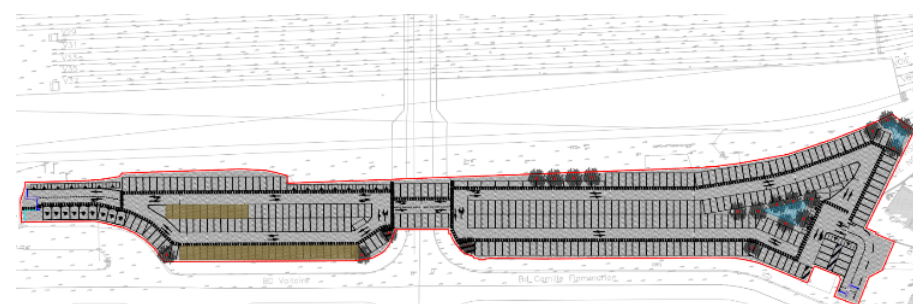


Figure 66 : Plan de masse du parking provisoire boulevard Flammarion (source : Etude APS1, AREP / SNCF Gares & Connexion, 2024)

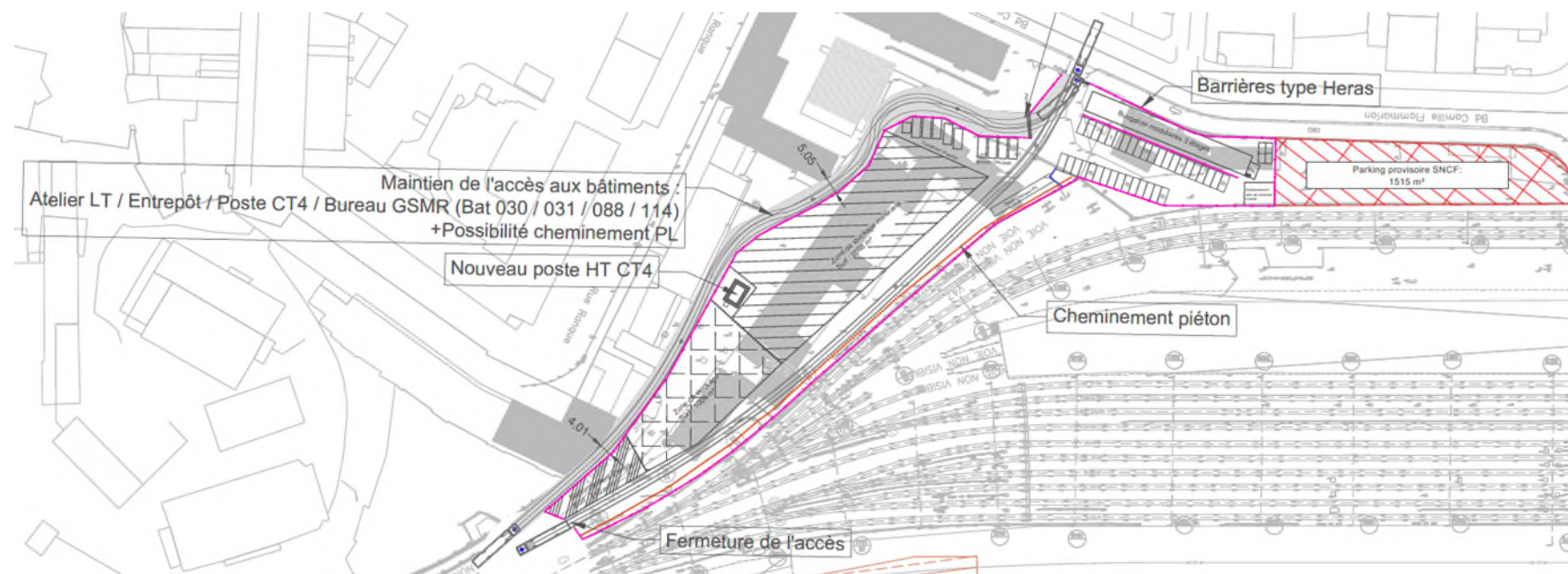


Figure 64 : localisation des aires de montage d'appareils de voie des opérations Libération Abeilles et Bloc Est (Source : Etudes AVP - Egis, 2024)



Figure 65 : localisation de l'installation de chantier des opérations Libération Abeilles et Bloc Est (Source : Etudes AVP - Egis, 2024)

AIRES DE MONTAGE D'APPAREILS DE VOIE

Deux aires de montage d'appareils de voie seront déployées afin d'assembler les aiguillages qui seront installés dans le cadre de l'opération :

- Une aire de montage au niveau des voies ferrées situées Cour des Pierres. Elle est accessible depuis la rue Bénédit ou par les pistes d'accès depuis la base vie. Il est envisagé de monter sur cette aire les appareils de voie ne pouvant être montés directement à leur emplacement définitif sans gêner les flux de véhicule (en particulier les appareils de voie des voies VMV1 à VMV4, concernés par des opérations coup de poing).
- Une deuxième aire de montage à l'emplacement des appareils de voie se trouvant au niveau de la tête du faisceau des quais, accessible via des pistes chantier.

AMENAGEMENTS DE LA COUR DES PIERRES

Les aménagements de Cour des Pierres sont situés en zone urbaine dense, à proximité des emprises ferroviaires. La base de chantier provisoire et les aires de stockage de matériels seront installées au lieu-dit Cour des Pierres.

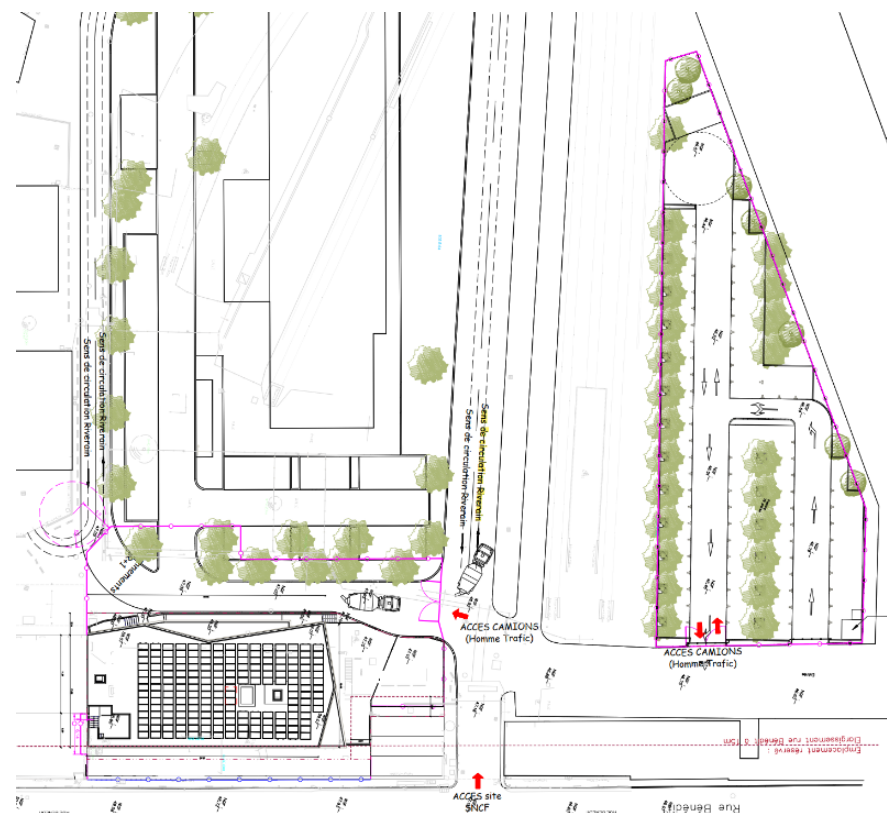


Figure 67 : Zone d'installation de chantier au niveau de Cour des Pierres

BLOC OUEST

L'opération **Bloc ouest** nécessite la mise en place de bases travaux (zones d'installations de chantier provisoires) comprenant notamment des bungalows, des zones d'entrepôt/stockage de matériel et des parkings pour les engins et le personnel de chantier.

Trois bases travaux sont envisagées à ce stade à proximité immédiate des zones de travaux :

- Une base travaux située le long de la rue Honorat à proximité du croisement avec la rue Léon Gozlan (au nord de la zone de quai) au sein des emprises ferroviaires. Cette base travaux donne un accès direct au quai de la voie N ;

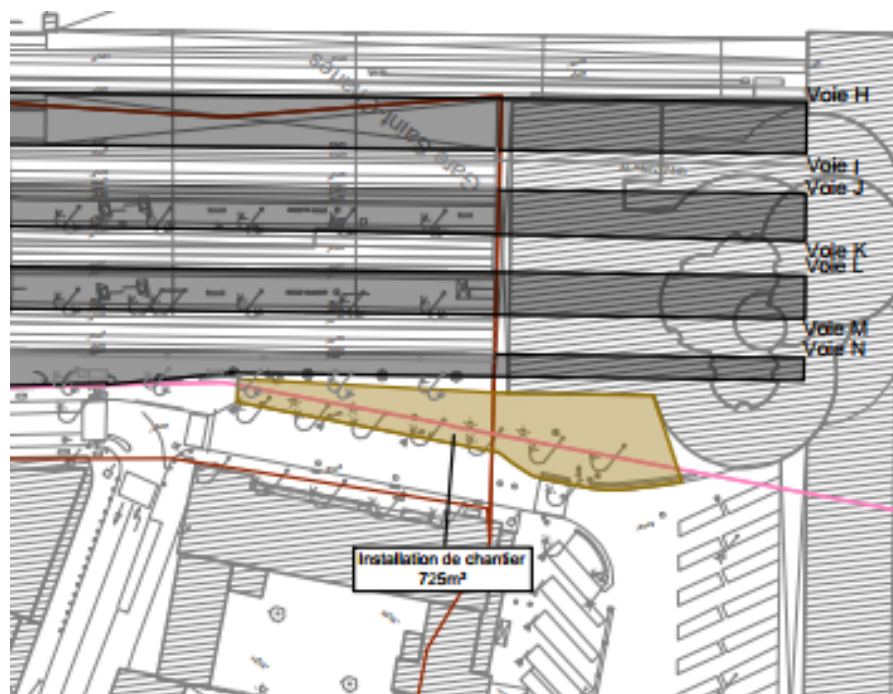


Figure 68 : zone d'installations de chantier rue Honorat

- Une base travaux prévue à proximité de la courbe d'Arenc au droit du bâtiment SNCF CHR (chantier de réparations SNCF) au sein du Technicentre SNCF (centre de maintenance) qui sera déposé dans le cadre de l'opération Bloc Ouest. Cette zone comporte plusieurs voies de service, ce qui est favorable pour le remisage éventuel de trains travaux.

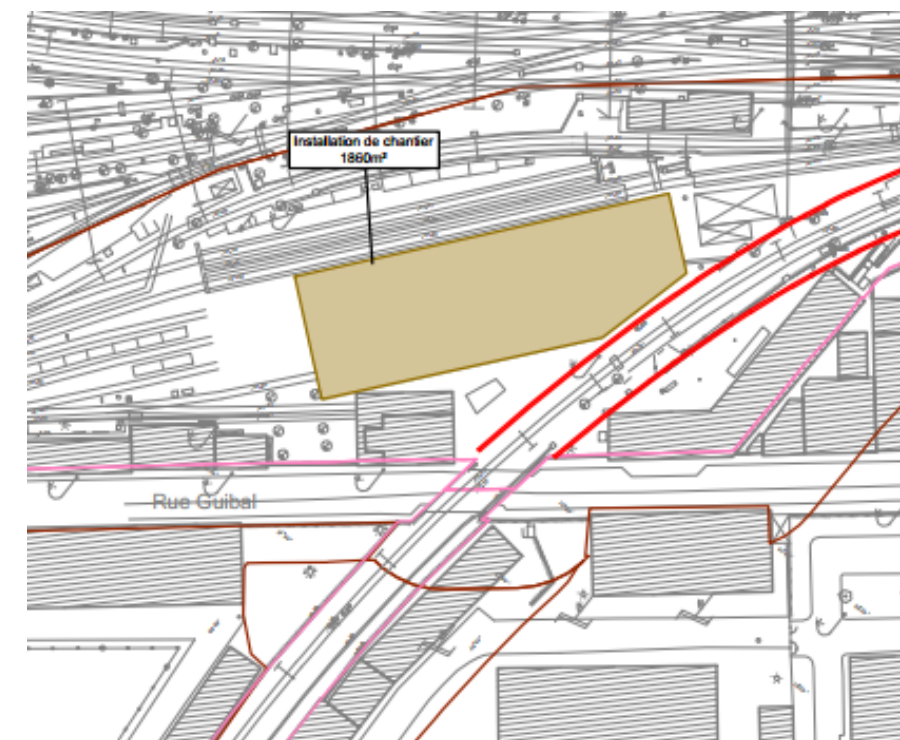


Figure 69 : zone d'installations de chantier au niveau du bâtiment CHR déposé

- Une base travaux est envisagée pour les travaux sur le PRA Guibal à proximité de la plateforme ferroviaire le long du bâti à proximité du Centre de Conservation et de Ressource du Mucem, ainsi que sur le parvis du bâti côté voie 2 projetée et sur les places de stationnement de la rue Guibal.

1.3.2 DEMOLITIONS

LIBERATION ABEILLES

Les bâtiments sont situés sur le plateau des abeilles, à proximité du boulevard National et du boulevard Voltaire à Marseille. Le projet concerne la démolition de 22 bâtiments.

Un état des lieux détaillé des différents bâtiments du site des Abeilles a été réalisé, afin d'en déterminer la nature structurelle : état apparent, époque de construction, typologie. Les travaux de démolition ont été déterminés en fonction de la typologie et des risques identifiés.

Bâtiments en construction classique (maçonnerie, métal) :

- déconstruction d'installations spécifiques ;
- curage interne ;
- dépose de couvertures tuile ou fibrociment ;
- dépose de charpente,
- démolition en superstructure ;
- démolition en infrastructure ;
- démolition et purge de fondations.

Bâtiments modulaires (bungalows) :

- curage interne ;
- démolition en superstructure ;
- démolition et purge de fondations.

Halles béton :

- déconstruction d'installations spécifiques ;
- curage interne ;
- dépose de parking en decking ;
- démolition de planchers intermédiaires ;
- démolition en superstructure et infrastructure (quais) ;
- démolition et purge de fondations.

Les bâtiments démolis, dont l'emprise au sol est de l'ordre de 25 000 m², sont entourés en rouge sur la figure ci-contre. Il s'agit essentiellement de bâtiments relativement anciens (certains ont été construits avant 1950), dont l'état est globalement jugé moyen ou dégradé.

Les démolitions seront réalisées au moyen de procédés mécaniques traditionnels (pelles de démolition, etc.). Il n'est pas envisagé d'utiliser d'explosifs. Les apports et les évacuations seront réalisés par voie routière.



Figure 70 : bâtiments démolis dans le cadre de l'opération de libération

Les opérations de démolitions, prévues sur l'emprise du futur parking, concernent :

- La démolition des longrines/fondations des Algeco ;
- La démolition du réseau d'assainissement des eaux pluviales sur le parking à créer, avec tamponnage de la canalisation en limite de propriété ;
- Le rabotage des revêtements existants ;
- La démolition des structures de voirie en lieu et place des stationnements.

BLOC EST

La bordure du quai de la voie 3 sera démolie sur environ 250 mètres linéaires et le quai modulaire de la voie 5 sera déposé.

Les démolitions de bâtiments nécessaires à la réalisation de l'opération Bloc Est sont préalablement réalisées au cours de l'opération Abeilles. Aucune démolition de bâtiment ne sera donc réalisée dans le cadre de l'opération Bloc Est.

BLOC OUEST

Les démolitions réalisées pour l'opération Bloc Ouest concernent :

- le bâtiment CHR (chantier de réparation SNCF) et d'anciens bâtiments inutilisés qui seront situés à une distance trop faible de la voie vers Arenc. Leur démolition permettra de créer une piste et d'implanter des équipements caténaires ou des signaux ;
- 1 bâtiment logistique SNCF sera éventuellement démolie pour la réalisation du bassin de rétention enterré situé sur la plateforme ferroviaire à l'est de la sortie nord du PASO ;
- la dépose du quai de la voie N et le raccourcissement des quais centraux des voies H/I, J/K et L/M ;
- la démolition d'environ 250 mètres linéaires de murs et de murets de soutènement de part et d'autre de la ligne vers Arenc
- les tabliers du PRA Guibal qui seront déposés à l'aide d'une grue mobile pouvant être positionnée soit sur la plateforme ferroviaire soit au droit de la rue Guibal. Ils seront ensuite démantelés en plus petits tronçons si besoin.

1.3.3 PLAN DE CIRCULATION EN PHASE DE REALISATION

LIBERATION ABEILLES ET BLOC EST

Le site des Abeilles accueille actuellement des activités liées au fonctionnement de la gare, qui génèrent un certain nombre de flux.

La continuité d'activité sera assurée durant toute la durée des travaux des opérations Libération Abeilles et Bloc Est : flux agents SNCF, flux publics (voitures, piétons), transports en commun (bus accédant au square Narvik), flux logistiques et déchets (qui nécessitent un dimensionnement de voirie adapté).

Plusieurs points de vigilance seront pris en considération : accès à la gare, à l'hôtel IBIS, accès et flux de l'avitaillement et des flux de logistique et d'exploitation de la gare, circulation des bus (52 et 56).

Les zones de travaux seront clôturées.

Des pistes permettant la circulation des poids lourds au sein des zones de travaux seront aménagées. Ces pistes sont constituées de 80 cm de grave non traitée (GNT) revêtue d'une couche de roulement.

L'accès principal aux zones de travaux de Libération Abeilles et du Bloc Est pour les véhicules de chantier s'effectue depuis le boulevard Camille Flammarion, donnant accès au parking provisoire principal et à la base vie.

Un autre accès sera possible boulevard Voltaire, accès actuellement utilisé pour accéder au parking EFFIA et à la halle A, par les véhicules d'urgence mais aussi par les voyageurs piétons.

Une possibilité de création d'accès depuis la rue Ranque est envisagée après la démolition de certains bâtiments.

La multitude de flux piétons présente une contrainte dans le cadre des travaux de démolition. L'ensemble de la zone de travaux est desservi par les accès présentés ci-après :



Figure 71 : Plan d'accès à la zone des travaux

L'avenue Pierre Séward représente l'axe majeur du plateau des Abeilles. Elle dispose d'un afflux important et varié : accès public (véhiculaire et piéton, voyageurs et agents) mais aussi, accès logistique (livraison, entreprises, avitaillement, accès secours (pompiers ; ambulances), accès bus. Il sera pris en compte ce facteur de coactivité en particulier sur les aspects de phasage et des estimations. Par ailleurs et en corrélation avec les échanges, l'accès privilégié se fera via S2FIT en passant par la zone ferroviaire une fois les rails déposés.

BLOC OUEST

Les accès chantier possibles pour les travaux de l'opération Bloc Ouest sont les suivants :

- la rue Léon Gozlan et la rue Honnorat permettent d'accéder à la zone des quais ;
- la rue Guibal, dans le prolongement de la rue Honnorat, permet d'accéder à la courbe vers Arenc ;
- l'entrée du technicentre Provence-Alpes-Côte d'Azur rue Guibal permet d'accéder à la base travaux de la zone CHR (chantier de réparation SNCF).

Ces accès sont présentés sur la figure page suivante :



Figure 72 : accès possibles au chantier (source : Systra, 2021),

1.3.4 DUREE ET PHASAGE DES TRAVAUX

La durée et le déroulé des travaux présentés ci-après seront sans doute appelés à évoluer en fonction des études plus détaillées qui seront conduites : ils sont donnés ici à titre indicatif pour éclairer sur les modalités probables du chantier.

PLANNING DIRECTEUR DES OPERATIONS DE PHASE 1

Les opérations du corridor ouest et du bloc est ont un objectif de mise en service fin 2030.

La libération du plateau des Abeilles doit être effective au plus tard mi-2029 pour permettre l'enchaînement des travaux de la phase 2, notamment le creusement de la gare souterraine.

LIBERATION ABEILLES

L'enveloppe globale de la période de travaux, estimée à environ 5 ans, intègre le relogement des activités présentes sur le site des Abeilles, ainsi que la gestion du stationnement.

Le programme des opérations se déroule comme suit :

- **2025** : Etudes de maîtrise d'œuvre de relogements et appels d'offres. Travaux de réhabilitation de plusieurs bâtiments et démolitions anticipées de l'ensemble S2fit et du B016.
- **2026** : dépose de voies (faisceau de voies Abeilles voies 19 à 49), d'appareils de voie et de caténaire, démolition de la partie parking Hall B, de l'autotrain et du bâtiment B110. Démolitions des bâtiments de la zone ZRF et de l'extrémité de la halle A (4 Travées) Préparation de chantier de construction parking provisoires (decking voltaire).

- **2027** : Réhabilitation du cabinet médical, Construction stationnement provisoire (decking)
- **2028** : Livraison de 3000 m² de bâtiments pour relogement. Poursuite de la démolition de la Halle A.
- **2029** : Libération complète du plateau

AMENAGEMENTS COUR DES PIERRES

Les travaux de construction du nouveau bâtiment se déroulent du 4^{ème} trimestre 2024 à fin 2025. Ceux relatifs au parking se dérouleront au 1^{er} semestre 2026.

BLOC EST

La durée des travaux est estimée à 4,5 ans pour le bloc est (travaux prévus de 2027 à mi-2031 incluant essais, mise en service et finitions).

Les grandes phases envisagées pour l'opération **Bloc Est**, dont les durées sont présentées sur le planning général des travaux ci-contre, sont les suivantes :

- Libération des emprises, travaux de signalisation et telecoms ;
- Travaux de terrassement, voie et caténaire hors emprises de la Halle A ;
- Travaux de comblement de l'ouverture du boulevard National et quais ;
- Préparation de chantier aménagements et d'équipements des quais ;
- Travaux de terrassement voie et caténaire ;
- Signalisation, télécoms, énergie, bâtiment techniques ;
- Travaux d'aménagements et d'équipements des quais ;
- Essais et mise en service Bloc Est/ Abeilles ;
- Dépose et finitions.

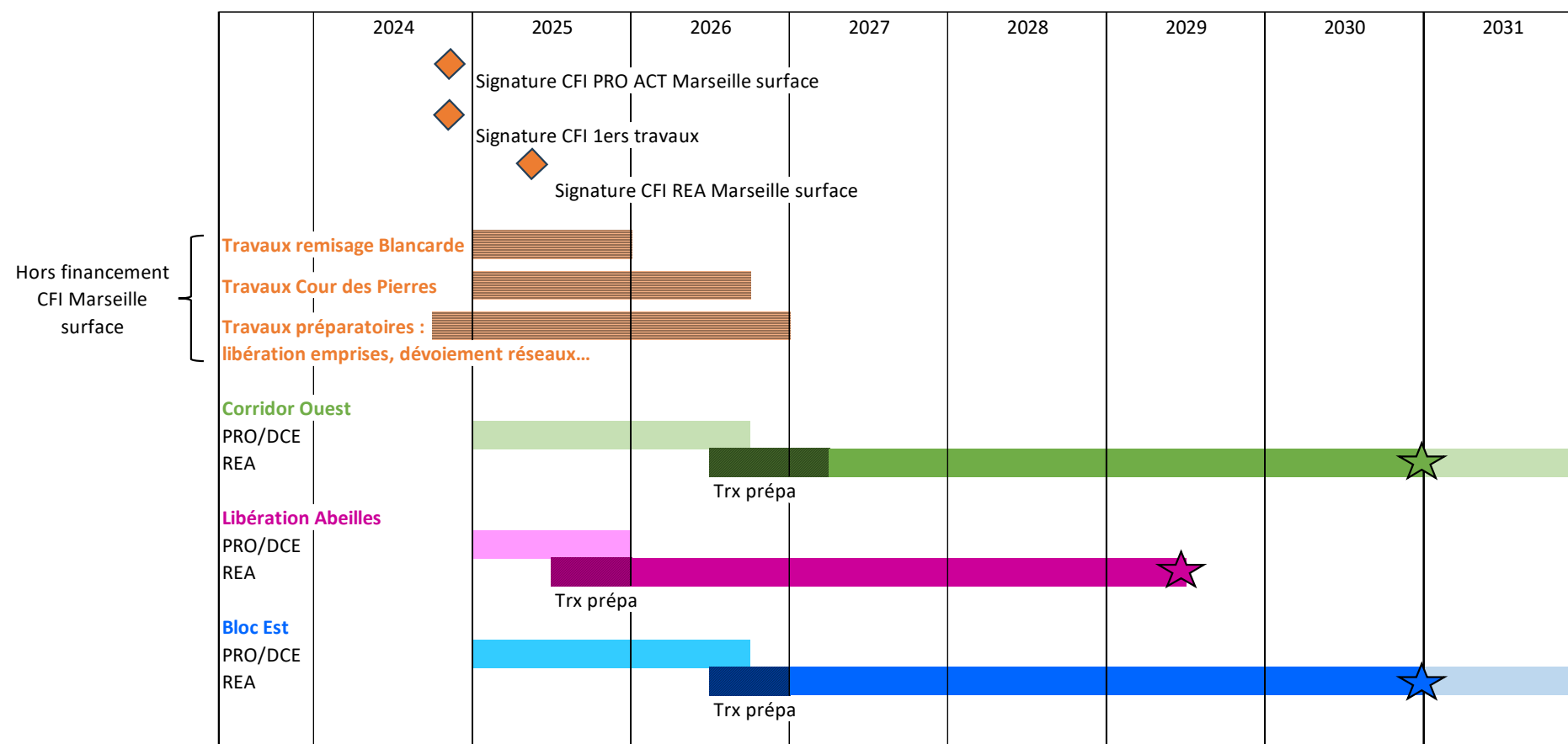


Figure 73 : Planning directeur des opérations de Marseille Surface (source : convention de financement Réalisation Marseille Surface, 2025)

1.3.5 GESTION DES DEBLAIS / MATERIAUX

LIBERATION ABEILLES

Sur le site des Abeilles, la démolition des bâtiments et la dépose des installations techniques va générer des matériaux de différentes natures : éléments maçonnés, béton, métaux, déchets divers, etc.

La typologie des bâtiments a fait l'objet d'une expertise préalable afin d'en identifier la nature structurelle et de déterminer les modalités de travaux.

Avant toute démolition, différents diagnostics techniques seront conduits sur l'ensemble des bâtiments : amiante, plomb, termites, déchets, présomption de pollution pyrotechnique, diagnostic environnemental de la qualité des milieux.

Les différents matériaux issus de la dépose et de la démolition seront triés et stockés suivant leur nature, les potentialités de revalorisation ou la présence de substances polluantes à prendre en charge (cf. chapitre incidences et mesures en phase de réalisation).

L'opération Libération Abeilles ne nécessite pas de remblais courants et génère des quantités de déblais limitées. Des matériaux nobles (grave non traitée) sont cependant nécessaires dans des quantités relativement limitées, estimées à environ 2 000 m³ pour la réalisation de l'installation de chantier.

Il n'y a pas de terrassement nécessaire sur les opérations de démolitions. Des décrotages (dépose des enrobés) seront cependant nécessaires.

La réalisation du parking provisoire boulevard Flammarion nécessite des travaux de terrassement, qui comprennent :

- La réalisation des couches de formes et nivellement de la fin de la plateforme en support des chaussées ;
- Réalisation des structures de chaussées ;
- Réalisation de nouveaux îlots et bordures ;
- Pose de dispositif « stop roues ».

Les différents matériaux (déblais, matériaux de démolition) seront triés et entreposés provisoirement sur les zones de stockage de la base travaux prévues à cet effet, suivant leur nature, les potentialités de revalorisation ou la présence de substances polluantes. Ils seront pris en charge par des filières adaptées à leurs caractéristiques dans le respect de la réglementation en vigueur.

Des pistes d'optimisation de gestion des matériaux seront examinées dans le cadre des études ultérieures comme la réutilisation des déblais en corps de remblai.

Les apports et évacuations de matériaux sont prévues par voie routière.

BATIMENT PROVISoire DECKING VOLTAIRE

La construction de l'immeuble provisoire en decking demande l'excavation de déblais pour rattraper un niveau compatible avec l'usage demandé. Aussi il est prévu de produire entre 12 000 et 16 000 m³ de déblais.

Ces déblais seront triés et évacués en filière appropriée le cas échéant. Toute possibilité de réemploi des matériaux de déblais sera examinée pour éviter l'apport de graves nécessaire à la construction du bâtiment.

AMENAGEMENTS COUR DES PIERRES

Les aménagements de Cour des Pierres vont engendrer deux types de déblais :

- les déblais issus des opérations de démolitions,
- les déblais issus des terrassements.

Ces déblais seront triés ; les excédents et matériaux impropres à l'utilisation seront chargés et évacués en filière appropriée. Il sera recherché une réutilisation des matériaux sur site pour les matériaux non pollués.

BLOC EST

L'opération Bloc Est va :

- Générer des déblais, principalement issus des terrassements de plateforme ferroviaire (environ 39 000 m³) et de la réalisation des bassins de rétention des eaux pluviales (environ 8 500 m³) ;
- Nécessiter des remblais : remblais courant en faibles quantités et matériaux nobles (environ 21 000 m³ de matériaux pour la structure d'assise et environ 22 000 m³ de matériaux pour les quais et les bassins).

Les matériaux de décaissement sous plateforme existante et de purge sont considérés comme impropres à la réutilisation et seront évacués en centre de stockage adapté à leurs caractéristiques.

Les différents matériaux issus de terrassements seront triés et stockés provisoirement suivant leur nature, les potentialités de revalorisation ou la présence de substances polluantes à prendre en charge. Ils seront pris en charge par des filières adaptées à leurs caractéristiques dans le respect de la réglementation en vigueur.

Des pistes d'optimisation de gestion des matériaux seront examinées dans le cadre des études ultérieures comme la réutilisation des déblais en corps de remblai.

Des apports de matériaux extérieurs restent nécessaires notamment pour les structures d'assises qui proviendront de carrières en périphérie proche de Marseille.

Les apports et évacuations de matériaux sont prévues par voie routière. L'utilisation de trains travaux n'est à ce stade pas envisagée, à l'exception des travaux sur les voies VMV1 et VMV2 qui seront réalisés en mode mixte (routier et ferroviaire).

Dans l'attente de leur emploi ou de leur évacuation réalisée au fil de l'eau, les matériaux (déblais, remblais) seront provisoirement entreposés sur les zones de stockage de la base travaux prévues à cet effet. La durée totale des besoins en stockage est d'environ 1,5 an.

BLOC OUEST

L'opération Bloc Ouest va :

- Générer des déblais, principalement issus des terrassements de plateforme ferroviaire (environ 10 000 m³), de la démolition des quais, de la réalisation des bassins de rétention des eaux, etc. ;
- Nécessiter des remblais : remblais courant (élargissement de plateforme, quais, etc.) et matériaux nobles (environ 7 100 m³ de matériaux pour la structure d'assise, etc.).

L'opération est globalement excédentaire en matériaux.

Les matériaux de décaissement sous plateforme existante, de corps de quais démolis et de purge sont considérés comme impropres à la réutilisation et seront évacués en centre de stockage adapté à leurs caractéristiques.

Des pistes d'optimisation de gestion des matériaux seront examinées dans le cadre des études ultérieures comme la réutilisation des déblais en corps de remblai.

Des apports de matériaux extérieurs restent nécessaires notamment pour les structures d'assises, les matériaux mis en œuvre le long des murs de soutènement et le corps de remblai.

L'opération va également générer des matériaux issus de la démolition de l'actuel PRA Guibal, du bâtiment CHR, des murs, etc. Avant toute démolition, différents diagnostics techniques seront conduits sur les bâtiments : amiante, plomb, termites, déchets, présomption de pollution pyrotechnique, diagnostic environnemental de la qualité des milieux.

Les différents matériaux issus de la dépose et de la démolition seront triés et stockés provisoirement suivant leur nature, les potentialités de

revalorisation ou la présence de substances polluantes à prendre en charge. Ils seront pris en charge par des filières adaptées à leurs caractéristiques dans le respect de la réglementation en vigueur.

Les apports et évacuations de matériaux sont prévues par voie routière. L'utilisation de trains travaux n'est à ce stade pas envisagée.

1.3.6 ASSAINISSEMENT PROVISOIRE

LIBERATION ABEILLES

La libération du plateau des Abeilles étant une phase transitoire qui tend à réduire l'imperméabilisation globale du site, il n'est pas nécessaire de mettre en place des bassins de rétention et d'infiltration des eaux pluviales pour les bassins versant C1, C2 et D (cf. § 1.2.7).

A fortiori, aucun assainissement provisoire n'est prévu.

Concernant l'assainissement de l'immeuble mixte Decking Voltaire, les eaux pluviales collectées sur le niveau en toiture sont traitées par un séparateur hydrocarbure, puis transitent par le bassin de rétention avant d'être rejetées dans le réseau de collecte public.

Les autres niveaux du parking (couverts) sont équipés de collecteurs d'eaux usées, les eaux sont traitées avec un séparateur, puis rejetées dans le réseau de collecte des eaux usées public.

AMENAGEMENT COUR DES PIERRES

Les eaux en phase chantier seront raccordées sur collecteur sous voirie, séparant le CCR du bâtiment de Cour des Pierres.

BLOC EST

Un dispositif d'assainissement provisoire des eaux des zones de travaux et des écoulements extérieurs est mis en place au démarrage des travaux afin de limiter leur impact qualitatif et quantitatif sur les eaux. Il est dimensionné pour une occurrence biennale selon les principes suivants :

1 – Réalisation de bassins aériens d'écrêtement et de traitement des eaux. Ces bassins permettent la décantation des matières en suspension et leur filtration (filtre à paille ou digue filtrante par exemple) ;

2 – Mise en place des buses et raccordement aux exutoires. Dans la mesure du possible, l'infiltration sera privilégiée. En cas d'évènement pluvieux intense, l'exutoire sera alors le réseau d'assainissement de la métropole. Une convention de rejet sera établie avec le gestionnaire afin de préciser les volumes et qualité des rejets ;

3 – Réalisation de fossés de collecte non revêtus.

Les fossés et les bassins sont réalisés, dans la mesure du possible, à l'emplacement des caniveaux et des bassins définitifs.

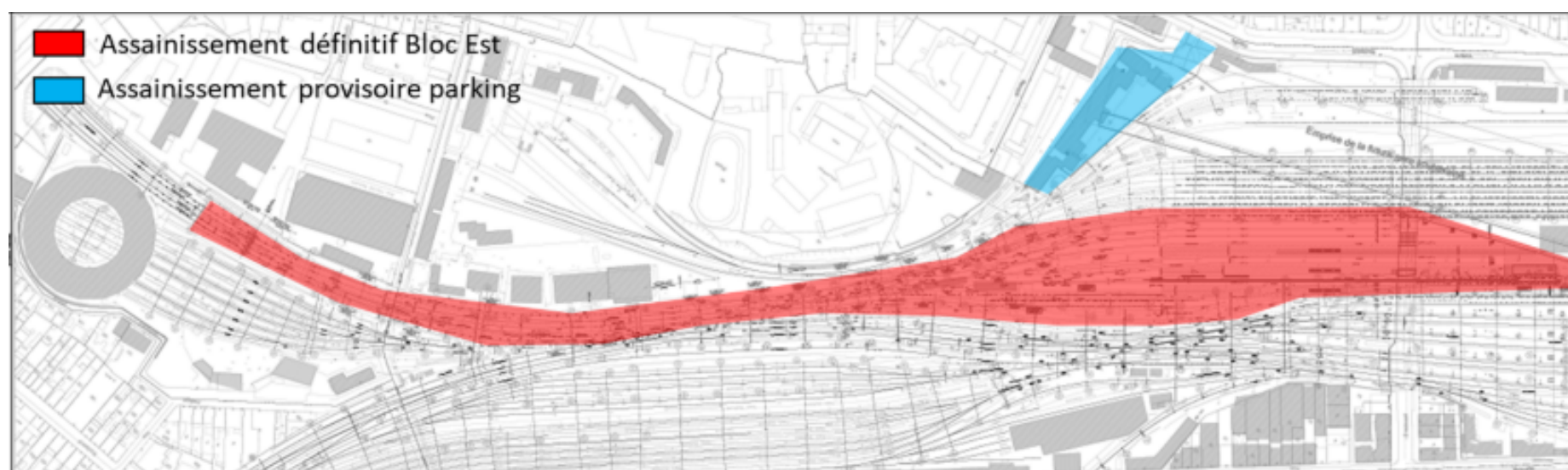
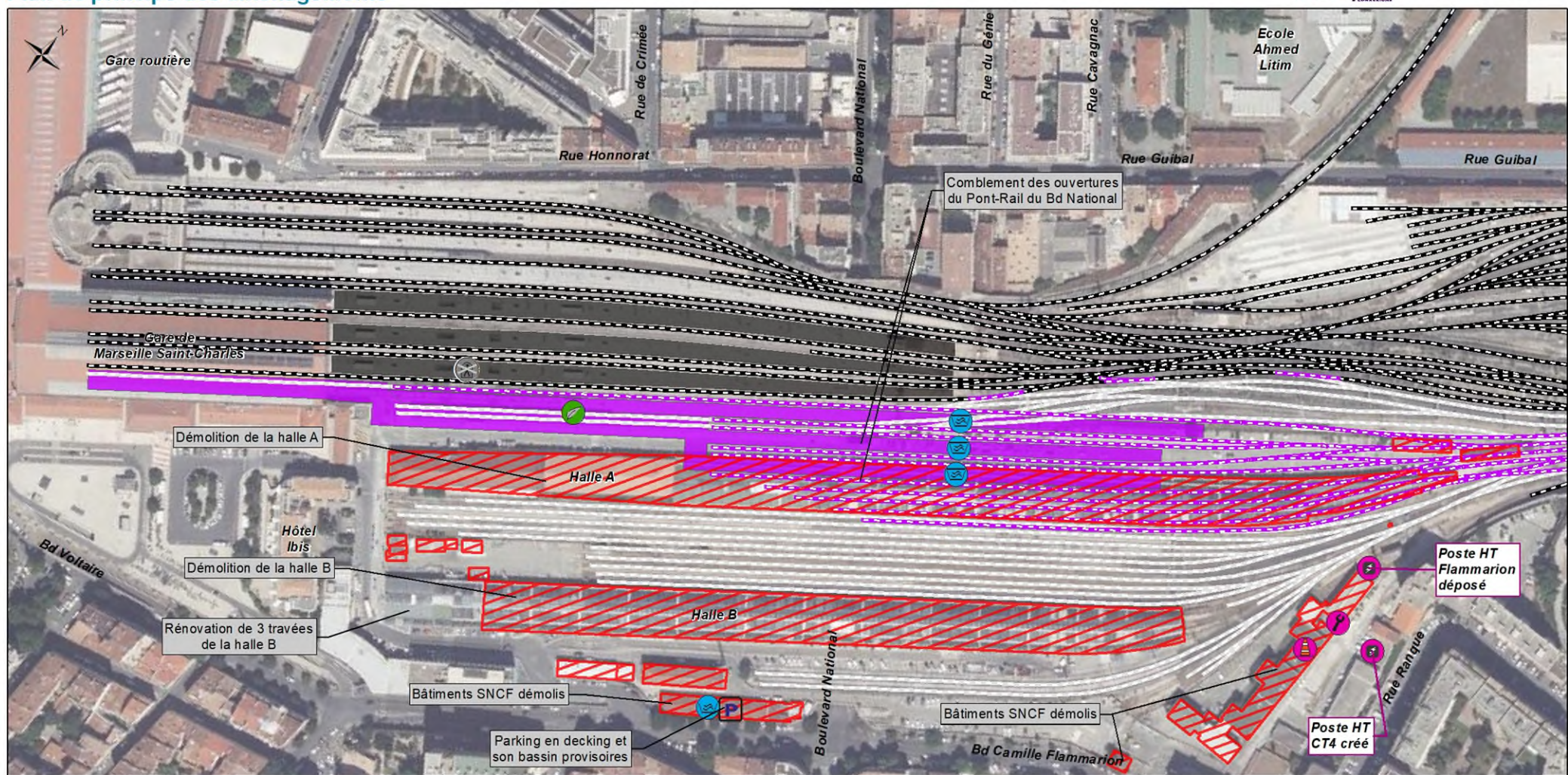


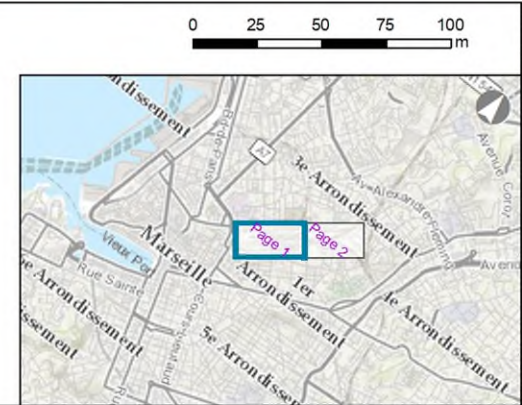
Figure 74 : Plan de localisation des systèmes d'assainissement sur Bloc Est, plateau Saint-Charles (source : APS - AREP, 2024)

1.4 PLAN DE PRINCIPE DES AMENAGEMENTS

Plateau de Marseille Saint-Charles Plan de principe des aménagements

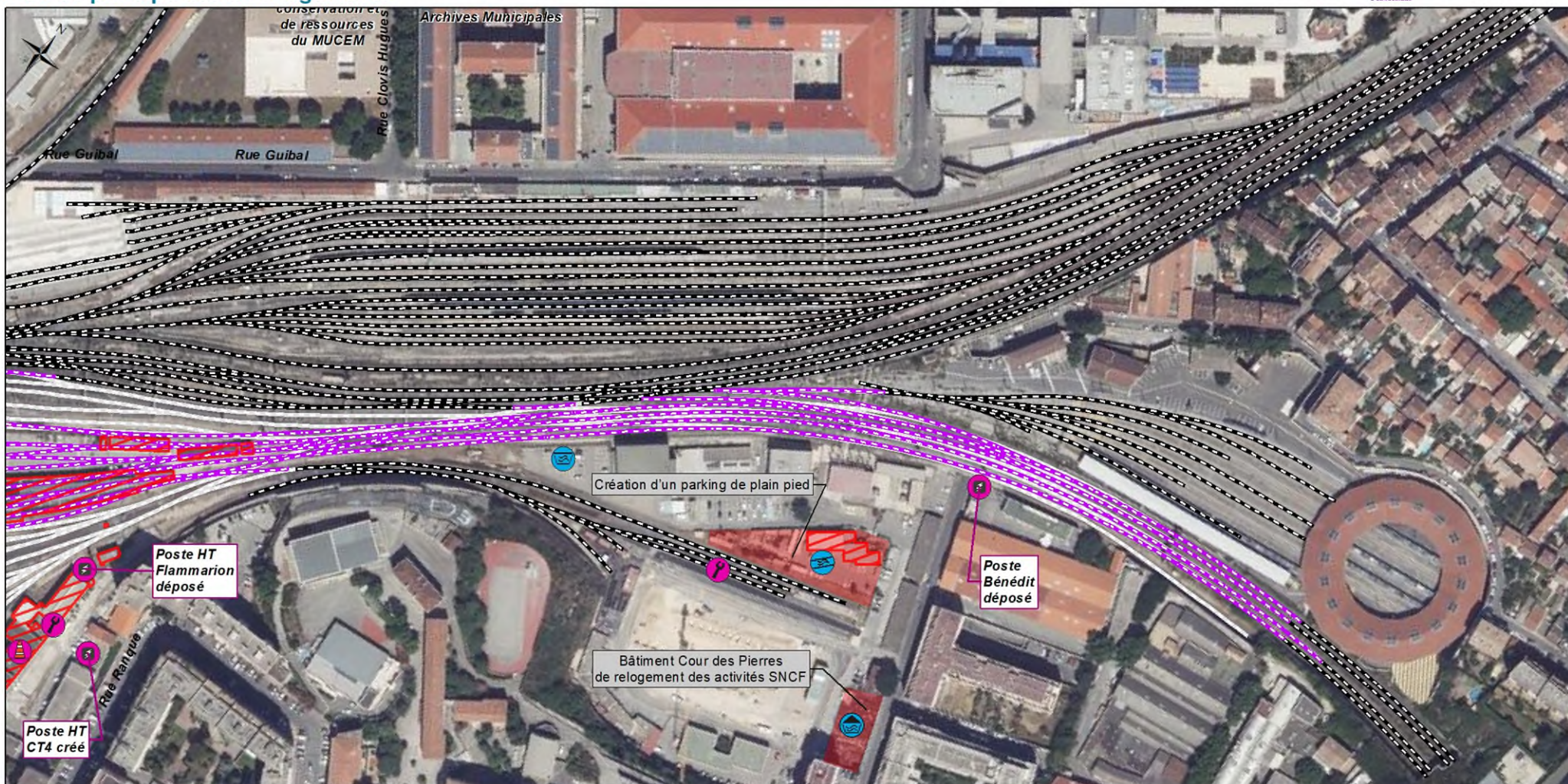


Situation existante	Installations ferroviaires créées ou modifiées	Aménagements hydrauliques	Aménagements en gare et pôle d'échanges
<ul style="list-style-type: none"> Voie existante non modifiée Quai existant 	<ul style="list-style-type: none"> Voie en surface créée ou modifiée Voie en surface supprimée Sous-station électrique créée ou modifiée 	<ul style="list-style-type: none"> Bassin de rétention Bassin de rétention et d'infiltration enterré 	<ul style="list-style-type: none"> Quai modifié ou créé Stationnement à niveau Bâtiments SNCF démolis
Installations complémentaires	Ouvrages de franchissement		
<ul style="list-style-type: none"> Aménagement paysager Installation temporaire de chantier hors domaine ferroviaire Installation de stockage et maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> Emergences du passage souterrain condamnées 		

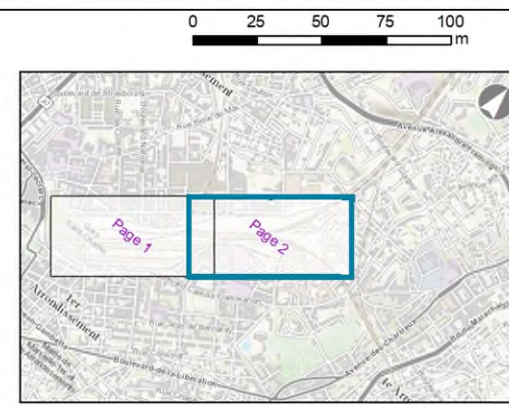


Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Planche n° 112
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNP-CA-XXX-CTE-100-000X
Date : 04/04/2025
Version : 0a

Plateau de Marseille Saint-Charles
Plan de principe des aménagements



<p>Situation existante</p> <p>— Voie existante non modifiée</p> <p>Installations complémentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> Installation temporaire de chantier hors domaine ferroviaire Installation de stockage et maintenance 	<p>Installations ferroviaires créées ou modifiées</p> <ul style="list-style-type: none"> Voie en surface créée ou modifiée Voie en surface supprimée Talus en remblais Déblais Sous-station électrique créée ou modifiée 	<p>Aménagements hydrauliques</p> <ul style="list-style-type: none"> Bassin de rétention et d'infiltration enterré Bassin de rétention sur toiture Chaussée réservoir 	<p>Aménagements en gare et pôle d'échanges</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments SNCF démolis
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Fond plan de localisation: © EMI - World Topographic Map
Fond: © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 2/3
LNPCA-XXX-COTE-100-0000X
Date: 25/07/2024
Version: 0a

2 LES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINEES

Ce chapitre répond à la demande de l'article R122-5 du code de l'environnement de présenter les « principales solutions de substitution raisonnables examinées ».

Le §2.1 présente une vision synthétique des enjeux du territoire qui sont entrés dans la réflexion sur le choix de la variante retenue. Il amorce ainsi la description des facteurs environnementaux qui fait l'objet du chapitre 3.

Le § 2.2. présente les variantes qui ont été envisagées pour les opérations objet du présent cahier territorial, et explicite le cheminement qui a conduit à la variante retenue.

2.1.1 LES GRANDS ENJEUX DU TERRITOIRE

La gare, construite en 1848, a été implantée sur le plateau Saint-Charles en lisière de la ville dont elle constitue une porte d'entrée.

Au-delà du point de vue iconique sur la Bonne Mère du haut de l'escalier monumental (1926), la gare Saint-Charles souffre d'une organisation spatiale et géographique qui contraint l'exploitation quotidienne des services ferroviaires en gare et sur les voies.

Le site ferroviaire est hétérogène. Les adjonctions fonctionnelles réalisées au fil du temps ont affaibli la performance de son exploitation. Les lignes de Marseille à Vintimille, de l'Estaque à Marseille, de Marseille à Aix se sont progressivement connectées à cette gare en impasse, avec des systèmes de signalisation et de traction différents (thermique, 1500V continu, 25000 V 50hz) sans cohérence globale des systèmes de signalisation et de traction.

L'organisation en « cul de sac » des voies contraint un service ferroviaire en éventail, conduisant à des cisaillements entre les lignes. La nécessité pour tous les trains de rebrousser génère des mouvements techniques pour leur maintenance et leur remisage sur une infrastructure historique qui n'est pas optimisée.

Une modernisation partielle des installations a eu lieu en 2001 avec l'arrivée du TGV Méditerranée, avec la création du poste d'aiguillage actuel (PRCI) et des reprises de plans de voie, ainsi que la mise aux normes d'accessibilité PMR des quais. Ces aménagements n'ont pas résolu l'ensemble des difficultés et limites du plan de voie actuel de St

Charles, notamment les conflits de circulation entre trains d'origine différente.



Figure 75 : La gare de Marseille St Charles en 1927 et en 1947 – extensions successives sur le bloc Est, le bloc Ouest et le secteur Abeilles (source : IGN)

L'aspiration croissante de mobilité et la conscience des enjeux climatiques offrent de nouvelles perspectives de développement au transport ferroviaire, réputé peu gourmand en énergie fossile dans son

mode électrique. Le nombre de voyageurs empruntant la gare Marseille St-Charles s'établissait à 19 millions en 2019 (fréquentation reconstituée – Source Modèle de trafic SNCF Réseau).

Les projections réalisées envisagent une hausse de plus de 50 % des voyageurs à l'horizon 2035.

Dans ces conditions, et en accompagnement du projet de gare souterraine, il est indispensable de réorganiser les voies en surface pour développer les trains du quotidien :

- Création de tubes exploitables indépendamment pour éviter les répercussions en cascade des retards de TER ;
- Adaptation des longueurs de quais ;
- Amélioration de la signalisation ;
- Aménagements pour tirer le meilleur parti du report en souterrain des trains les plus pénalisants : ceux venant de l'est (Nice) et repartant vers le nord (Lyon, Paris) après avoir cisailé l'ensemble du plan de voie.

Les enjeux portent exclusivement sur des terrains ferroviaires.

Ces installations seront ainsi adaptées aux nouveaux enjeux ferroviaires, alors qu'elles avaient été conçues pour d'autres usages : faible trafic TER, prééminence des rames tractées et des locomotives, trains de marchandises en gare et trains auto-couchettes, aujourd'hui quasiment disparus du site de St Charles et remplacés par des automoteurs et des TGV.

Enfin, en ce qui concerne les enjeux urbains liés à la réorganisation complète du site de St Charles générés par la gare souterraine, ils sont détaillés dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille » et ne sont pas rappelés ici.

2.2 LIBERATION ABEILLES

2.2.1 LES VARIANTES ENVISAGEES

L'émergence des opérations Libération Abeilles est étroitement liée à l'évolution de Gare souterraine de Marseille Saint-Charles.

La libération du site des Abeilles est un préalable aux travaux sur le plateau Saint-Charles (bloc est) en phase 1 et à ceux de la gare souterraine en phase 2.

AVANT 2019

La concertation de 2011 relative à la Gare souterraine de Marseille Saint-Charles a conduit à retenir deux variantes pour la poursuite des études : une gare courbe proche du fond de gare et une gare en alignement plus éloignée de la gare existante. Ces deux options ont été approfondies et présentées en 2016 sous forme d'une gare biaise sous le site des Abeilles et d'une gare transverse sous le plan de voie actuel. La solution « Abeilles » a été retenue.

La préférence initiale pour une gare souterraine la plus proche possible du fond de la gare actuelle a en effet laissé place progressivement à une solution de deux gares un peu plus décalées pour permettre le creusement depuis la surface de la majeure partie de l'ouvrage sur le site ferroviaire des Abeilles, éviter de concentrer les flux de voyageurs sur les mêmes espaces et permettre une meilleure ouverture sur la ville et des possibilités plus larges de traitement de l'interface gare / ville.

Un phasage des relogements et des travaux de démolition est prévu pour permettre dans un premier temps la réalisation du « bloc est », et dans un second temps, la réalisation de la gare souterraine.

Le projet de traversée et de gare souterraines de Marseille a été considéré par le COI comme un élément indispensable à la désaturation du nœud ferroviaire marseillais, et inscrit en phase 2.

CONCERTATION DE 2019

Cette opération était initialement implicitement incluse dans le projet de création d'une gare souterraine à Marseille Saint-Charles.

Lors de la concertation de 2019, elle est individualisée pour permettre sa réalisation dès la phase 1.

La solution présentée à la concertation de 2019 consiste à :

- reconstituer des capacités de remisage sur le site de la Blancarde ;

- reloger des activités.

Les aménagements du « déplacement Abeilles phase 1 » n'ont fait l'objet d'aucune expression mais sa présentation en atelier thématique a permis aux participants de comprendre sa nécessité en préalable au creusement de la gare souterraine.

CONCERTATION DE 2021

L'opération « déplacement Abeilles phase 1 » est présentée à la concertation de 2021 sur le secteur de la gare de Marseille Saint-Charles. Il n'y a pas de modification par rapport à la solution présentée en 2019.

ENQUETE PUBLIQUE DE 2022

Les aménagements de surface du plateau St-Charles n'ont pas soulevés de remarques particulières lors de l'enquête publique de 2022 ni de la part du public, ni de la part de la Commission d'Enquête.

Les avis portent essentiellement sur les risques de nuisance en phase travaux.

2.2.2 REFLEXIONS SUR LE PHASAGE DE LA LIBERATION DU SITE DES ABEILLES

Les réflexions conduites depuis le début des AVP ont montré que cette partition des opérations de libération en deux phases étanches soulevait plusieurs difficultés :

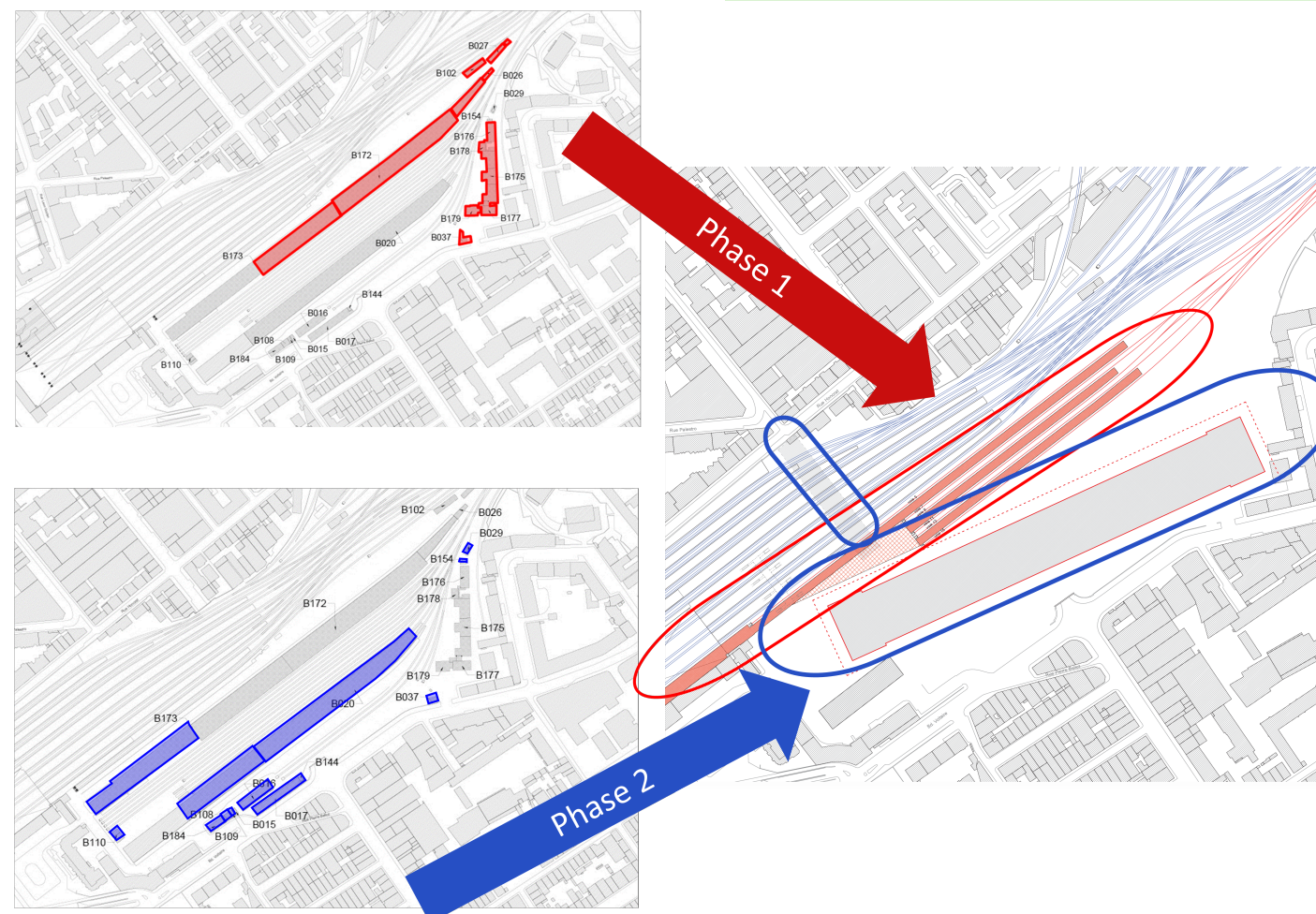


Figure 76 : Répartition initiale des libérations du plateau des Abeilles entre phases 1 et 2 : phasage envisagé avant les études d'avant-projet

- Impossibilité de privilégier les synergies entre opérations et une massification des travaux.
- Phasage moins agile.
- Fausses manœuvres et relogements provisoires intermédiaires générateurs de surcoûts et risques sociaux.
- Impossibilité de respecter le planning de référence pour la phase 2, les libérations de phase 2 étant engagées à l'issue des études AVP lancées depuis seulement 1 an en phase 2.

Ces réflexions conduisent à interroger le phasage initial en envisageant de fusionner les deux étapes de libération du plateau des Abeilles.

Ce principe de fusion des deux phases a été acté par le Comité de Pilotage de juillet 2024.

2.2.3 VARIANTES ET SOLUTION RETENUE DE STATIONNEMENT PROVISOIRES

La solution présentée dans ce cahier territorial pour le stationnement provisoire est le résultat d'une étude comparative entre deux solutions.

La première solution, retenue, est un immeuble mixte provisoire décrit plus en détail dans ce cahier territorial et nommé « immeuble provisoire en decking » ou bien decking Voltaire

Une seconde solution a été étudiée. Il s'agissait de la construction en avance de phase de l'immeuble tertiaire prévu au projet de phase 2 des émergences de la gare souterraine de Marseille Saint Charles. En phase provisoire, ce bâtiment était prévu avec des parties amovibles qui permettraient une programmation mixte de parking et de bureaux sur l'emplacement actuel des trois premières travées de la halle B.

Cette solution n'a pas été retenue pour les raisons suivantes :

- Surcoût associé à la construction d'un tel immeuble et à sa réversibilité.
- Manque de maturité sur les usages futurs de l'immeuble tertiaire.

2.3 AMENAGEMENTS COUR DES PIERRES

2.3.1 LES VARIANTES ENVISAGEES

Les aménagements de la Cour Des Pierres constituent un préalable à la libération Abeilles, puisque le site accueillera les entités et agents SNCF délogés. Le site est situé en zone urbaine, et présente, de ce fait, des sensibilités liées aux nuisances générées par la phase chantier, notamment les bruits, les poussières et la circulation.

VARIANTES POUR LE BATIMENT

Deux variantes de bâtiment ont été présentées et analysées par le maître d'ouvrage. Les différences entre les deux variantes du bâtiment portent principalement sur la forme et la surface associée, ainsi que la nature des façades :

- Variante 1 : Bâtiment en ligne brisée, avec façade en briques ;
- Variante 2 : Bâtiment en H, avec façade en pierres agrafées.

VARIANTES POUR LE PARKING

Pour une capacité de 79 places, trois versions de parking ont été proposées :

- Version 1 : parking de plain-pied ;
- Version 2 : parking en silo sur R+1 ;
- Version 3 : parking en silo sur R+2.

2.3.2 LES SOLUTIONS RETENUES

Le Maître d'ouvrage a procédé à une étude comparative multicritères (coût, délais de réalisation, accessibilité, nuisances, stationnement, déménagement et impacts environnementaux) dans le but d'identifier les versions du parking et du bâtiment les moins impactantes.

Les versions les plus défavorables ont été écartées, et le choix s'est porté sur :

- La variante 1 du bâtiment : bâtiment en ligne brisée, avec façade en briques ;
- La variante 1 du parking : parking de plain-pied, de 79 places.

Aussi, et afin de limiter les impacts environnementaux, les chantiers du bâtiment et du parking seront réalisés successivement.

2.4 BLOC EST (PHASE 1) ET BLOC OUEST (PHASE 2)

Deux ensembles indépendants sont mis en avant : le « bloc est » pour les aménagements d'optimisation du corridor est, et le « bloc ouest » sur le corridor ouest. Les études du nœud ferroviaire marseillais font émerger l'idée de rationaliser le remisage des trains en orientant les missions sur les centres de remisage et de maintenance situés sur le « tube » concerné pour éviter les cisaillements des « mouvements techniques » (c'est-à-dire tous les mouvements non commerciaux, de rames qui vont et reviennent du fond de gare vers leurs sites de remisage ou de maintenance) dans le site de la gare St-Charles.

Cet élément de programme a été inclus dans le projet LNPCA par le COI en 2018, de façon à assurer une approche globale de la désaturation du nœud marseillais, et présenté à la concertation de 2019.

Les solutions techniques de ces opérations sont incluses dans les emprises ferroviaires (absence d'impact foncier en phase de fonctionnement et de maintenance en dehors du domaine ferroviaire), ce qui permet de limiter les incidences sur les quartiers environnant, dans un milieu très urbanisé à forte pression foncière.

CONCERTATION DE 2019

Les opérations « bloc est » et « bloc ouest » n'ont pas fait l'objet de présentation de variantes lors de la concertation de 2019.

La solution présentée à la concertation de 2019 consiste pour le bloc Est à :

- Créer 4 voies électrifiées à quai supplémentaires de 110 à 220 m en gare Saint-Charles sur le site des Abeilles (voies dédiées au bloc « est ») en complément des voies 3 et 5 ;
- Modifier l'entrée en gare entre Blancarde et Saint-Charles.

Et pour le bloc Ouest :

- Modifier le tracé des voies à quais concernés par le bloc ouest ;
- Finaliser le doublement de la voie unique du port sur ses 200 derniers mètres.

LES ENSEIGNEMENTS DE LA CONCERTATION DE 2019

Les aménagements du plateau de voie de Marseille Saint-Charles n'ont fait l'objet d'aucune expression mais leur présentation en atelier thématique a permis aux participants de comprendre la nécessité de leur réalisation.

CONCERTATION DE 2021

L'aménagement du plan de voies est présenté à la concertation de 2021, sur le secteur de la gare de Marseille Saint-Charles. Il n'y a pas de modification par rapport à la solution présentée en 2019.

ENQUETE PUBLIQUE DE 2022

Les aménagements de surface du plateau St-Charles n'ont pas soulevés de remarques particulières lors de l'enquête publique de 2022 ni de la part du public, ni de la part de la Commission d'Enquête.

Les avis portent essentiellement sur les risques de nuisance en phase travaux.

2.5 UNE DEMARCHE D'ECOCONCEPTION CONTINUE DEPUIS L'ENQUETE

Comme détaillé dans le tome 1 de l'étude d'impact, la démarche Éviter, Réduire, Compenser (ERC) dans le cadre de ce projet s'est enrichie au fil des concertations menées, dans le respect des grands objectifs fixés : la conception du projet est partie des besoins (objectifs de desserte des territoires) pour aller vers la définition des aménagements nécessaires pour satisfaire ces besoins.

2.5.1 CHOIX DE CONCEPTION ET SEQUENCE « EVITER – REDUIRE – COMPENSER »

Comme présenté au chapitre 4.1, la phase d'évitement des impacts négatifs notables a été considérée dès les études préliminaires et s'est affinée au fur et à mesure des étapes de conception du projet. Elle a principalement concerné la minimisation de l'emprise des opérations, la localisation des installations de chantier au sein du domaine ferroviaire et la comparaison de différents scénarios techniques, afin de retenir le scénario dit « de moindre impact ».

A titre d'exemple, la base travaux et les aires de montage d'appareils de voie, qui nécessitent des surfaces conséquentes (respectivement environ 9 000 m² et 10 000 m²), seront aménagées au sein des emprises ferroviaires.

Pour les opérations de libération du site des Abeilles, puis la réalisation des aménagements des blocs est et ouest, ces mesures s'appliquent principalement à l'organisation optimisée du chantier et son phasage détaillé : schéma de relogement des activités présentes sur le site, gestion du stationnement pendant la durée des travaux, minimisation et suivi des nuisances pour les riverains et les usagers de la gare, etc.

2.5.2 DEMARCHE D'ECOCONCEPTION

Une démarche d'écoconception a été menée dès le démarrage des études des opérations de phase 1 de LNPCA. La démarche générale est présentée dans la pièce C1.

Plusieurs ateliers de réflexion collective ont été organisés, impliquant les différents corps de métiers (voirie, ouvrages d'art, génie civil, alimentation électrique, bâtiment etc.) sur l'ensemble des opérations de phase 1 du projet LNPCA.

Ces ateliers ont fait ressortir un total de 52 pistes d'écoconception dont la possibilité de mise en application a été étudiée pour toutes les opérations.

Parmi ces 52 pistes, 29 actions ont été identifiées lors des ateliers de brainstorming comme potentiellement applicables à l'opération Bloc-Est Abeilles.

Certaines ont été écartées car elles étaient déjà prises en compte (car réglementaires) ou n'étaient ni adaptées à l'opération, ni faisables ou encore présentaient trop de risques au regard du projet (risque technique et/ou économique). D'autres sont reportées lors des phases ultérieures d'études.

La démarche d'écoconception s'inscrit au-delà des obligations réglementaires et les actions représentent une vraie valeur ajoutée.

2.5.3 PRESENTATION DES ACTIONS ETUDIÉES EN AVP

QUAIS INFILTRANTS

La solution d'éco-conception proposée vise à favoriser l'infiltration des eaux pluviales en place.

Cette solution permet ainsi de :

- Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels par la limitation des rejets d'eaux non traitées aux réseaux ;
- Protéger et préserver la ressource en eau ;
- Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels par la recherche de la limitation des rejets vers les réseaux de collecte des eaux pluviales.

La solution écoconçue étudiée en AVP permet de diminuer les besoins en bassins de rétention et d'écrêtement. La solution permet également de favoriser l'infiltration à la parcelle visée par la DDTM. La solution étudiée en AVP consiste en la réalisation de trois quais infiltrants, d'une longueur totale de 380 m. Les trois structures alvéolaires présentent une capacité totale de 3 640 m³, permettant d'infiltrer les pluies courantes. Ces ouvrages collectent les eaux des quais ainsi qu'une partie des eaux de la plateforme ferroviaire. Ils correspondent au bassin A décrit au chapitre 1.3.4 du présent cahier territorial. La coupe transversale du bassin sous le quai 9/11 est présentée ci-après.

Cette solution est étudiée en lieu et place d'un bassin de rétention et d'infiltration des eaux pluviales (requis par la réglementation) hors quais.

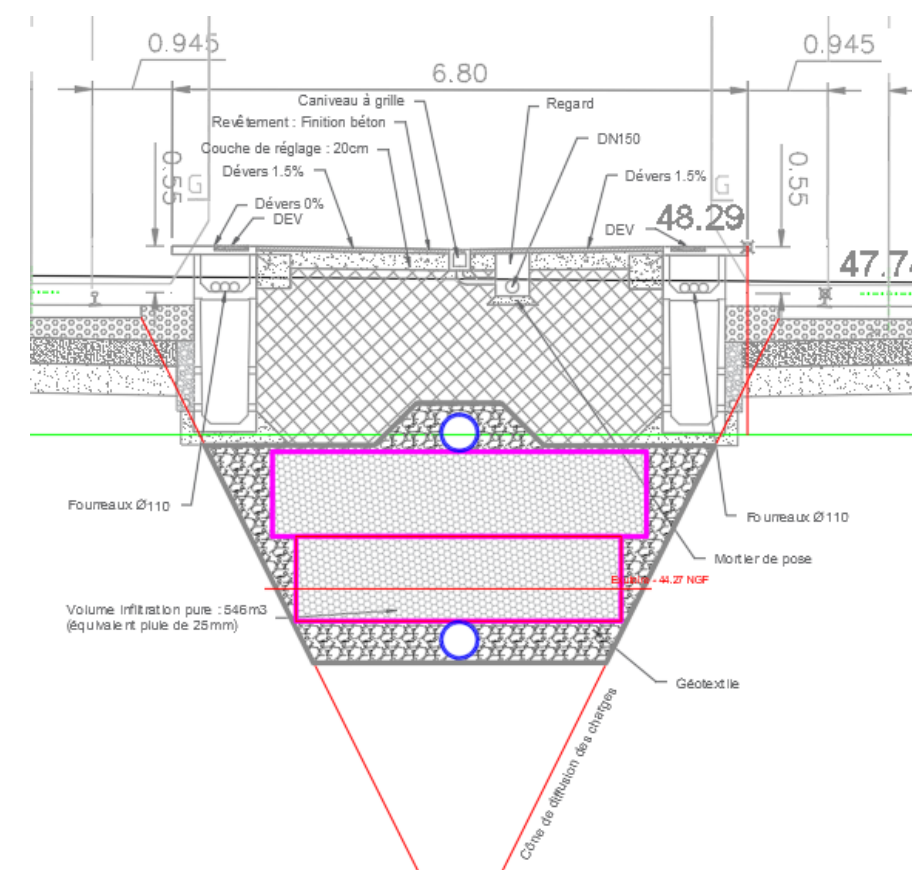


Figure 77 : Coupe transversale du bassin sous le quai 9/11 (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

FOSSE INFILTRANT

La solution d'éco-conception proposée vise à favoriser l'infiltration des eaux pluviales le long des voies ferrées pour le traitement des eaux zénithales collectées. En effet, aujourd'hui une majorité des eaux pluviales collectées sont rejetées dans les réseaux d'assainissement et notamment ceux appartenant aux collectivités. L'imperméabilisation grandissante des sols a généré davantage de rejets dans les réseaux, ces derniers se trouvent maintenant sous-dimensionnés lors des épisodes pluvieux intenses. De plus, les épisodes de sécheresses sont nettement plus fréquents qu'avant, le rechargement des nappes devient alors nécessaire via des solutions d'infiltration.

Cette solution permet ainsi de :

- Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels via la réduction du rejet des eaux non traitées au réseau ;
- Protéger et préserver la ressource en eau par le rechargement en eaux des nappes phréatiques dans des zones fortement

imperméabilisées comme celle de la gare de Marseille Saint-Charles ;

- Réduire l'empreinte carbone du projet en limitant le volume du bassin enterré bétonné à créer ;
- Mettre en place un projet résilient face aux changements climatiques et aux risques naturels : les épisodes pluvieux sont de plus en plus intenses, les bassins d'écrêtement doivent être surdimensionnés pour anticiper les changements climatiques. La solution permet également de favoriser le rechargement des nappes souterraines en place.

La solution étudiée en AVP prévoit la gestion d'une partie des eaux pluviales des emprises Abeille au moyen d'un fossé d'infiltration des eaux pluviales d'une capacité d'environ 280 m³. Son exutoire sera situé bd Camille Flammarion. Il permet l'infiltration de 90% de la quantité de pluies sur l'année, les 10 % restant sont rejetés au réseau de la métropole.

Cette solution est étudiée en lieu et place d'un bassin de rétention des eaux pluviales.

BASSIN D'INFILTRATION SOUS PARKING

La solution d'éco-conception proposée vise à diriger les eaux pluviales d'une partie de la plateforme ferroviaire des emprises du Bloc Est dans un bassin de rétention et d'infiltration qui permet la régulation du débit de rejet vers le réseau d'assainissement de la métropole. Infiltrer tout ou partie de ces eaux dans le milieu naturel, plutôt que dans le réseau d'eau pluvial de la métropole présente des avantages environnementaux. Cela est possible en concevant des bassins d'infiltration, avec mise en œuvre d'un système permettant le stockage avant diffusion dans le terrain.

Cette solution permet ainsi de :

- Protéger et préserver la ressource en eau en rechargeant les nappes phréatiques
- Viser une sobriété énergétique en limitant le rejet dans les réseaux communaux, et donc le traitement de l'eau
- Réduire l'empreinte carbone du projet par la mise en place d'un dispositif en grave au lieu d'un bassin enterré en béton et la limitation de rejet dans les réseaux communaux, et donc le traitement de l'eau.;

La solution écoconçue étudiée en AVP consiste à diriger les eaux de plateforme ferroviaire collectées dans la moitié est de l'opération Bloc Est dans un ouvrage enterré de rétention et d'infiltration couvert en grave poreuse d'une capacité de stockage utile de 1 070 m³, réalisé sous le parking du PRCI (poste tous relais à commande informatique). Ce bassin est muni d'une surverse permettant de diriger les eaux au

réseau de la collectivité rue Bénédict via une buse. Il permet l'infiltration de 90% de la quantité de pluies sur l'année, les 10 % restant sont rejetés au réseau de la métropole.

Cette solution est étudiée en lieu et place d'un bassin de rétention des eaux pluviales sans infiltration.

GITES POUR LEZARDS (HIBERNACULUM EN BORDURE DE QUAI)

La création d'un hibernaculum en lien avec la structure quai doit permettre à l'herpétofaune et principalement au lézard des Murailles de disposer d'un habitat adapté en milieu urbain. Un hibernaculum est un abri artificiel utilisé durant l'hivernage ou comme abri régulier le reste de l'année. Il s'agirait donc d'une amélioration de la capacité d'accueil du milieu pour les espèces, et notamment de meilleures conditions d'hivernation, et cela pourrait favoriser l'attrait de l'habitat pour de nouvelles espèces, notamment de Geckoïdés, comme la Tarente de Maurétanie ou encore l'Hémidactyle verruqueux.

Un hibernaculum est généralement constitué d'empilement de matériaux inertes et grossiers afin que les interstices et cavités servent de gîte pour la faune. L'ensemble peut être recouvert de végétaux ou d'un géotextile afin d'éviter le détrempeage du cœur de la structure. Les accès sont garantis par des ouvertures non colmatées.

L'hibernaculum pourrait correspondre à un module de 40 à 50 cm de côté intégré à la structure de quai de type gabion métallique, caisson ou cube préfabriqué en béton, rempli de matériaux granulaires de type ballast ou béton concassé permettant de laisser des fentes accessibles aux espèces de reptiles ciblées. La réutilisation de matériaux de démolition pourrait être envisagée.

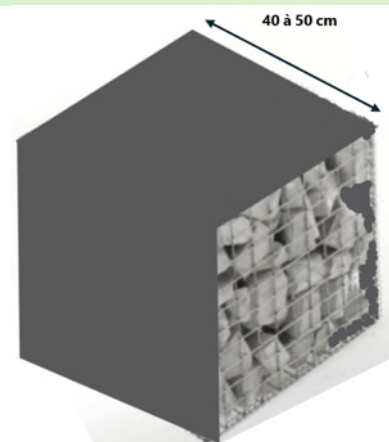


Figure 78 : Exemple de module pouvant être intégré à un quai (source : Egis, 2023)

Les principales contraintes liées à cette action résident dans la faisabilité technique dans les quais.

La réalisation de deux hibernaculums est ainsi prévue au stade AVP dans les quais. L'étude de cette solution sera poursuivie lors des phases d'étude ultérieures.

GESTION DU BRUIT DE CHANTIER

La solution d'éco-conception proposée vise à limiter les nuisances liées au bruit de chantier. Cette solution permet ainsi de :

- Préserver le cadre de vie des populations en limitant les nuisances vis-à-vis des riverains en phase chantier.
- Protéger et préserver la biodiversité et les habitats naturels par la limitation des nuisances durant la phase travaux ;

Cette solution d'éco-conception repose sur :

- La réalisation des installations de chantier et circulations chantier sont envisagées au Nord-Est du site, via un accès sur le Boulevard Voltaire. La localisation vise à éloigner les installations et flux de ceux de la gare (éloignement des flux de l'accès gare du Boulevard Camille Flammarion) et éloigner les installations des limites d'emprises et des riverains ;
- Recourir à des engins de chantier électriques ;
- Limiter les travaux de nuit ;
- L'identification des activités bruyantes ;
- La gestion des engins bruyants (capotage...) ;
- La mise en place de mesures de bruit.

Il est prévu à ce stade des études la mise en œuvre de 200 m² de bâches acoustiques afin de réduire les nuisances liées au bruit de chantier. Ces bâches seront disposées autour des postes de travail les plus bruyants, en particulier lors du déversement de ballast qui constitue l'une des sources d'émission sonore les plus importantes.



Figure 79 : Exemple de bâches installées autour d'un atelier bruyant de courte durée

CONFORT ACOUSTIQUE DES QUAIS

Cette piste consiste à réduire les nuisances subies par les riverains proches des quais lors de la diffusion d'annonces tout en conservant l'intelligibilité requise pour les usagers.

Il s'agit :

- De multiplier le nombre de sources de diffusion pour diminuer le niveau sonore de chaque source et influencer sur la zone de diffusion des haut-parleurs ;
- De découper le quai en plusieurs zones de diffusions suivant les positions d'arrêt des trains courts et longs pour diffuser les annonces là où c'est utile ;
- De distinguer plusieurs modes de diffusion : jour/nuit, heure de pointe/heures creuses, semaine/week-end, pour s'adapter au niveau sonore ambiant propre à chaque période ;
- Pour aller plus loin, d'asservir la diffusion des annonces à la présence des voyageurs sur les quais (caméras).
- Les équipements bruyants seront systématiquement placés à une distance de 600 mm minimum des murs environnants.

2 projecteurs seront mis en place sur le parvis du PEM Ouest, 1 sur le parvis du PEM Est et un total de 72 projecteurs sur les quais, par paires, fixées dos à dos par candélabre et par poteau de structure de la marquise. Ils seront tous inclinés de 15° vers le sol.

GESTION DE L'ECLAIRAGE

Plusieurs mesures sont prises pour limiter l'éclairage :

- Extinction en dehors des heures de fonctionnement de la gare (abords de la gare, bâtiment voyageurs, espaces quais)
- Gradation de l'allumage en fonction de la luminosité (abords de la gare, bâtiment voyageurs, espaces quais)
- Détecteur de présence et de luminosité (bâtiment voyageurs, parties communes des bureaux, locaux sociaux des bureaux)
- Dans le passage souterrain : gestion de l'éclairage par détecteur de présence avec un maintien minimum de 50% et une temporisation de quelques minutes pendant les heures d'ouverture de la gare

Pour les bureaux :

- Interrupteur pour bureau aveugle ;
- Détecteur de présence et de luminosité, découpage par îlot de bureaux ;
- Asservissement de l'éclairage aux heures et jours de travail avec possibilité de dérogation manuelle.

Pour les locaux techniques : commande manuelle.

Pour les salles de réunions :

- Détecteur de présence et de luminosité, découpage par îlot de bureaux ;
- Commande manuelle pour forcer l'extinction des zones de projection ;
- Asservissement de l'éclairage aux heures et jours de travail avec possibilité de dérogation manuelle.

2.5.4 CONCLUSION

Les actions d'écoconception décrites dans le document sont conformes aux objectifs environnementaux du projet. Voici une synthèse des principales actions et leur impact environnemental.

Les quais infiltrants ne constituent pas un levier significatif en termes d'émissions carbone, mais permettent une économie sur le réseau d'assainissement des eaux, bien que le coût d'entretien soit plus élevé. Cette solution est conforme aux objectifs de gestion des eaux pluviales imposés par la réglementation.

Les fossés infiltrants permettent d'éviter l'émission de 80 tonnes équivalent CO2 grâce à l'absence d'utilisation de béton armé. Il n'y a pas de surcoût et il y a un gain financier par rapport à la réalisation d'un bassin enterré. Cette solution est conforme aux objectifs

environnementaux en réduisant significativement les émissions carbone.

La réalisation d'un bassin d'infiltration sous parking utilise de la grave, réduisant les émissions à environ 17 tonnes équivalent CO2 contre 180 tonnes équivalent CO2 pour un bassin classique. Il n'y a pas de surcoût notable. Cette solution est conforme aux objectifs environnementaux en réduisant considérablement les émissions carbone.

La réalisation d'un hibernaculum en bordure de quai pour les lézards ne constitue pas un levier en termes d'émissions carbone, mais elle est conforme aux objectifs de biodiversité du projet.

La gestion du bruit de chantier par l'utilisation d'engins électriques permet de réduire d'environ 90 % les émissions carbone. Les engins électriques sont 30 % plus onéreux que les engins thermiques, et la mise en place de bâches acoustiques permettra de réduire efficacement les nuisances sonores lors des travaux. Cette solution est conforme aux objectifs environnementaux en réduisant significativement les émissions carbone et en gérant efficacement le bruit de chantier.

Ces actions d'éco-conception répondent aux objectifs environnementaux du projet, en particulier en matière de réduction des émissions carbone et de gestion durable des ressources

3 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

3.1 INTRODUCTION

3.1.1 ORGANISATION DU CHAPITRE

Les facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés par l'opération sont présentés dans les chapitres suivants.

Ils sont organisés par thématique :

- milieu humain et socio-économie ;
- infrastructures de transport et circulations ;
- milieu physique hors eaux souterraines et superficielles ;

- environnement physique : eaux souterraines et superficielles ;
- milieu naturel ;
- zones humides ;
- paysage et patrimoine culturel ;
- cadre de vie et santé humaine ;
- énergie, gaz à effet de serre et bilan carbone.

Une synthèse des enjeux environnementaux est présentée en fin de chapitre.

3.1.2 AIRES D'ETUDE

Les aires d'étude ont été définies de manière à recouvrir les emprises des travaux et à présenter l'ensemble des enjeux susceptibles d'être concernés par l'opération. Les effets potentiels de l'opération étant variables d'une thématique environnementale à une autre, deux types d'aires d'étude ont été définies en veillant à garder des échelles d'analyse cohérentes :

- Une aire d'étude dite « rapprochée » d'environ 250 m autour de la zone d'intervention des travaux. Cette aire d'étude est commune à tous les thèmes ; elle permet d'informer le lecteur sur les enjeux du territoire à proximité de l'opération ;
- Des aires d'études ajustées que l'on peut appeler « fonctionnelles », qui varient selon les thèmes en fonction des effets potentiels du projet sur les composantes de celui-ci et qui peuvent être soit plus larges, soit plus restreintes que l'aire d'étude « rapprochée ». Elles sont présentées dans le tableau ci-contre.

Par exemple, le milieu naturel est analysé à plusieurs échelles : un rayon de 10 km pour identifier les liens fonctionnels avec les zonages écologiques, un périmètre plus réduit représentant le périmètre potentiel d'intervention incluant les emprises provisoires et définitives, appelé aire d'étude immédiate.

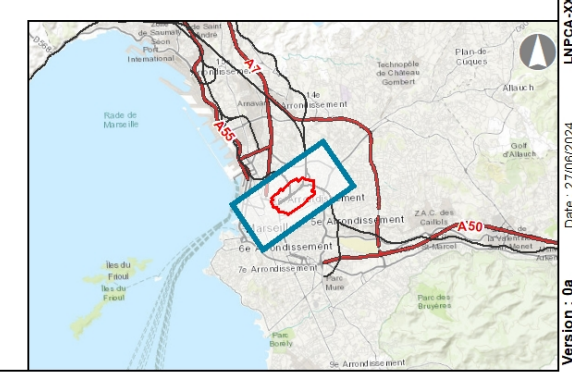
Le tableau ci-après présente les thématiques pour lesquelles l'analyse est ajustée et/ou complétée par rapport à l'aire d'étude rapprochée

Facteur	Aire d'étude fonctionnelle	
Milieu humain et socio-économie	Occupation du sol, foncier	/
	Urbanisme règlementaire	Description à l'échelle du périmètre potentiel d'intervention incluant les emprises temporaires dans lesquelles seront recherchés d'éventuels accès travaux ainsi que les zones d'installations de chantier, tout en évitant les zones à enjeux (zones d'habitat écologique, zones inondables, etc.), ainsi que les emprises définitives
	Eléments socio-économiques	Description à l'échelle de la commune sur laquelle est prévue l'opération
	Activités économiques	/
	Tourisme, loisirs, liaisons douces	/
	Risques technologiques et pollution	/
	Réseaux et servitudes d'utilité publique	/
Infrastructures de transport et circulation	Offre et demande de transport	/
Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles)	Climat et risques associés	Analyse à l'échelle de la station météo la plus proche
	Géologie et risques associés	/
	Relief et topographie	/
Environnement physique : eaux souterraines et superficielles	Hydrogéologie	Analyse à l'échelle des masses d'eau souterraines et pouvant être ciblée en cas de données piézométriques
	Eaux superficielles	Analyse à l'échelle des documents cadres sur la gestion des eaux et des masses d'eau
A développer si besoin au regard des incidences Loi sur l'eau	Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles	Analyse à l'échelle des données des documents cadres sur la gestion des risques naturels et pouvant être ciblée en cas d'étude hydraulique spécifique
Milieu naturel et zones humides	Contexte écologique	Rayon de 10 km autour du projet
	Investigations écologiques	Aire d'étude immédiate : espaces concernés par l'emprise directe du projet et de tous ses aménagements connexes, dont les emprises chantier provisoires.
Paysage et patrimoine culturel	Paysage	Analyse à l'échelle des sous-unités paysagères et analyse du paysage de proximité « co-visibilités
	Patrimoine	/
Cadre de vie et santé humaine	Environnement sonore	Analyse à l'échelle des points de mesures
	Qualité de l'air	/
	Vibration	Zone susceptible d'être impactée par les modifications de l'infrastructure ferroviaire
	Ambiance lumineuse	/
	Odeurs et fumées	/
Energie, GES et bilan carbone	Energie	Analyse à l'échelle communale
	Vulnérabilité au changement climatique	Aléas climatiques étudiés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée à l'exception de la problématique inondation analysée à l'échelle des documents cadres sur la gestion des eaux (en particulier PPRI)
	Gaz à effet de serre	Analyse à l'échelle territoriale (régional – départemental – communal)

Plateau de Marseille Saint-Charles
Aire d'étude



- Légende**
- Elements généraux**
- Aire d'étude rapprochée
- Infrastructures de transport principales**
- Gares
 - Voies ferrées
 - Voies ferrées en tunnel
 - Réseau routier



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-168-000X
Date : 27/06/2024
Version : 0a

3.2 MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIE

L'ESSENTIEL SUR LE MILIEU HUMAIN ET LA SOCIO-ECONOMIE

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur la commune de Marseille qui est membre du territoire Marseille-Provence, au sein de la métropole Aix-Marseille-Provence (département des Bouches-du-Rhône (13), région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Elle se situe en **zone urbanisée avec la présence d'une forte densité de bâti** à usage d'habitation et de services et de nombreuses voiries. Elle comprend la gare de Marseille Saint-Charles.

La **maîtrise foncière** des terrains concernés par l'opération en phase de fonctionnement et de maintenance est totale.

L'aire d'étude rapprochée se situe entièrement en zones urbaines du **plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de Marseille-Provence**. Elle est concernée par plusieurs emplacements réservés dont un de l'opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée.

Plusieurs espaces boisés classés (EBC) sont situés au sein de l'aire d'étude rapprochée : le jardin Levat et le jardin de l'Observatoire.

L'aire d'étude est concernée par des **opérations d'aménagement urbain d'envergure** : opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée (Euromed I), opération Grand Centre-Ville et projet de développement urbain Quartiers Libres Saint-Charles Belle de mai.

La commune de Marseille compte 870 321 habitants en 2020. Le contexte socio-économique est marqué par une hausse de la population entre 2007 et 2020, des logements principalement représentés par des appartements à usage de résidence principale. Près de 25 % de la population est retraitée. Le taux de chômage est élevé (25,7% en 2020).

Les secteurs d'activités qui offrent le plus d'emploi à Marseille sont le commerce, les transports et les services divers, ainsi que l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

Les **activités économiques** de la ville de Marseille sont dominées par le tourisme, le commerce et les services. Les activités économiques de l'aire d'étude rapprochée reposent principalement sur les nombreux commerces de proximité. Aucun grand centre commercial n'est actuellement présent dans l'aire d'étude rapprochée ni aucune activité agricole.

L'**offre touristique** au sein de l'aire d'étude rapprochée est caractérisée par la présence de plusieurs hôtels.

Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée à proximité de la gare. Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille.

Les **risques** technologiques sont liés à la présence d'une installation classée pour la protection de l'environnement, de nombreux sites recensés dans les bases de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) et de deux sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL).

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par voies ferroviaires.

Elle n'est toutefois pas concernée par un plan de prévention des risques technologiques.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par divers **réseaux** secs (dont une ligne électrique haute tension souterraine) et humides (eaux usées, eaux potables) et par diverses **servitudes d'utilité publique** notamment en lien avec les réseaux et les voies ferrées.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les **documents cadres** suivants :

- Stratégie régionale d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (détaillé au Tome 1) ;
- Schéma de cohésion territoriale (SCOT) Provence-Méditerranée.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au milieu humain et à la socio-économie est présenté dans le tableau suivant :

Occupation du sol, bâti	Fort
Urbanisme réglementaire	Moyen
Activités économiques	Moyen
Tourisme, loisirs et liaisons douces	Moyen
Risques technologiques et pollution	Fort
Réseaux et servitudes d'utilité publique	Fort

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

3.2.1 BATI ET FONCIER

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur la commune de Marseille qui est membre du territoire Marseille-Provence, au sein de la métropole Aix-Marseille-Provence (département des Bouches-du-Rhône (13), région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Elle se situe en zone urbanisée avec la présence d'une forte densité de bâti à usage d'habitation et de services et de nombreuses voiries. Elle comprend la gare de Marseille Saint-Charles.

Sources : Métropole Aix-Marseille-Provence ; dossier de concertation 2019 secteur Marseille Saint-Charles ; IGN

ORGANISATION ADMINISTRATIVE

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur la **commune de Marseille (1^{er}, 3^e, et 4^e arrondissements) dans le département des Bouches-du-Rhône (13), en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.**

La commune de Marseille fait partie de la **Métropole Aix-Marseille-Provence** qui regroupe 92 communes. La Métropole est organisée en 6 territoires. Marseille appartient au **territoire Marseille-Provence**, qui regroupe 18 communes. La Métropole compte environ 1,8 millions d'habitants pour un territoire d'une superficie d'environ 3 149 km². Avec plus d'un million d'habitants, le territoire Marseille-Provence est le plus peuplé de la Métropole.

OCCUPATION DU SOL

Sources : Corine Land Cover ; google maps

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit **intégralement en zone urbanisée, dans l'hyper-centre de Marseille**, avec la présence de la gare de Marseille Saint-Charles, d'une forte densité d'immeubles de type « ancien », de bâtiments à usage d'habitation et de services (commerces...) et de nombreuses voies de communication.

Les espaces verts sont limités à quelques squares et parcs : square des Marseillaises, jardin Labadie, square Stephan.

Le tableau suivant synthétise les types d'occupation du sol dans l'aire d'étude rapprochée (Corine Land Cover 2018) :

Tissu urbain continu	96,7	78
Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	28	22

FONCIER

La maîtrise foncière des terrains concernés par l'opération en phase de fonctionnement et de maintenance par SNCF est totale.

3.2.2 URBANISME REGLEMENTAIRE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée se situe entièrement en zones urbaines du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de Marseille-Provence. Elle est concernée par plusieurs emplacements réservés. Plusieurs espaces boisés classés (EBC) sont situés au sein de l'aire d'étude rapprochée : le jardin Levat et le jardin de l'Observatoire.

L'aire d'étude est concernée par des opérations d'aménagement urbain d'envergure : opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée (Euromed I), opération Grand Centre-Ville et projet de développement urbain Quartiers Libres Saint-Charles Belle de mai.

Sources : Plan local d'urbanisme intercommunal du territoire Marseille-Provence ; www.euromediterranee.fr; dossier de concertation 2019 secteur Marseille Saint-Charles ; www.soleam.net; www.ampmetropole.fr

PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUi)

Le Conseil de la Métropole a voté par délibération, le 19 décembre 2019, l'approbation du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du Territoire Marseille Provence. Ce PLUi est opposable et la 3^e modification a été approuvée, le 29 juin 2023.

Le PLUi est un document d'urbanisme qui fixe les règles générales d'utilisation du sol.

Il reflète le projet global d'aménagement d'une commune ou d'un territoire dans une optique de développement durable.

Le PLUi comprend plusieurs modules : des rapports présentant de manière générale le projet et les orientations et surtout le plan de zonage.

Le plan de zonage définit les utilisations possibles des sols : U : zones urbaines - AU : les zones à urbaniser - A : les zones agricoles - N : les zones naturelles et forestières.

Le PLUi est accompagné d'annexes : servitudes d'utilité publique, schémas des réseaux d'eau et d'assainissement, plans d'exposition au bruit des aéroports, zones d'aménagement concerté (ZAC), bois et forêts relevant du régime forestier, etc.

ELEMENTS DU PLUI AU SEIN DU PERIMETRE POTENTIEL D'INTERVENTION

L'analyse des documents d'urbanisme est réalisée à l'échelle du **périmètre potentiel d'intervention**, incluant les emprises définitives et temporaires.

Ce périmètre constitue l'aire d'étude des mises en compatibilité des documents d'urbanisme.

Le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) présente uniquement des zones urbaines au sein de l'aire d'étude.

Le périmètre potentiel d'intervention est concerné par les zonages suivants :

L'aire d'étude rapprochée se situe entièrement en zones urbaines du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de Marseille-Provence :

- UAe1, UAe3, UAe4, UAp : centre-ville de Marseille ;
- UQI : zones principalement dédiées au fonctionnement des infrastructures de déplacements (autoroutes, voies ferrées...);
- sUaq : secteurs et projets particuliers dans des tissus à dominante continue (projet de développement urbain Quartiers Libres Saint-Charles Belle de mai) ;

Le périmètre potentiel d'intervention est concerné par les emplacements réservés suivants :

M02-029-6	Élargissement de voie	Aix-Marseille-Provence
M01-002-15	Élargissement de voie	Aix-Marseille-Provence
M01-001-20	Élargissement de voie	Aix-Marseille-Provence
M04-001-12	Création de voie	Aix-Marseille-Provence

Le périmètre potentiel d'intervention est également concerné par la servitude d'attente « Saint-Charles (Gare) Belle De Mai ».

Aucun espace boisé classé n'est localisé au sein du périmètre potentiel d'intervention.

PERSPECTIVES D'EVOLUTION URBAINE

PROJET URBAIN DU QUARTIER DE LA GARE ET SON SCHEMA DIRECTEUR MARSEILLE SAINT-CHARLES A 360°

La Métropole Aix-Marseille-Provence porte le projet urbain du secteur Saint Charles Belle de Mai, intégrant la gare Saint Charles et englobant les deux rives du faisceau ferroviaire menant à la gare Saint Charles.

Le projet urbain « Marseille Saint-Charles à 360° » est directement lié au projet LNPCA. Afin de garantir l'intégration urbaine de la gare « augmentée » dans son contexte urbain, un Schéma Directeur a été élaboré par la MAMP et approuvé lors du Conseil Métropolitain du 7 décembre 2023. Ce document a fait l'objet d'une synthèse appliquée à l'opération « plateau Saint-Charles » du projet LN PCA : Le programme des territoires.

A l'échelle du quartier de la gare, ce schéma directeur exprime les ambitions suivantes :

- La priorisation des transports collectifs et modes actifs pour accéder à la gare
- L'ouverture de la gare à 360° et son articulation avec les quartiers environnants
- La forte réduction de la présence de la voiture dans le quartier de la gare
- La prise en considération de l'objectif national Plan Climat ainsi que la forte réduction des îlots de chaleur sur le secteur
- La contribution du quartier de la gare à la création de richesses via par exemple un équipement public d'envergure métropolitain
- L'aménagement de la gare comme espace et quartier urbain
- La contribution à l'animation et à la vitalité des quartiers environnants

Un projet de réaménagement de la place des Marseillaises est porté par la Métropole et aura des interfaces avec le Projet LNPCA ; ce projet de réaménagement intégrera également l'escalier monumental.

OPERATION D'INTERET NATIONAL (OIN) EUROMEDITERRANEE

Euroméditerranée est une opération d'aménagement et de développement économique qui a pour ambition de placer Marseille au niveau des plus grandes métropoles européennes.

État et collectivités locales ont décidé, à la fin de l'année 2007, d'étendre le périmètre de l'opération Euroméditerranée sur 170 hectares (Euromed II) au nord des 310 ha initiaux (Euromed I). **L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le périmètre d'Euromed I.**

Plus grande opération de rénovation urbaine d'Europe du Sud, Euroméditerranée réhabilite un périmètre de 480 hectares au cœur de la métropole marseillaise, entre le port de commerce, le Vieux-Port et la gare TGV.



Figure 80 : périmètres Euromed I et II (Source : EPA Euroméditerranée)

L'activité d'Euroméditerranée peut se résumer en cinq points :

- Une fonction stratégique : analyser et préciser les atouts de l'agglomération, rechercher des secteurs d'activité porteurs à attirer sur la zone, définir les voies de développement prioritaire, définir le plan d'action nécessaire à mettre en place ;
- Coordonner et piloter les actions des différents partenaires ;
- Mobiliser les fonds nécessaires à la réalisation des opérations ;
- Conduire les opérations en collaboration avec les différents partenaires ;
- Promouvoir le projet et assurer sa commercialisation auprès des réseaux économiques et des institutions.

Plusieurs opérations ont été réalisées ou sont en cours sur le périmètre d'Euroméditerranée (ZAC Saint-Charles, ZAC Cité de la Méditerranée, ZAC Littorale, opérations de renouvellement urbain, ...).

Aussi, fin 2023, 9 000 logements neufs ont été livrés, dont 30% sociaux, et 5280 logements ont été réhabilités.

OPERATION GRAND CENTRE-VILLE

C'est une opération de renouvellement urbain, qui se développe sur un périmètre de 1000 hectares du 1^{er} au 7^e arrondissement, avec 35

pôles d'intervention ciblés, dont 25 pôles urbains dégradés de l'hyper-centre et 15 axes de ravalement de façades. L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le périmètre de l'opération Grand Centre-Ville.

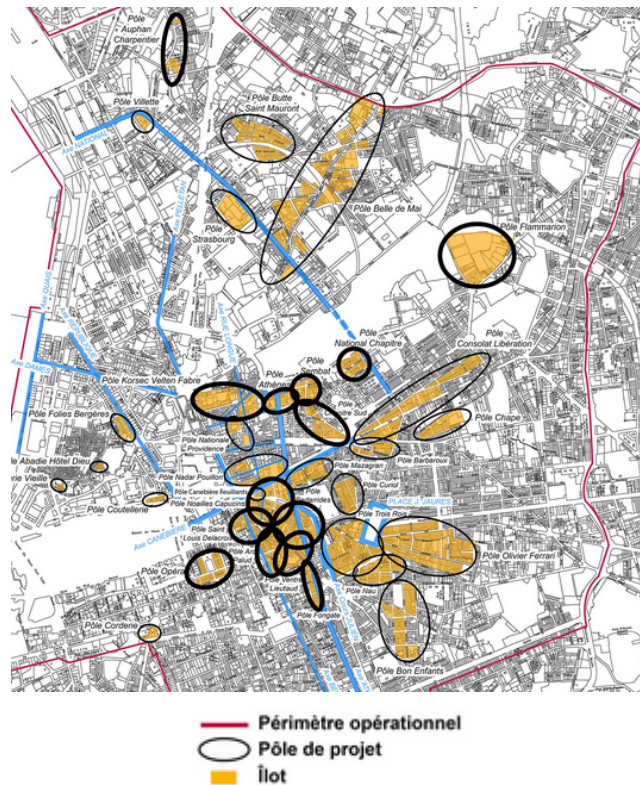


Figure 81 : pôles de projets de l'opération Grand Centre-Ville (Source : Soleam)

L'opération Grand Centre-Ville, doit permettre, sur une période allant de 2011 prorogée jusqu'au 31/12/2025, de :

- Produire 1400 logements mis sur le marché en accession, accession aidée, locatif adapté et locatif social (production neuve et remise sur le marché après restructuration lourde ou restauration) ;
- Créer 20 000 m² de locaux d'activités ou à vocation d'équipement, enseignement, petite enfance, social, associatif ;
- Requalifier 56 520 m² d'espaces publics ou à vocation publique en lien avec les pôles de projet ;
- Inciter à la réhabilitation privée pour environ 2 000 logements, avec un objectif de traitement d'ensemble durable de ces immeubles et en visant particulièrement le soutien aux propriétaires occupants, la performance énergétique et la lutte contre la vacance.

PROJET PARTENARIAL D'AMENAGEMENT (PPA)

La Métropole Aix-Marseille-Provence, en partenariat avec l'État et la Ville de Marseille, a initié un projet partenarial d'aménagement (PPA). Baptisée **Marseille Horizons**, cette stratégie a été officiellement lancée le 22 octobre 2019.

Le PPA complète des actions déjà engagées comme Euroméditerranée, le projet de développement urbain Quartiers Libres Saint-Charles Belle de mai ou encore l'opération Grand Centre-ville.

Le PPA vise un modèle de développement du centre-ville à destination des habitants et des entreprises alliant :

- La lutte contre l'habitat indigne et la restauration du patrimoine bâti ;
- L'amélioration de l'attractivité et de la qualité résidentielle ;
- La redynamisation de la fonction économique et commerciale.

Les textes de loi et réglementation, régissant le PPA, évoluent :

- Ordonnance n° 2022-489 du 6 avril 2022 relative à l'aménagement durable des territoires littoraux exposés au recul du trait de côte ;
- Loi n° 2022-217 du 21 février 2022 relative à la différenciation, la décentralisation, la déconcentration et portant diverses mesures de simplification de l'action publique locale (loi 3DS) ;
- Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (loi Climat et résilience).



Figure 82 : périmètre du projet partenarial d'aménagement (Source : PPA)

3.2.3 ÉLÉMENTS SOCIO-ECONOMIQUES

L'ESSENTIEL

La commune de Marseille compte 870 321 habitants en 2020. Le contexte socio-économique est marqué par une hausse de la population entre 2007 et 2020, des logements principalement représentés par des appartements à usage de résidence principale. Près de 25 % de la population est retraitée. Le taux de chômage est élevé (25,7% en 2020). Les secteurs d'activités qui offrent le plus d'emploi à Marseille sont le commerce, les transports et les services divers, ainsi que l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

Source : INSEE (données communales de l'aire d'étude rapprochée : Marseille)

POPULATION

La population de la commune de Marseille est de 870 321 habitants en 2020. Elle a augmenté d'environ 19 719 habitants entre 2009 (850 602 habitants) et 2020.

La part des 15 à 29 ans et des 30 à 44 ans diminue entre 2009 et 2020, alors que celle des 60 à 74 ans augmente.

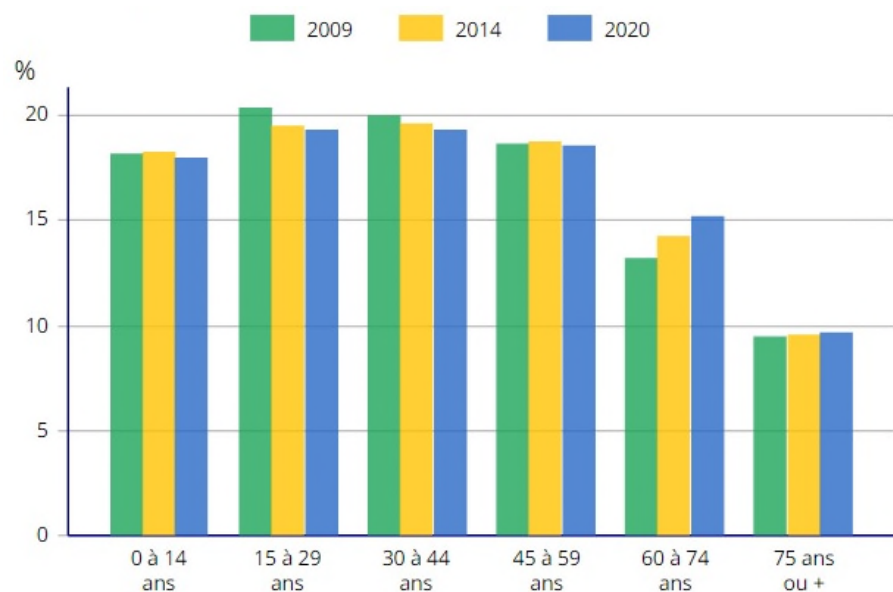


Figure 83 : population par grandes tranches d'âges (Sources : INSEE 01/01/2023)

LOGEMENT

La ville de Marseille compte 458 032 logements en 2020, principalement des appartements (82,2%) et des résidences principales (91,1%). Le nombre de résidences principales a augmenté entre 2009 et 2020, mais diminue en proportion sur l'ensemble des logements.

	2009	2014	2020	2009	2014	2020
Ensemble	413 808	100	432 378	100	458 032	100
Résidences principales	376 911	91,1	388 072	89,8	405 641	88,6
Résidences secondaires et logements occasionnels	7 196	1,7	11 429	2,6	14 916	3,2
Logements vacants	29 701	7,2	32 877	7,6	37 475	8,2

Concernant les résidences principales :

11,4% accueillent plus d'occupants que ne le prévoit leur capacité (sur-occupation du logement) ;

- Plus de la moitié a été construite avant 1970 ;
- La part de locataires (53%) est plus importante que celle des propriétaires (44,2%).

EMPLOI

Le tableau suivant présente les catégories socio-professionnelles des 15 ans et plus à Marseille. Il apparaît une part importante de retraités (23,5 %) et l'absence d'agriculteurs et d'exploitants agricoles. Aussi, le taux de chômage (au sens du recensement de l'INSEE, de 2020) a augmenté de 25,4%, en 2020 contre 24,2% en 2009.

	2009	2014	2020	2009	2014	2020
Ensemble	695 783	100	701 488	100	704 811	100
Agriculteurs exploitants	314	0,0	200	0,0	181	0,0
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	19 394	2,8	20 997	3,0	22 908	3,2
Cadres et professions intellectuelles supérieures	59 458	8,5	65 086	9,3	70 323	9,9
Professions intermédiaires	91 994	13,2	92 978	13,3	96 349	13,5
Employés	118 513	17,0	116 695	16,6	114 303	16,0
Ouvriers	67 682	9,7	63 400	9,0	60 525	8,5
Retraités	170 185	24,5	172 940	24,7	167 281	23,5
Autres personnes sans activité professionnelle	168 243	24,2	169 191	24,1	181 456	25,4

Les secteurs d'activité qui offrent le plus d'emploi à Marseille sont le commerce, les transports et les services divers (49,9% des emplois en 2020), ainsi que l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale (38,4% des emplois en 2020). L'industrie et la construction représentent respectivement 6,0% et 5,6% des emplois en 2020. L'agriculture est très peu représentée (0,1% en 2020).

	2009	2014	2020	2009	2014	2020
Ensemble	339 963	100	339 968	100	353 987	100
Agriculture	424	0,1	347	0,1	370	0,1
Industrie	20 328	6,0	19 074	5,6	18 723	5,3
Construction	19 097	5,6	18 561	5,5	19 436	5,5
Commerce, transports, services divers	169 564	49,9	169 309	49,8	176 801	49,9
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	130 550	38,4	132 678	39,0	138 658	39,2

3.2.4 ACTIVITES ECONOMIQUES

L'ESSENTIEL

Les activités économiques au sein de l'aire d'étude rapprochée sont des hôtels, ainsi que de nombreux commerces de proximité en pied d'immeuble.

Source : Géoportail ; simplanfer.fr

Les activités économiques de la ville de Marseille sont dominées par le tourisme, le commerce et les services.

L'aire d'étude rapprochée, située en milieu urbain dans le secteur de la gare de Marseille Saint-Charles, comporte :

- huit hôtels ;
- de nombreux commerces de proximité en pied d'immeuble : pharmacie, supermarché, boulangerie, fleuristes, bar...

Le bâtiment voyageurs de la gare de Marseille Saint-Charles accueille plusieurs commerces.

Aucun grand centre commercial n'est actuellement présent dans l'aire d'étude rapprochée ni aucune activité agricole.

3.2.5 TOURISME, LOISIRS ET LIAISONS DOUCES

L'ESSENTIEL

L'offre touristique au sein de l'aire d'étude rapprochée est caractérisée par la présence de plusieurs hôtels.

Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée à proximité de la gare. Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille.

Source : www.marseille-tourisme.com ; www.marseillechange.fr ; www.marseille.fr ; http://umap.openstreetmap.fr

La ville de Marseille dispose de plusieurs atouts touristiques :

- Un climat privilégié à l'échelle de la France ;
- Une position en bord de mer, avec la présence du Parc national des Calanques ;
- Des traditions culinaires, culturelles et des produits locaux.

La ville de Marseille accueille chaque année plus de 5 millions de touristes et 1,8 million de croisiéristes (données 2019). La commune possède 9 500 chambres d'hôtels.

Les principaux sites touristiques de Marseille, tels que le Vieux-Port, le quartier du Panier, la basilique Notre-Dame de la Garde ou encore les calanques, ne sont pas situés dans l'aire d'étude rapprochée.

Huit hôtels sont situés dans l'aire d'étude rapprochée, autour de la gare de Marseille Saint-Charles.

Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est situé à proximité de la gare. Il se compose d'un stade, d'un gymnase couvert et d'une piscine.

Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les pistes cyclables existantes sont localisées boulevard Gustave Desplaces, boulevard National, boulevard Maurice Bourdet.

La ville de Marseille dispose de son service de prêt de vélo, dénommé « levélo ». Neuf stations sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.

La métropole Aix-Marseille-Provence engage des actions en faveur de la pratique du vélo, notamment par la mise en place du Plan Vélo 2024-2030. Huit lignes cyclables sécurisées vont être créées, soit un réseau structurant de 85 km à l'horizon 2024 (et près de 130 km en 2030).

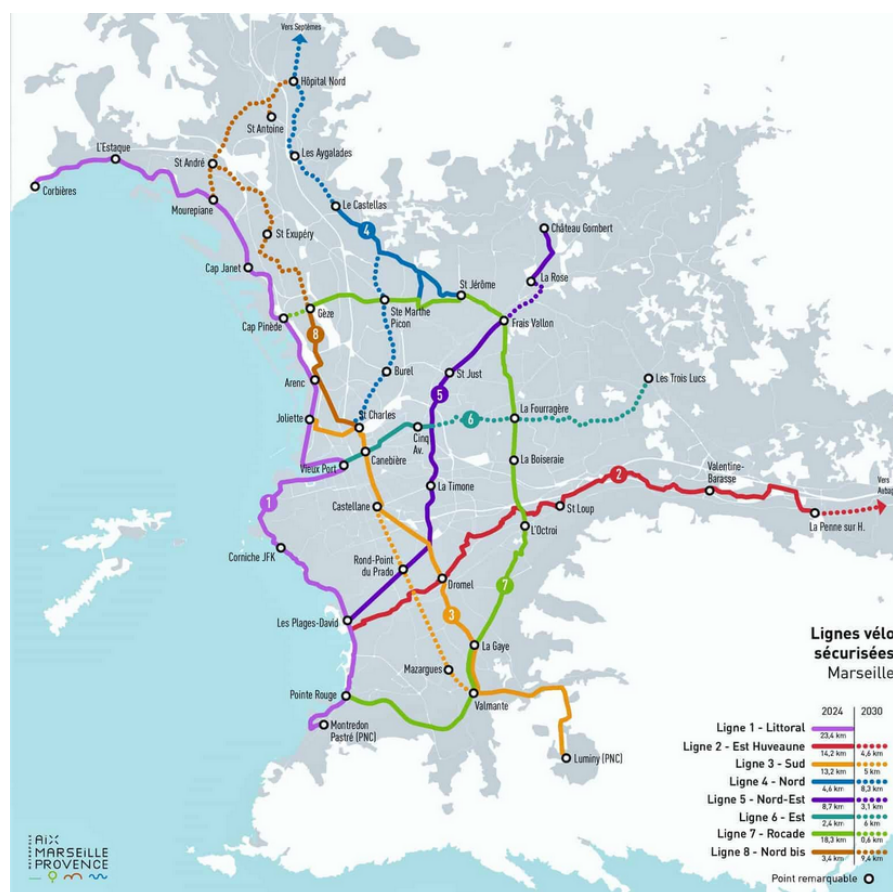


Figure 84 : projets de pistes cyclables à Marseille (Source : Métropole Aix-Marseille-Provence)

3.2.6 RISQUES TECHNOLOGIQUES ET POLLUTION

L'ESSENTIEL

Les risques technologiques sont liés à la présence d'une installation classée pour la protection de l'environnement, de nombreux sites recensés dans les bases de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) et de deux sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL).

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque pyrotechnique, lié à la présence d'engins explosifs datant de la deuxième guerre mondiale. Elle est également concernée par la présence de sols pollués.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par voies ferroviaires.

TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Sources : Géorisques ; PLUi de Marseille-Provence

A Marseille, la circulation et le stationnement des transports routiers de matières dangereuses sont réglementés par arrêté municipal (11 mai 1992).

Ce trafic est constitué à 53% d'hydrocarbures et d'huiles, à 37% de produits chimiques et liquides inflammables et à 10% de gaz.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par voies ferroviaires.

RISQUES TECHNOLOGIQUES

Source : https://www.georisques.gouv.fr ; PLUi de Marseille-Provence

Une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) soumise à autorisation est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du site « SOGIMA » (copropriété Pole Média Belle de Mai).

Aucun site SEVESO n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée ou à proximité.

RISQUE PYROTECHNIQUE

L'étude historique et technique de pollution pyrotechnique, réalisée sur le plateau Saint-Charles, en juin 2023, note la présence d'un risque fort à faible de découverte d'engins pyrotechniques de la guerre mondiale de 1939 à 1945. Le risque serait présent entre 0 et 6 mètres de profondeur.

Les engins pyrotechniques susceptibles d'être rencontrés, sont représentés par des bombes d'aviation allemandes, d'alliés de type explosif et incendiaire ainsi que des obus allemands et des munitions de défense anti-aérienne allemande.

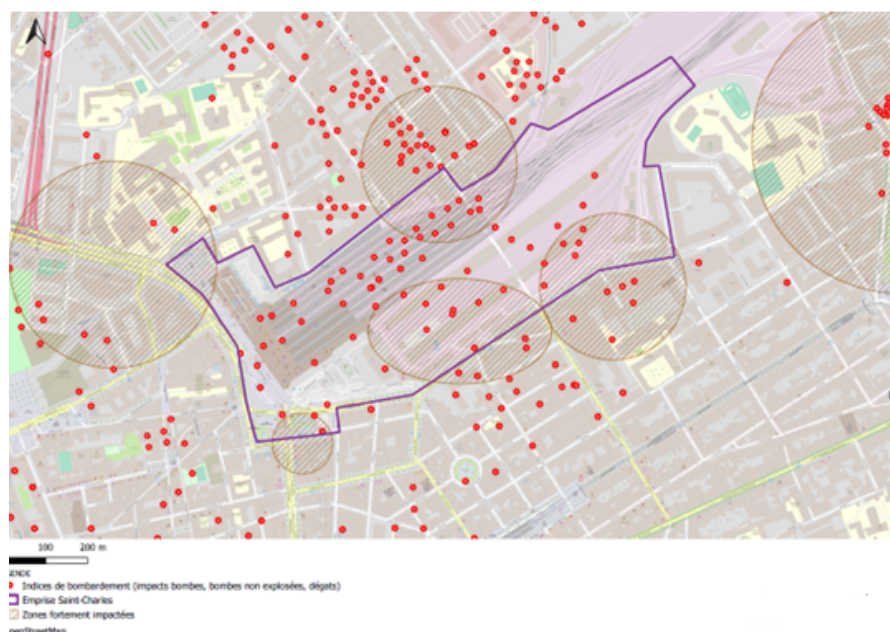


Figure 85 : indices de pollution pyrotechnique 1940-1945 -Marseille Saint-Charles

SITES ET SOLS POLLUES

Source : <https://www.georisques.gouv.fr>

De nombreux sites sont recensés dans la base de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) au droit de l'aire d'étude rapprochée. Ils sont essentiellement liés aux activités de la gare de Marseille Saint-Charles.

Les missions géotechniques, réalisées dans le cadre des études de LNPCA, entre 2022 et 2023, complétées par des analyses

géochimiques, ont révélé la présence d'horizons pollués, entre 0 et 3,5 m de profondeur. La répartition latérale des polluants est difficile à établir, à cause des remaniements historiques sur la zone d'étude rapprochée, mais également à cause des impacts des bombes.

Les résultats d'analyses mettent en évidence la présence d'indice organoleptiques et des teneurs significatives en HAP et métaux lourds au sein des échantillons superficiels. L'ensemble des contaminations identifiées est lié aux remblais anthropiques présents au droit du site.

Par ailleurs, deux sites recensés dans la base de données des sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL) sont situés au sein de l'étude rapprochée :

- Le site ETS GAZAN JOSEPH (identifiant SSP001046601). Des travaux de réhabilitation, dont l'excavation des sources de pollution, ont été réalisés en 2007 ;
- Le Lycée général et technologique Victor Hugo (identifiant SSP00047780101). Des composés volatils, des métaux et des hydrocarbures ont été retrouvés sur le site.

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES (PPR) TECHNOLOGIQUES

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par un plan de prévention des risques technologiques.

3.2.7 RESEAUX ET SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée est concernée par divers réseaux secs (dont une ligne électrique haute tension souterraine) et humides (eaux usées, eaux potables) et par diverses servitudes d'utilité publique notamment en lien avec les réseaux et les voies ferrées.

Sources : <https://www.georisques.gouv.fr> ; PLUi de Marseille-Provence ; RTE ; Enedis

RESEAUX

L'aire d'étude rapprochée est concernée par divers réseaux secs (électricité, télécoms, gaz) et humides (eaux usées, eau potable).

Sur l'aire d'étude, le réseau d'assainissement est majoritairement de type unitaire. En amont du réseau unitaire, il existe de nombreux secteurs où le réseau est de type séparatif, et dans certains endroits, seul le réseau sanitaire a été posé sous la voirie. En revanche, toutes les eaux collectées sont acheminées vers la station d'épuration Géolide avant d'être rejetées, après traitement, en mer, à Cortiou.

Par ailleurs, l'aire d'étude rapprochée est concernée par une ligne électrique haute tension souterraine, qui passe sous le boulevard National. Cette ligne électrique souterraine fait l'objet d'une servitude d'utilité publique (servitude I4 relative à l'établissement des canalisations électriques).

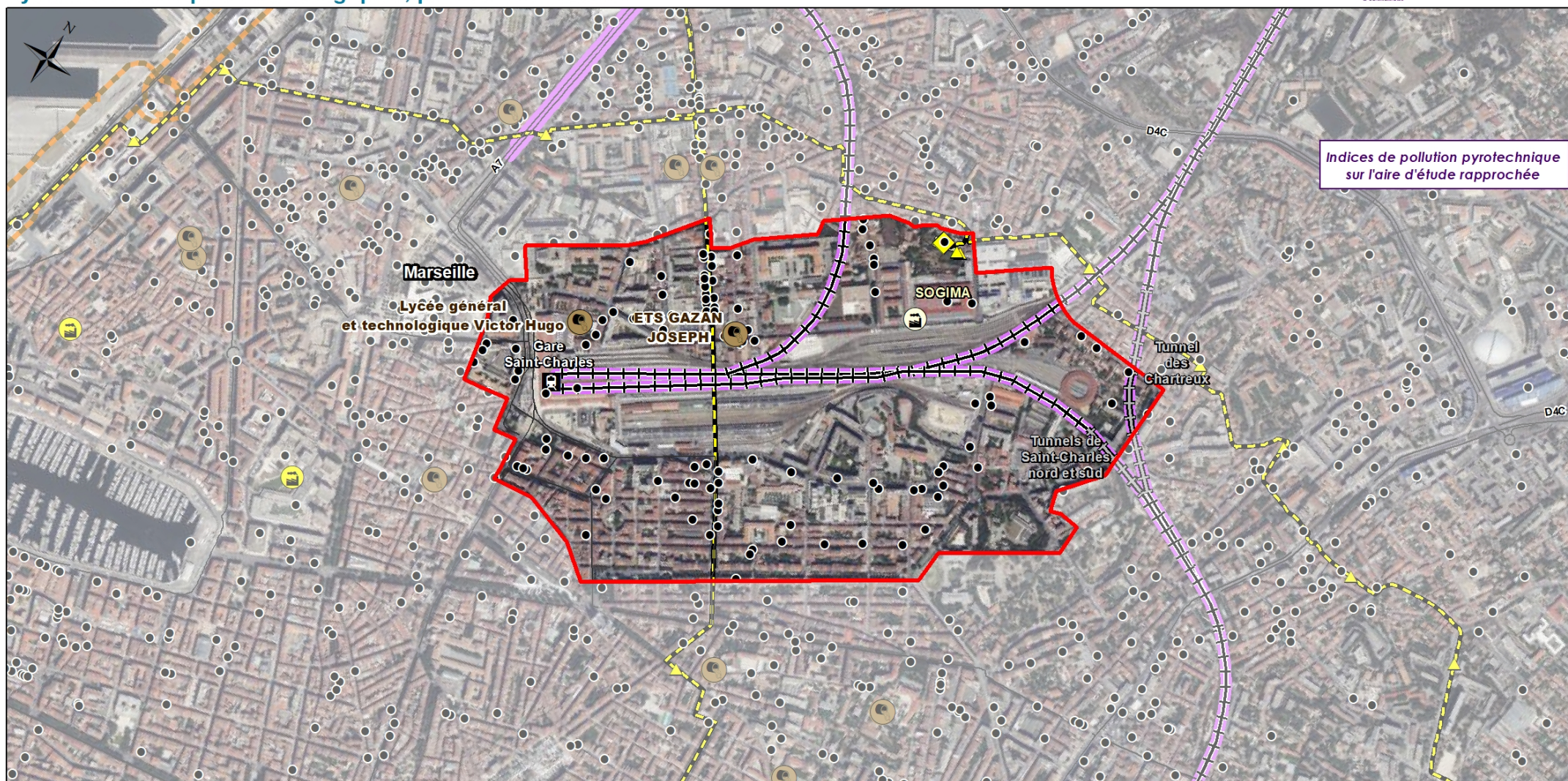
Des plans des réseaux tiers (réseaux qui ne sont pas propriété de SNCF Réseau ou SNCF Gares & Connexions) établis dans le cadre des études techniques en phase Avant-Projet (AVP) sont présentés pages suivantes.

SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE (SUP)

Les servitudes d'utilité publiques (SUP) du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de Marseille Provence qui intéressent l'aire d'étude rapprochée sont les suivantes :

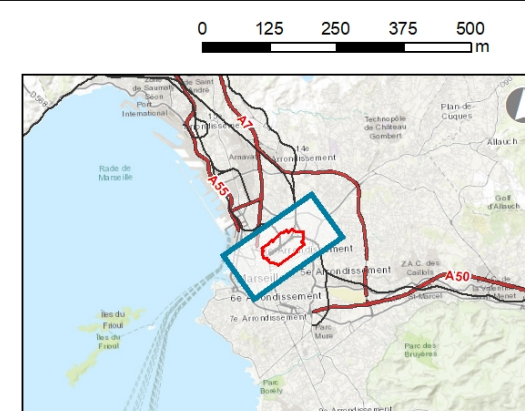
- AC1 : Servitudes de protection de monuments historiques.
- AC4 : Servitudes de protection du patrimoine architectural et urbain (site patrimonial remarquable) ;
- I4 : Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques ;
- PT1 : Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques ;
- PT2 : Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'État ;
- PT3 : Servitudes relatives aux communications téléphoniques et télégraphiques ;
- T1 : Servitudes relatives aux chemins de fer.

Plateau de Marseille Saint-Charles
Synthèse des risques technologiques, pollution et réseaux



Légende

<p>Elements généraux</p> <p> Aire d'étude rapprochée</p> <p>Infrastructures de transport principales</p> <p> Gares</p> <p> Voies ferrées</p> <p> Voies ferrées en tunnel</p> <p> Réseau routier</p>	<p>Industrie</p> <p>Industrie classée pour l'environnement (ICPE)</p> <p>Non SEVESO</p> <p> ICPE soumise à autorisation</p> <p> ICPE soumise à enregistrement</p> <p> Principaux axes de transport de matières dangereuses (routier et ferroviaire)</p> <p> Zone aux abords des canalisations de transport de matières dangereuses (gaz)</p>	<p>Sites et sols pollués</p> <p> Anciens sites industriels et activités de services (BASIAS)</p> <p> Sites pollués ou potentiellement pollués (BASOL)</p>	<p>Installations électriques haute tension (HT)</p> <p> Poste de transformation</p> <p> Point de passage souterrain</p> <p> Ligne électrique haute tension (HT)</p> <p> Poste électrique haute tension (HT)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/07/2024
Version : 0a

3.2.8 DOCUMENTS CADRES

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE REGIONALE

La gestion de l'urbanisation des territoires est encadrée, à l'échelle régionale par la stratégie et objectifs du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) approuvé le 15 octobre 2019.

Ce document est détaillé au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE LOCALE

DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT (DTA)

La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) des Bouches-du-Rhône, approuvée par décret le 10 mai 2007, s'appuie sur 3 grands objectifs :

Rayonnement et métropolisation : il convient d'assurer une meilleure place du territoire des Bouches-du-Rhône dans le contexte européen et méditerranéen et de favoriser son développement économique, notamment les fonctions supérieures qui caractérisent les grandes métropoles.

Cet objectif se décline en 5 leviers fondamentaux :

- mieux insérer le territoire départemental de l'Aire Métropolitaine Marseillaise dans les grands axes euroméditerranéens ;
- valoriser l'économie maritime ;
- favoriser la dynamique des fonctions métropolitaines supérieures ;
- accroître le rayonnement de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
- affirmer le développement touristique.

Intégration et fonctionnement : cet objectif vise à améliorer le fonctionnement efficace, plus équitable et durable en impliquant :

- un système ambitieux de transports collectifs ;
- la priorité donnée aux politiques d'aménagement fondées sur le renouvellement urbain ;
- l'utilisation et la gestion économe et équilibrée de l'espace.

Préservation et valorisation : le souci de garantir aux générations futures la transmission des éléments naturels et agricoles qui font l'identité des Bouches-du-Rhône, la qualité de son cadre de vie passe par :

- la préservation des éléments constitutifs du patrimoine ;
- le maintien des milieux et ressources naturelles ;
- la réduction et la maîtrise des risques naturels et technologiques.

SCHEMA DE COHESION TERRITORIALE (SCOT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale définit les grandes orientations d'aménagement d'un territoire en matière de déplacements, d'environnement, de développement économique et d'habitat.

Il a pour objectif principal d'imaginer le territoire dans un projet à long terme (horizon 20 ans) avec une évaluation de la réalisation de ses objectifs tous les 10 ans environ.

Il se construit selon trois phases principales :

- Le **rapport de présentation**, véritable état des lieux pluri-thématique : diagnostic socio-économique, état initial de l'environnement...
- L'élaboration du **projet d'aménagement et de développement durable** (PADD) : il exprime les choix politiques d'aménagement du territoire dans le respect des principes de développement durable, en matière démographique, d'habitat de déplacements, d'équipements, de développement économique, touristique et culturel, de protection et de mise en valeur des ressources et espaces naturels agricoles et forestiers, des paysages et des continuités écologiques.
- Le document d'orientations générales (DOG) : Il précise à travers ses orientations, ses objectifs et ses documents graphiques, le cadre de traduction des ambitions du PADD et les réponses que doivent apporter les documents d'urbanisme et les démarches devant prendre en compte et être compatibles avec le SCOT.

Le SCOT de Marseille Provence Métropole (MPM) a été approuvé le 29 juin 2012.

Le territoire du SCOT Marseille Provence Métropole comprend 18 communes dont la commune de l'aire d'étude rapprochée (Marseille).

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable s'organise autour de 4 axes stratégiques qui croisent, d'une part, les échelles

territoriales : le monde, la Méditerranée, la Métropole, le territoire de MPM, et d'autre part, les grandes problématiques transversales : compétitivité et attractivité ; modèle de ville et dynamiques urbaines ; cadre et qualité de vie.

Axe stratégique 1 - Une Métropole euroméditerranéenne à vocation mondiale.

- Cet axe est centré sur son identité de Métropole d'échanges au service de sa population et de ses usagers.

Axe stratégique 2 - Un fait métropolitain nourri par une réalité multipolaire, et dont la capitale régionale est le moteur de l'organisation.

- Cet axe est centré sur la compétitivité et l'attractivité : échanges, transports interrégionaux, économie, culture, environnement.

Axe stratégique 3 - Une organisation spatiale qui engage MPM dans le développement durable, entre grands aménagements métropolitains et transformations urbaines.

- Cet axe concerne le modèle de ville et les dynamiques urbaines souhaitées : centralités, densité, habitat, grands équipements, services, transports, articulation des espaces... Au sein de cet axe, une approche spécifique est développée sur les questions littorales.

Axe stratégique 4 - Marseille Provence Métropole, territoire de proximité et de solidarité : une ville dynamique, équilibrée, solidaire et offrant de nouvelles qualités de vie.

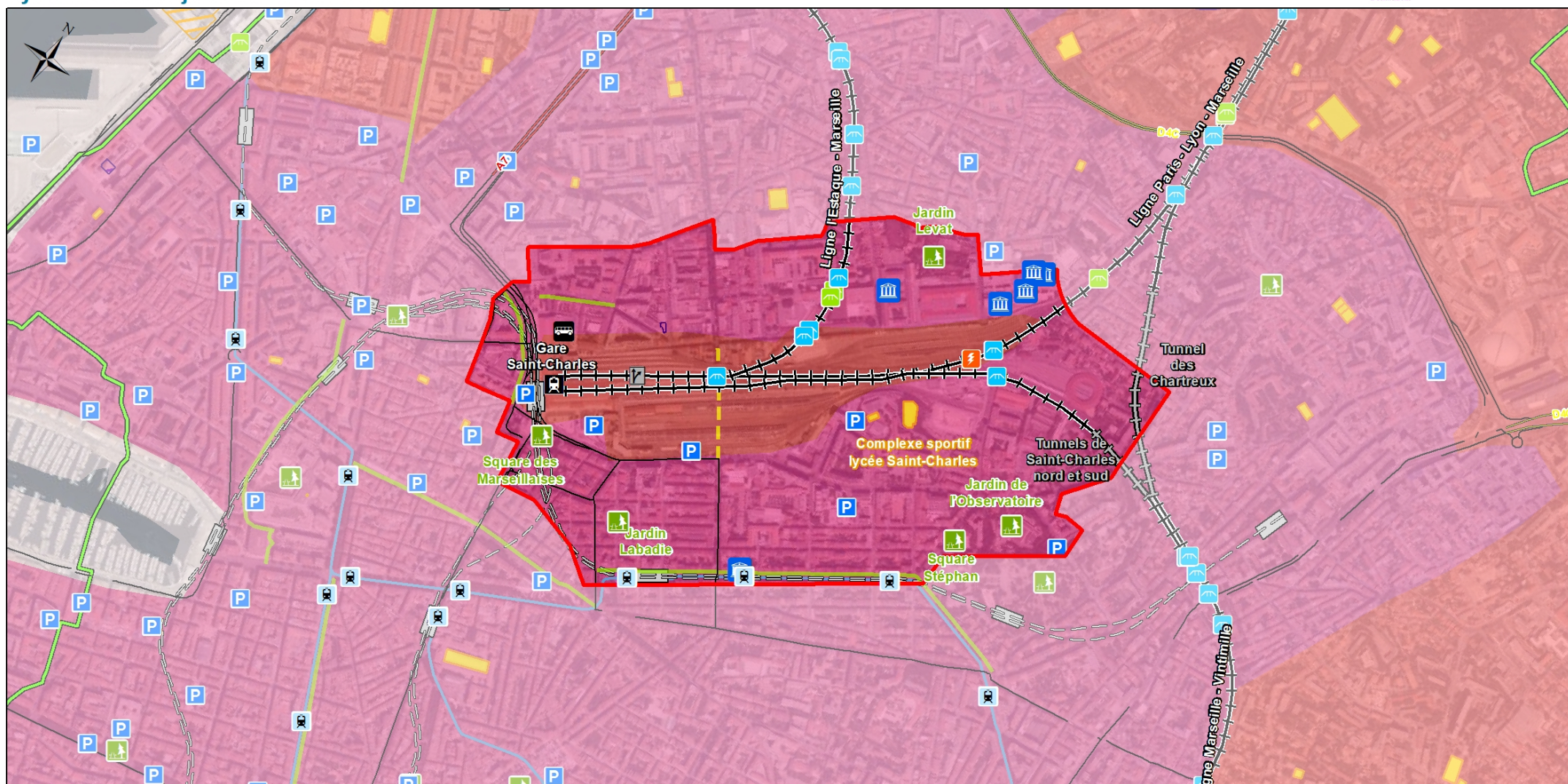
- Cet axe est centré sur la proximité et la qualité de vie au quotidien : espaces naturels et agricoles, littoral, espaces publics, services...

Le Document d'Orientations Générales (DOG) traduit en principes d'aménagement et en orientations de nature prescriptive les objectifs du PADD.

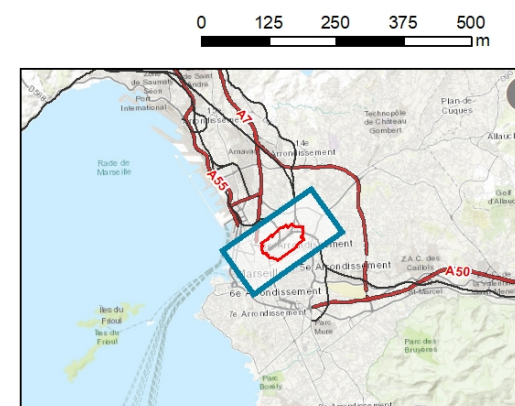
Avec la création de la Métropole Aix-Marseille-Provence qui englobe le Territoire Marseille Provence ainsi que cinq autres Territoires (Pays d'Aix, Pays d'Aubagne et de l'Etoile, Pays d'Istres, Pays de Martigues et Pays Salonais), le SCoT doit être révisé pour prévoir les grandes orientations d'aménagement et de préservation de ce vaste bassin de vie. Ses orientations visent ainsi le long terme et porteront jusqu'en 2040.

Cette démarche a été lancée officiellement en décembre 2016. Elle se terminera au 1^{er} trimestre 2025.

Plateau de Marseille Saint-Charles
Synthèse des enjeux du milieu humain



Légende		Aménagements liés aux infrastructures de transport	
Elements généraux		Activités industrielles et tertiaires	
<ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude rapprochée 		<ul style="list-style-type: none"> Zone d'activité industrielle Zone d'activité commerciale 	
Infrastructures de transport principales		Tourisme et loisirs	
<ul style="list-style-type: none"> Gares Voies ferrées Voies ferrées en tunnel Autoroute Route départementale Autre réseau routier 		<ul style="list-style-type: none"> Parcs publics Voie cyclable Voie cyclable souterraine Chemins de randonnée Equipement de sport et de loisir important Zone de culture et de loisir 	
		Occupation du sol (Corine Land Cover 2018)	
		<ul style="list-style-type: none"> Zones urbanisées Zones industrielles ou réseaux de communication 	
		<ul style="list-style-type: none"> Passage souterrain Ponts-rails Ponts-routes Sous-station Parkings Gare routière Ligne de métro Stations de métro Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés Zones portuaires 	



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond © IGN - OR THO 2020
LNPCA-XXX-CTE-160-000X
Date: 02/07/2024
Version: 0a

3.3 MOBILITES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

L'ESSENTIEL SUR LES MOBILITES ET LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Le réseau ferroviaire de l'aire d'étude rapprochée est caractérisé par la gare Marseille Saint-Charles, lieu d'origine des lignes ferroviaires Paris-Lyon-Marseille et L'Estaque-Marseille vers le nord, et de la ligne Marseille – Vintimille vers l'est.

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un **réseau routier local dense** autour de la gare de Marseille Saint-Charles.

L'aire d'étude rapprochée est desservie par les **métros M1 et M2** et le tramway **T2**. La **gare routière de Marseille Saint-Charles** est également située dans l'aire d'étude rapprochée.

Le niveau d'enjeu intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives aux infrastructures de transport et de circulation est présenté dans le tableau suivant :

Réseau routier	Moyen
Réseau ferroviaire	Fort
Transports en commun autres que le ferroviaire	Moyen

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

3.3.1 RESEAU ROUTIER

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un **réseau routier local dense** autour de la gare de Marseille Saint-Charles.

CARACTERISTIQUES DU RESEAU ROUTIER

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un **réseau routier local dense** autour de la gare de Marseille Saint-Charles.

L'arrivée de l'A7 au nord de la Porte d'Aix est localisée à proximité de l'aire d'étude rapprochée. Le tunnel Saint-Charles permet la liaison entre l'A7 et le boulevard Voltaire et le boulevard d'Athènes. Le tunnel est interdit aux poids-lourds.

En dehors des grands axes, de nombreuses rues étroites maillent le secteur et permettent notamment d'accéder à la gare de Marseille Saint-Charles (rue des Abeilles, rue des Héros, etc.).

Plusieurs ponts rail permettent aux lignes ferroviaires de franchir des rues, en particulier :

- Pont rail de la rue Guibal (ligne L'Estaque – Marseille) ;
- Pont rail du boulevard National (faisceau de voies de la gare de Marseille Saint-Charles) ;
- Deux ponts rail de la rue Bénédit (faisceau de voies de la gare de Marseille Saint-Charles et ligne Paris-Lyon-Marseille pour l'un, et ligne Marseille – Vintimille pour l'autre).

La passerelle des Gendarmes, chemin privé de la caserne du Muy, permet le franchissement des voies de la ligne L'Estaque – Marseille.

Plusieurs parkings sont présents dans l'aire d'étude rapprochée autour de la gare de Marseille Saint-Charles.

CIRCULATIONS

Les éléments d'état initial relatifs à la circulation routière sur secteur Saint-Charles sont présentées dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

3.3.2 TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS ET INTERMODALITE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée est desservie par les **métros M1 et M2** et le tramway **T2**. La **gare routière de Marseille Saint-Charles** est également située dans l'aire d'étude rapprochée.

La Métropole Aix-Marseille-Provence exploite, via la Régie des transports métropolitains, un réseau de transports en commun constitué de lignes de bus, de métro et de tramway.

La gare Saint-Charles, gare historique de centre-ville, est très bien desservie par tous les modes (46% des accès à la gare sont réalisés en transport en commun, y compris en TER, et 35% à pied).

Les **deux lignes de métro de Marseille (M1 et M2)** se rejoignent à la station de la gare Saint-Charles, à environ 30 m de profondeur.

Trois stations du tramway T2 sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée : Réformés Canebière, National, Longchamp.

L'aire d'étude rapprochée est desservie par de nombreuses lignes de bus. La **gare routière de Marseille Saint-Charles** est située dans

l'aire d'étude rapprochée. Elle comporte 27 quais, dont 2 quais pour des lignes internationales (Isilines et Eurolines).

3.3.3 DOCUMENTS CADRES

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE REGIONALE

Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, est élaboré par la Région, en concertation avec l'ensemble des partenaires de l'aménagement du territoire régional et en cohérence avec le Plan climat régional « Gardons une COP d'Avance » et avec le schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII). Il a été approuvé le 15 octobre 2019, se substitue au schéma régional des infrastructures et des transports (SRIT).

Le SRADDET porte la stratégie régionale pour un aménagement durable et attractif du territoire. C'est un schéma de planification et d'aménagement du territoire à moyen et long terme (2030-2050).

Il permet la mise en œuvre d'une politique régionale cohérente couvrant les domaines de l'aménagement du territoire

Ce document est détaillé au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

A l'échelle du cahier territorial, le SRADDET fixe parmi ses objectifs l'accélération de la réalisation de la Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur (LNPCA) afin de renforcer l'offre des transports du quotidien, et mentionne les aménagements de la gare Marseille Saint-Charles. La désaturation du nœud ferroviaire marseillais est une priorité.

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE LOCALE

DIRECTIVE TERRITORIALE D'AMENAGEMENT (DTA)

La directive territoriale d'aménagement (DTA) des Bouches-du-Rhône a été approuvée par décret le 10 mai 2007.

En matière de transports, la DTA prévoit notamment l'amélioration des liaisons ferroviaires rapides vers le Var et la Côte d'Azur.

PLAN DE MOBILITE METROPOLITAIN

Le Plan de Mobilité Métropolitain définit l'organisation des déplacements des personnes et des marchandises sur une période de dix ans (2020-2030), pour tous les modes de déplacements confondus, afin de lutter contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique

Il présente un plan d'actions qui s'articule avec les différentes démarches stratégiques régionales et métropolitaines. Le Plan de Mobilité s'inscrit dans le cadre du SRADDET.

Il est en cohérence avec les orientations stratégiques des documents cadres de la Métropole telles que le Schéma de Cohérence territoriale (SCOT), le Projet métropolitain, le Plan Climat Air Energie, l'Agenda économique.

Il a été approuvé par le Conseil de la Métropole le 16 décembre 2021.

Le Plan de Mobilité Métropolitain se décline en 110 actions regroupées en 7 leviers constituant le cœur du projet (un réseau cyclable maillé et sécurisé, un réseau de transport public performant, un réseau routier apaisé, un réseau de pôles d'échanges multimodaux densifié...).

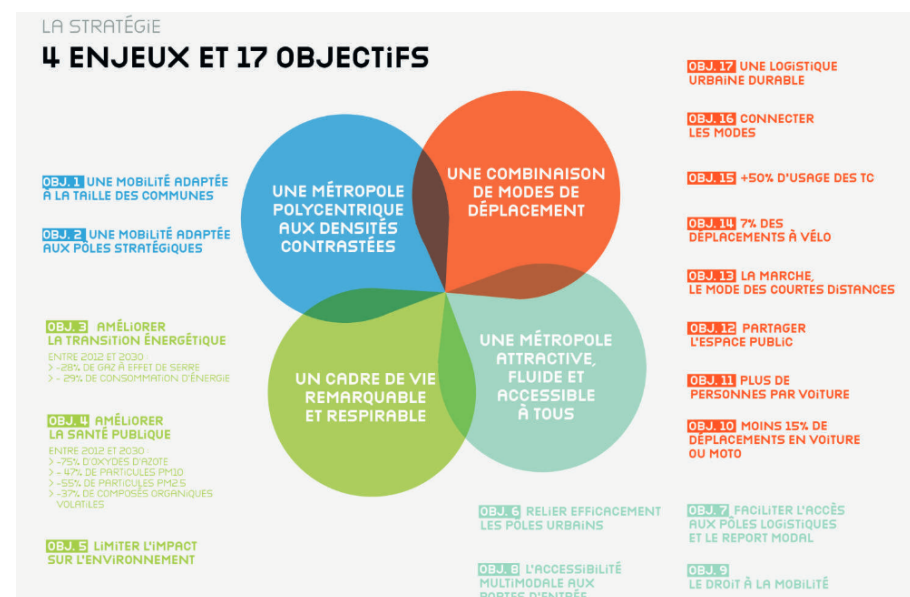


Figure 86 : Vision à long terme du Plan de Mobilité Métropolitain (Plan de Mobilité Métropolitain – 2021)

Parmi ces leviers, notons que la Métropole Aix-Marseille-Provence a pour ambition de développer un système de mobilité global répondant à la diversité des besoins des habitants d'un territoire multipolaire. Ce système est conditionné par la réalisation de la gare souterraine de Marseille Saint-Charles, attendue au-delà de 2030, qui permettra le développement d'un service de type « RER métropolitain », constituant ainsi l'armature structurante du réseau de transport en commun des polarités métropolitaines, dans lequel LNPCA s'inscrit pleinement.

3.4 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES)

L'ESSENTIEL SUR LE MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES)

L'aire d'étude rapprochée est concernée par un **climat méditerranéen**, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important, des vents violents fréquents et des précipitations irrégulières. L'aire d'étude rapprochée est également concernée par le risque de canicule. Le risque d'incendie de forêt y est faible à nul.

Le contexte géologique de l'aire d'étude rapprochée est marqué majoritairement par la présence à l'affleurement d'argiles et poudingues, de lentilles calcaires et brèches de base de l'Oligocène inférieur (Stampien). Des alluvions fluviales récentes : sables, limons, graviers, galets du Quaternaire sont également localisées en limite de l'aire d'étude rapprochée.

Ces formations sont souvent surmontées de remblais anthropiques (d'argiles, de débris de calcaires, de briques et de galets, ainsi que de marnes et de galets mélangés à des débris de construction) pouvant atteindre une épaisseur importante.

La présence de polluants a été mise en évidence dans les sols de l'aire d'étude rapprochée dans le cadre d'études spécifiques aux opérations du plateau Saint-Charles (sols pollués et pollution pyrotechnique). Ces thématiques sont développées au chapitre 3.2.6 relatif aux risques technologiques et aux pollutions.

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit en **zone de sismicité faible** et dans une zone d'**aléa de retrait-gonflement des argiles fort**. Aucune cavité ni aucun mouvement de terrain n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée. La commune de Marseille présente un **potentiel radon de catégorie 1 dans l'aire d'étude rapprochée**.

Le **relief est peu marqué** contrairement au reste du territoire marseillais. La gare de Marseille Saint-Charles est construite sur une butte.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles) est présenté dans le tableau suivant :

Climat et risques associés	Moyen
Géologie et risques associés	Fort
Sols pollués et pollution pyrotechnique	Fort
Relief et topographie	Moyen

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

3.4.1 CLIMAT ET RISQUES ASSOCIES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée est concernée par un **climat méditerranéen**, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important, des vents violents fréquents et des précipitations irrégulières. L'aire d'étude rapprochée est également concernée par le risque de canicule. Le risque d'incendie de forêt y est faible à nul.

DESCRIPTION DU CLIMAT

Sources : météo-France ; fiche climatologique de Marnignane.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par un **climat méditerranéen**, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important et des vents violents fréquents. On observe peu de jours de pluie, irrégulièrement répartis sur l'année.

À des hivers et étés secs succèdent des printemps et automnes très arrosés, souvent sous forme d'orages (40 % du total annuel en 3 mois). Ces précipitations peuvent apporter en quelques heures 4 fois plus d'eau que la moyenne mensuelle en un lieu donné, notamment à proximité du relief (épisode méditerranéen).

Ce climat est très peu soumis au gel.

Le Mistral, vent dominant de nord / nord-ouest, souffle en moyenne 65 jours par an et ses rafales dépassent régulièrement les 100 km/h.

Aucune station Météo-France n'est présente dans l'aire d'étude rapprochée. Les principales données climatiques de la station Météo-France de Marseille-Marignane (Indicatif : 13054001, altitude : 9 m, latitude : 43°26'12"N, longitude : 05°12'54"E), station la plus proche de l'aire d'étude rapprochée, sont présentées dans le tableau suivant (période 1991-2020) :

Température minimale moyenne (record absolu)	11,1°C (-16,8°C)
Température maximale moyenne (record absolu)	20,7°C (+39,7 °C)
Température moyenne	15,9°C
Hauteur de précipitations (record absolu en 24h)	532,3 mm (212,3 mm)
Nombre de jours de pluie > 1mm	53,5 j
Durée d'insolation	2 897,6 h
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn	4,7 m/s

RISQUE DE FEUX DE FORET

Sources : Préfecture (<https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>)

La commune de Marseille est concernée par un **plan de prévention des risques d'incendie de forêt (PPRif)**, approuvé le 22 mai 2018. **L'aire d'étude n'est toutefois pas incluse dans le zonage relatif aux incendies de forêt.**

CANICULE

La canicule est définie comme un niveau de très fortes chaleurs le jour et la nuit pendant au moins trois jours consécutifs. Les personnes les plus fragiles (enfants de moins de 4 ans, femmes enceintes, personnes âgées de plus de 65 ans) et les plus exposées à la chaleur (travaux physiques et d'extérieur) sont particulièrement en danger.

Toutes les zones de la commune sont susceptibles d'être exposées à ce risque.

3.4.2 GEOLOGIE ET RISQUES ASSOCIES

L'ESSENTIEL

Le contexte géologique de l'aire d'étude rapprochée est marqué majoritairement par la présence à l'affleurement d'argiles et poudingues, de lentilles calcaires et brèches de base de l'Oligocène inférieur (Stampien). Des alluvions fluviales récentes : sables, limons, graviers, galets du Quaternaire sont également localisées en limite de l'aire d'étude rapprochée.

Ces formations sont souvent surmontées de remblais anthropiques (d'argiles, de débris de calcaires, de briques et de galets, ainsi que de marnes et de galets mélangés à des débris de construction) pouvant atteindre une épaisseur importante.

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit en zone de sismicité faible et dans une zone d'aléa de retrait-gonflement des argiles fort induisant un risque de mouvement différentiel des terrains qualifié de faible à moyen (avec enjeux). Aucune cavité ni aucun mouvement de terrain n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée. La commune de Marseille présente un potentiel radon de catégorie 1 dans l'aire d'étude rapprochée.

Le relief est peu marqué contrairement au reste du territoire marseillais. La gare de Marseille Saint-Charles est construite sur une butte.

DESCRIPTION DU CONTEXTE GEOLOGIQUE

Sources : banque du sous-sol du bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), carte géologique Aubagne-Marseille au 1/50.000^e.

Le bassin de Marseille est un bassin sédimentaire fluvio-lacustre d'âge Oligocène. Selon la carte géologique d'Aubagne-Marseille, le **contexte géologique** de l'aire d'étude rapprochée est marqué majoritairement par la présence à l'affleurement d'argiles et poudingues, lentilles calcaires, brèches de base de l'Oligocène inférieur (Stampien) (notés g1-2_C sur la carte géologique). Ce sont des formations détritiques très variées accumulées sur de très grandes puissances (environ 1 000 m) dans le bassin de Marseille.

Sont rencontrés également **des alluvions fluviales récentes** : sables, limons, graviers, galets du Quaternaire (Fz) au sud et en limite de l'aire d'étude rapprochée.

Ces formations sont souvent surmontées de remblais anthropiques. Une épaisseur de remblais importante peut être rencontrée : 6,5 m dans l'emprise de la gare existante et jusqu'à une dizaine de mètres localement.

Ces remblais sont constitués d'argiles, de débris de calcaires, de briques et de galets, ainsi que de marnes et de galets mélangés à des débris de construction selon les endroits.

À noter qu'une faille connue est présente au niveau de l'entonnement ouest et au droit de la gare. La présence de tels accidents géologiques peut être à l'origine des variations des formations de part et d'autre des plans de discontinuités, de fortes dégradations des caractéristiques mécaniques, ainsi que d'une perturbation du fonctionnement hydrogéologique global du massif. Cette faille n'est pas représentée sur la carte géologique.

La présence de polluants a été mise en évidence dans les sols de l'aire d'étude rapprochée dans le cadre d'études spécifiques aux opérations du plateau Saint-Charles (sols pollués et pollution

pyrotechnique). Ces pollutions sont décrites au chapitre 3.2.6 du présent cahier territorial.

ALEA DE RETRAIT / GONFLEMENT D'ARGILES

Source : Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr>)

L'aléa de **retrait-gonflement des argiles est fort** au droit de l'aire d'étude rapprochée. Cet aléa est lié aux variations de teneur en eau des sols argileux.

La commune de Marseille est concernée par un **plan de prévention des risques (PPR) retrait/gonflement des argiles**, approuvé le 27/06/2012.

Risque de mouvements différentiels des terrains liés aux phénomènes de retrait/gonflement des argiles

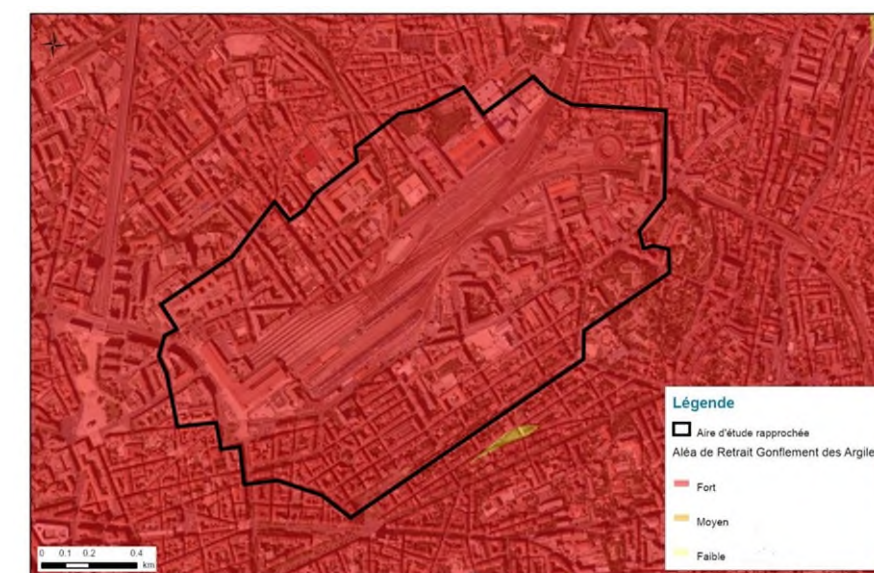


Figure 87 : aléa de retrait-gonflement des argiles (Source Géorisques)

Les sols argileux se « rétractent » lors des périodes de sécheresse (phénomène de « retrait ») et gonflent au retour des pluies (phénomène de « gonflement »). Ces variations sont lentes mais elles peuvent atteindre une amplitude suffisante pour endommager des bâtiments.

L'aire d'étude rapprochée se situe en zone B2 (faiblement à moyennement exposée, avec enjeux). Source : Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr>)

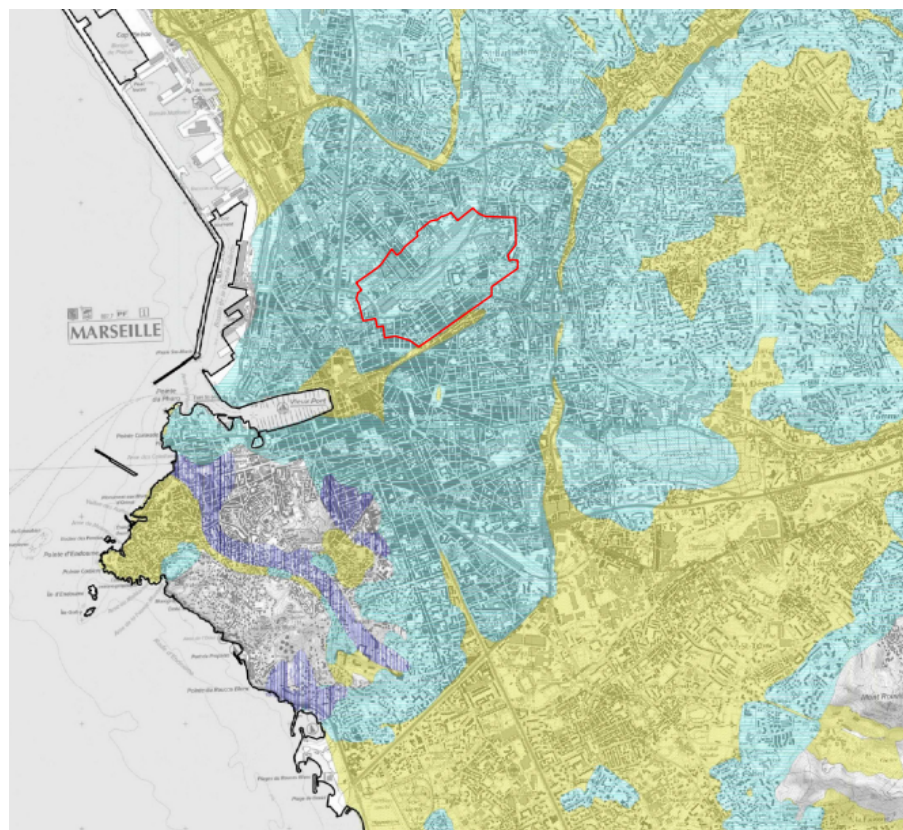


Figure 88 : risque de mouvements différentiels des terrains, liés aux phénomènes retrait et gonflement des argiles (Source Géorisques)

RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN LIES AUX CARRIERES SOUTERRAINES DE GYPSE

La commune de Marseille est concernée par un **plan de prévention des risques (PPR) mouvements de terrain**, approuvé le 29 octobre 2002.

L'aire d'étude rapprochée n'est toutefois pas incluse dans le zonage relatif aux mouvements de terrain de ce PPR. Aucune cavité souterraine ni aucun mouvement de terrain n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée.

POTENTIEL RADON

Source : Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr>)

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle considéré comme la deuxième cause de cancers des poumons en France après le tabac.

Si la géologie est un des principaux facteurs influant sur les niveaux de concentration en radon, d'autres facteurs sont également

importants tels que les caractéristiques du sous-sol (existence de failles, cavités minières...) ou des constructions (étanchéité entre le sol et l'habitation, matériaux de construction utilisés, etc.).

Issu de la désintégration de l'uranium et du radium présent dans la croûte terrestre, une partie du radon produit par les roches peut parvenir à l'air que nous respirons. Mais s'il se dilue rapidement dans l'air, il peut atteindre des concentrations élevées dans des lieux confinés tels que les habitations pouvant atteindre plusieurs milliers de Bq/m³.

La ville de Marseille présente un **potentiel radon de catégorie 1 dans l'aire d'étude rapprochée** (niveau 1 sur 3 - Catégorie où les teneurs en uranium dans les formations géologiques sont les plus faibles comparativement aux autres formations).

RISQUE SISMIQUE

Source : Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr>)

Les séismes sont des phénomènes brefs correspondant à une secousse du sol résultant de la libération brusque d'énergie accumulée par les contraintes exercées sur les roches.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »). Ces zones sont :

- Zone 1 : sismicité très faible ;
- Zone 2 : sismicité faible ;
- Zone 3 : sismicité modérée ;
- Zone 4 : sismicité moyenne ;
- Zone 5 : sismicité forte.

Selon ce zonage sismique, l'aire d'étude rapprochée est localisée en **zone de sismicité de niveau 2, soit une zone de sismicité faible**.

Les exigences de l'Eurocode 8 sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment (catégorie de I à IV selon l'activité hébergée et le nombre de personnes pouvant être accueilli dans les locaux) et de la zone de sismicité définie dans le décret n°2010-1255 (zone 1 à 5 selon le niveau d'aléa sismique).

RISQUE TSUNAMI

Un tsunami est un déplacement d'une masse d'eau importante, causé par un séisme, une éruption volcanique ou un mouvement de terrain sous-marin.

L'Unesco a alerté que le risque de tsunami d'origine sismique sur la côte méditerranéenne, dans les 30 prochaines années, est proche de 100%. L'amplitude du tsunami dépendra de l'intensité du séisme, la proximité de l'épicentre, mais également de la géomorphologie sous-marine. Aussi, la pente douce du talus continental est un facteur amplificateur de la vague tsunamigène.

L'Arc Méditerranéen est exposé à ce risque, notamment la Côte d'Azur (Nice, Cannes et Antibes). Marseille est également exposée au risque de tsunami.

Le BRGM a étudié différents scénarios de probabilité de tsunamis sur la côte méditerranéenne française. Le scénario considérant un séisme de magnitude 7,8, avec une profondeur focale de 11 km et dont l'épicentre serait positionné à près de 25 km au large de la côte de Constantine en Algérie, indique l'arrivée d'une vague de 1 à 2 m de hauteur sur la côte marseillaise (et 4m vers La Ciotat) avec un temps d'arrivée de la vague principale d'environ 1h30.

FICHE REFLEXE VOLET TSUNAMI DU PLAN COMMUNAL DE SAUVEGARDE

Le Plan Communal de Sauvegarde comprend une fiche réflexe sur le volet Tsunami, produite par le groupe de travail Tsunami Arc Méditerranée.

Le risque de tsunami sismique est difficile à prédire et sa gestion est basée sur une prévention dite passive.

Le CENALT (CENTre d'Alerte aux Tsunamis) surveille les forts séismes et les tsunamis, survenant en Méditerranée occidentale et dans l'Atlantique nord-est et alerte la sécurité civile en cas de risque de tsunami. La rapidité de la diffusion de l'alerte est un enjeu majeur car l'intervalle de temps nécessaire à l'arrivée de la vague de retour sur le littoral, est variable (entre 10 à moins de 60 minutes), laissant un temps court à la population pour adopter les bons réflexes (s'éloigner à pied de la côte, se réfugier dans des endroits hauts, etc.).

Dans cet objectif, plusieurs exercices (test FR-Alert sur le littoral méditerranéen) ont été conduits pour sensibiliser la population aux bons réflexes à adopter en cas d'alerte tsunami ; le dernier, datant du 19 janvier 2024, a été organisé par la préfecture de la zone de défense.

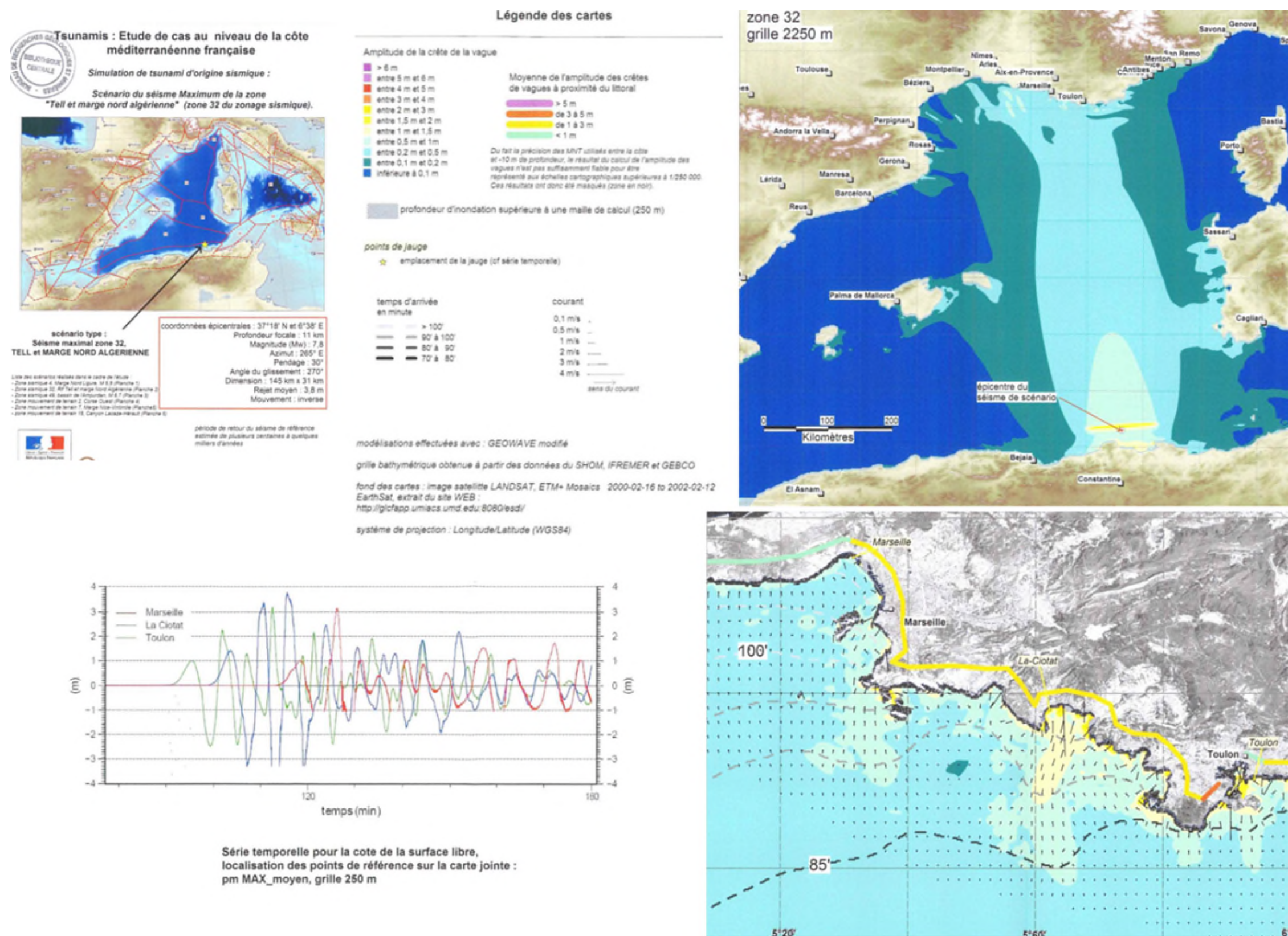


Figure 89 : simulation d'un tsunami sur le côté méditerranéen à la suite d'un séisme au nord de l'Algérie (Source : figures extraites du rapport BRGM « Tsunami : Etude de cas au niveau de la côte méditerranéenne française »)

GEOTECHNIQUE

Différents sondages ont été réalisés dans le cadre d'étude Géotechnique 1 - étude préalable du site (G1 ES) et étude Géotechnique 2 de conception avant-projet (G2 AVP), et ont mis en évidence la succession, qui est décrite de haut en bas :

- Une couche d'enrobé de 0,1 m d'épaisseur, coiffe l'ensemble des terrains carottés ;
- Une couche de remblais anthropiques est identifiée entre 0,7 à 1,5 m de profondeur ;
- Une couche argilo-marneuse, caractérisée par de fréquentes passées gréseuses, marque les terrains stampiens. Elle totaliserait une épaisseur de plus de 8 mètres.

Les résultats des essais mécaniques permettent de conclure que, les sols de l'aire d'études rapprochée, identifiés entre les horizons 0 m et environ 1,5 m, sont faiblement à moyennement sensibles au phénomène du retrait/gonflement des argiles.

L'activité des argiles est forte localement, et est associée à la nature lithologique des terrains étudiés.

Des sondages ont été réalisés au droit de la halle B dans le cadre d'une étude géotechnique G2 PRO préalable à un projet d'aménagement (projet non réalisé). Ces sondages confirment le contexte général exposé précédemment avec en surface et sur une épaisseur de l'ordre de 2 m la présence de remblais à graviers et localement des graves à blocs excepté aux abords du tunnel routier du boulevard National où l'épaisseur de ces remblais atteint près de 11 m. Ces remblais surmontent des marnes sableuses et gréseuses jusqu'à au moins 15 m de profondeur dont la partie supérieure est argileuse et localement recouvertes d'une couche d'argile. La succession lithologique est ainsi la suivante :

- Remblais sur 2 m d'épaisseur, localement 11 m ;
- Couche argileuse (localement)
- Marnes sableuses et gréseuses, argileuses dans leur partie supérieure, jusqu'à au moins 15 m de profondeur.

Le contexte géologique et géotechnique est relativement hétérogène.

Toutefois, le relief reste peu marqué contrairement au reste du territoire marseillais. Les massifs alentours ont conditionné le développement de l'urbanisation dans ces plaines : massif de la Nerthe au nord-ouest, chaîne de l'Etoile et massif du Garlaban au nord – nord-est, et massif des Calanques au sud-est.

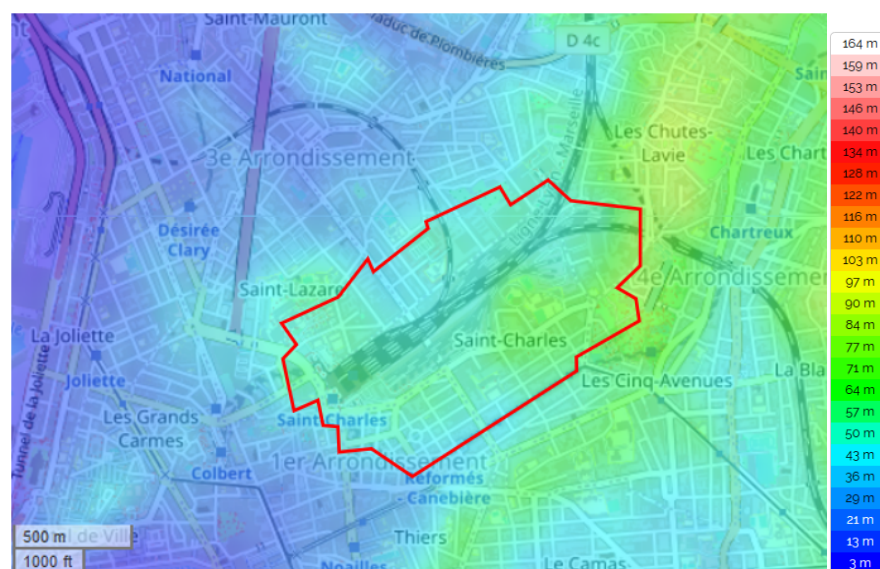


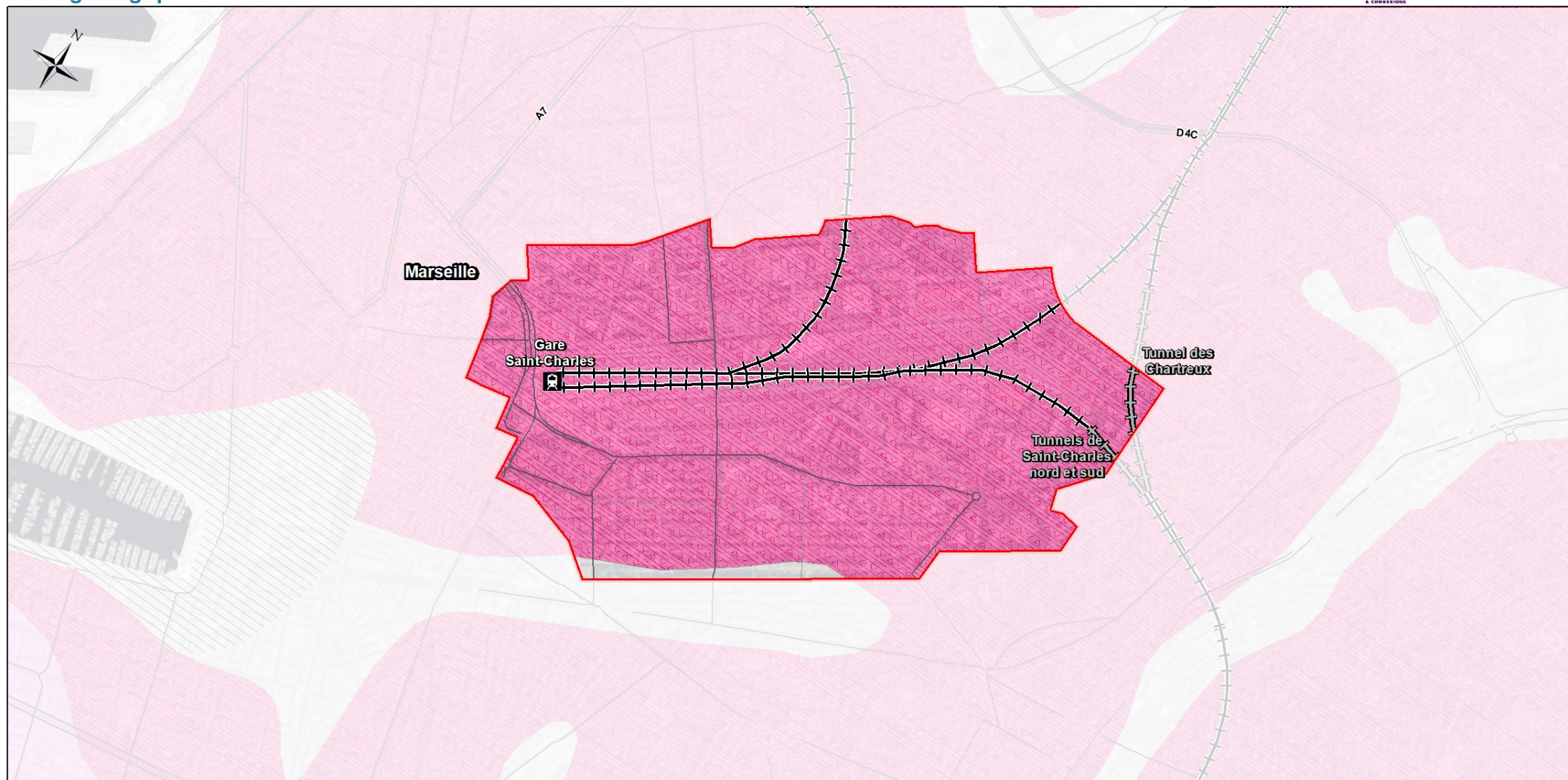
Figure 90 : relief de l'aire d'étude (Source : topographic-map.com)

3.4.3 RELIEF ET TOPOGRAPHIE

Sources : Géoportail ; carte topographique (<https://fr-fr.topographic-map.com>)

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur la butte de la gare de Marseille Saint-Charles, à environ 50 m d'altitude.

Plateau de Marseille Saint-Charles
Carte géologique harmonisée

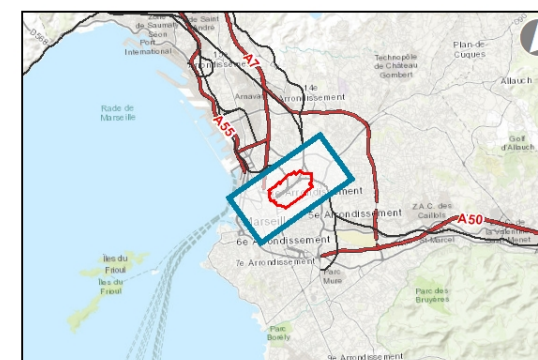
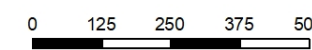


Légende
Elements généraux

- Aire d'étude rapprochée
- Infrastructures de transport principales**
- Gares
- Voies ferrées
- Voies ferrées en tunnel
- Réseau routier

Géologie

- Formations géologiques**
- Quaternaire (Fz) : alluvions fluviales récentes (sables, limons, graviers, galets)
 - Oligocène inférieur (Stampien) (g1-2_C) : argiles et poudingues; lentilles calcaires; brèches de base



Fond plan de localisation © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-0000X
Date : 02/07/2024
Version : 0a

3.5 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

Ce chapitre présente des informations détaillées nécessaires à la bonne information du lecteur de façon à correspondre aux exigences d'un dossier d'autorisation environnementale.

L'ESSENTIEL SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la masse d'eau souterraine des formations oligocènes de la région de Marseille (FRDG215).

Les eaux souterraines des formations oligocènes sont présentes à faible profondeur au droit de l'aire d'étude rapprochée, sans être affleurantes. Elles s'écoulent du nord-est vers le sud-ouest.

L'aquifère est surmonté généralement par un niveau imperméable, limitant ainsi les échanges avec les autres masses d'eau et les transferts des éventuels polluants.

Cette masse d'eau souterraine est principalement exploitée pour un usage d'adduction en eau potable, industriel et par des carrières. L'aire d'étude rapprochée ne recoupe toutefois pas d'aire d'alimentation de captage public ni de périmètre de protection de captage public d'alimentation en eau potable.

Une dizaine de forages sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée par la banque du sous-sol du BRGM.

Concernant les eaux superficielles, l'aire d'étude rapprochée est localisée dans le sous - bassin versant Littoral Marseille - Cassis au nord (référence LP_16_07).

Aucun cours d'eau n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Aucun usage majeur des eaux superficielles n'est identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude rapprochée n'est majoritairement pas sujette aux débordements de nappes, ni aux débordements de cours d'eau.

Du fait de l'urbanisation, du relief et des épisodes pluvieux intenses, l'aire d'étude rapprochée est concernée par les phénomènes de ruissellement urbain.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les outils de gestion des eaux suivants :

- Directive cadre sur l'eau (DCE) transposée en droit français notamment au sein des articles L211-1 et D211-10 du code de l'environnement ;

- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée ;
- Territoire à risque important d'inondation (TRI) de Marseille-Aubagne ;
- Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée ;
- Contrat de baie de la métropole marseillaise ;
- Programme d'action de prévention des inondations (PAPI) des bassins versants de l'Huveaune et des Aygaldes.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives aux milieux aquatiques est présenté dans le tableau suivant :

Eaux souterraines	Fort
Etat qualitatif et quantitatif des eaux souterraines	Fort
Usages des eaux souterraines	Moyen
Eaux superficielles	Sans enjeu
Qualité des eaux superficielles	Sans enjeu
Usages des eaux superficielles	Sans enjeu
Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles	Faible

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

3.5.1 EAUX SOUTERRAINES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la masse d'eau souterraine des formations oligocènes de la région de Marseille (FRDG215). Selon le SDAGE 2022-2027, cette masse présente un bon état quantitatif et chimique en 2015.

Les eaux souterraines des formations oligocènes sont présentes à faible profondeur au droit de l'aire d'étude rapprochée. Elles s'écoulent du nord-est au sud-ouest.

L'aquifère étant surmonté généralement par un niveau imperméable, la vulnérabilité de la nappe reste limitée.

Cette masse d'eau souterraine est principalement exploitée pour un usage d'adduction en eau potable, industriel et par les carrières. L'aire d'étude rapprochée ne recoupe toutefois pas d'aire d'alimentation de captage public ni de périmètre de protection de captage public d'alimentation en eau potable.

Une dizaine de forages sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée par la banque du sous-sol du BRGM.

MASSES D'EAU SOUTERRAINES

Sources : DREAL (<http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr>) ; schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée

La Directive Cadre sur l'Eau définit les exigences en matière de délimitation et classification des masses d'eau, transcrites dans le droit français par l'arrêté du 12 janvier 2010.

Selon le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée, l'aire d'étude rapprochée s'inscrit au droit de la masse d'eau souterraine « Formations oligocènes de la région de Marseille (code FRDG215).

FORMATIONS OLIGOCENES DE LA REGION DE MARSEILLE (FRDG215)

Cette masse d'eau, mal caractérisée sur le plan hydrogéologique (Info SDAGE -FRDG215), est constituée par un matériel détritique, issu de l'érosion des reliefs environnants, et qui s'est accumulé sur des épaisseurs variables dans le bassin sédimentaire de Marseille. Ce dernier s'étend du secteur d'Aubagne et de Saint-Zacharie à l'est, à la mer Méditerranée à l'ouest. Malgré leur épaisseur importante, les formations oligocènes sont pratiquement imperméables et ne constituent pas un véritable réservoir d'eau souterraine.

Les écoulements sont globalement dirigés du nord-est vers le sud-ouest.

Dans l'ensemble, la ressource en eau souterraine est limitée et compartimentée au sein de petites unités hydrogéologiques constituées par les passées sableuses, conglomératiques et calcaires présentes sous forme lenticulaire. Ces niveaux sont séparés les uns des autres par des marnes ou argiles peu perméables.

Les échanges avec les autres aquifères sont à priori faibles, les formations oligocènes contenant beaucoup de niveaux imperméables.

CLASSEMENT DES MASSES D'EAU

La masse d'eau souterraine des formations oligocènes de la région de Marseille (FRDG215) est composée par des formations détritiques et forment un aquifère multicouche (aquitards).

L'aquifère étant surmonté généralement par un niveau imperméable, limitant ainsi sa vulnérabilité aux pollutions. Les transferts d'éventuels polluants pourra s'effectuer dans les zones d'échanges avec la nappe alluviale de l'Huveaune.

Par ailleurs, cette masse d'eau est soumise au risque d'intrusion saline sur sa frange littorale.

ETAT QUANTITATIF ET QUALITATIF DES EAUX SOUTERRAINES

Source : SDAGE Rhône-Méditerranée, approuvé le, 21 mars 2022.

La masse d'eau souterraine, localisée au droit de l'aire d'étude rapprochée « Formations oligocènes de la région de Marseille », présente **un bon état quantitatif et un bon état qualitatif en 2015**.

Cette masse d'eau n'a pas fait l'objet d'action dans le programme de mesures 2016-2021.

En raison de la distribution hétérogène des faciès et des épaisseurs lithologiques, la ressource en eau est discontinue et limitée aux niveaux perméables (gréseux ou conglomératiques). Les débits sont faibles (quelques m³/h dans les poudingues), et la qualité des eaux est localement dégradée. Ces eaux sont de type bicarbonaté calcique, à caractère sulfaté, à cause de la présence de gypse.

Au regard des prélèvements actuels, cette masse d'eau présente un intérêt économique ; l'intérêt écologique est marginal.

Les principales problématiques de cet aquifère sont liées à la pression sur la qualité de l'eau en rapport avec les activités anthropiques (forte urbanisation, activités industrielles, etc.). Aussi, les principaux polluants potentiels sont les composés azotés (nitrates, hydrocarbures, métaux, bactériologie, etc.).

FONCTIONNEMENT ET CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES SUR LE SECTEUR SAINT-CHARLES

En période de hautes eaux, les formations oligocènes de Marseille sont essentiellement alimentées par les précipitations, par les pertes des réseaux d'adduction en eau potable et d'eaux usées (AEP/EU) et par les apports des réseaux hydrographiques (Huveaune et ses affluents), eux-mêmes alimentés par le massif de la Nerthe ; une recharge par le substratum calcaire n'est pas à exclure.

Les échanges avec les autres aquifères sont, *a priori*, faibles, en raison de la présence de niveaux imperméables.

En période de basses eaux, le niveau de la nappe descend en-dessous de la limite Oligocène-Quaternaire, et l'eau semble circuler dans les lentilles gréseuses.

PERMEABILITE/PIEZOMETRIE ET DIRECTION DES ECOULEMENTS

Les formations oligocènes de la région de Marseille présentent des variations latérales et verticales de faciès et d'épaisseurs. Les écoulements sont, de ce fait, libres ou captifs, à majoritairement captifs, selon que le toit de l'aquifère est un niveau perméable ou imperméable, et sont globalement dirigés du nord-est vers le sud-ouest.

Les coefficients de perméabilité, déterminés grâce à quatre tests et essais d'infiltration réalisés les 24 et 25 juillet 2023 au niveau du Plateau Saint-Charles, varient, selon les couches lithologiques traversées. Ces coefficients sont :

- de l'ordre de 10⁻⁶ m/s dans les niveaux sableux,
- de 10⁻⁵ m/s dans les niveaux lithologiques à poudingues et galets,
- de l'ordre de 10⁻⁷ m/s dans les marnes et les argiles.

L'eau est présente à faible profondeur. Le niveau piézométrique varie de quelques mètres à 20 m.

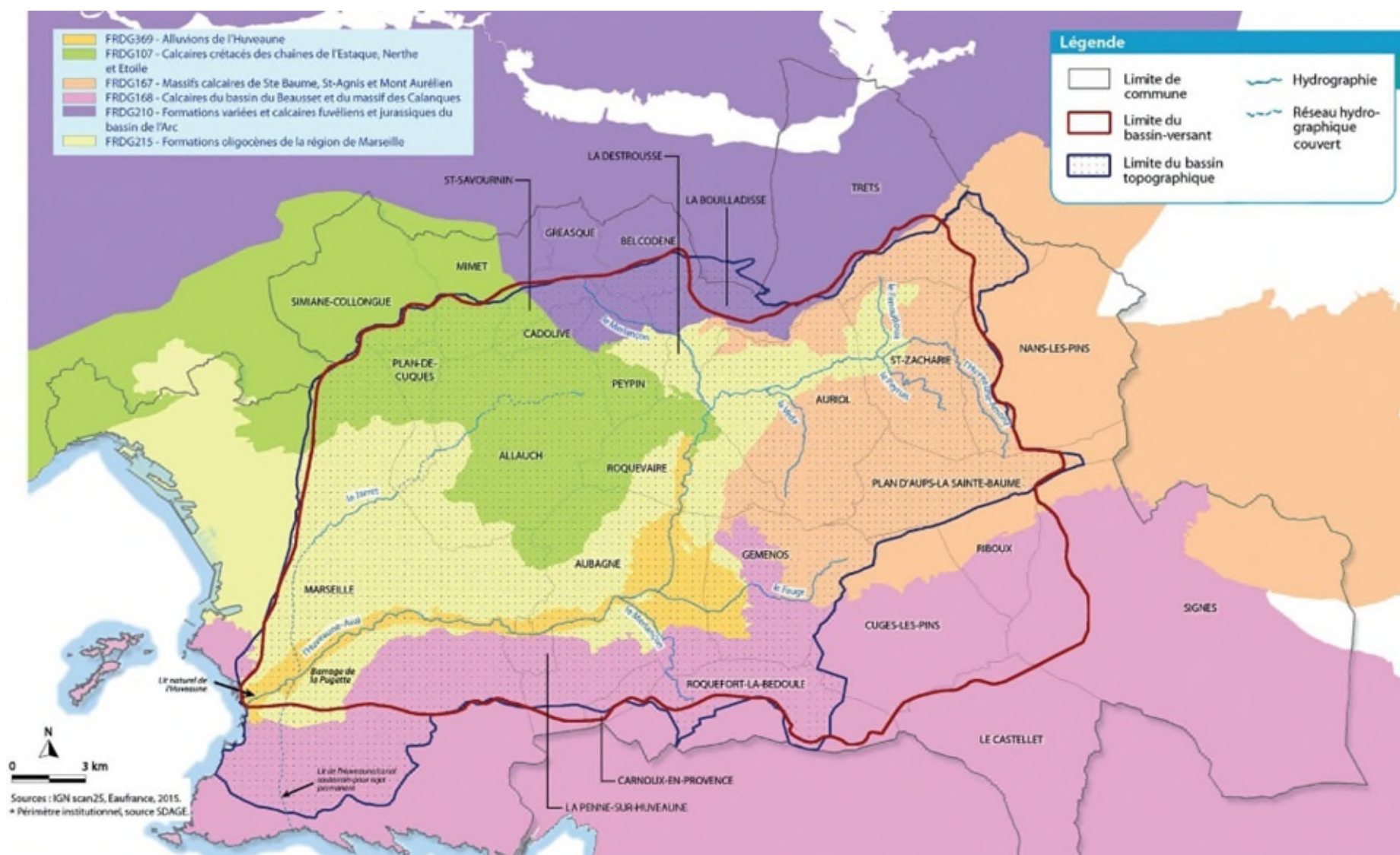


Figure 91 : Localisation des masses d'eau souterraines

Réf. Sondage	Z NGF	Crépiné entre				Niveau d'eau après premier relevé	
		tête m/TN	piéd m/TN	tête NGF	piéd NGF	m/TN	NGF
2017-D13-SC204	48.38	14.0	44.0	34.4	4.38	16.27	32.1
2017-D13-PR204	48.37	4.0	13.0	44.4	35.37	11.48	36.9
2017-D13-SC206	47.99	8.0	32.0	40.0	15.99	14.17	33.8
2017-D13-PR206	47.97	8.5	32.5	39.5	15.47	14.16	33.8
2017-D13-SC207	48.03	1.0	10.0	47.0	38.03	10.64	37.4
2017-D13-PR207	48.03	11.0	38.0	37.0	10.03	14.88	33.2
2017-D13-SC208	51.86	19.0	37.0	32.9	14.86	12.64	39.2
2017-D13-PR209	58.87	19.0	37.0	39.9	21.87	14.50	44.4
2017-D13-FD-PZ2	47.99	7.0	34.0	41.0	13.99	10.04	38.0
2017-D13-FD-PZ3	48.01	3.0	33.0	45.0	15.01	13.70	34.3
2017-D13-FD-PZ5	48.07	8.0	32.0	40.1	16.07	13.80	34.3
2017-D13-FD-PZ6	44.62	8.0	32.0	36.6	12.62	10.28	34.3
2017-D13-FD-PMP	47.98	8.0	32.0	40.0	15.98	16.42	31.6

Le suivi du niveau de la nappe est assuré par une série de piézomètres, installés au droit de la gare de Marseille Saint-Charles.

Des relevés piézométriques systématiques ont été conduits, sur une période de deux ans (2018 et 2019). Les données recueillies, stables sur la période, témoignent d'une nappe s'établissant au voisinage de la cote +38,5 NGF environ, soit une présence de la nappe souterraine à environ 10 m de la surface.

Cette masse d'eau est caractérisée par un écoulement majoritairement captif, s'établissant du nord-est vers le sud-ouest.

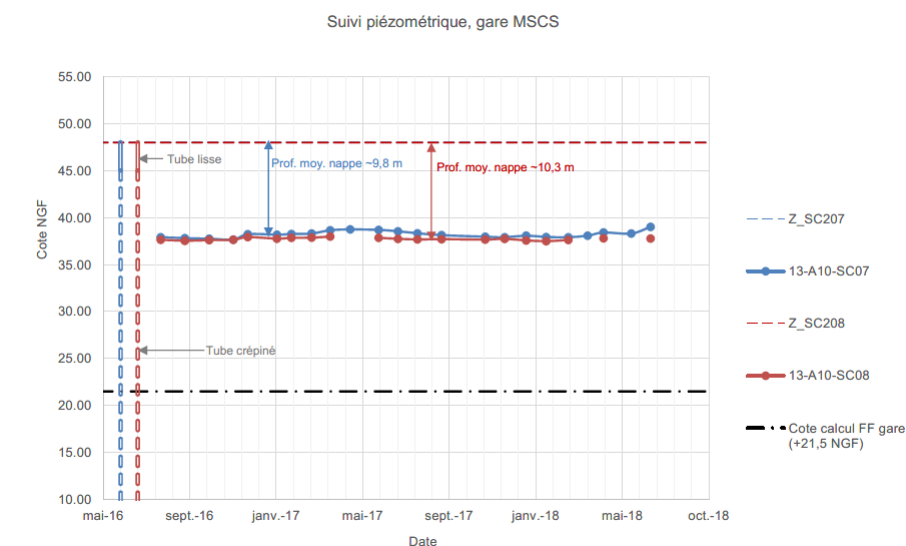


Figure 92 : suivi piézométrique au droit de la gare Marseille Saint-Charles (Source : Etudes de recalage du programme d'opération (2018-2019), Rapport de présentation du secteur de Marseille Souterrain, 2019)

Ces données sont globalement confirmées par les piézomètres mis en place au droit et à proximité de la gare projetée au cours de la campagne d'investigations de 2017 menée dans le cadre du projet

LNPCA. Ces derniers indiquent des niveaux d'eau rencontrés entre +32 et +44 NGF (soit environ 10 à 16 m de profondeur par rapport à la surface du sol), pour une moyenne s'établissant vers +36 NGF environ :

USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

Sources : <https://aires-captages.fr> ; banque du sous-sol du bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) ; SDAGE Rhône-Méditerranée ; Agence régionale de santé (ARS)

Les fiches de caractérisation de l'Agence de l'Eau rendent compte de l'état de connaissance 2014 des principaux usages de la masse d'eau souterraine interceptée par l'aire d'étude rapprochée :

- 713 100 m³ prélevés pour un usage d'adduction en eau potable (AEP), soit 13,7% des prélèvements dans cette masse d'eau ;
- 3 600 m³ prélevés pour les carrières, soit 0,1% des prélèvements dans cette masse d'eau ;
- 4 471 300 m³ prélevés pour un usage industriel, soit 86,2% des prélèvements dans cette masse d'eau.

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe ni d'aire d'alimentation de captage ni de périmètre de protection de captage public d'alimentation en eau potable. Elle n'est pas concernée par une zone de répartition des eaux (ZRE : zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins définies en application de l'article R211-71 du code de l'environnement).

Une dizaine de points d'eau sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée par la banque du sous-sol du BRGM (BSS). Ces points d'eau sont principalement des forages, mais plusieurs puits sont également recensés.

3.5.2 EAUX SUPERFICIELLES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée est localisée dans le sous - bassin versant Littoral Marseille - Cassis au nord (référence LP_16_07).

Aucun cours d'eau n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée. Aucun usage des eaux superficielles n'est identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

MASSES D'EAU SUPERFICIELLES

Source : <http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr> ; SDAGE Rhône-Méditerranée

L'aire d'étude rapprochée est localisée dans le sous - bassin versant Littoral Marseille - Cassis au nord (référence LP_16_07). Elle ne recoupe aucune masse d'eau de rivière du SDAGE ni aucun cours d'eau. Le ruisseau du Jarret (couvert) est situé à environ 350 m à l'est et le ruisseau des Aygaldes à plus de 1,5 km au nord.

HYDROLOGIE ET BASSINS VERSANTS

La diversité topographique, dans laquelle s'inscrit l'aire d'étude rapprochée, est dominée par une hydrographie structurée en grande partie par les Aygaldes et ses affluents, au nord et par l'Huveaune et ses affluents, à l'est. Elle est située presque entièrement au sein du bassin versant des Aygaldes, en aval de celui-ci.

Il est à noter que, la zone d'études rapprochée n'est concernée par aucun cours d'eau ou autre écoulement, et n'a pas fait l'objet de crues (par remontée de nappe ou débordement de cours d'eau). Elle est toutefois sujette aux inondations par ruissellement urbain.

QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Aucun cours d'eau ou autre écoulement n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE – ASSAINISSEMENT EXISTANT

Le plateau ferroviaire actuel est drainé par un réseau de collecte (fossé béton préfabriqué à barbacanes, etc.) et de drainage des eaux pluviales via notamment plusieurs galeries. Les eaux sont rejetées gravitairement dans les collecteurs du réseau métropolitain qui chemine le long des voiries qui ceinturent le plateau, en contrebas de celui-ci.

La gestion des eaux pluviales se fait en surface par ruissellement sur la chaussée. Néanmoins, par endroit, lorsque les ruissellements posaient problèmes, y compris pour des événements pluviaux de faible intensité, des dispositifs d'avalement (grilles, avaloirs, etc.) ont été raccordés sur le réseau d'eaux usées.

Ces raccordements irréguliers entraînent un report en aval des nuisances (saturation des réseaux sanitaires, déversements, débordements sur chaussée et by-pass des entrées sanitaires de la station d'épuration), en raison des surcharges hydrauliques, liées aux apports pluviaux dans des réseaux dimensionnés pour des besoins sanitaires (eaux usées).

CLASSEMENT DES COURS D'EAU AU TITRE DE L'ARTICLE L.214-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Dans le département des Bouches-du-Rhône, les arrêtés de classement des cours d'eau fixant les cours d'eau classés en liste 1 et en liste 2 en application de l'article L.214-17 du code de l'environnement ont été pris le 19 juillet 2013.

Aucun des cours d'eau classés n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

Sources : Ministère de la Santé (<https://baignades.sante.gov.fr>) ; Agence régionale de santé

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de périmètre de protection de prise d'eau superficielle à usage d'alimentation en eau potable (AEP) publique.

Aucune zone de baignade n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée.

3.5.3 RISQUES NATURELS LIES AUX EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée n'est majoritairement pas sujette aux débordements de nappes, ni aux débordements de cours d'eau.

Du fait de l'urbanisation, du relief et des épisodes pluvieux intenses, l'aire d'étude rapprochée est concernée par les phénomènes de ruissellement urbain.

RISQUE DE REMONTEES DE NAPPE

Source : Georisques (<https://www.georisques.gov.fr>)

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit majoritairement hors risque de débordements de nappe et d'inondation de cave. Une partie très limitée au sud-est de la gare de Marseille Saint-Charles s'inscrit en zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe.

RISQUE INONDATION

DIRECTIVE INONDATIONS (DI)

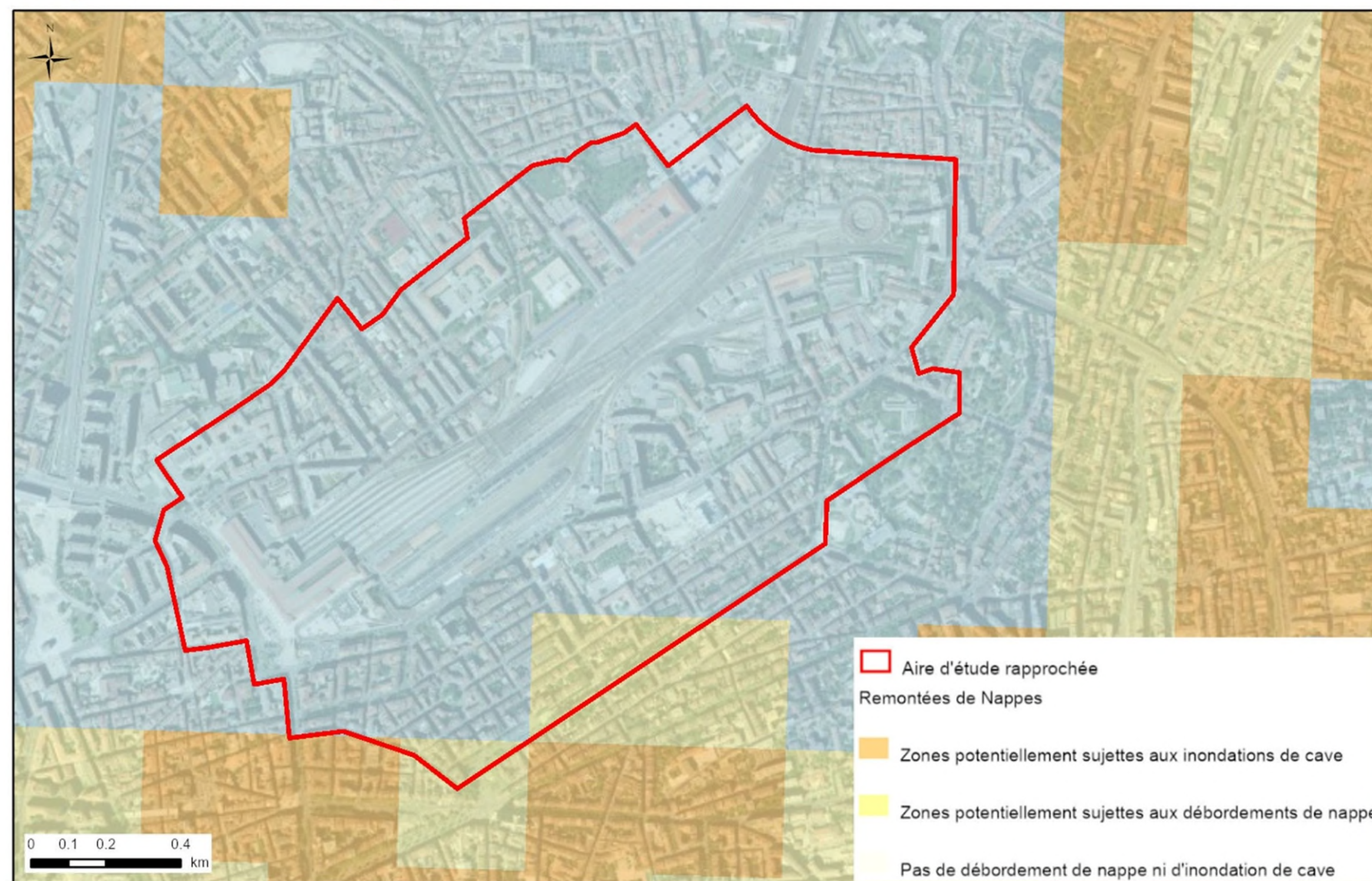
Source : Directive Inondations Bassin Rhône-Méditerranée - Territoire à risque important d'inondation (TRI) de Marseille-Aubagne, mai 2019

La directive relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (DI) vise à réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique. La transposition de cette directive

prévoit une mise en œuvre à trois niveaux : national, bassin Rhône-Méditerranée, territoire à risques d'inondation importants (TRI).

Un Territoire à risque important d'inondation (TRI) est une zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (comparés à la situation du district hydrographique), ce qui justifie une action volontariste et à court terme de la part de l'État et des parties prenantes concernées devant aboutir à la mise en place obligatoire de stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI).

Risque de remontée de nappe



Il s'agit donc à la fois d'agir là où les enjeux sont les plus menacés, mais également d'agir là où il y a le plus à gagner en matière de réduction des dommages liés aux inondations.

Cette sélection ne signifie nullement qu'en dehors des territoires retenus, les risques d'inondation n'existent pas, ou qu'ils peuvent être négligés.

Les critères nationaux de caractérisation de l'importance du risque d'inondation fixés par l'arrêté du 27 avril 2012 sont les suivants :

- Les impacts potentiels sur la santé humaine ;
- Les impacts potentiels sur l'activité économique.

Ces impacts sont évalués notamment au regard de la population permanente résidant en zone potentiellement inondable et du nombre d'emplois situés en zone potentiellement inondable (informations fournies par les Evaluations Préliminaires des Risques d'Inondation).

La Directive Inondation impose la réalisation de cartographies des surfaces inondables pour trois types de scénarios : un événement fréquent (forte probabilité), un événement moyen et un événement extrême (faible probabilité).

La circulaire du 16 Juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation a précisé ces gammes d'événements :

- L'aléa de forte probabilité, est un événement provoquant les premiers dommages conséquents, commençant à un temps de retour de 10 ans et dans la limite d'une période de retour de l'ordre de 30 ans. Il s'agit de l'événement fréquent ;
- l'aléa de probabilité moyenne est un événement ayant une période de retour comprise entre 100 et 300 ans qui correspond dans la plupart des cas à l'aléa de référence des PPRI s'il existe ». Il s'agit de l'événement moyen ;
- l'aléa de faible probabilité, dénommé événement extrême, est un phénomène d'inondation exceptionnel inondant toute la surface alluviale fonctionnelle (...). A titre indicatif, une période de retour d'au moins 1000 ans est recherchée.

L'ensemble de la cartographie du bassin des Ayalades est issu de l'étude réalisée par Hydratec en 2017 pour la DDTM dans le cadre de la définition de l'aléa de référence pour la prévention sur ce bassin et l'élaboration du PPRI.

L'aire d'étude rapprochée est localisée dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) de Marseille-Aubagne, et a mis en évidence les aléas suivants :

- Les débordements des cours d'eau de l'Huveaune, du Jarret et des Ayalades,
- Le ruissellement sur la commune de Marseille.

Mais elle ne fait pas partie des territoires identifiés au titre d'un risque important d'inondation, entraînant des conséquences de portée nationale ou européenne (liste fixée par l'arrêté n°18-350, du 16 octobre 2018).

L'aire d'étude n'est pas concernée par les zones inondables de scénario fréquent, moyen et extrême des ruisseaux des Ayalades et du Jarret.

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION (PPRI)

Source : Plans de prévention des risques de la commune de Marseille

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par un **plan de prévention des risques (PPR) inondation**.

RUISSellement URBAIN

L'aire d'étude rapprochée est sensible aux **inondations par ruissellement**, en lien avec le fort niveau d'urbanisation, le relief et les épisodes pluvieux intenses survenant en particulier à l'automne et au printemps.

Le plan local d'urbanisme intercommunal de Marseille-Provence identifie les **voies inondables, les cuvettes inondables et les axes d'écoulement**. L'aire d'étude rapprochée est **concernée par des voies inondables, en particulier le boulevard National et le boulevard Voltaire à proximité immédiate de la gare de Marseille Saint-Charles**. Aucune cuvette inondable et aucun axe d'écoulement n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée.

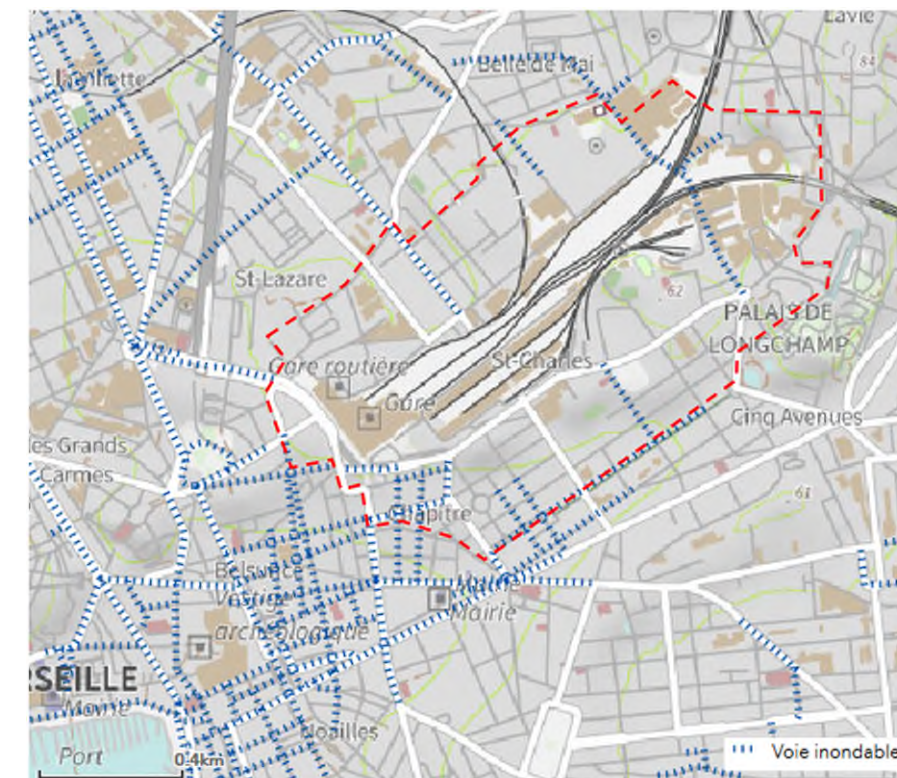


Figure 93 : carte des voies inondables identifiées dans le PLUi (source : d'après le PLUi Marseille-Provence)

L'aire d'étude rapprochée est délimitée en pointillés rouges.

3.5.4 DOCUMENTS CADRES

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE NATIONALE ET TERRITORIALE

La gestion équilibrée et durable de la ressource en eau est encadrée, à l'échelle nationale et territoriale, par les dispositions et orientations des documents suivants :

- Directive cadre sur l'eau (DCE) adoptée par le Parlement Européen et le Conseil le 23 octobre 2000 et transposée en droit français le 21 avril 2004, notamment au sein des articles L211-1 et D211-10 du code de l'environnement ;
- Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 21 mars 2022.
- territoire à risque important d'inondation (TRI) de Marseille-Aubagne arrêté par le préfet coordonnateur de bassin le 16 octobre 2018, abrogeant l'arrêté du 12 décembre 2012 ;

- plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée approuvé 21 mars 2022.

Ces documents sont détaillés au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE LOCALE

La gestion équilibrée et durable de la ressource en eau se décline à l'échelle locale selon le schéma suivant :

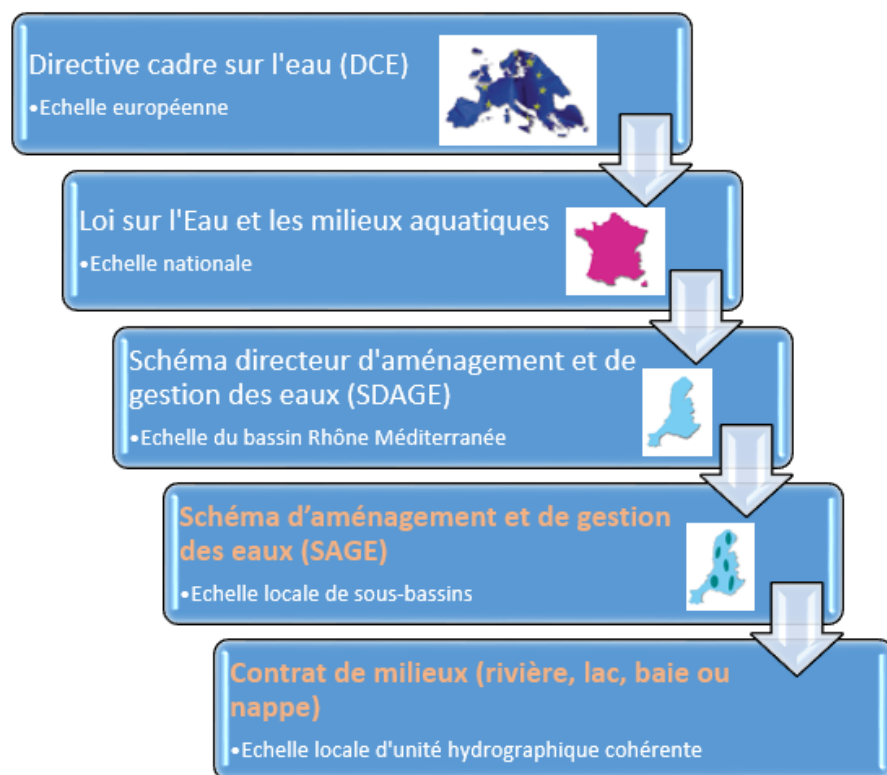


Figure 94 : gestion de la ressource en eau à l'échelle locale

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Aucun schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) ne concerne l'aire d'étude rapprochée.

CONTRAT DE MILIEU

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le périmètre du **contrat de baie de la métropole marseillaise** (phase 2 : 2019-2022).

Ce contrat répond à trois défis principaux :

- défi 1 : Prévenir et réduire les pollutions en mer et améliorer la qualité des eaux de baignade ;
- défi 2 : Préserver et restaurer la qualité écologique des milieux littoraux et côtiers ;
- défi 3 : Organiser la gouvernance du littoral, sensibiliser la population, les usagers et les acteurs du littoral.

Dans l'attente du 12^e programme de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, prévu en 2025, un contrat de baie de transition, portant sur 2023 et 2024, ayant vocation à poursuivre les actions du contrat de baie initial, a été mis en œuvre.

STRATEGIE LOCALE DE GESTION DES RISQUES INONDATION (SLGRI)

La gestion du risque inondation se décline à l'échelle locale selon le schéma suivant :

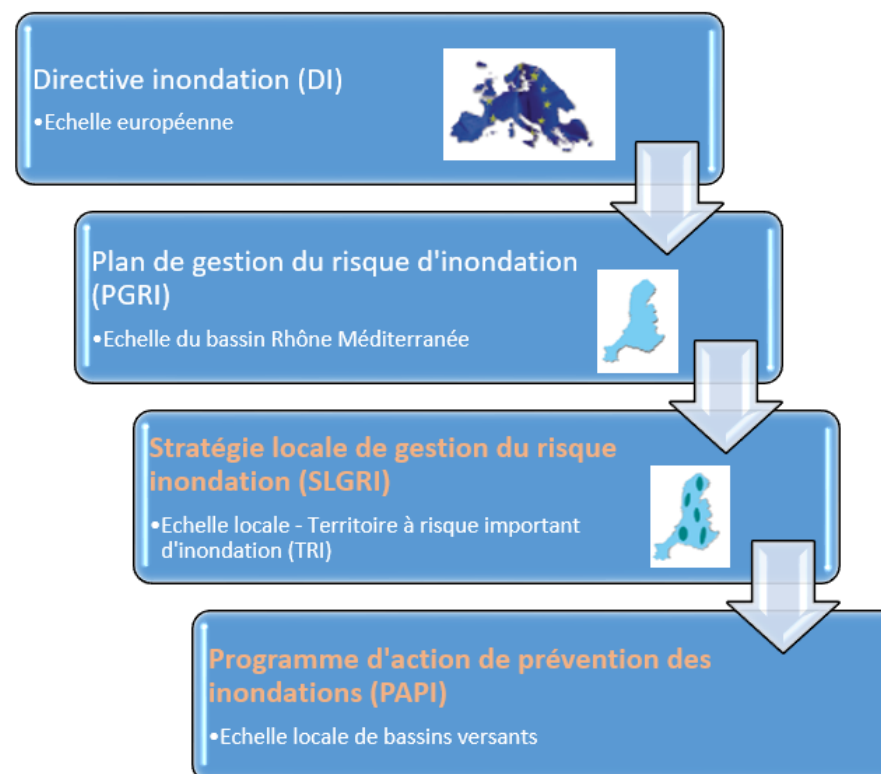


Figure 95 : gestion du risque inondation à l'échelle locale

L'aire d'étude s'inscrit dans le périmètre de la stratégie locale de gestion des risques inondation (SLGRI) des fleuves côtiers de la Métropole Aix-Marseille-Provence. La SLGRI s'inscrit dans le cadre de la transposition française de la directive européenne « inondation » et constitue la déclinaison au niveau local des principes du plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) élaboré à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée. Elle définit des orientations à l'échelle de la métropole, des communes ou d'un bassin versant autour des thématiques suivantes :

- Gestion du risque inondation par ruissellement ;
- Aménagements et remblais en lit mineur et en lit majeur ;
- Surveillance des cours d'eau, alerte et gestion de crise ;
- Protection et réduction de la vulnérabilité des espaces déjà construits.

La traduction opérationnelle des SLGRI à l'échelle de chaque bassin versant se fait par la mise en œuvre du dispositif de programme d'action de prévention des inondations (PAPI).

PROGRAMMES D'ACTION DE PREVENTION DES INONDATIONS (PAPI)

Source : Georisques ; <https://www.syndicat-huveaune.fr>

L'aire d'étude s'inscrit dans le périmètre du programme d'action de prévention des inondations (PAPI) des bassins versants de l'Huveaune et des Aygalades. Pour rappel, ces cours d'eau ne sont pas présents au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Le PAPI complet, porté par le syndicat mixte de bassin versant de l'Huveaune, a été labellisé le 09/12/2020, pour une durée de 6 ans, sur la période 2021-2026.

Le programme d'actions du PAPI des bassins versants de l'Huveaune et des Aygalades comporte 52 actions, réparties parmi les 7 axes suivants :

- Améliorer la connaissance des aléas et la conscience du risque ;
- Assurer la surveillance des inondations ;
- Gérer l'alerte et la crise ;
- Promouvoir la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ;
- Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- Ralentir les écoulements ;
- Gérer les ouvrages de protection hydraulique.

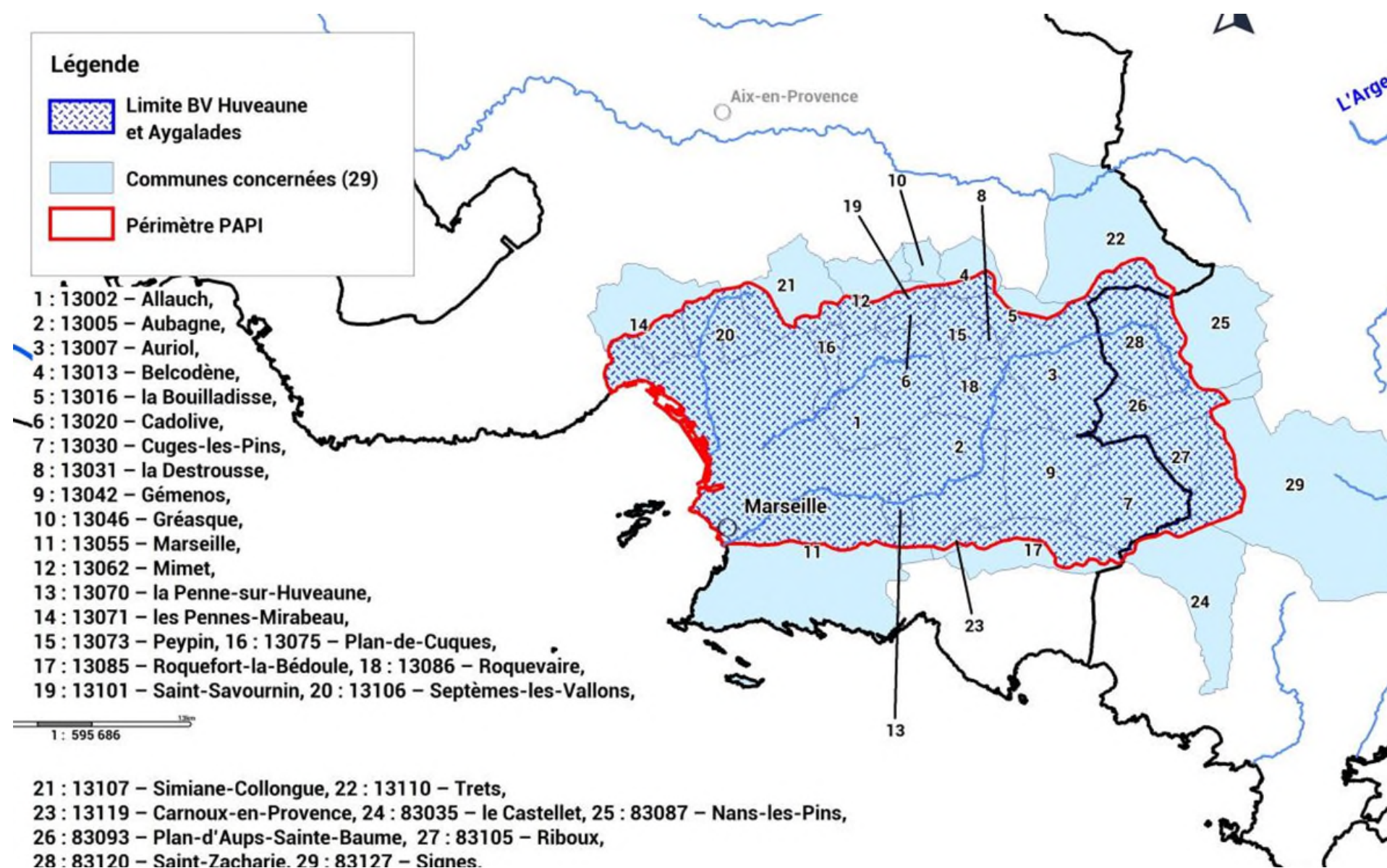


Figure 96 : PAPI complet Huveaune-Aygalades (source DREAL-PACA, 2021)

PRESCRIPTIONS LOCALES

Les bassins versants des fleuves côtiers de l'Huveaune et des Ayalades, sont soumis à d'importants phénomènes d'inondation par ruissellement, couplés à des inondations par débordement des cours d'eau. Aussi, la gestion des eaux pluviales urbaines, sur l'ensemble des bassins versants est un enjeu qui repose sur les principes de la gestion de l'eau à la parcelle :

- L'infiltration des eaux pluviales doit être privilégiée pour les petites pluies ;
- La mise en place d'un dispositif de régulation/rétention est nécessaire pour les projets de surface de plancher supérieur à 150m², dans le cas d'un rejet d'eaux pluviales en dehors de la parcelle,

Lorsqu'il n'est plus possible de gérer ces eaux sur leur propre impluvium, et afin de limiter le ruissellement, les eaux pluviales doivent alors être dirigées vers le système d'assainissement pluvial métropolitain (SPUM).

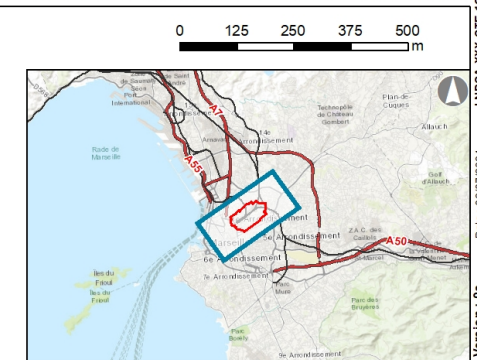
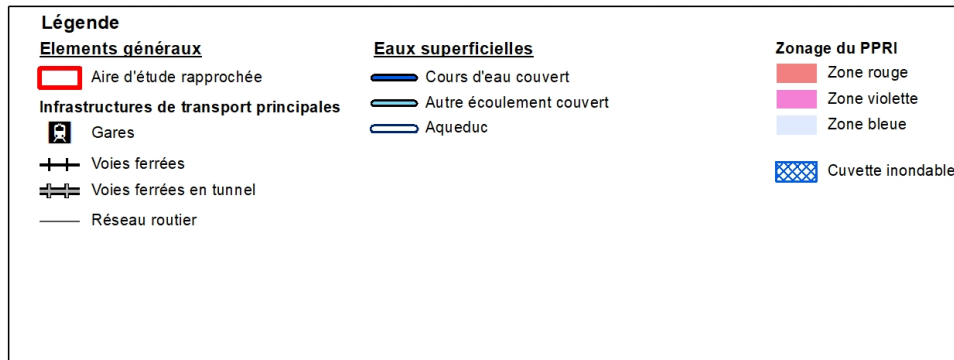
La Métropole Aix-Marseille-Provence impose que les ouvrages, visant à intégrer le SPUM, doivent respecter les prescriptions relatives aux réseaux souterrains :

- Contraintes quantitatives et qualitatives des rejets aux réseaux pluviaux publics,
- Infiltration des eaux pluviales à la parcelle, quand cela est possible,
- Dispositifs de rétention,
- Règles de conception et de dimensionnement des ouvrages de rétention,

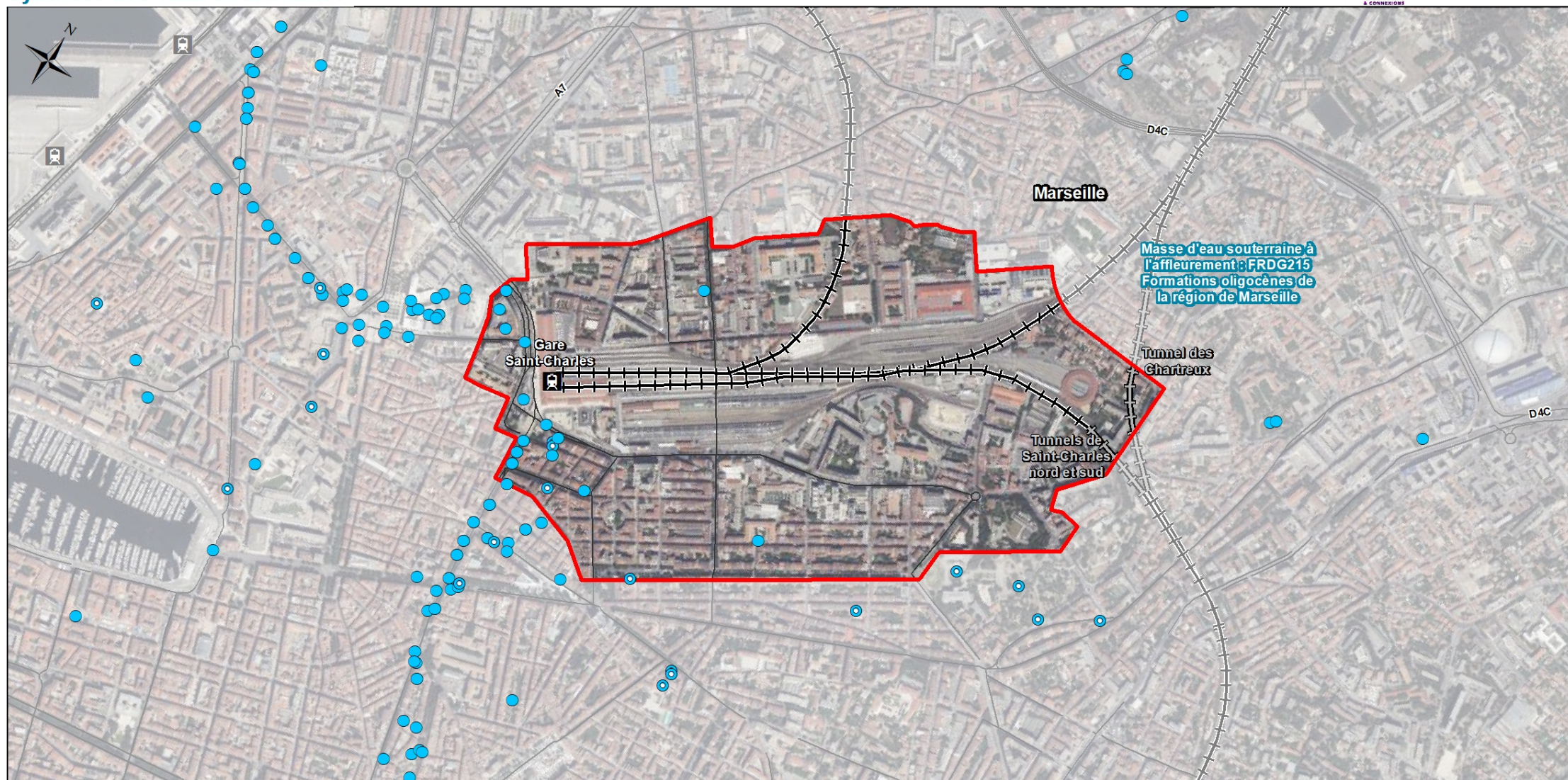
Quant aux eaux pluviales, elles doivent respecter les caractéristiques suivantes pour être admises dans le SPUM :

- Température de 30°C maximum,
- 5,5 < PH < 8,5 ;
- MES : 150 mg/L maximum ;
- DBO : 50 mg /L maximum ;
- DCO : 150 mg/L maximum ; Hydrocarbures : 5mg/L maximum.

Plateau de Marseille Saint-Charles Synthèse des eaux superficielles

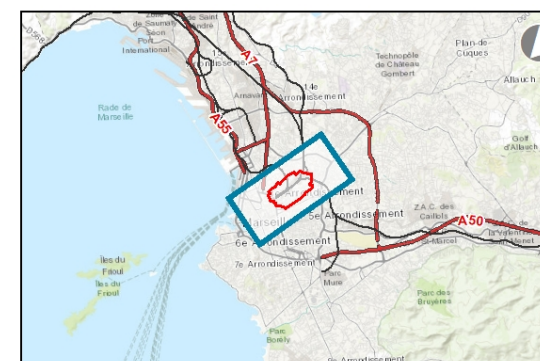


Plateau de Marseille Saint-Charles
Synthèse des eaux souterraines



- Légende**
- Elements généraux**
- Aire d'étude rapprochée
 - Gares
 - Voies ferrées
 - Voies ferrées en tunnel
 - Réseau routier

- Eaux souterraines**
- Points d'eau de la banque du sous-sol (BSS)**
- Forage
 - Puits



Fond plan de localisation © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-100-000X
Date : 02/07/2024
Version : 0a

3.6 MILIEU NATUREL

L'ESSENTIEL SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'aire d'étude, centrée sur la gare de Marseille Saint-Charles et ses abords proches s'inscrit dans un contexte quasi exclusivement artificialisé, cernée par le Boulevard Flammarion au sud, les rues Bénédict au nord et Guibal à l'est. Peu de milieux propices à la faune et à la flore patrimoniale subsistent dans les quelques délaissés des voies et infrastructures.

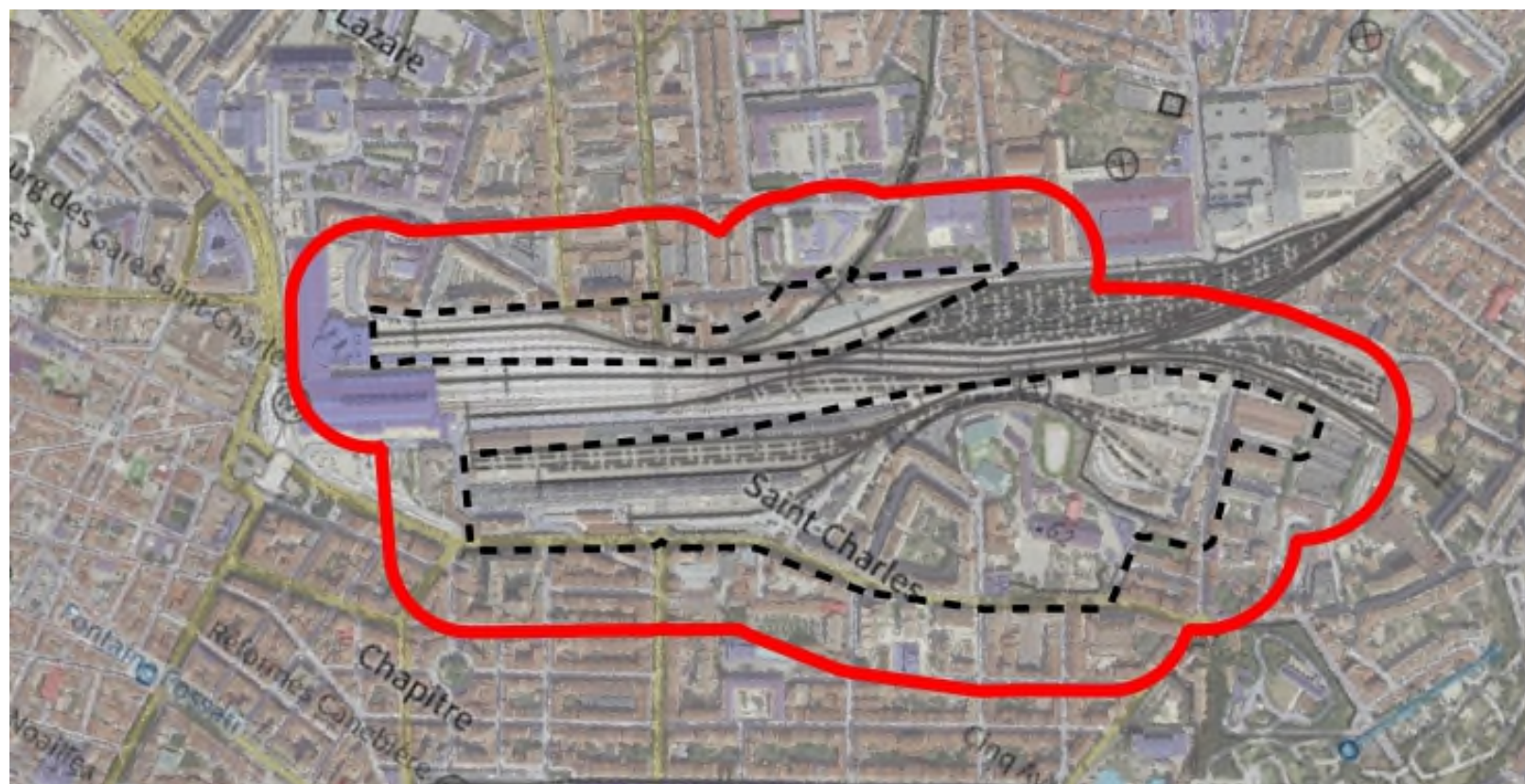
Au vu du contexte écologique décrit ci-dessous où les liens fonctionnels sont inexistantes et des expertises réalisées, notamment au niveau des bâtiments en mars 2021, en juin 2022 et juin 2023, les enjeux liés aux habitats, à la flore et à la faune sont faibles.

L'enjeu lié aux chauves-souris est fonction de la présence éventuelle d'individus qui pourraient gîter dans les bâtiments de l'aire d'étude immédiate et dépend du type d'espèce, du type de gîte, du nombre d'individus... Compte tenu des espèces anthropophiles pressenties, l'enjeu serait tout au plus faible.

3.6.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDES

L'aire d'étude du projet doit être suffisante pour évaluer les effets directs et indirects du projet sur la biodiversité et pour fournir des éléments pertinents dans l'évaluation des enjeux et la recherche de solutions alternatives. Considérant la nature des terrains concernés sur l'opération Plateau Saint-Charles, les aires d'études suivantes ont été définies :

- L'aire **d'étude immédiate**, ou aire du projet, regroupe tous les espaces directement concernés par l'emprise du projet et de tous ses aménagements connexes (y compris les emprises temporaires, bases vies...). Elle a fait l'objet d'une cartographie d'habitats et d'inventaires de détail proportionnés pour tous les groupes soumis aux effets directs du projet. Elle occupe une surface de 23,8 ha ;
- L'aire **d'étude rapprochée** correspond à l'aire d'influence du projet, soit dans ce contexte urbain, une bande tampon de 100 m de large autour de l'aire immédiate. Commune à l'ensemble des thématiques, elle a fait l'objet d'inventaires ciblés sur les espèces exploitant les zones proches du projet au cours d'une partie au moins de leur cycle vital et pouvant être soumises à des impacts indirects ou distants. Elle occupe une surface de 63 ha ;
- L'aire **d'étude éloignée** (non représentée sur les cartes) correspond à l'unité naturelle dans laquelle s'inscrit le projet. Elle a fait l'objet du recueil de données bibliographiques, de l'analyse



Éléments généraux

- ▭ Aire d'étude immédiate
- ▭ Aire d'étude rapprochée

Figure 97 : aires d'étude "milieux naturels"

des fonctionnalités écologiques, des espèces mobiles à grand territoire ainsi que des effets cumulés et induits. Elle correspond à un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude immédiate.

3.6.2 CONTEXTE ECOLOGIQUE

L'ESSENTIEL

La naturalité de l'aire d'étude immédiate se résume à quelques délaissés des infrastructures et écotones anthropophiles. Dans ce contexte urbain au cœur de la métropole marseillaise, les liens fonctionnels avec les zonages écologiques sont absents, y compris pour les espèces mobiles à larges territoires comme les rapaces présents dans le massif des Calanques.

Sources :

INPN : <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique>

DREAL PACA : <http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/1131/environnement.map>

SITUATION DU PROJET DANS LE RESEAU D'ESPACES NATURELS REMARQUABLES

PERIMETRES DE PROTECTION CONTRACTUELLE

L'aire d'étude immédiate est située à moins de 10 km de six sites du réseau Natura 2000 concernant les Îles marseillaises et les Calanques, la chaîne de l'Étoile et la Côte bleue. Ces sites abritent une flore et une faune diversifiées typiquement méditerranéenne, à l'origine de leur désignation. Cependant, par son enclavement dans le tissu urbain, les liens fonctionnels entre ces entités naturelles et l'aire

d'étude immédiate sont inexistantes. De plus, le fort degré d'artificialisation des habitats de l'aire d'étude immédiate n'offre aucune niche écologique aux espèces remarquables recensées dans ces espaces naturels.

L'aire d'étude immédiate est située à 5 km du parc national des Calanques. Ce parc abrite une flore et une faune riches avec de nombreuses espèces patrimoniales comme la Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*) et l'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*). Bien que des espèces à large rayon d'action, comme les grands rapaces ou les chiroptères, puissent atteindre l'aire d'étude immédiate, cette dernière ne présente aucun intérêt pour ceux-ci.

Le tableau suivant synthétise les périmètres de protection contractuelle à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	FR9312007	Iles Marseillaises - Cassidaigne	4,5
	FR9312018	Falaises de Vaufrèges	7,3
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	FR9301602	Calanques et îles marseillaises - Cap Canaille et massif du Grand Caunet	4,5
	FR9301603	Chaîne de l'Etoile-massif du Garlaban	4,9
	FR9301999	Côte Bleue Marine	8,7
	FR9301601	Côte bleue - chaîne de l'Estaque	9,7
Parc National (PN)	FR3400010	Calanques [aire d'adhésion]	3,4
	FR3300010	Calanques (cœur de parc)	5,0

Figure 98 : périmètre de protection contractuelle

PERIMETRES DE PROTECTION FONCIERE ET REGLEMENTAIRE

L'aire d'étude immédiate est située à distance de quatre sites du conservatoire du littoral concernant les falaises et éboulis des Calanques, et les îles marseillaises, ayant un intérêt particulier pour plusieurs espèces patrimoniales. Six espaces naturels sensibles du département sont également présents dans les massifs collinaires périphériques de Marseille (Étoile, Calanques). Cependant, par son enclavement dans la matrice urbaine, l'aire d'étude immédiate ne partage aucun lien fonctionnel avec ces entités et ne présente aucun intérêt pour les espèces fréquentant ces sites.

Notons également la présence de parcelles compensatoires déconnectées de notre aire d'étude.

Par ailleurs, nous noterons la présence de deux périmètres relatifs à un arrêté préfectoral de Protection de Biotope : le Vallon de Toulouse et Muraille de Chine. Le premier concerne une espèce floristique, l'Hélianthème à feuilles de lavande (*Helianthemum lavandifolium*) tandis que le deuxième correspond à un site de reproduction de l'Aigle de Bonelli (*Aquila fasciata*). Par sa distance aux deux sites, l'aire d'étude n'interfère pas avec ces zonages.

De plus, deux cours d'eau cités à l'arrêté frayère et/ou continuité écologiques sont situés en dehors du rayon des 10 km (Huveaune et ruisseau de la Vède). L'aire d'étude localisée en aval hydraulique n'est pas susceptible d'avoir d'incidences sur ces zonages.

Le tableau suivant synthétise les périmètres de protection foncière et réglementaire à proximité de l'opération.

Type	Numéro	Dénomination	Distance de l'aire d'étude immédiate (km)
Conservatoire du littoral	FR1100963	Iles du Frioul	5,0
	FR1100526	Muraille de Chine	6,6
	FR1100160	Chalabran	9,4
	FR1100159	La Côte bleue	9,7
Espace naturel sensible (ENS)	-	La Barrasse	6,2
	-	Marseilleveyre	7,0
	-	La Nègre	8,1
	-	Jas De Roque	8,8
	-	Vaufrèges	9,2
	-	Les Escourtines	9,3
Parcelles compensatoires	13501 13502	Restauration du mur d'escarpes du Château d'If	5
	13366	Développement de l'écopôle du Jas de Rhodes	9,6
Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)	FR3800629	Vallon de Toulouse	6
	FR3800380	Muraille de Chine	7,3
Cours d'eau cité à l'arrêté frayères	-	L'Huveaune, ruisseau de la Vède	> 10
Cours d'eau cité à l'arrêté frayères	-	Ruisseau de la Vède	> 10

Figure 99 : périmètre de protection foncière et réglementaire

PERIMETRES D'INVENTAIRES

Dix périmètres d'inventaires sont situés dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude immédiate. Ces périmètres concernent les massifs collinéens alentours (Calanques, Étoile, Nerthe) et l'archipel du Frioul. Comme énoncé précédemment, les liens fonctionnels entre ces entités naturelles et l'aire d'étude immédiate sont inexistantes. De plus, le fort degré d'artificialisation des habitats de l'aire d'étude immédiate n'offre aucune potentialité aux espèces remarquables recensées dans ces espaces pour accomplir tout ou partie de leur cycle de vie.

Le tableau suivant synthétise les périmètres d'inventaires à proximité de l'opération.

	Numéro	Dénomination	l'aire d'étude immédiate
ZNIEFF I	930020190	Plateau de la mure	4,8
	930020191	Sablère d'Anjarre et col du Roi d'Espagne	7,2
	930020229	La Tête d'Auguste - Le Poucet - Le Marinier - Moulin du Diable	7,9
	930020192	Les Calanques Du Bec De Sormiou au mont Rose	8,2
ZNIEFF II	930012457	Archipel du Frioul, îles d'Endoume	3,9
	930020449	Chaîne de l'Etoile	4,8
	930012459	Massif des Calanques	5,0
	930012460	Montagne de Marseilleveyre	7,3
	930012439	Chaînes de L'Estaque et de La Nerthe - Massif du Rove - Collines de Carro	7,9
	930012453	Massif du Garlaban	8,0

Figure 100 : périmètres d'inventaires

PLAN NATIONAL D' ACTIONS

Le rayon de 10 km est couvert par trois plans d'actions nationaux (PNA) en faveur :

- De l'Aigle de Bonelli. Des domaines vitaux ont été identifiés et correspondent à une délimitation géographique partielle (i.e., en l'état des connaissances actuelles) des espaces physiques et biologiques du territoire régional nécessaires à la reproduction de ce rapace. En pratique, leur délimitation repose sur les résultats de suivis télémétriques. Ici, l'aire d'étude n'est incluse dans aucun domaine vital. Les chaînes de la Nerthe et de l'Etoile ainsi que le massif des Calanques constituent des domaines vitaux de l'espèce. Par son éloignement, son enclavement dans

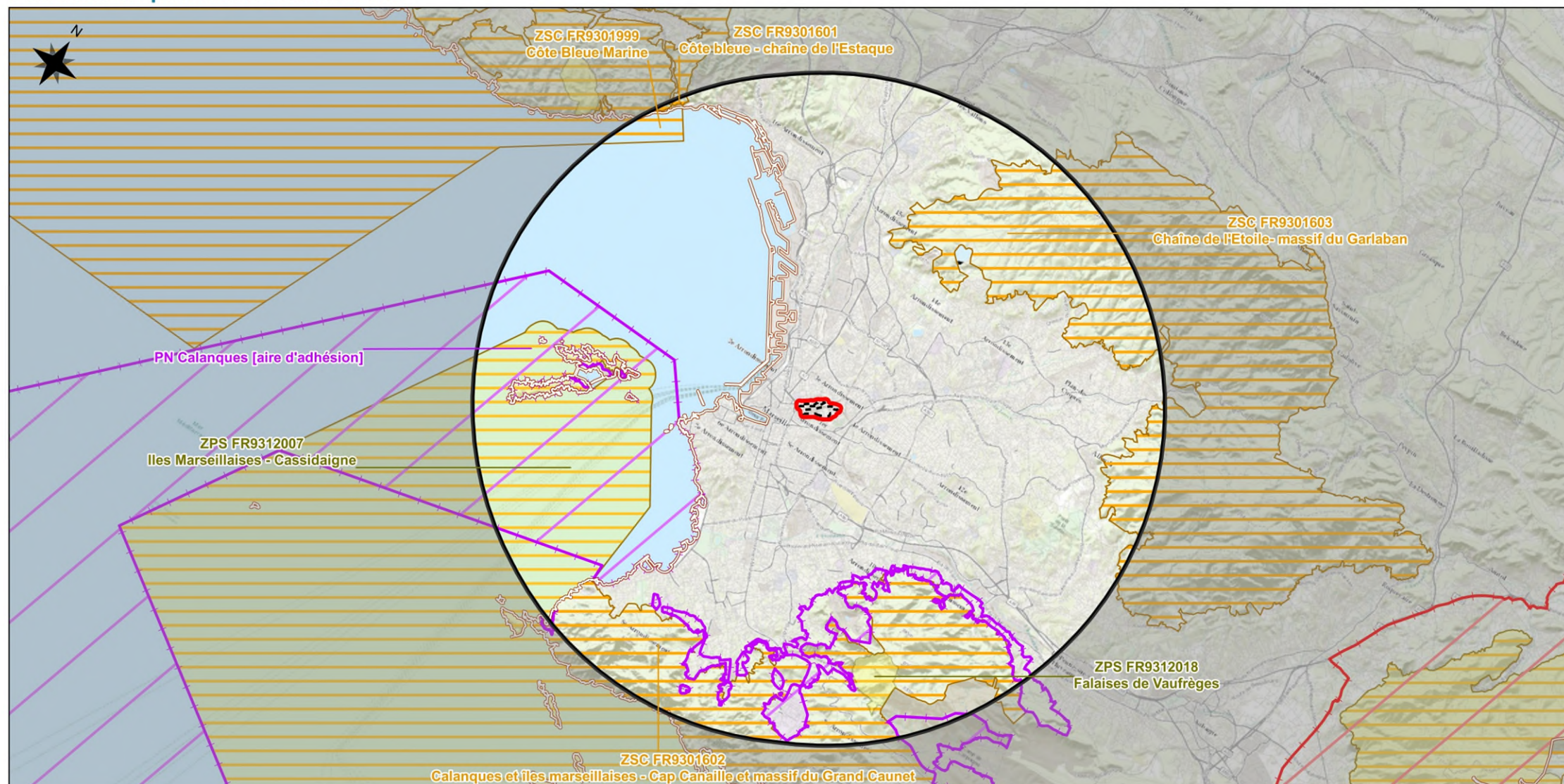
l'agglomération de Marseille et la faible qualité des milieux fortement imperméabilisés, l'aire d'étude ne présente aucun intérêt pour l'Aigle de Bonelli.

- Du **Lézard ocellé**. L'aire d'étude est incluse dans un zonage de présence « probable ». Il s'agit d'une modélisation de la probabilité de présence de l'espèce selon un maillage de 100 x 100 m à partir de variables environnementales (température en degrés/jours cumulés, type de couvert végétal, urbanisation diffuse ; Guillelme et al., 2018) qu'il convient de confronter aux caractéristiques écologiques de l'aire d'étude et aux données de présence/absence locales afin d'affiner notre diagnostic. Ici, le tissu urbain dense et l'enclavement de l'aire d'étude présentent peu d'intérêt pour le Lézard ocellé. Aucune donnée bibliographique récente précise n'est recensée sur l'aire d'étude ni à proximité. Des populations importantes de l'espèce sont présentes sur les massifs de l'Etoile et des Calanques ;
- De la **Petite Massette**. L'aire d'étude ne croise aucun des cours d'eau ni berges alluvionnaires dans lesquels se développe l'espèce végétale. Seules des mentions bibliographiques historiques (< 1815) sont connues sur la commune de Marseille.

Plans nationaux d'actions	Aigle de Bonelli	Non
	Lézard ocellé	Oui
	Petite massette	Non

Figure 101 : plans nationaux d'actions

Plateau de Marseille Saint-Charles
Périmètre de protection contractuelle



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Rayon de 10 km
- Limites départementales

Périmètres de protection contractuelle

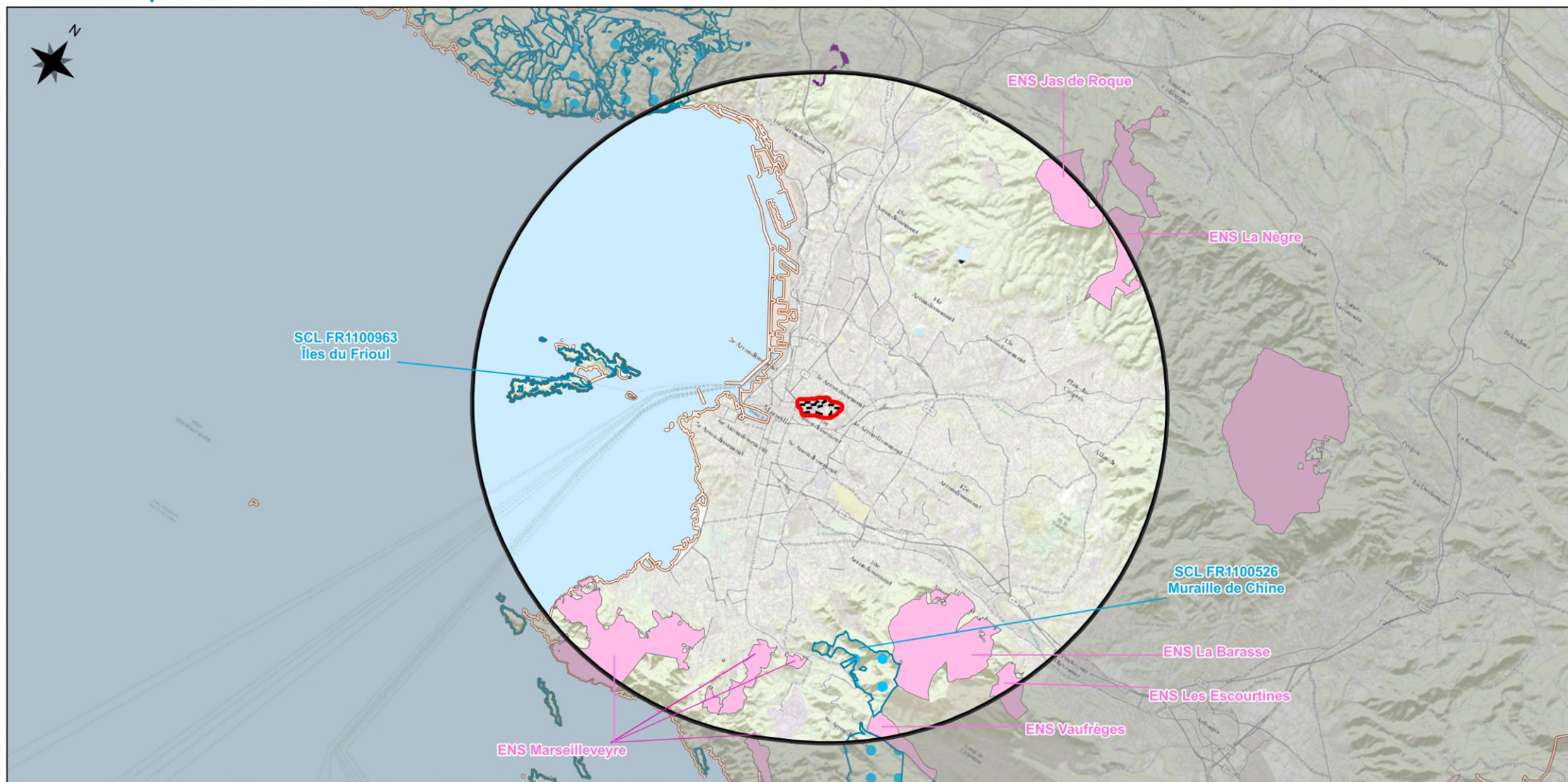
- Parcs nationaux (PN) - Aires d'adhésion (INPN, 2022)
- Parcs naturels régionaux (PNR) (INPN, 2022)

Réseau Natura 2000

- Zones de protection spéciale (ZPS) (INPN, 2022)
- Zones spéciales de conservation (ZSC) (INPN, 2021)

Version : 0a Date : 26/01/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : ESRI World Topographic Map, 2021

Plateau de Marseille Saint-Charles
Périmètre de protection foncière



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Rayon de 10 km
- Limites départementales

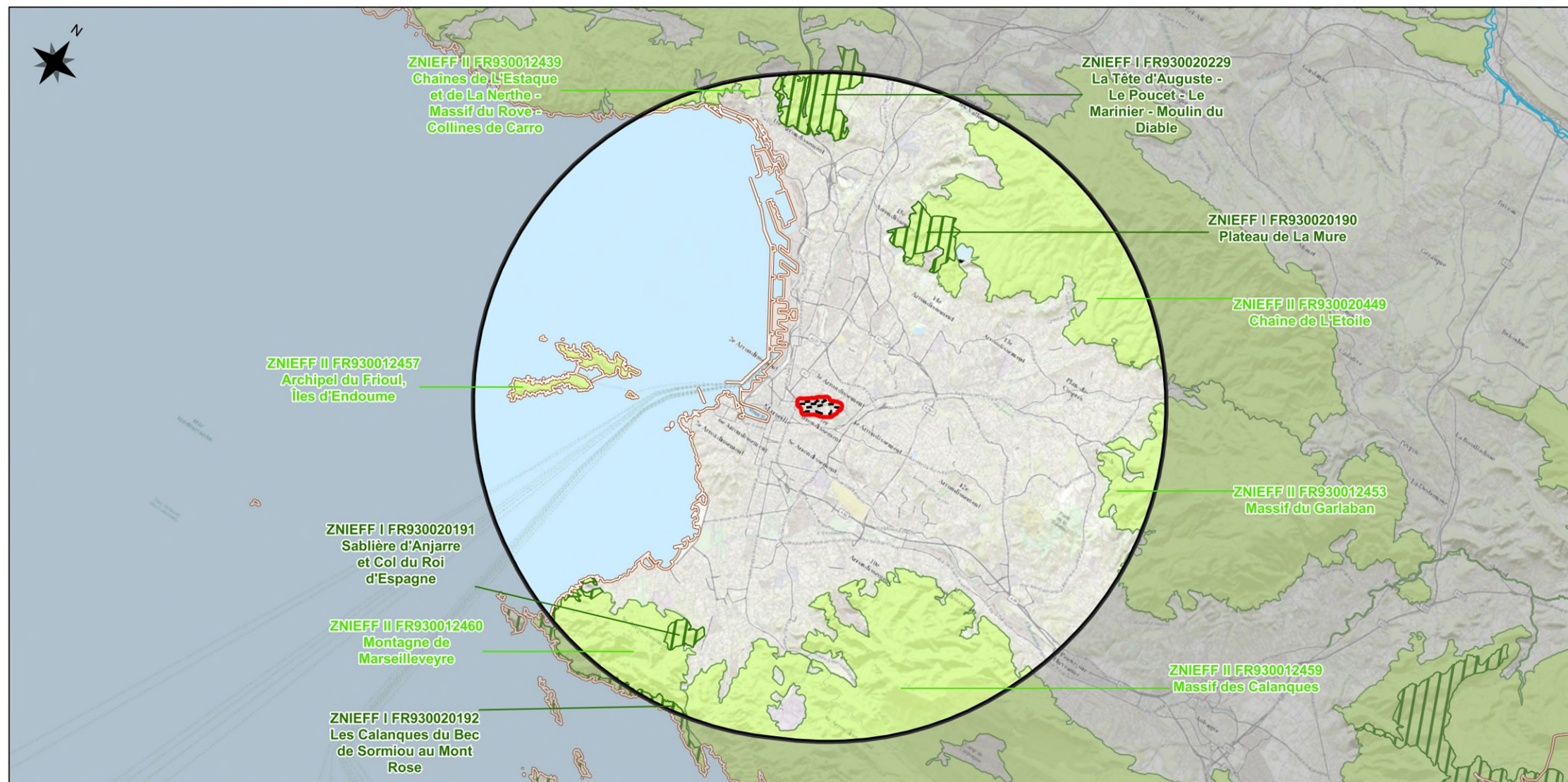
Périmètres de protection foncière

- Espaces naturels sensibles (ENS) (DREAL, 2022)
- Parcelles compensatoires (CEREMA, 2022)
- Sites du Conservatoire du littoral (SCL) (INPN, 2021)

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Version : 0a Date : 26/01/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : ESRI World Topographic Map, 2021

Plateau de Marseille Saint-Charles
Périmètre d'inventaires



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Rayon de 10 km
- Limites départementales

Périmètres d'inventaires

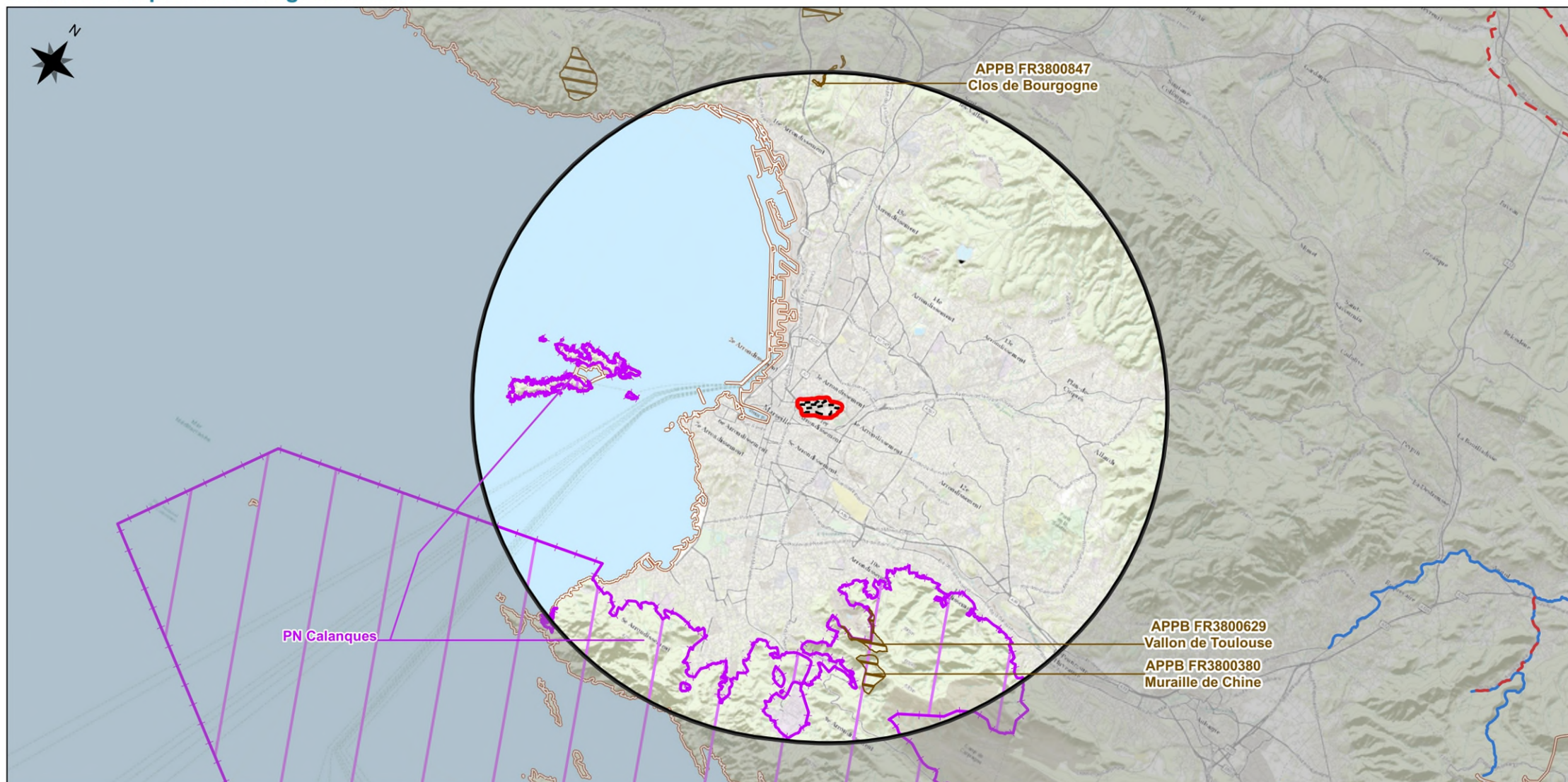
- Zones humides (DREAL, 2022)
- Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 1 (INPN, 2022)
- ZNIEFF de type 2 (INPN, 2022)

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m



Version : 0a Date : 13/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : ESRI World Topographic Map, 2021

Plateau de Marseille Saint-Charles
Périmètre de protection réglementaires



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Rayon de 10 km
- Limites départementales

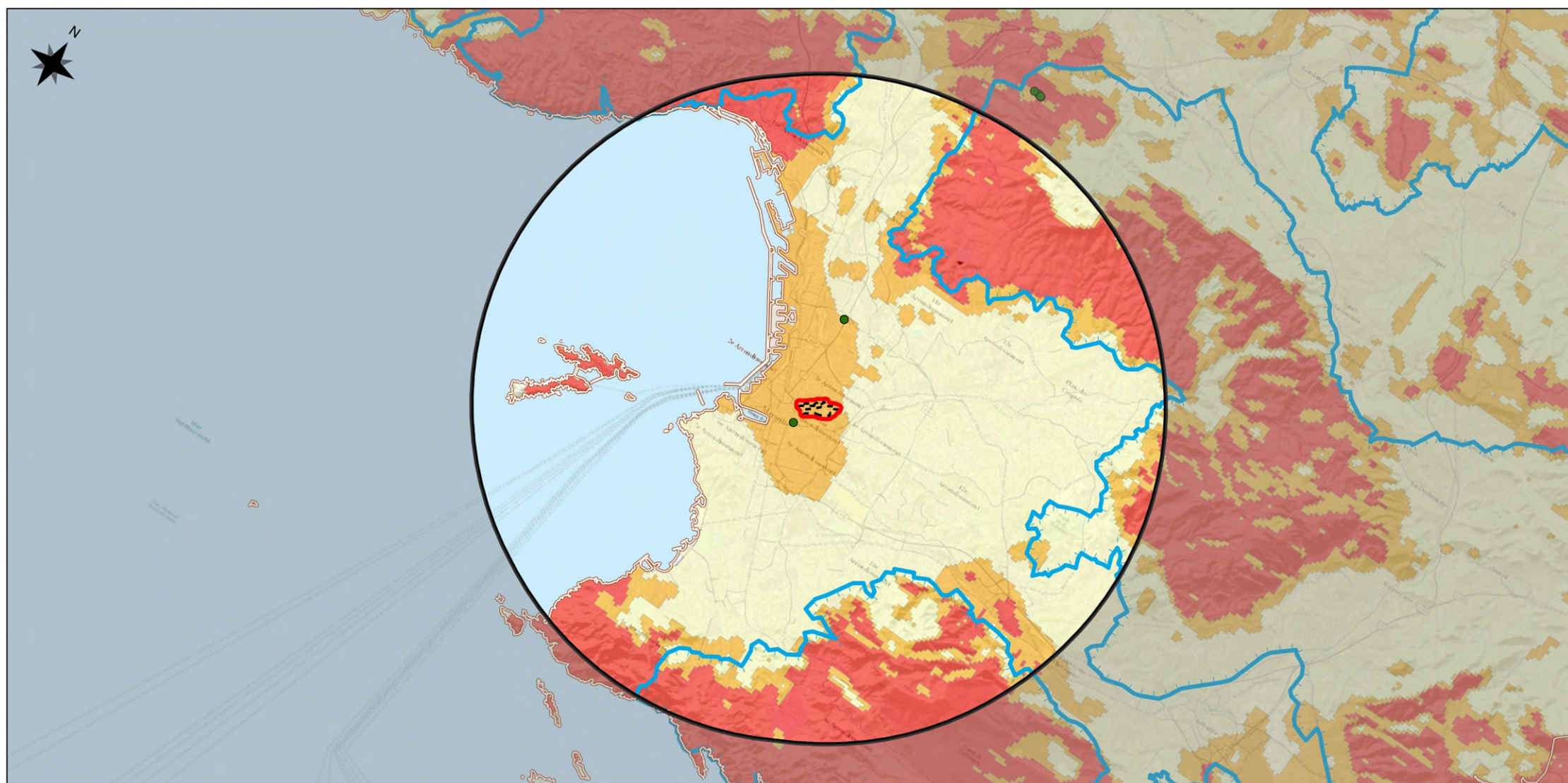
Périmètres de protection réglementaires

- Arrêtés préfectoraux de protection de biotopes (APPB) (INPN, 2022)
- Cours d'eau classés au titre de "l'arrêté des continuités écologiques" (SANDRE, 2016)
- Cours d'eau classés au titre de "l'arrêté frayères" (DREAL, 2015)
- Parcs nationaux (PN) - Cœurs de parcs (INPN, 2022)
- Réserves biologiques dirigées (INPN, 2020)

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Version : 0a Date : 29/01/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : ESRI World Topographic Map, 2021

Plateau de Marseille Saint-Charles
Plans nationaux d'actions



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée
- Rayon de 10 km
- Limites départementales

Plans nationaux d'actions (PNA)

- Flore**
PNA en faveur de la Petite massette (DREAL, 2022)
- Observations

Reptiles

- PNA en faveur du Lézard ocellé (DREAL, 2022)
- Probabilité de présence
- Hautement probable ($p \geq 0,5$)
 - Probable ($0,25 \leq p < 0,5$)
 - Peu probable ($p < 0,25$)

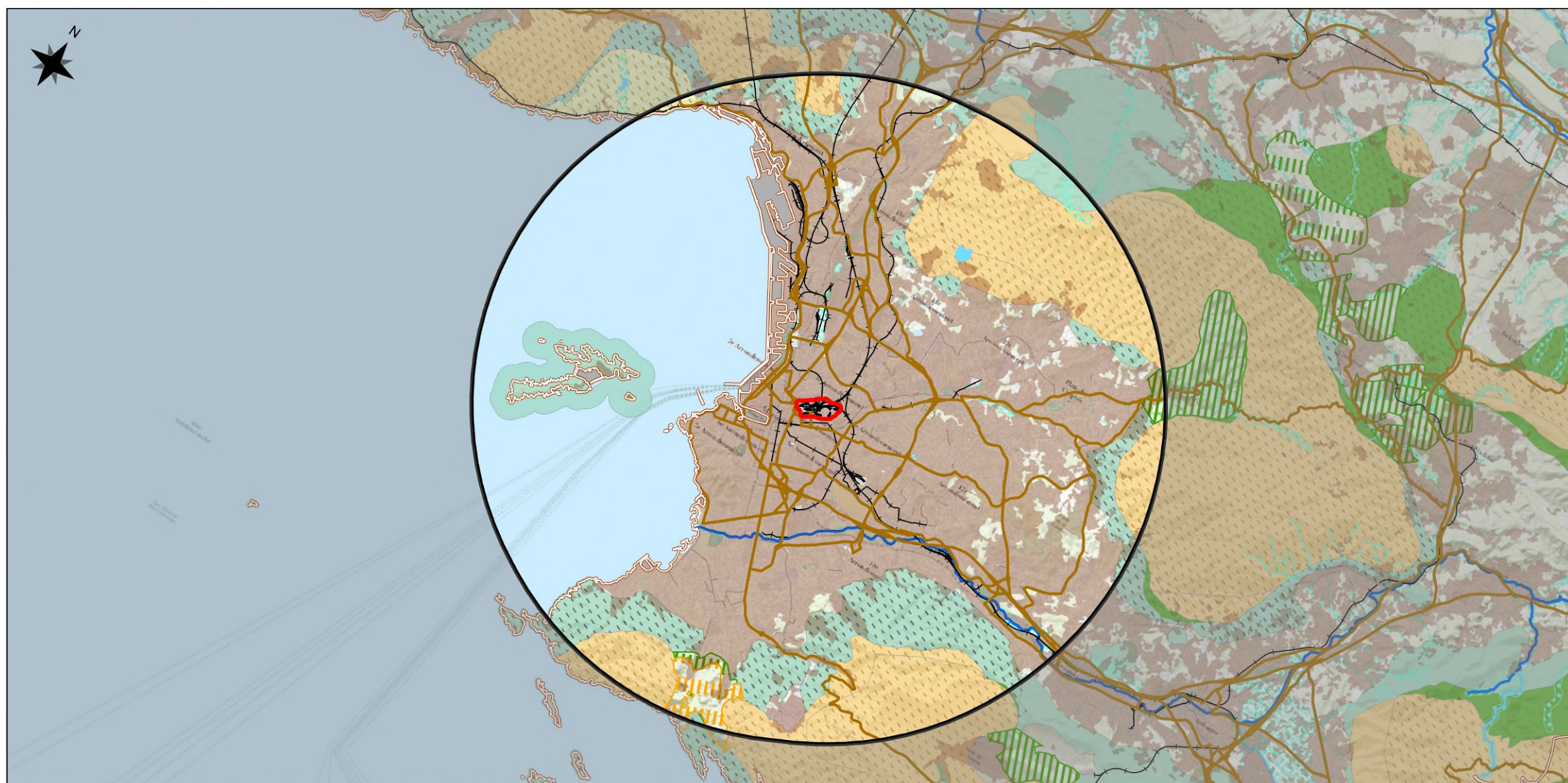
Oiseaux

- PNA en faveur de l'Aigle de Bonelli (DREAL, 2023)
- Domaines vitaux



Version : 0a Date : 29/01/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : ESRI World Topographic Map, 2021

Plateau de Marseille Saint-Charles
Trame verte et bleue



<p>Éléments généraux</p> <ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude immédiate Aire d'étude rapprochée Rayon de 10 km Limites départementales 	<p>Trame verte et bleue</p> <p>Trame verte (SRCE, 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> Boisée Semi-ouverte Ouverte Mixte 	<p>Objectifs pour les composantes de la trame</p> <p>Réservoirs</p> <ul style="list-style-type: none"> À préserver À remettre en bon état <p>Corridors</p> <ul style="list-style-type: none"> À préserver À remettre en bon état 	<p>Trame bleue (SRCE, 2014)</p> <p>Objectifs pour les cours d'eau et zones humides</p> <ul style="list-style-type: none"> À préserver À remettre en bon état Espaces de mobilités des cours d'eau 	<p>Obstacles aux continuités</p> <ul style="list-style-type: none"> Axes routiers majeurs (BD-CARTO, 2022) Voies ferrées (BD-TOPO, 2022) Territoires artificialisés (MOS, 2014)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

0 1 000 2 000 3 000 4 000 m

Version : 0a Date : 07/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : ESRI World Topographic Map, 2021

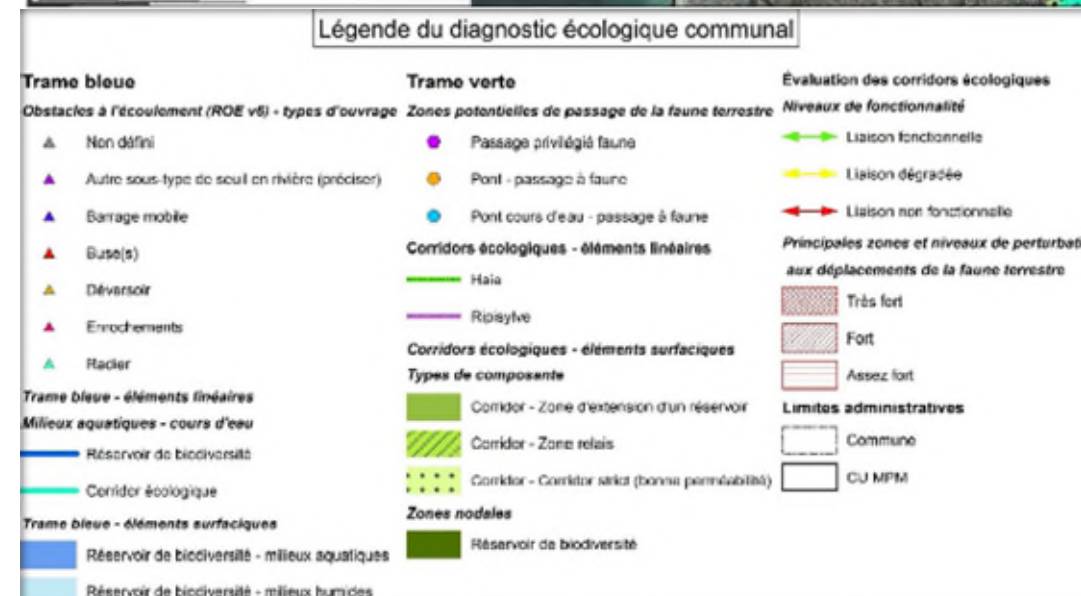
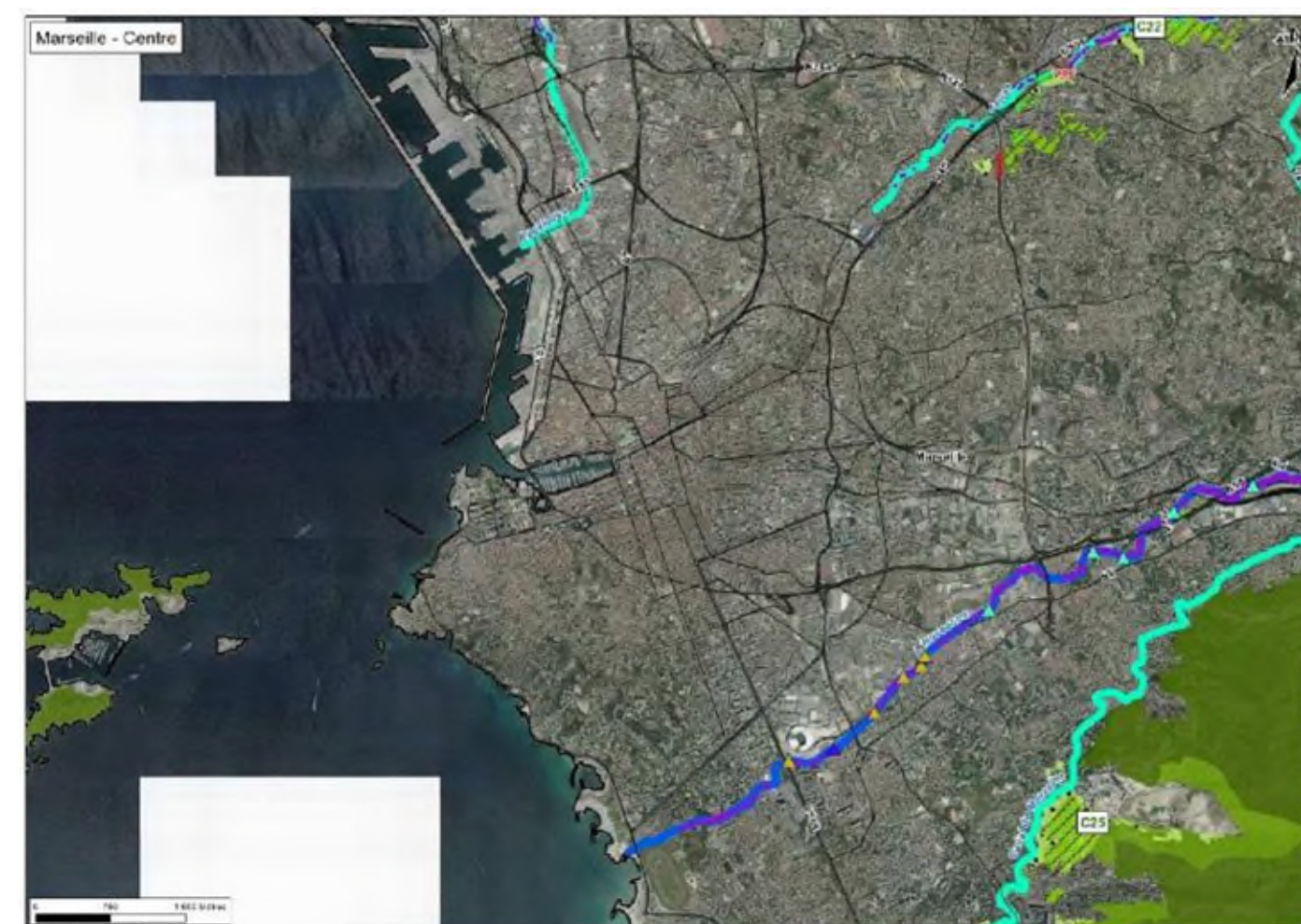
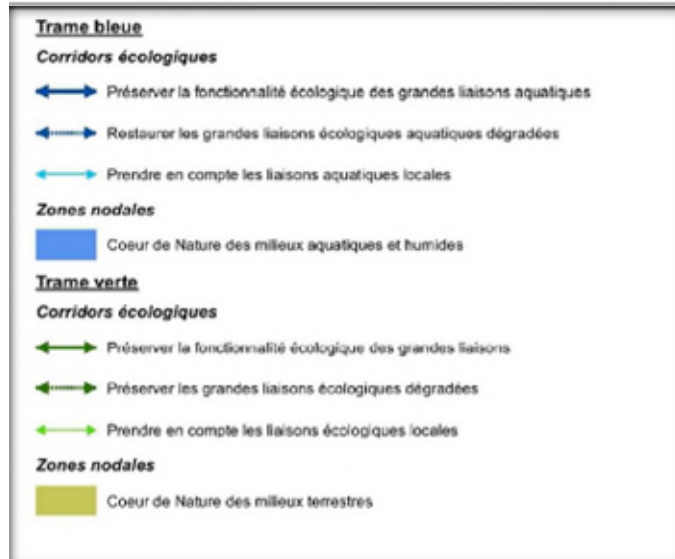
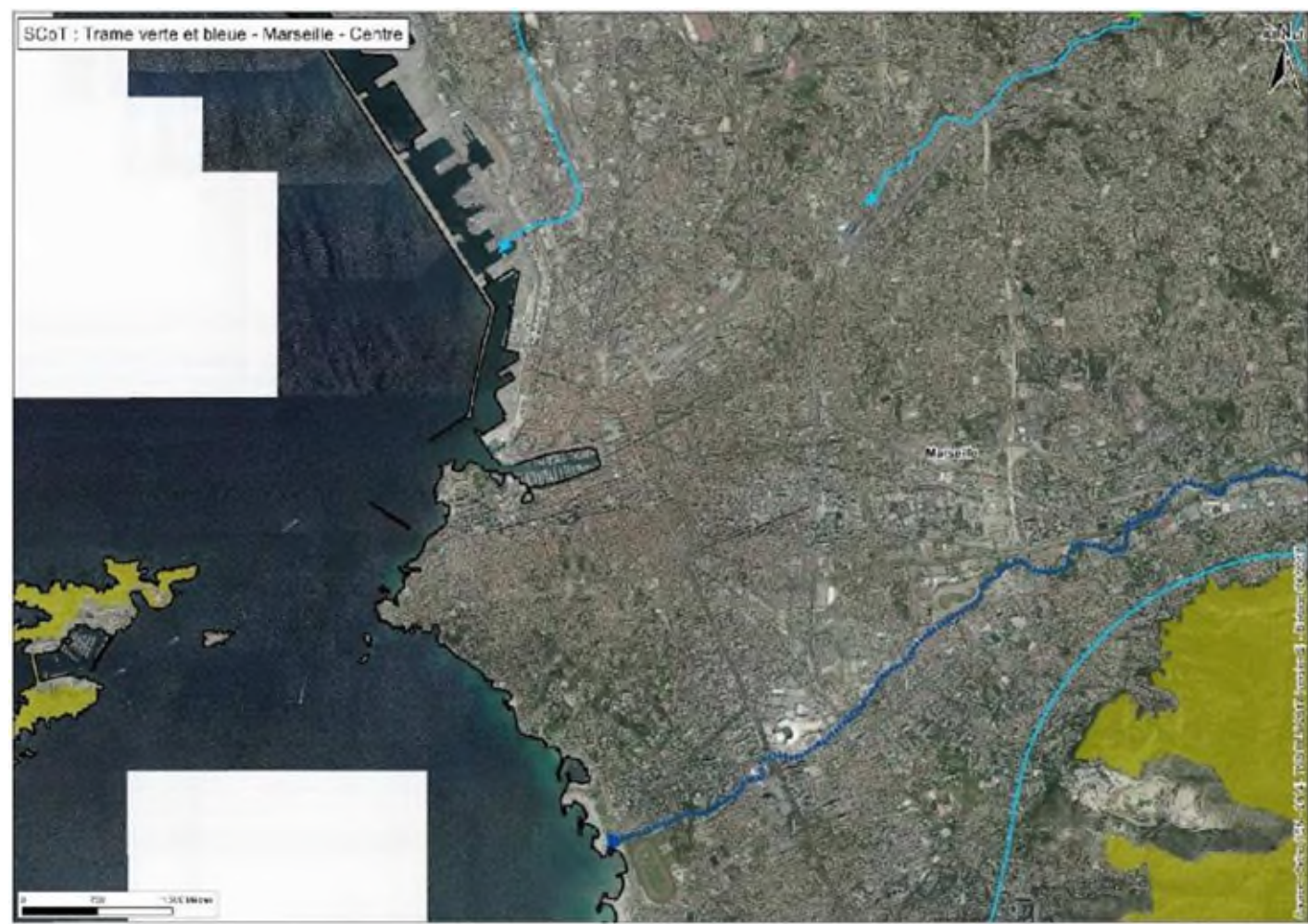


Figure 103 : Localisation de l'aire d'étude immédiate (cercle rouge) par rapport à la trame verte et bleue du SCoT de Marseille-Provence

Figure 102 : Localisation de l'aire d'étude immédiate (cercle rouge) par rapport à la trame verte et bleue du PLUi Métropole Aix-Marseille-Provence

SITUATION DU PROJET DANS LES ESPACES DE FONCTIONNALITE ECOLOGIQUE

TRAME VERTE ET BLEUE REGIONALE

L'aire d'étude immédiate n'est incluse dans aucun réservoir de biodiversité ou de corridor écologique de la trame verte et bleue identifiées au schéma régional de cohérence écologique (SRCE, 2015) de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, repris dans le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) adopté le 26 juin 2019. Elle n'entretient pas de lien fonctionnel avec ces entités en raison de son enclavement dans le tissu urbain dense et de la présence d'infrastructures cloisonnant les échanges.

TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE

Selon le schéma de cohérence territorial (SCoT) de Marseille Provence approuvé en 2012 [en cours de révision], l'aire d'étude immédiate est située à distance des continuités écologiques et des réservoirs de biodiversité de la trame verte et bleue définis à l'échelle de ce dernier. En raison de son caractère fortement anthropisé et de son enclavement dans la métropole, l'aire d'étude immédiate ne possède aucun lien fonctionnel avec les éléments de la trame verte et bleue.

Selon le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) du territoire Marseille-Provence de décembre 2019, l'aire d'étude immédiate est située à distance des continuités écologiques et des réservoirs de biodiversité définis à l'échelle de ce dernier. En raison de son caractère fortement anthropisé, l'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun objectif en matière de conservation des continuités écologiques et ne fait pas l'objet d'orientations d'aménagement et de programmation sur cette thématique.

3.6.3 MOYENS DEPLOYES

LES RESSOURCES ET LES METHODES MISES EN OEUVRE

RECUEIL PREALABLE DES DONNEES

Le portail documentaire en ligne de la DREAL Provence-Alpes Côte d'Azur des espaces naturels à statut (fiches et cartes), localisés dans l'aire d'étude immédiate ou à ses abords, dans des conditions écologiques comparables (ZNIEFF, site Natura 2000, ENS, site du

Conservatoire du Littoral, PNA, parcelles compensatoires) a été consulté.

Une consultation des bases de données naturalistes locales a également été effectuée au démarrage de chaque mission d'inventaire et a concerné SILENE expert et FAUNE PACA. Le recueil de données a été actualisé à l'issue des inventaires, lors de la réalisation des évaluations environnementales en mars 2023. Il a été fait au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

Le tableau de bord du recueil de données est présenté ci-contre.

Source	Objet	Objectifs	Remarques
SILENE Expert	Données flore à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF) Données espèces invasives	Pointages précis / à la maille d'espèces (données anciennes et récentes) à confirmer, préciser	Espèces remarquables : Pas de données Espèces Invasives : Ailanthus (<i>Ailanthus altissima</i>) Dichondra à petites fleurs (<i>Dichondra micrantha</i>)
SILENE Expert	Données faune à enjeu (LRR > NT, protection et ZNIEFF) Données espèces invasives	Espèces cibles pour le terrain Fonctionnalité écologique	Espèces remarquables : Oiseaux : Verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>), Serin cini (<i>Serinus serinus</i>), Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>), Fauvette mélanocéphale (<i>Sylvia melanocephala</i>), Martinet pâle (<i>Apus pallidus</i>) en survol, etc. Espèces invasives : Perruche à collier (<i>Psittacula krameri</i>)
FAUNE PACA			

Figure 104 : bases de données régionales

DATES DE REALISATION DES INVENTAIRES

Un naturaliste a été mobilisée pour l'inspection des bâtiments de la gare de Marseille Saint-Charles le 27/05/2020. Une visite automnale a été conduite en octobre 2021. Un passage printanier a été réalisé le 07/06/2022 par une botaniste et un fauniste. Enfin, en 2023, une dernière visite d'inspection de bâtiments dans le secteur *Cour des pierres* a été menée pour confirmer l'absence d'enjeux liés aux oiseaux nicheurs et chiroptères.

L'objectif de ces diagnostics était de vérifier les potentialités d'accueil des bâtiments pour l'avifaune et les chiroptères, la répartition des espèces exotiques envahissantes et l'absence d'espèces végétales patrimoniales. A cette occasion, les reptiles et les mammifères terrestres ont été recherchés de manière opportuniste.

Type d'inventaire	Dates	Conditions
Inventaire flore et habitats naturels	07/06/2022	Bonnes
Amphibiens et Reptiles	27/05/2020	Bonnes
	13/07/2020	Bonnes
	07/06/2022	Bonnes
	13/10/2021	Bonnes
Oiseaux	27/05/2020	Bonnes
	13/07/2020	Bonnes

Type d'inventaire	Dates	Conditions
	07/06/2022	Bonnes
	29/06/2023	Bonnes
	13/10/2021	Bonnes
	27/05/2020	Bonnes
Chiroptères (potentialités)	13/07/2020	Bonnes
	07/06/2022	Bonnes
	29/06/2023	Bonnes
Mammifères terrestres	Prospections diurnes réalisées en même temps que celles relatives aux autres groupes faunistiques	Bonnes

Figure 105 : dates et conditions d'inventaires par groupe

DIFFICULTES RENCONTREES – LIMITES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

Hormis les limites inhérentes à l'observation de la faune et de la flore *in-situ*, les principales limites rencontrées concernent principalement l'accessibilité aux abords des voies ferrées pour des raisons de sécurité. Ces zones ne présentent toutefois pas d'enjeu, au vu de leur très faible naturalité. Préciser s'il y a eu des difficultés d'accès aux bâtis vu qu'on a fait une carte avec des bâtis non investigués

ANALYSE DES ENJEUX DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS ET DES ESPECES

Pour chaque taxon (faune / flore), un enjeu de conservation intrinsèque peut être attribué en croisant les données relatives à sa rareté, aux particularités de son aire de répartition (prise en compte de l'endémisme notamment) et à sa vulnérabilité.

Les sources employées sont diverses : il s'agit d'atlas, de bases de données, de listes rouges ou autres listes d'alerte, ainsi que diverses publications scientifiques. Pour les groupes les moins documentés, les connaissances propres aux spécialistes d'ÉCOSPHÈRE et les échanges avec divers experts extérieurs apportent un complément utile.

L'enjeu intrinsèque est évalué sur une échelle à cinq niveaux, de faible à très fort.



Figure 106 – échelle d'enjeu

Certains taxons sont sans enjeu, à l'instar des espèces exotiques envahissantes ou de certains habitats semi-naturels anthropiques (infrastructures, bâtis).

Chaque niveau d'enjeu est ensuite pondéré si besoin par les particularités de l'aire d'étude. Un enjeu stationnel est ainsi évalué : il traduit la valeur locale de la station du taxon observé au moment de l'inventaire (effectifs, qualité des habitats, utilisation de l'espace, etc.).

Un tableau de synthèse rassemble toute l'information nécessaire à la compréhension des principaux enjeux de conservation identifiés dans l'aire d'étude. Seuls les habitats et les espèces à enjeu intrinsèque et/ou stationnel supérieur ou égal à moyen, identifiés dans l'aire d'étude, et y accomplissant tout ou partie de leur cycle biologique, sont présentés en détail.

Pour la faune (à l'exception de l'avifaune), toutes les espèces réglementaires, même d'enjeu faible (et/ou en transit), sont représentées sur les cartographies. A cette occasion, nous détaillons également les habitats d'espèce à l'aide d'une étiquette propre au groupe taxonomique (forme du symbole), au niveau d'enjeu stationnel (couleur de fond) et à l'espèce concernée (initiales).

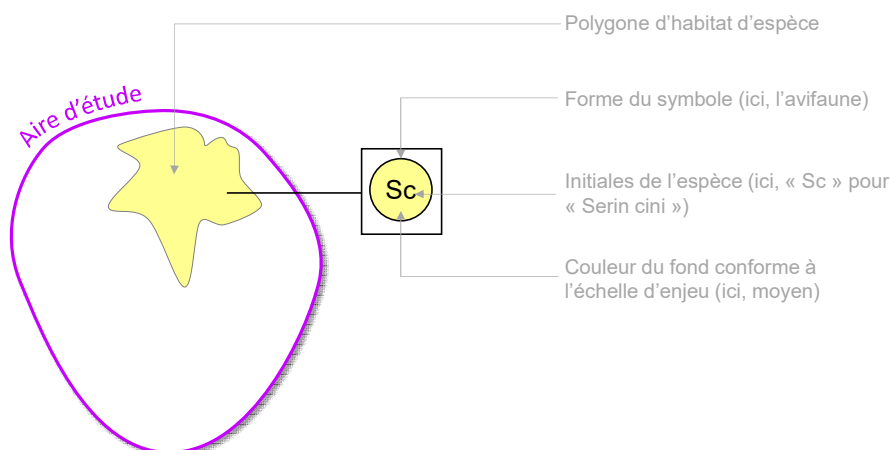


Figure 107 : Schématisation de l'étiquetage d'un habitat d'espèce. Ici, le polygone jaune contenu dans l'aire d'étude est un habitat favorable au Serin cini, un oiseau d'enjeu moyen.

3.6.4 HABITATS NATURELS

L'ESSENTIEL

Au regard des faibles surfaces végétalisées, l'aire d'étude immédiate ne comprend pas d'habitat naturel patrimonial.

DESCRIPTION ET ORGANISATION DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS

Cinq types d'habitats naturels ou artificialisés ont été recensés par photo-interprétation sur l'aire d'étude immédiate et confirmés lors des expertises de terrain de juin 2022 (cf. tableau ci-dessous).

Friches	87.1	0,02
Jardins - parcs - terrains de sport	85.3 x 86	0,8
Petits bois - bosquets	84.3	0,5
Infrastructures ferroviaires	86.43	8,9
Infrastructures routières	86	3,1
Zones urbanisées	86	10,4

Figure 108 – habitats recensés au sein de l'aire d'étude idéalement à organiser en ordre décroissant de la surface la + importante à la moins importante

Les quelques friches et délaissés restants aux abords des voies et des bâtiments accueillent un cortège d'espèces vivaces xérophiles à tendance nitrophile.

La catégorie « Jardins, parcs, terrain de sport » correspond aux espaces verts situés à proximité de la gare Saint-Charles. La catégorie « Petits bois – bosquets » correspond aux formations arborées de Platanes, Micocouliers et Tilleuls entourant le cours de tennis du lycée Saint-Charles, ainsi que ponctuellement quelques espaces arborés au nord de la gare Saint-Charles.

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES HABITATS NATURELS

L'aire d'étude immédiate présente un **enjeu faible** s'agissant des habitats naturels.

3.6.5 FLORE

L'ESSENTIEL

Au sein de ces délaissés ferroviaires et urbains, la flore est dominée par des espèces rudérales des friches et ornementales, sans enjeu de conservation.

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible pour la flore.

DIVERSITE FLORISTIQUE DE L'AIRES D'ETUDE

Les cortèges floristiques des délaissés sont principalement composés d'espèces pionnières rudérales et de vivaces des friches thermophiles, avec par ailleurs beaucoup d'espèces ornementales :

- Aux abords des voies ferrées, sont relevées des espèces annuelles nitrophiles et des vivaces des friches thermophiles : Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*), Centranthe rouge (*Centranthus ruber*), Piptathère faux Millet (*Oloptum miliaceum*), Laitue scariote (*Lactuca scariola*), Laiteron potager (*Sonchus oleraceus*), Roquette (*Diploxys tenuifolia*), Avoine barbue (*Avena barbata*), Orge sauvage (*Hordeum murinum*), etc. ;
- Des espèces rupestres se développent en pied de murs ou au gré de fissures dans les zones bétonnées : Pariétaire des murs (*Parietaria judaica*), Cymbalaire des murs (*Cymbalaria muralis*) ;
- Des espèces ornementales ont été plantées : Pin d'Alep (*Pinus halepense*), Platane (*Platanus x hispanicus*), Micocoulier (*Celtis australis*), etc.

Les données bibliographiques consultées n'attestent pas de la présence d'espèces protégées et/ou remarquables dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LA FLORE

Aucune espèce protégée et/ou remarquable n'a été recensée lors des inventaires de terrain ou n'est connue dans les bases de données.

ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Au niveau européen, dans le cadre de sa stratégie en faveur de la biodiversité à l'horizon 2020, la Commission européenne a adopté le 22 octobre 2014 un règlement relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (n°1143/2014). Il vise la mise en œuvre d'une action coordonnée à l'échelle de l'Europe pour lutter contre les impacts des espèces invasives sur la biodiversité et les services écosystémiques. Il s'appuie sur une liste de 66 Espèces exotiques envahissantes (EEE) préoccupantes pour l'Union européenne (UE), dont 36 végétales (liste actualisée le 25 juillet 2019). Au sein de l'UE, ces espèces sont interdites d'importation, de vente, d'achat, d'utilisation et de libération dans les milieux naturels. Les États membres doivent éradiquer ou gérer ces espèces.

En France, l'arrêté du 10 mars 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain résulte de la retranscription du règlement européen sur les EEE et de la mise en œuvre de la stratégie nationale relative aux EEE. Il fixe la liste des espèces exotiques envahissantes de faune et de flore interdites d'introduction dans le milieu naturel, mais également les espèces interdites de détention, de transport, de colportage, d'utilisation, d'échange, de mise en vente ou d'achat.

En région PACA, une stratégie et un plan d'actions cohérents avec les orientations et directives nationales et européennes ont été développés par les Conservatoires Botaniques Nationaux Méditerranéen et Alpin (Terrin et al., 2014). Il en résulte une liste hiérarchisée de espèces exotiques envahissantes, actualisée en 2021 (CBNA & CBNMed, 2021).

Les inventaires et les données bibliographiques consultées mentionnent la présence de l'Ailante (*Ailanthus altissima*) dans les aires d'étude immédiate et rapprochée. Il s'agit d'une espèce considérée comme majeure selon la stratégie régionale développée par les conservatoires botaniques nationaux méditerranéen et alpin (CBNMed&CBNA, 2021). De plus, la présence de la Dichondra à petites fleurs (*Dichondra micrantha*) dans l'aire d'étude rapprochée est également mentionnée.

Compte tenu des engagements européens, nationaux et régionaux, des mesures devront être appliquées pour lutter contre la propagation de ces espèces, qui présentent une menace pour la flore locale,

notamment en traitant les quelques foyers d'espèces exotiques envahissantes majeures et en limitant l'installation des autres sur les secteurs pionniers à travers une gestion adaptée.

Famille	Nom du taxon	Nom vernaculaire	Statut PACA
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Faux vernis du Japon	Majeure
Convolvulaceae	<i>Dichondra micrantha</i> Urb., 1924	Dichondra à petites fleurs	Émergente

Figure 109 : espèces exotiques envahissantes au sein de l'aire d'étude

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible. Au regard du fort degré d'artificialisation de l'aire d'étude immédiate et de son enclavement, seuls des cortèges d'espèces ubiquistes et communes se maintiennent çà et là dans les délaissés ferroviaires peu fréquentés.

DESCRIPTION DES PEUPEMENTS

Très peu d'espèces sont capables de s'établir dans les habitats aussi artificialisés que ceux de l'aire d'étude immédiate. Seules des espèces ubiquistes communes pourraient encore utiliser les rares espaces verts et les voies ferrées peu fréquentées tels que des papillons comme la Piéride du chou (*Pieris brassicae*), la Piéride de la rave (*Pieris rapae*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), l'Argus bleu (*Polyommatus icarus*) ou l'Hespérie de l'Alcée (*Carcharodus alceae*) ainsi que des espèces migratrices très mobiles comme le Vulcain (*Vanessa atalanta*) et la Belle-Dame (*Vanessa cardui*).

Les données bibliographiques consultées n'attestent pas la présence d'invertébrés protégés et/ou remarquables dans les aires d'étude immédiate et rapprochée.

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES INVERTEBRES

Aucune espèce d'invertébrés patrimoniale et/ou protégée n'a été observée au sein de l'aire d'étude.

3.6.6 AMPHIBIENS

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate ne présente pas d'intérêt concernant les amphibiens en l'absence d'habitats favorables à leur cycle de vie.

DESCRIPTION DES PEUPEMENTS

L'aire d'étude immédiate ne présente pas d'intérêt concernant les amphibiens compte tenu de l'absence de zone humide dans et à proximité de l'aire d'étude immédiate, de son enclavement dans le tissu urbain et de son fort degré d'artificialisation et d'imperméabilisation.

Des données bibliographiques récentes (MNHN ; 2019 et 2020) relatent tout de même la présence de la Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) à 200 m à l'est de l'aire d'étude. Cette espèce ne trouve cependant pas d'habitats favorables à son cycle de vie au sein de l'aire d'étude.

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES AMPHIBIENS

Les enjeux relatifs aux amphibiens sont faibles en l'absence d'espèce contactée au sein de l'aire d'étude et d'habitat favorable au cycle des espèces.

3.6.7 REPTILES

L'ESSENTIEL

Seules deux espèces protégées ubiquistes et d'enjeu faible (Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie) se maintiennent dans les délaissés des voies ferrées et des bâtiments. Bien que connus à proximité, deux serpents méditerranéens, aussi protégés la Couleuvre de Montpellier, enjeu moyen, et la Couleuvre à échelons, enjeu assez fort, ne sont pas susceptibles d'utiliser l'aire d'étude au vu de son enclavement dans le tissu urbain.

DESCRIPTION DES PEUPEMENTS

Deux espèces ont été recensées au sein de l'aire d'étude immédiate lors de l'expertise des bâtiments. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et de la Tarente de Maurétanie (*Tarentola mauritanica*). Toutes deux sont très communes, d'enjeu faible et protégées et sont fréquemment rencontrées en milieu urbain.

Des données bibliographiques font état de la présence d'un immature de Couleuvre à échelons (*Zamenis scalaris*) (CEN PACA 2022) à 500 m au nord de l'aire rapprochée, au niveau de jardins ainsi qu'une observation de Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*) (Faune PACA, 2016) à moins de 1 km de l'aire rapprochée. Ces serpents, non observés lors des inventaires de terrain, fréquentent une large gamme d'habitats qui leur permet de coloniser de très nombreux milieux. Toutefois, la très faible naturalité de l'aire d'étude

immédiate, les nombreuses ruptures de continuité occasionnée par les voies ferrées et son enclavement n'est pas propice à l'accueil d'une population fonctionnelle de ces espèces.

Faute de ressource alimentaire suffisante et d'habitats favorables, aucune autre espèce n'est attendue dans l'aire d'étude immédiate.

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES REPTILES

Seules deux espèces très communes, d'enjeu faible et protégées, le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie sont présentes au sein de l'aire d'étude.

3.6.8 OISEAUX

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible pour l'avifaune au regard du faible degré de naturalité des habitats et de son enclavement dans la matrice urbaine

DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS

Le cortège observé est constitué d'un petit nombre d'espèces communes fréquemment rencontrées en secteur urbain. Parmi ces espèces on distingue :

- des **espèces commensales de l'homme** comme le Moineau domestique (*Passer domesticus*), le Pigeon domestique feral (*Columba livia*), la Pie bavarde (*Pica pica*), la Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), le Martinet noir (*Apus apus*), le Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*), la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*), etc. ;
- des **espèces inféodées aux friches et milieux semi-ouverts** comme le Serin cini (*Serinus serinus*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*), etc. ;
- des **espèces associées aux linéaires arborés et jardins** alentours comme la Mésange charbonnière (*Parus major*), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), etc. ;
- des **espèces exotiques naturalisées** comme la Perruche à collier (*Psittacula krameri*) ou bien échappées de captivité comme la Conure veuve (*Myiopsitta monachus*) ou l'Inséparable rosegorge (*Agapornis roseicollis*).

ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES OISEAUX

OISEAUX NICHEURS

Parmi ces dernières, trois espèces protégées à enjeu faible nichent dans le bâti sur l'aire d'étude immédiate (B020, B072, B173 et B016) :

- Bergeronnette grise (*Motacilla alba*) : nicheuse possible à proximité du bâtiment B020 ;
- Moineau domestique (*Passer domesticus*) : nicheur probable sous la toiture des bâtiments B173 et B016 ;
- Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*) : un à deux couples nicheurs possibles dans les bâtiments B020 et B172.
- Le Martinet noir (*Apus apus*) a été observé en survol sur l'aire d'étude en juin 2022, en pleine saison de reproduction, mais aucun site de nidification n'y a été découvert. L'espèce n'est donc pas nicheuse sur l'aire d'étude. Le Martinet pâle (*Apus pallidus*), espèce d'enjeu fort, est également présent aux abords de l'aire d'étude d'après les données bibliographiques (LPO PACA 2018-2021). Puisqu'aucun site de nidification ni aucun individu n'ont été observés en juin 2022, nous considérons l'espèce absente de l'aire d'étude.

Une seule espèce protégée à enjeu moyen a été recensée sur l'aire d'étude immédiate lors de l'expertise de terrain, le Serin cini (*Serinus serinus*). L'espèce s'alimente dans les délaissés et autres friches ferroviaires et pourrait possiblement nicher dans les quelques arbres et arbustes présents en bord de voies. Au vu des faibles densités observées (1 couple) et du très faible degré de naturalité des habitats utilisés par l'espèce, son enjeu stationnel est estimé faible.

Taxon	Protection	DH/DO	ZNIEFF	LRN	LRR	Statut et répartition de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu intrinsèque	Enjeu stationnel
Serin cini <i>Serinus</i>	PN3	.	.	VU	NT	1 couple en alimentation dans les délaissés et friches en bords de voies à l'est de l'aire d'étude	Moyen	FAIBLE

PN : protection nationale ; DH : directive Habitat Faune Flore ; DO directive Oiseaux ; LRN : liste rouge nationale ; LRR : liste rouge régionale ; VU : espèce vulnérable ; NT : espèce quasi-menacée

Figure 110 avifaune nicheuse patrimoniale contactée sur l'aire d'étude



Figure 111 : photo prise sur l'aire d'étude : délaissés ferroviaires où s'alimente le Serin cini (*Serinus serinus*)

OISEAUX MIGRATEURS ET HIVERNANTS

L'aire d'étude ne présente pas d'habitats propices aux haltes migratoires ou à l'hivernage compte-tenu de leur faible qualité (habitats très largement anthropisés et dégradés voire imperméabilisés), de leur enclavement dû à l'urbanisation, et du dérangement occasionné par les trains.

L'aire d'étude immédiate présente donc un niveau d'enjeu faible en tant que zone de halte migratoire ou d'hivernage.

3.6.9 MAMMIFERES

L'ESSENTIEL

Les enjeux relatifs aux mammifères sont faibles et directement liés à la présence éventuelle de quelques chauves-souris en gîte transitoire dans certains bâtiments de l'aire d'étude immédiate (B016, B173, B030 et B031). Toutefois, aucun gîte n'a été avéré lors des inventaires.

DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS

CHIROPTERES

Les prospections diurnes réalisées en 2020, 2022 et 2023 n'ont pas permis d'identifier d'offre de gîte potentielle pour les chiroptères dans les quelques arbres présents au sein de l'aire d'étude immédiate.

La majeure partie des bâtiments présents sur l'aire d'étude ne présente pas d'intérêt particulier pour les chiroptères, les toitures étant hermétiques (maçonnage des tuiles) ou non favorables à l'accueil de ces derniers (toitures métalliques ou en terrasse).

En revanche, les bâtiments B016, B173, B030 et B031 se sont avérés potentiellement intéressants pour les chiroptères. En effet, leur charpente en bois et leur façade et toiture présentant des anfractuosités sont des structures très favorables à l'accueil des chiroptères. Cependant, les inspections des bâtiments en 2020, en 2022 et en 2023 aucune trace d'occupation par les chiroptères n'a été constatée (absence de guano et d'individus en gîte).



Figure 112 : photo prise sur l'aire d'étude : bâtiment B031

Les données bibliographiques consultées ne mentionnent pas la présence d'observations de chauves-souris dans les aires d'étude immédiate et rapprochée mais il est fort probable que certaines espèces anthropophiles fréquentent l'aire d'étude immédiate en chasse ou transit comme la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), etc.

Le pont rail de la rue Guibal a bien été inspecté lors des inventaires mais ne présente pas de potentialités pour le gîte des chiroptères (absence d'interstices favorables).

AUTRES MAMMIFERES TERRESTRES

Aucune espèce de mammifères terrestres n'a été observée lors de l'expertise des bâtiments en 2020, en 2022 et en 2023.

Les données bibliographiques consultées mentionnent, dans l'aire d'étude rapprochée, la présence du Rat surmulot (*Rattus norvegicus*) et du Rat noir (*Rattus rattus*), espèces pouvant fréquenter l'aire

d'étude immédiate au vu de leur plasticité écologique, un rat indéterminé ayant été observé lors des inventaires (Naturalia, 2021).

EVALUATION DES ENJEUX POUR LES MAMMIFERES

Les enjeux relatifs aux mammifères sont directement liés à la présence éventuelle de quelques chauves-souris d'enjeu faible qui pourraient gîter dans les bâtiments de l'aire d'étude immédiate.

3.6.10 ESPECES ANIMALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Faisant suite au règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (22 octobre 2014), l'Arrêté ministériel du 10 mars 2020 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales et végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain dresse la liste des espèces exotiques animales interdites d'introduction dans le milieu naturel, mais également les espèces interdites de détention, de transport, de colportage, d'utilisation, d'échange, de mise en vente ou d'achat sur le territoire métropolitain.

Les espèces considérées préoccupantes pour l'Union européenne sont définies dans le règlement d'exécution (UE) 2022/1203 de la Commission du 12 juillet 2022 modifiant le règlement d'exécution (UE) 2016/1141 pour mettre à jour la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union.

En France, une Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes a été élaborée en 2017 par le ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la mer. Elle vise à enrayer les introductions de ces espèces et à limiter les effets de celles déjà présentes.

En région PACA, une stratégie et un plan d'actions cohérents avec les orientations et directives nationales et européennes ont été développés par l'OFB (Cottaz, 2016). Il en résulte une liste hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes pour l'avifaune et les mammifères, actualisée en 2020 pour les mammifères (Cottaz et al., 2020).

INVERTEBRES

Les données bibliographiques mentionnent la présence du Brun du Pélargonium (*Cacyreus marshalli*), papillon exogène susceptible de fréquenter l'aire d'étude immédiate.

AVIFAUNE

Les données bibliographiques attestent la présence de la Perruche à collier (*Psittacula krameri*) dans le secteur de Marseille Saint-Charles. La Perruche à collier a été observée en survol du site lors des inventaires de 2022. Cette espèce échappée de captivité s'est acclimatée à la vie urbaine. Toutefois, en l'absence de grands arbres nécessaires à sa reproduction (cavités) et à son alimentation (fruits, graines, bourgeons...), l'aire d'étude immédiate n'a pas d'intérêt particulier pour l'espèce.

Il n'y a pas de carte pour l'avifaune avec les bâtis qui présentent des gîtes notamment pour le serin siné. Il serait intéressant de la rajouter.

Pour la carte des chiroptères, les bâtiments qui sont mis en non prospectés il serait intéressant de préciser s'ils ont un intérêt particulier ou pas pour les espèces.

3.6.11 ENJEUX FONCTIONNELS – CONTINUITES ECOLOGIQUES

L'aire d'étude se trouve au cœur de la ville de Marseille, au sein d'un tissu urbain très dense, ponctué çà et là de petits espaces verts enclavés. Bien que les délaissés en bord de voie puissent constituer un corridor de substitution pour certaines espèces acclimatées à la vie urbaine, l'aire d'étude est relativement déconnectée des espaces naturels alentours. De plus, les voies ferrées constituent des obstacles pour bon nombre d'espèces.

Par ailleurs, l'aire d'étude n'est pas incluse au sein d'une trame noire puisqu'elle est largement soumise à un éclairage nocturne artificiel. A vérifier – relance en cours

3.6.12 SYNTHÈSE SUR LE MILIEU NATUREL

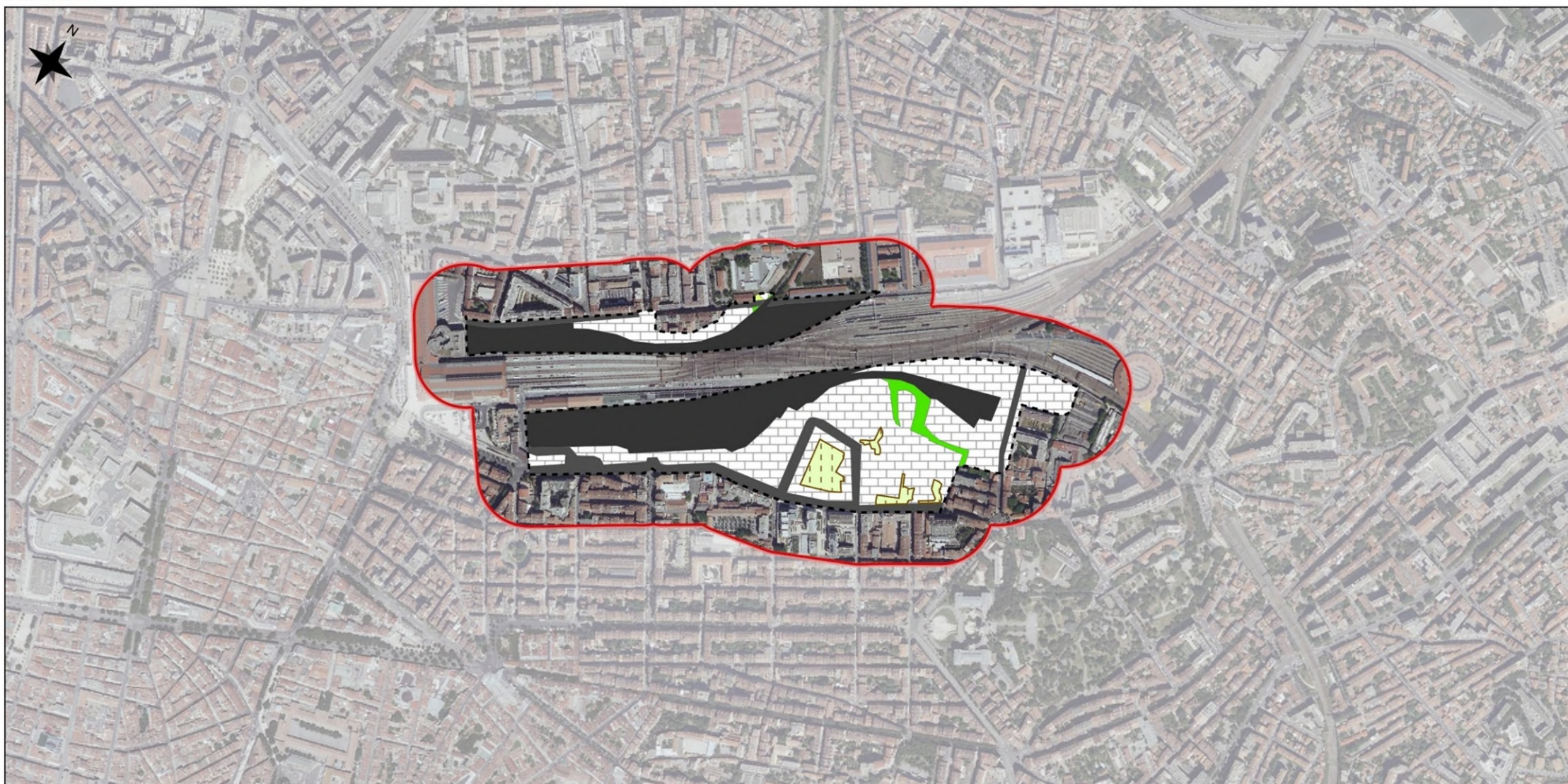
Les **enjeux écologiques sont faibles** sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

Le **niveau d'enjeu** intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au milieu naturel est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu
Contexte écologique	Faible
Habitats naturels	Faible
Flore	Faible
Faune – Invertébrés	Faible
Faune – Amphibiens	Faible
Faune – Reptiles	Faible
Faune – Oiseaux	Faible
Faune - Mammifères	Faible
Enjeux fonctionnels – continuités écologiques	Faible

Figure 113 : synthèse des niveaux d'enjeux par taxons

Plateau de Marseille Saint-Charles
Habitats



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Typologie des habitats

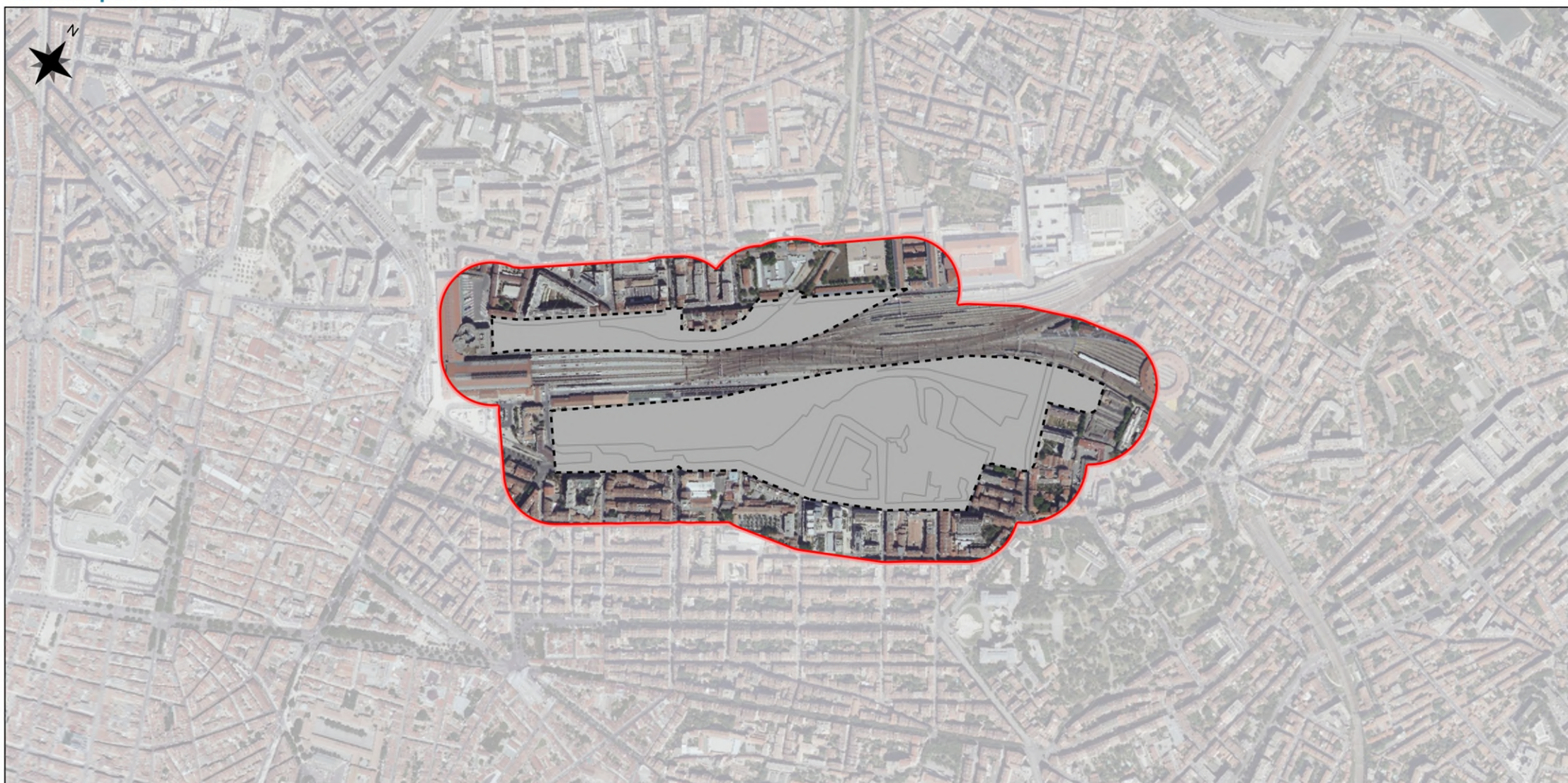
- 87.1 : Friches
- 84.3 : Petits bois - bosquets
- 85x86 : Jardins - parcs - terrains de sport
- 86.43 : Infrastructures ferroviaires
- 86 : Infrastructures routières
- 86 : Zones urbanisées

0 50 100 150 200 m



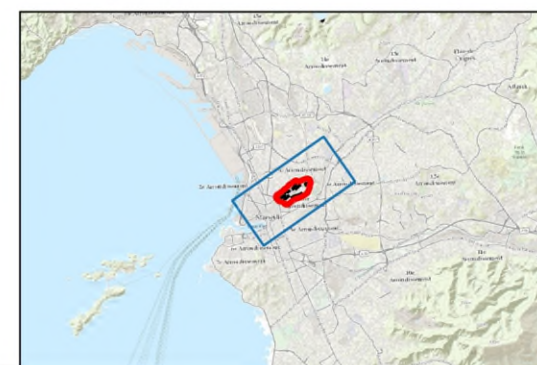
Version : 0a Date : 12/03/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO, 2020

Plateau de Marseille Saint-Charles
Habitats patrimoniaux



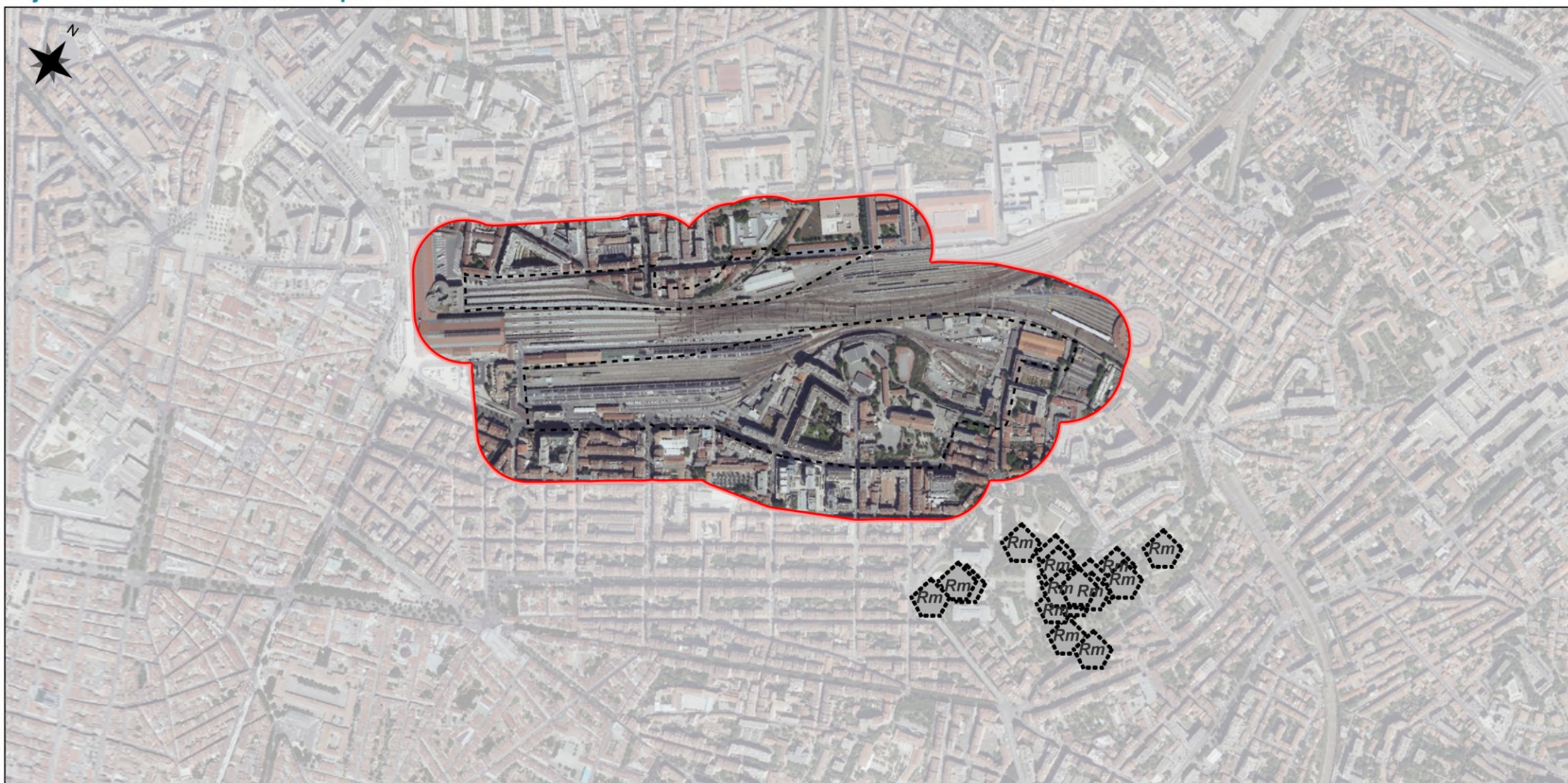
Éléments généraux	Niveaux d'enjeu stationnel
Aire d'étude immédiate	Très fort
Aire d'étude rapprochée	Fort
	Assez fort
	Moyen
	Faible

0 50 100 150 200 m



Version : 0a Date : 09/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO 2020

Plateau de Marseille Saint-Charles
Jeux de conservation des amphibiens



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Niveaux d'enjeu stationnel

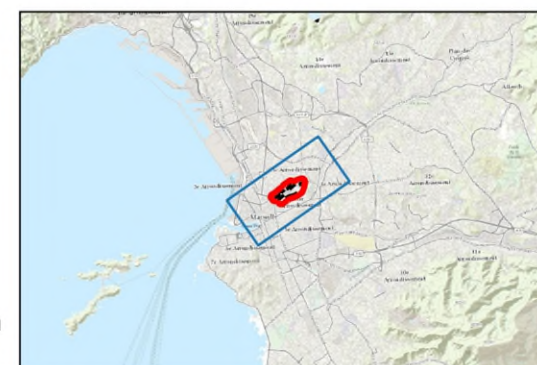
- Très fort
- Fort
- Assez fort
- Moyen
- Faible

Amphibiens patrimoniaux (Données bibliographiques)

Espèces protégées

- Rm Rainette méridionale

0 50 100 150 200 m



DREAL PACA, Région PACA, CBNA, CBNMed, CEN PACA, V2024, Silene-Paca [en ligne]. <http://silene.eu> (consulté le 11/05/2023)

Version : 0a Date : 15/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO, 2020

Plateau de Marseille Saint-Charles
Prospection des ouvrages pour les chiroptères



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Prospection des ouvrages pour les chiroptères

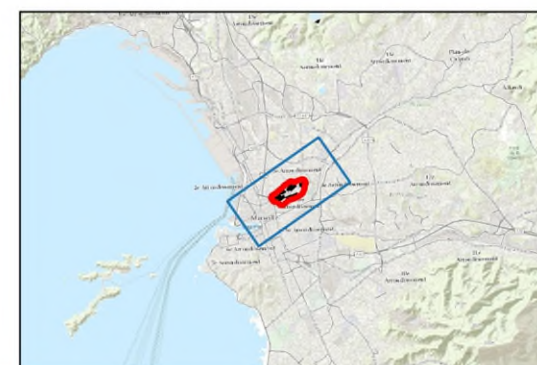
Potentialités de gîte

- Défavorable
- Inconnue (bâtiments non prospectés)

Types d'ouvrage

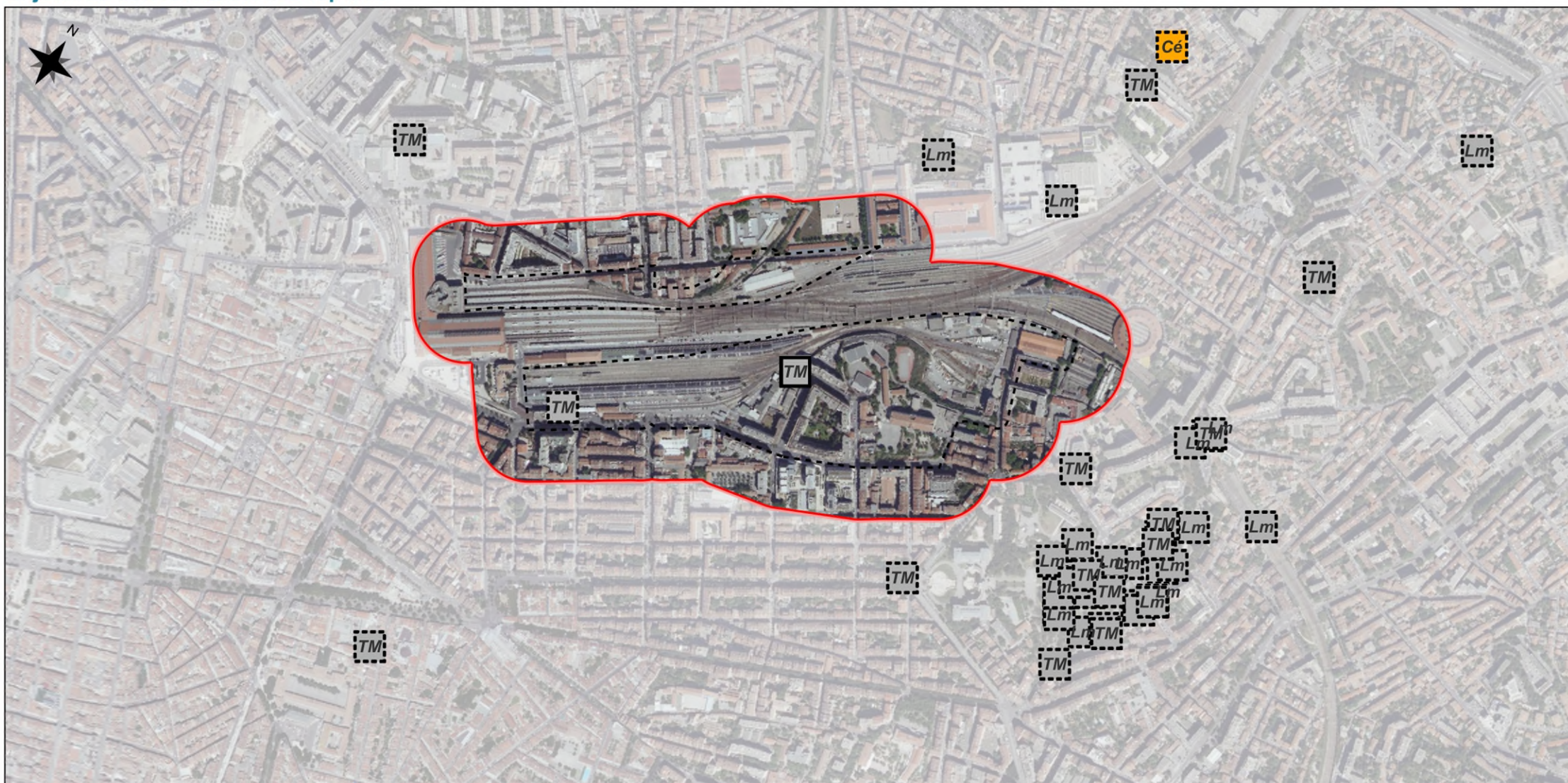
- Bâtiments

0 50 100 150 200 m



Version : 0a Date : 12/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO, 2020

Plateau de Marseille Saint-Charles
Enjeux de conservation des reptiles



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Niveaux d'enjeu stationnel

- Très fort
- Fort
- Assez fort
- Moyen
- Faible

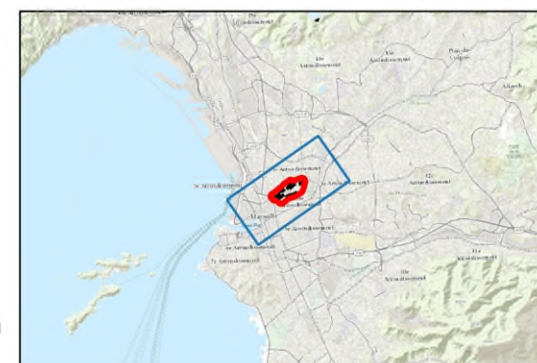
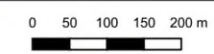
Sources des données

- ECOSPHERE
- Autres structures (NATURALIA ENVIRONNEMENT, SILENE)

Reptiles patrimoniaux

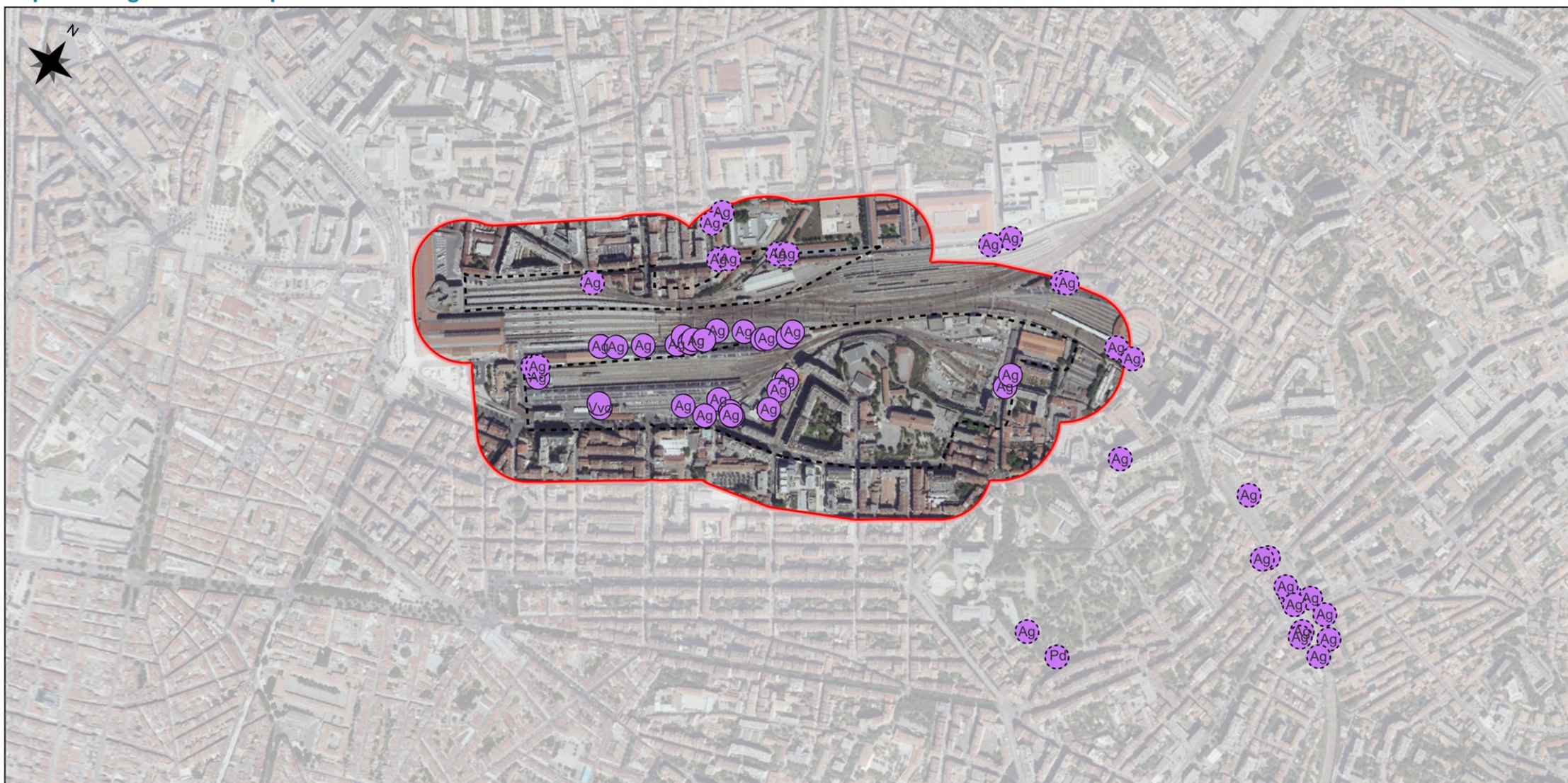
- Espèces protégées**
- Cé Couleuvre à échelon
 - Lm Lézard des murailles
 - TM Tarente de Maurétanie

DREAL PACA, Région PACA, CBNA, CBNMed, CEN PACA, V2024, Silene-Paca [en ligne]. <http://silene.eu> (consulté le 11/05/2023)



Version : 0a Date : 15/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO, 2020

Plateau de Marseille Saint-Charles
Espèces végétales exotiques envahissantes



Éléments généraux

- ▭ Aire d'étude immédiate
- ▭ Aire d'étude rapprochée

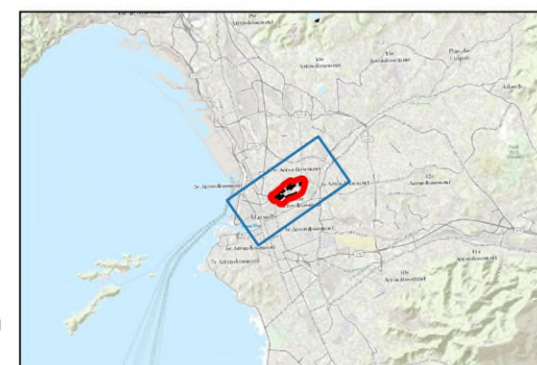
Sources des données

- ECOSPHERE
- Autres structures (NATURALIA ENVIRONNEMENT, SILENE)

Espèces végétales exotiques envahissantes

- Ag Ailante glanduleux
- Pd Paspale dilaté
- Vvc Vigne-vierge commune

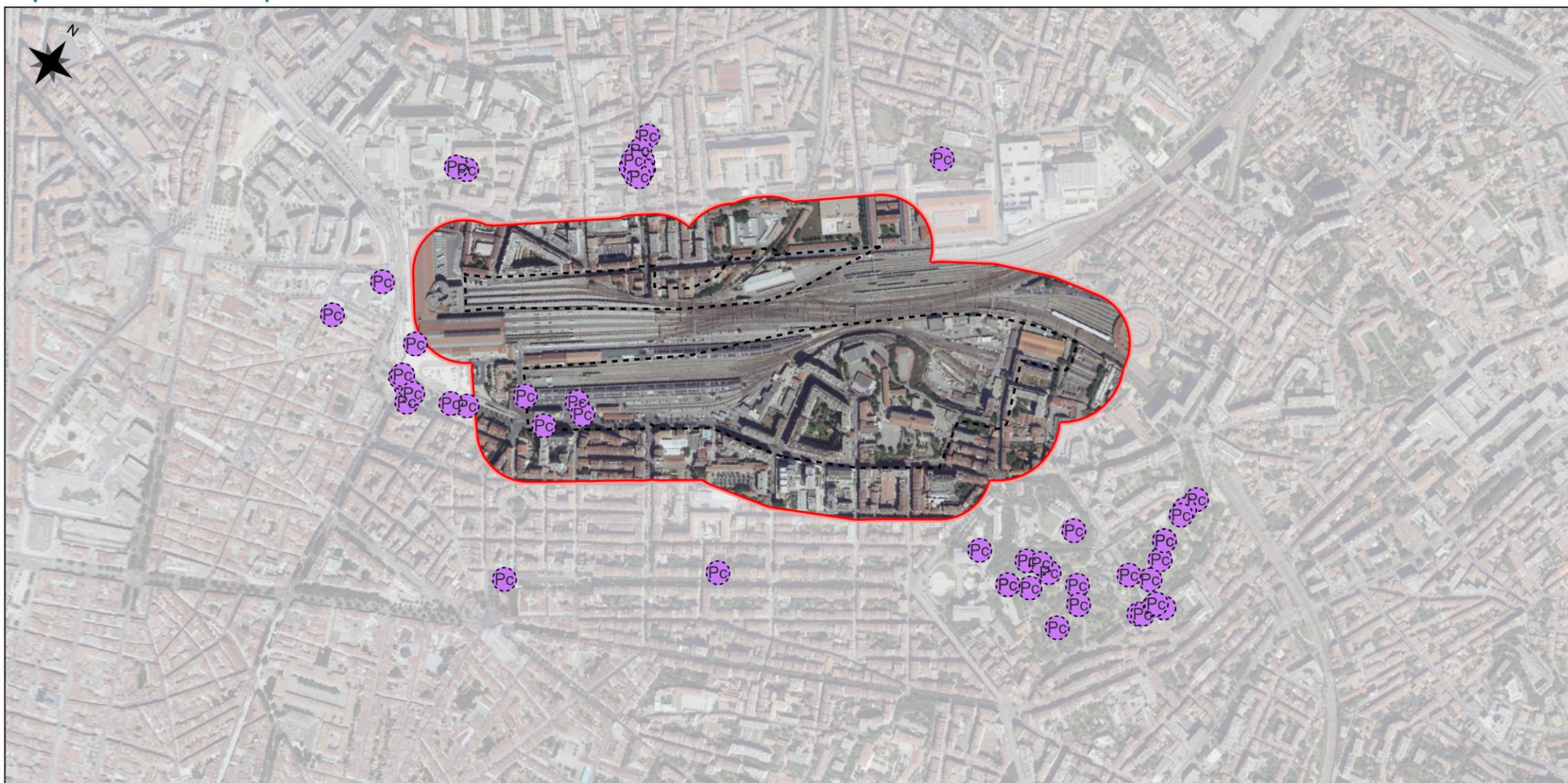
0 50 100 150 200 m



DREAL PACA, Région PACA, CBNA, CBNMed, CEN PACA, V2024, Silene-Paca [en ligne]. <http://silene.eu> (consulté le 23/01/2024)

Version : 0a Date : 13/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO, 2020

Plateau de Marseille Saint-Charles
Espèces animales exotiques envahissantes



Éléments généraux

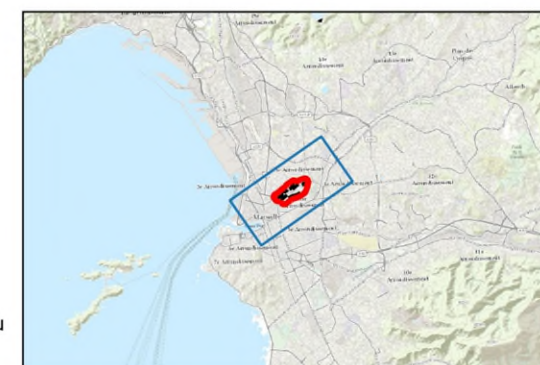
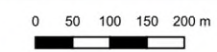
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Espèces animales exotiques envahissantes

- Observations d'origine bibliographique (NATURALIA ENVIRONNEMENT, SILENE)

Espèces

Pc Perruche à collier



DREAL PACA, Région PACA, CBNA, CBNMed, CEN PACA, V2024, Silene-Paca [en ligne]. <http://silene.eu> (consulté le 11/05/2023)

Version : 0a Date : 13/02/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO, 2020

Plateau de Marseille Saint-Charles
Fonctionnalités écologiques



Éléments généraux

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Trame verte et bleue

- Cours d'eau (BD-TOPO, 2020)

Matrice paysagère non urbaine (MOS AMP, 2017)

- Surfaces en eau
- Forêts et milieux semi-naturels
- Territoires agricoles

Obstacles aux continuités

- Axes routiers majeurs (BD-CARTO, 2022)
- Voies ferrées (BD-TOPO, 2022)
- Territoires artificialisés (MOS AMP, 2017)

0 250 500 750 1 000 m



Version : 0a Date : 11/03/2024 LNPCA-AVP1-ABE-NATUR-ENV-CARN-001 Planche n°1/1 Fond : IGN ORTHO, 2020

3.7 ZONES HUMIDES

L'ESSENTIEL

Aucune zone humide n'a été caractérisée au sein de l'aire d'étude immédiate, qui ne présente donc aucun enjeu pour cette thématique.

3.7.1 REGLEMENTATION

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (code de l'environnement, article L211-1). Cette référence législative définissant les zones humides est issue de la Loi sur l'Eau du 23 janvier 1992, elle impose une prise en compte des zones humides en France, passant ainsi d'un droit d'assèchement à celui d'un droit de protection de part une reconnaissance politique et juridique des zones humides.

Ce texte amène notamment à la création de mesures de délimitation, préservation et compensation strictes quant à la mise en place de projet d'aménagement sur un terrain concerné.

Depuis le 24 juillet 2019, le législateur rétablit les critères pédologique et végétation qui sont alternatifs et interchangeables (auparavant considérés comme cumulatifs), c'est-à-dire que seul un des deux critères peut être rempli pour que le terrain concerné soit qualifié de zone humide.

Afin d'être considéré comme zone humide, une expertise des sols, conformément aux modalités énoncées à l'annexe 1 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, doit être réalisée au sein des habitats naturels potentiellement humides notés « p », de même que pour ceux ne figurant pas dans les listes des habitats caractéristiques de zones humides (c'est-à-dire non présent dans la table B de l'annexe II de l'arrêté). Les habitats humides notés « H » sont quant à eux considérés comme systématiquement caractéristiques de zones humides.

Dans un premier temps, l'analyse est portée sur les habitats naturels et semi-naturels observés sur l'aire d'étude immédiate ainsi que sur les communautés végétales qui s'y développent. Les listes fournies en annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ont été utilisées pour interpréter le potentiel humide des différents secteurs à investiguer.

Dans un second temps, une expertise des sols de l'aire d'étude immédiate (géologie, origine, nature, structure, topographie, profondeur de la nappe) a été conduite. Sur la base des différentes données descriptives recueillies, des sondages pédologiques à la

tarière manuelle peuvent s'avérer nécessaires dans des zones définies de l'aire d'étude immédiate.

3.7.2 INVENTAIRE DEPARTEMENTAL DES ZONES HUMIDES

Source : <http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/>

Source : Atlas des zones humides des Bouches du Rhône (<http://www.cen-paca.org/>) A compléter

L'aire d'étude immédiate ne recoupe pas de zone humide référencée à l'inventaire départemental des zones humides des Bouches-du-Rhône (CEN PACA 2018) et n'est pas référencée au sein des différents zonages d'alerte [Milieux à composante humide (ONZH, SOES, CGDD et MEEM, 2009), pré-localisation des zones humides (OFB-MNHN, Institut Agro Rennes-Angers, INRAE, Agence de l'eau RMC, Tour du Valat, 2023); espace humide de référence (CHAMBAUD F., BOUSCARY P., 2022)].

3.7.3 DELIMITATION REGLEMENTAIRE DES ZONES HUMIDES

Les zones humides identifiées et délimitées réglementairement selon les critères végétation et / ou pédologique dans l'aire d'étude immédiate sont présentées ci-après.

Les éléments méthodologiques relatifs à la délimitation des zones humides sont présentés au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

CRITERE VEGETATION

Au sein de l'aire d'étude immédiate, seuls deux habitats cumulant une surface d'environ 0,52 ha sont caractéristiques pour partie (classés « p » selon l'arrêté du 24 juin 2008). Il s'agit des friches et petits bois-bosquets. Les autres habitats correspondent aux infrastructures ou autres zones urbanisées.

Intitulé	Code Corine biotope	Surface (ha)	Habitat caractéristiques zones humides
Friches	87.1	0,02	p
Jardins - parcs - terrains de sport	85.3 x 86	0,8	-
Petits bois - bosquets	84.3	0,5	p
Infrastructures ferroviaires	86.43	8,9	-
Infrastructures routières	86	3,1	-
Zones urbanisées	86	10,4	-

Figure 114 : habitats caractéristiques de zones humides

CRITERE PEDOLOGIQUE

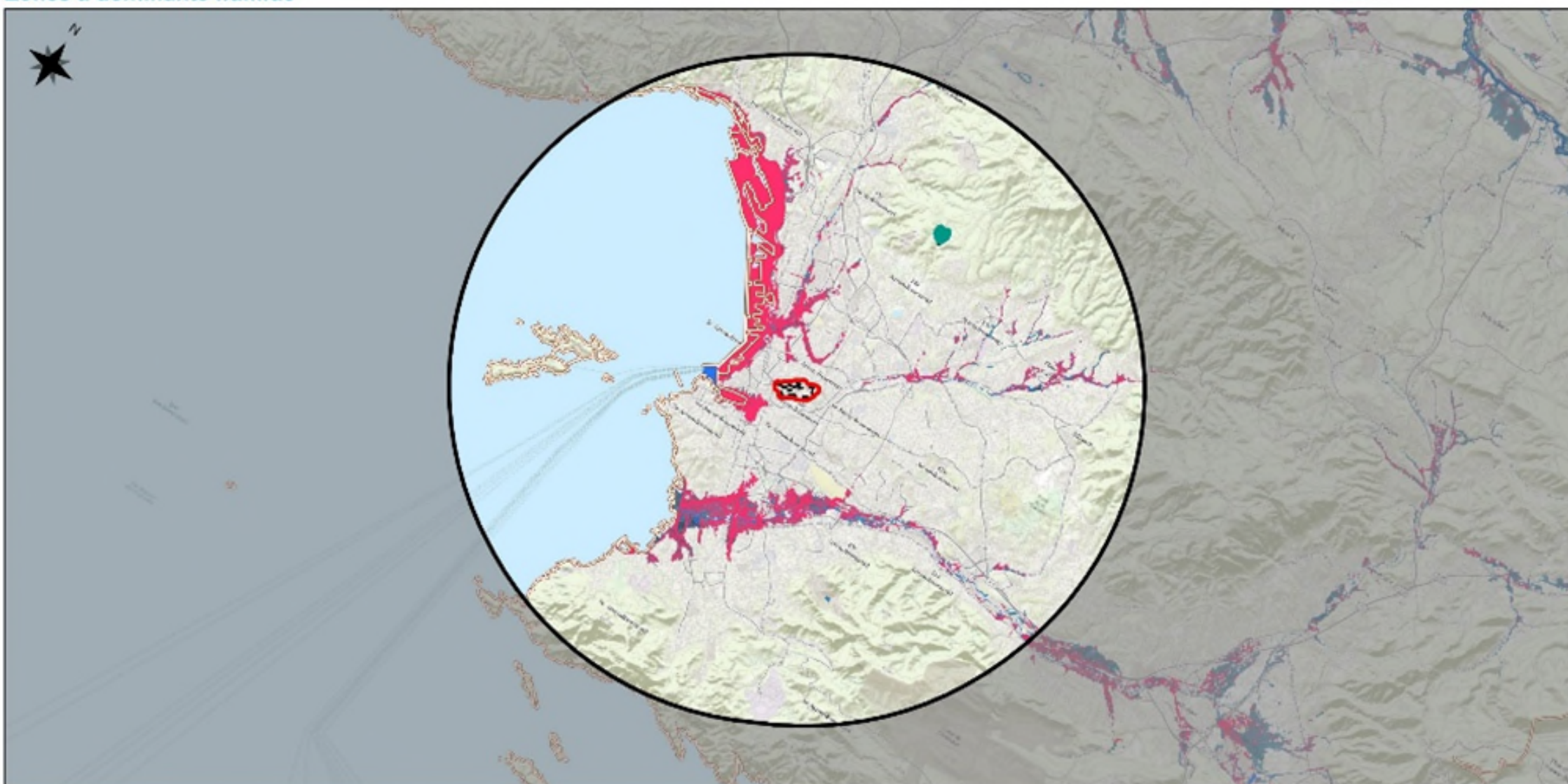
Les végétations caractéristiques pour partie de zones humides se sont installées sur des sols remaniés et sur le ballast (anthroposols artificiels). Au regard des aménagements plus ou moins anciens (sur remblais), de la topographie locale (sur une butte), de la profondeur de la nappe et en l'absence d'engorgement des sols constaté, ces végétations ne sont pas caractéristiques des zones humides. *Il n'est donc pas nécessaire de réaliser des sondages pédologiques pour conclure.*

Aucune zone humide réglementaire n'est donc délimitée sur la base du critère pédologique dans l'aire d'étude immédiate.

3.7.4 SYNTHESE SUR LES ZONES HUMIDES

L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucune zone humide définie réglementairement.

Plateau de Marseille Saint-Charles
Zones à dominante humide



<p>Éléments généraux</p> <ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude immédiate Aire d'étude rapprochée Rayon de 10 km Limites départementales 	<p>Prélocalisation des zones humides (LETG-UMR 6554 CNRS-Université de Rennes 2 - PatriNat OFB-MNHN - Institut Agro Rennes-Angers - INRAE - Agence de l'eau RMC - Tour du Valat - 2023)</p> <p>Probabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> Zones probablement non humides Zones probablement humides (probabilité assez forte) Zones probablement humides (probabilité forte) Zones probablement humides (probabilité très forte) Zones en eau Zones probablement humides artificialisées 	<p>Zones humides en Provence-Alpes-Côte d'Azur (DREAL PACA, 2021)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zones humides <p>Milieus à composante humide (ONZH, SOES, CGDD et MEEM, 2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> Milieux à composante humides
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Version : 0a Date : 16/04/2024 LNPCA-AVP1-AGE-NAT-UR-ENV-CARN-001 Plancher n°1/1 Fond : ESRI World Topographic Map, 2021

3.8 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

L'ESSENTIEL SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le bassin de Marseille dont l'urbanisation est contrainte par le relief. Elle est marquée par une forte densité du bâti, dont les formes sont hétérogènes. La gare Saint-Charles sur son promontoire domine la ville.

L'aire d'étude rapprochée recoupe 9 périmètres de protection de monuments historiques ainsi que le site patrimonial remarquable (SPR) de Marseille et 17 éléments bâtis remarquables à protéger au titre du PLUi de Marseille Provence.

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de sites classés ou inscrits et n'est pas concernée par la loi du littoral.

L'aire d'étude rapprochée recoupe une zone de présomption de prescription archéologique.

Le niveau d'enjeu intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au paysage et au patrimoine culturel est présenté dans le tableau suivant :

Paysage	Moyen
Patrimoine culturel	Fort
Archéologie	Fort

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

3.8.1 PAYSAGE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le bassin de Marseille dont l'urbanisation est contrainte par le relief. Elle est marquée par une forte densité du bâti, dont les formes sont hétérogènes. La gare Saint-Charles sur son promontoire domine la ville.

Le site des Abeilles est occupé par des bâtiments et installations techniques.

Source : Schéma Directeur Architectural et Paysager du projet ; Atlas des paysages des Bouches-du-Rhône

L'aire d'étude appartient à l'unité paysagère dite « Le bassin de Marseille ».

Le bassin de Marseille est entouré par la chaîne de l'Etoile au nord et le massif des Calanques au sud, dont les crêtes ferment le paysage. Les accès au bassin de Marseille se font par des goulets, tels que les Aygalades et la vallée de l'Huveaune.

Le relief contraint l'urbanisation qui s'étale dans les vallées et les plaines et qui tend également à remonter sur les piémonts.

La gare Saint-Charles sur son promontoire domine la ville. Une topographie complexe de petites collines, de vallons et de cuvettes a induit une trame de rues souvent en pente abrupte procurant des échappées visuelles sur les espaces dominés.

3.8.2 PATRIMOINE CULTUREL

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée recoupe 9 périmètres de protection de monuments historiques ainsi que le site patrimonial remarquable (SPR) de Marseille et 17 éléments bâtis remarquables à protéger au titre du PLUi de Marseille Provence.

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de sites classés ou inscrits et n'est pas concernée par la loi littoral.

L'aire d'étude rapprochée recoupe une zone de présomption de prescription archéologique.

MONUMENTS HISTORIQUES

Source : Atlas des patrimoines

L'aire d'étude rapprochée recoupe le périmètre de protection de 9 monuments historiques classés et inscrits :

Palais Longchamp, ses jardins et le réseau hydraulique	classement le 18/11/1997 ; classement le 08/09/1999 ; inscription le 01/10/1974
Pavillon de partage des eaux des Chutes-Lavie	inscription le 09/02/1998
Porte d'Aix	classement le 02/09/1982
Eglise Saint-Théodore	classement le 11/02/1991
Fontaine Fossati	classement le 02/05/1941
Église Saint- Vincent- de- Paul - Les Réformés	inscription le 02/03/2015
Eglise Sainte marie Madeleine – Les Chartreux	inscription conservatoire le 15/10/2020

Hotel Grobet-Labadié	Inscription le 15/06/2022
Escalier monumental d'accès à la gare Saint-Charles	Inscription conservatoire le 14/12/2022

SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Source : Atlas des patrimoines, PLUi de Marseille-Provence

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le site patrimonial remarquable (SPR) de Marseille sur le secteur de Saint-Charles. Le SPR a été approuvé le 28 juin 2018.

Trois thématiques sont définies selon les types d'espaces :

- l'espace libre, développant les caractéristiques géomorphologiques et les influences sur l'implantation de la ville, les caractéristiques patrimoniales, paysagère et environnementales de l'espace urbain ;
- l'îlot, afin de définir la qualité patrimoniale de la forme urbaine ;
- le bâti, du volume à la façade et toiture, en passant par l'évolution stylistique, définit l'ensemble des éléments composant le corpus patrimonial du bâti marseillais.

La Gare est répertoriée dans le site patrimonial remarquable de Marseille par une fiche immeuble (N°1-65), l'escalier monumental est légendé comme « élément de franchissement ou ouvrage d'art à préserver ou à mettre en valeur » et ses statues comme « mobilier urbain à préserver ou à mettre en valeur ». Les alignements d'arbres sont également repérés sur la cartographie comme « composition végétale à préserver ». L'esplanade fait l'objet d'une fiche panorama Pa19, répertoriant les vues vers Marseille depuis ce site majeur.

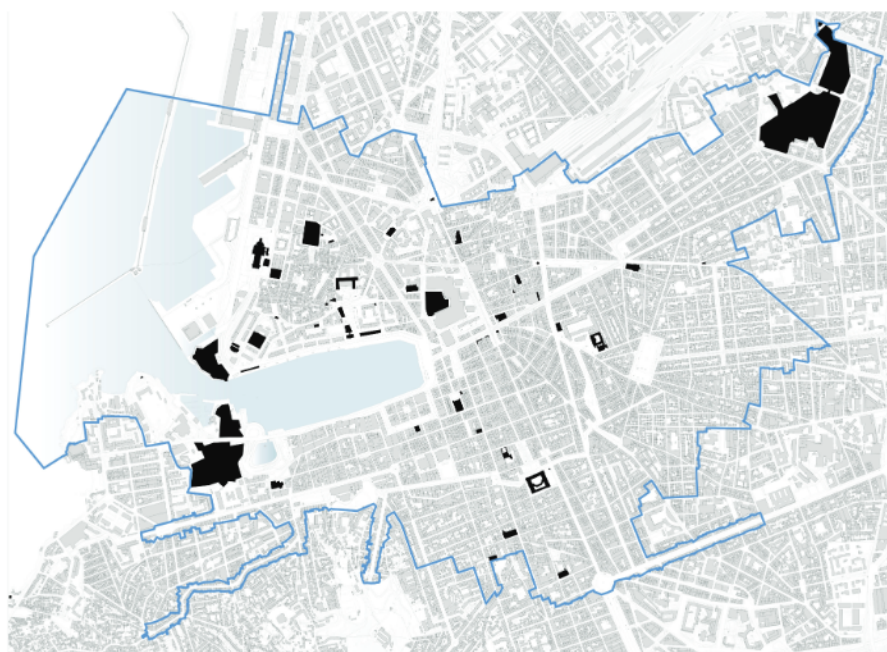


Figure 115 : périmètre du site patrimonial remarquable de Marseille (Source : PLUi Marseille-Provence)

SITES INSCRITS ET CLASSES

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de sites classés ou inscrits.

AUTRES PROTECTIONS PATRIMONIALES

Source : PLUi de Marseille-Provence

L'aire d'étude rapprochée est concernée par 17 éléments bâtis remarquables à protéger au titre de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme (PLUi de Marseille-Provence) :

EH-1	Patrimoine de l'hôtellerie	Hôtel de voyageurs dit "Hôtel Arbois", puis établissement administratif d'entreprise Rivoire et Carret et immeuble de bureaux G.M.F. Assurances (Gaston Castel, circa 1942)
EE-37	Équipement public	Etablissement administratif d'entreprise Air France puis établissement administratif régional dit Cité administrative (G. Castel, 1947) comprenant l'ancien terminal de l'aérogare Marseille Saint-Charles

EE-11	Équipement public	Faculté Saint-Charles - Galeries et décorations du patio (circa 1950).
EE-52	Équipement public	Faculté Saint-Charles - Institut de sciences naturelles (1911) ; bâtiments : Victor-Auguste Blavette ; fresques : Théodore-Henri Riebel
EE-10	Équipement public	Pavillon de la Faculté des Sciences Saint-Charles
EE-20	Équipement public	Lycée Victor Hugo (début du XXe siècle).
ES-5	Patrimoine de la santé et de l'assistance	Foyer social Honorat (foyer d'accueil pour femmes, le premier du genre construit en France) dit aussi Fondation Massabo-Zafiropulo (Allar Gaudensi, arch. 1890)
EE-51	Équipement public	Faculté Saint-Charles - Institut de chimie (1911) ; bâtiments : Victor-Auguste Blavette ; fresques : Théodore-Henri Riebel
EA-19	Administration / Bureaux / Services	Central téléphonique Palestro
EL-133	Immeuble de logements	Immeuble d'angle (à pan coupé) - 1893, Jacques Cambon.
EM-1	Patrimoine militaire	Caserne du Muy (1869)
EB-260	Bastide/château - Patrimoine bastidaire	Domaine bastidaire de "La Maguelone" (Monastère des Victimes)
EI-64	Patrimoine de l'industrie	Ancienne Manufacture des Tabacs
EG-47	Patrimoine religieux / Architecture votive	Chapelle ex-voto (1770).
EP-54	Hôtel particulier / Maison de maître	Demeure de style composite (circa 1900).
EV-48	Villa	Villa (fin du XIXe siècle).
EF-28	Patrimoine ferroviaire / Ouvrage d'art	Rotonde Pautrier, dépôt de la Gare Saint-Charles (seconde moitié du XIXe siècle)

L'aire d'étude rapprochée est également concernée par des éléments de patrimoine paysager à protéger ou à préserver au titre de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme (PLUi de Marseille-Provence).

ESPACES PROTEGES AU TITRE DE LA LOI LITTORAL

La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) des Bouches-du-Rhône a été approuvée par décret le 10 mai 2007.

La DTA précise les modalités d'application de la loi littoral. La « loi littoral » s'applique aux communes riveraines des mers et océans. Elle vise à protéger les espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral, et les milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques.

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par la loi littoral.

ARCHEOLOGIE

Source : Atlas des patrimoines ; Ministère de la culture

Des zones de présomption de prescription archéologiques (ZPPA) sont définies sur la commune de Marseille par arrêté préfectoral du 19 décembre 2016. L'aire d'étude rapprochée recoupe la ZPPA n°11 « du centre-ville au Canet ».

A ce stade des études, la direction régionale des affaires culturelles (DRAC) ne préconise pas de diagnostic préventif préalable dans l'aire d'étude rapprochée.

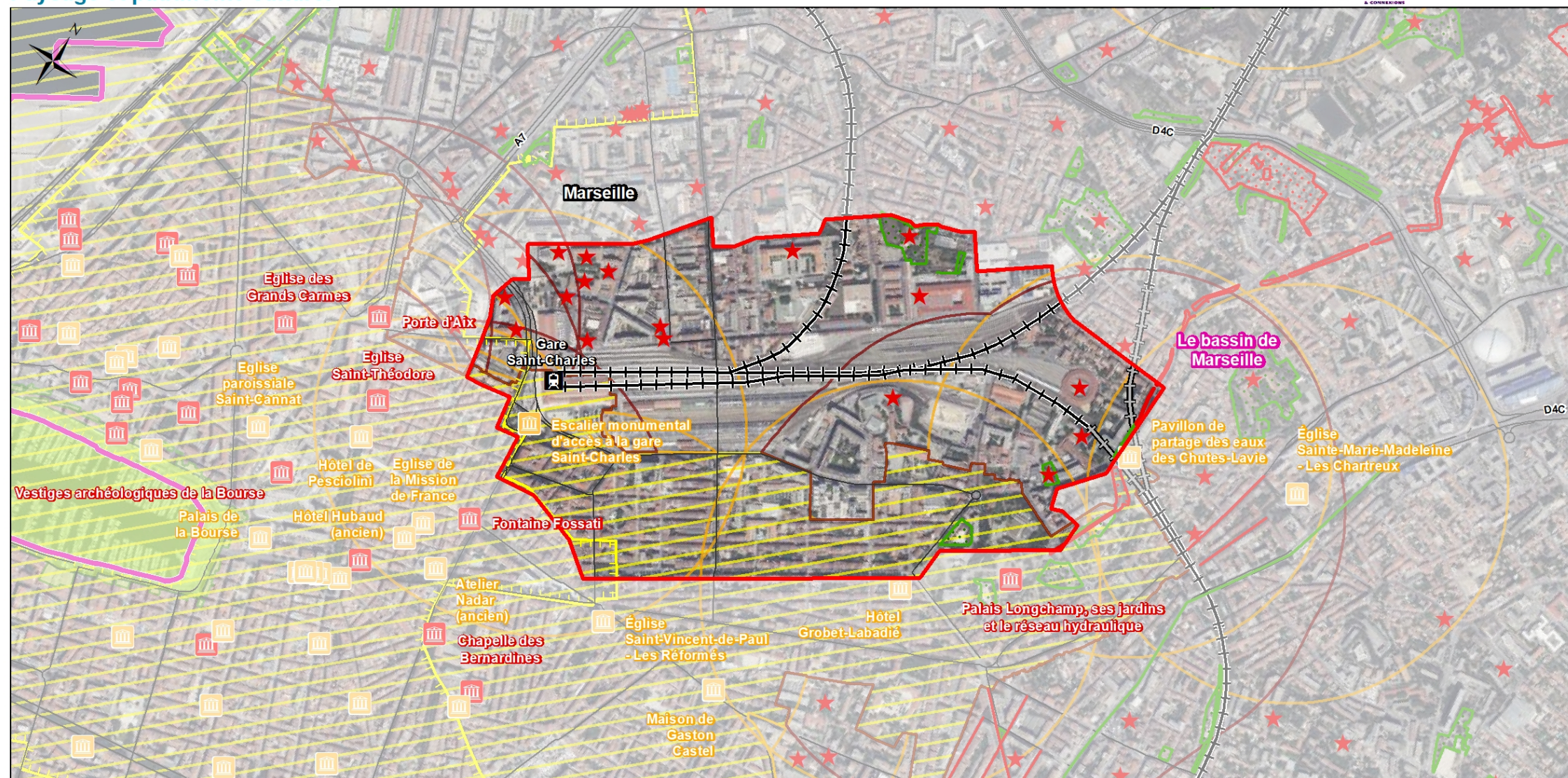
Un dossier de saisine archéologique a été établi afin de saisir les services de l'État (DRAC/ service régional de l'archéologie) en leur présentant l'opération en détail.

3.8.3 DOCUMENTS CADRES

Les documents cadres intéressant l'aire d'étude sont les suivants :

- atlas des paysages des Bouches-du-Rhône (2021), qui décrit et analyse les différents paysages du département et inclut des recommandations pour les politiques publiques, l'aménagement du territoire et la sensibilisation du public ;
- schéma directeur paysager spécifique au projet LNPCA ;
- directive territoriale d'aménagement (DTA) des Bouches-du-Rhône, approuvée le 10 mai 2007, qui établit un diagnostic du territoire et fixe des objectifs et orientations et des prescriptions pour l'aménagement du territoire, y compris en matière de paysage.

Plateau de Marseille Saint-Charles
Paysage et patrimoine culturel



Légende

Elements généraux

- Aire d'étude rapprochée
- Infrastructures de transport principales**
- Gares
- Voies ferrées
- Voies ferrées en tunnel
- Réseau routier

Patrimoine culturel et archéologique

Monuments historiques

- Monument historique classé (acté ou en cours)
- Monument historique inscrit (acté ou en cours)
- Périmètre de protection des monuments historiques**
- Classé ou partiellement classé
- Inscrit ou partiellement inscrit
- Site patrimoniaux remarquables (SPR)

Eléments protégés au titre du code de l'urbanisme

- Patrimoine bâti
- Patrimoine bâti
- Patrimoine paysager
- Patrimoine bâti
- Patrimoine paysager

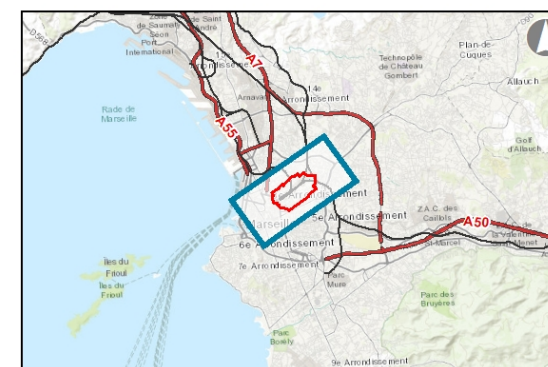
Archéologie

- Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA)

Paysage

Sites classés ou inscrits

- Site classé (acté ou en cours)
- Site inscrit (acté ou en cours)
- Limite d'unités paysagères



Fond plan de localisation © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
LNPCA-XXX-CTE-1G0-000X
Date : 02/07/2024
Version : 0a

3.9 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

L'ESSENTIEL SUR LE CADRE DE VIE ET LA SANTE HUMAINE

L'aire d'étude rapprochée est en grande partie incluse dans les **secteurs affectés par le bruit en lien avec la présence d'infrastructures de circulation routière et ferroviaire**. En particulier, l'influence sonore de la voie ferrée Paris-Lyon-Marseille est de 300 m de part et d'autre du bord de la chaussée.

L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un environnement relativement bruyant, lié notamment au réseau routier dense et aux voies ferrées.

Le secteur ouest de la Gare Saint-Charles (opération Bloc Ouest) est constitué principalement de logements. La première rangée de bâtiments, située au nord du secteur d'étude, est impactée par les circulations ferroviaires et par les activités de la gare Saint-Charles, mais surtout par la circulation routière sur le boulevard National et sur la rue Guibal. **Ce secteur est situé actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée. L'appartement hôtel et la résidence étudiante, localisés au sud du secteur d'étude, sont situés actuellement en zone d'ambiance sonore modérée.**

Le secteur sud de la gare de Marseille St-Charles (opérations Bloc Est et Libération Abeilles) est situé actuellement dans une zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Le secteur des Cour des Pierres est impacté, quant à lui, par les circulations de trains et la circulation routière sur la rue Bénédict. Cette zone est située actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée.

La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains. Huit établissements recevant des populations vulnérables sont présents dans l'aire d'étude rapprochée. Une station AtmoSud de fond urbain est présente dans l'aire d'étude rapprochée.

Les teneurs moyennes annuelles de 2021 à 2022 issues de cette station respectent les valeurs limites et les objectifs de qualité pour l'ensemble des polluants mesurés (NO2, PM10, PM2,5, SO2, benzène, benzo(a)pyrène, arsenic, nickel et ozone), excepté la teneur moyenne en PM2,5 qui ne respecte pas l'objectif de qualité en 2022 (objectif de qualité respecté en 2019, 2020 et 2021).

L'indice ATMO confère à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne en 2021 et en 2022.

Des bâtis sensibles aux vibrations (logements, établissements d'enseignement) sont situés à proximité des voies ferrées.

La pollution lumineuse est très importante au droit de l'aire d'étude rapprochée.

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.

Le niveau d'enjeu intrinsèque de chacune des sous-thématiques relatives au cadre de vie et à la santé humaine est présenté dans le tableau suivant :

Sous thématique	Niveau d'enjeu
Environnement sonore	Fort
Qualité de l'air	Fort
Vibration	Fort
Ambiance lumineuse	Faible
Odeurs et fumées	Moyen

La méthodologie d'évaluation des enjeux est présentée au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

3.9.1 ENVIRONNEMENT SONORE

L'ESSENTIEL

L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un environnement relativement bruyant, lié notamment au réseau routier dense et aux voies ferrées.

Le secteur ouest de la Gare Saint-Charles (opération Bloc Ouest) est constitué principalement de logements. La première rangée de bâtiments située au nord du secteur d'étude est impactée par les circulations ferroviaires et par les activités de la gare Saint-Charles, mais surtout par la circulation routière sur le boulevard National et sur la rue Guibal. Ce secteur est situé actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée. L'appartement hôtel et la résidence étudiante situés au sud du secteur d'étude sont situés actuellement en zone d'ambiance sonore modérée.

Le secteur sud de la gare de Marseille St-Charles (opérations Bloc Est et Libération Abeilles) s'insère dans un environnement urbain relativement bruyant, marqué notamment par la présence de nombreuses voies routières desservant la gare existante, de parkings, de commerces et des arrivées et départs des trains sur les voies actuelles de la gare. Ce secteur peut être considéré globalement

comme situé dans une zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Le secteur des Cour des Pierres est impacté, quant à lui, par les circulations de trains et la circulation routière sur la rue Bénédict. Cette zone est située actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée.

Sources : DDTM des Bouches-du-Rhône, portail cartographique de la DDTM et étude acoustique spécifique

Les notions d'acoustique et le cadre réglementaire (textes et indices réglementaires, critères d'ambiance sonore, objectifs acoustiques et bâtiments concernés et bruit de voisinage) sont détaillés dans le tome 1.

CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES ET SECTEURS AFFECTES PAR LE BRUIT

L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un **environnement bruyant**.

Le **classement sonore des infrastructures de transport terrestre** indique que de nombreux axes routiers de l'aire d'étude sont classés en :

- catégorie 3 (secteur de nuisance de 100 m), tels que le boulevard Bourdet, le boulevard Voltaire ou le boulevard National ;
- catégorie 4 (secteur de nuisance de 30 m), tels que le boulevard Gustave Desplaces ou la rue Guibal.

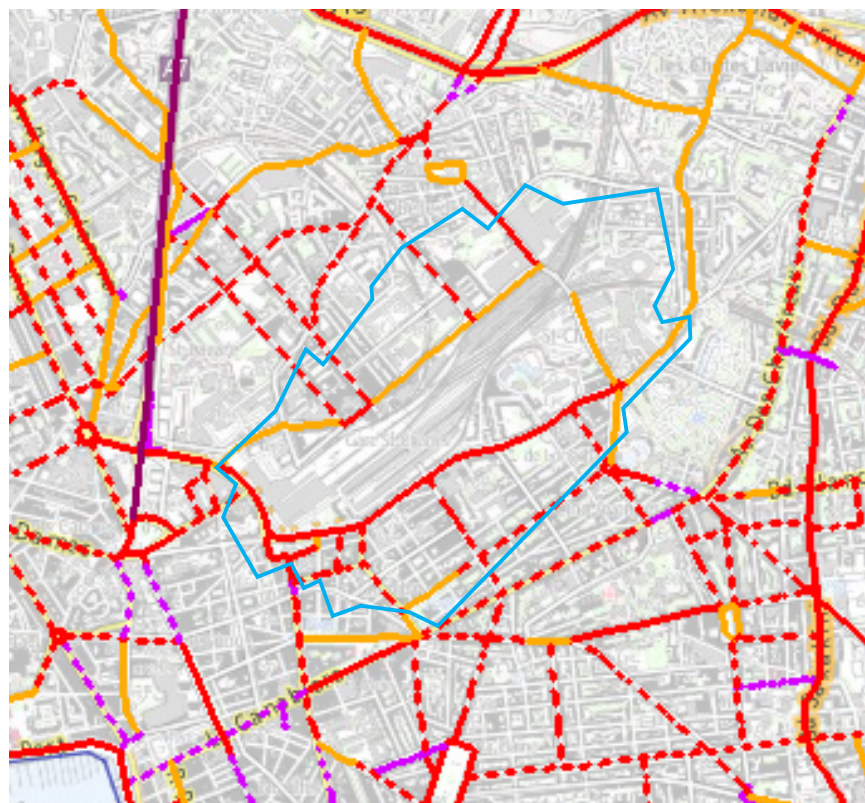


Figure 116 : classement sonore des infrastructures de transport terrestre
(Source : DDTM 2016)

- Routes - Catégorie 1 (tissu ouvert)
- Routes - Catégorie 2 (tissu ouvert)
- Routes - Catégorie 3 (tissu ouvert)
- Routes - Catégorie 4 (tissu ouvert)
- Routes - Catégorie 5 (tissu ouvert)
- Routes - Catégorie 1 (rue en U)
- Routes - Catégorie 2 (rue en U)
- Routes - Catégorie 3 (rue en U)
- Routes - Catégorie 4 (rue en U)

L'aire d'étude rapprochée est représentée en pointillés bleus.

L'aire d'étude rapprochée est en grande partie localisée dans des **secteurs affectés par le bruit lié aux routes**.



▨ Secteurs affectés par le bruit lié aux routes

Figure 117 : secteurs affectés par le bruit lié aux routes (Source : DDTM)

Le réseau ferroviaire a fait l'objet d'un arrêté relatif au classement sonore des voies ferrées en date du 11 décembre 2000.

La ligne ferroviaire Paris-Lyon-Marseille est classée C1 (secteur de 300 m affecté par le bruit).



Figure 118 secteurs affectés par le bruit lié aux voies ferrées (Source : DDTM)

MESURES DE BRUIT DANS LE CADRE DES OPERATIONS LIBERATION ABEILLE, BLOC EST ET COUR DES PIERRES

METHODOLOGIE

Une première campagne de mesure de bruit avait été réalisée du 01 au 02 février 2021. Ces mesures ont été actualisées, conformément aux engagements pris auprès de la commission d'enquête, avec une nouvelle campagne réalisée du 08 au 09 février 2023, aux abords de la Gare de Marseille Saint-Charles, dans le secteur des opérations de libération Abeilles, du Bloc Est et du lieu-dit Cour Des Pierres.

Elle est composée de 4 mesures de 24 heures, et d'une mesure d'1 heure.

Les mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores en façade des habitations riveraines de la ligne ferroviaire ou des infrastructures routières voisines, sur les périodes réglementaires diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h).

LOCALISATION DES MESURES

Le plan ci-contre présente la localisation des mesures de bruit réalisées :

- pendant 24 heures en février 2023 (nommées PFx),
- une mesure du niveau de pression acoustique (PF5) aux alentours du lieu-dit Cour des Pierres,
- pendant 1 heure en février 2023 (nommée PMx).

PRESENTATION DES RESULTATS

Une fiche de synthèse des résultats est créée pour chaque point de mesure réalisé en février 2023 et présentée en page suivante. Elle comporte les renseignements suivants :

- Localisation de la mesure et coordonnées des riverains concernés,
- Date et horaires de la mesure,
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté,
- Photographies du microphone et de son angle de vue,
- Sources sonores identifiées,
- Trafic routier ou fer simultané à la mesure, lorsque qu'un comptage a été réalisé sur la source du bruit principale au droit du point de mesure,

Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores et indices statistiques par période réglementaire.

Les résultats de mesure acoustique suivants sont indiqués :



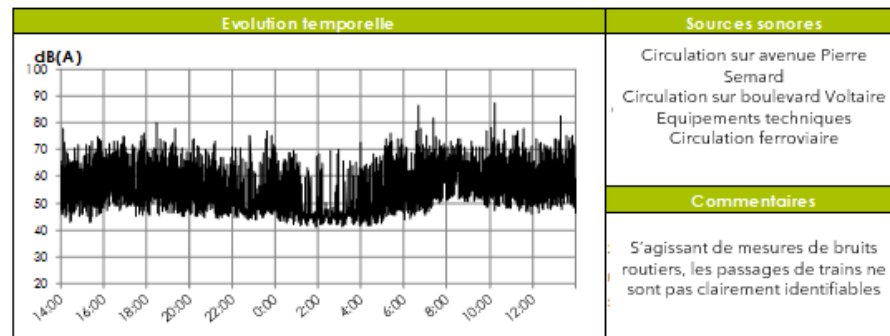
Figure 119 : plan de localisation des mesures de bruit – secteur des opérations Bloc Est et Libération Abeilles (Source : Acoustb, 2024)

CR : comptage routier

- Niveau sonore LAeq « Global » sur les 2 périodes réglementaires, correspondant à la contribution sonore de l'ensemble des sources de bruit,
- Indices statistiques L5, L10, L50, L90 et L95 sur le niveau sonore global, sur les 2 périodes réglementaires.



Périodes réglementaires	Niveaux sonores LAeq mesurés	Trafic routier relevé - Bd Voltaire
Période diurne (6 h - 22 h)	61,3 dB(A)	744 véh/h 2 % PL
Période nocturne (22 h - 6 h)	56,4 dB(A)	169 véh/h 1 % PL

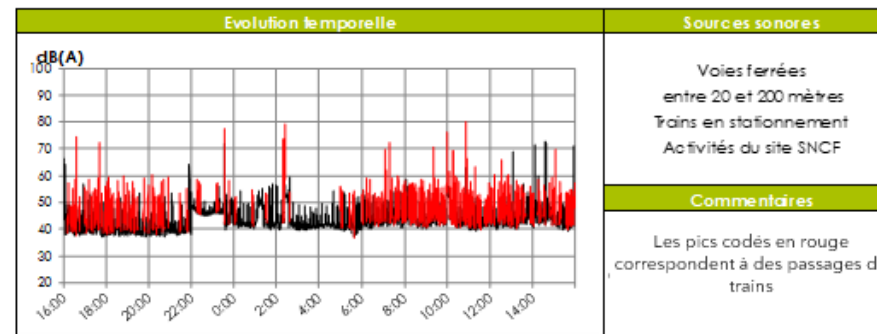


Période	Indices statistiques en dB(A)				
	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	46,9	48,2	54,8	64,0	66,5
(22 h - 6 h)	42,4	43,2	47,1	58,1	61,9

Figure 120 : fiche de synthèse des résultats de mesure au PF1 (Source : Acoustb, 2023)



Périodes réglementaires	LAeq global	LAeq ferroviaire	LAeq routier	Nombre de trains codés
Période diurne (6 h - 22 h)	51,4 dB(A)	50,3 dB(A)	45,0 dB(A)	173
Période nocturne (22 h - 6 h)	52,1 dB(A)	50,8 dB(A)	46,5 dB(A)	20

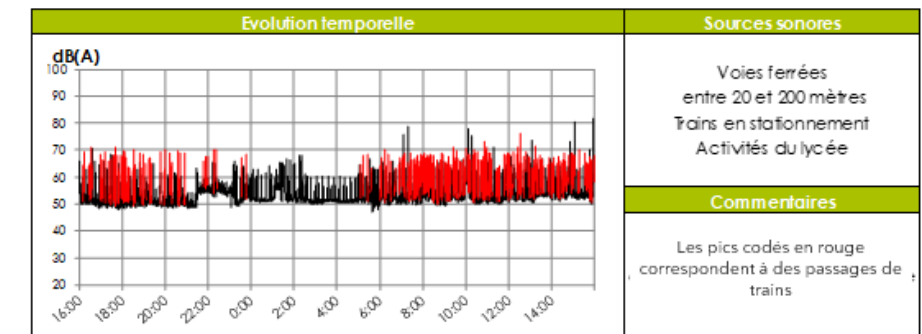


Période	Indices statistiques en dB(A) - Niveau global				
	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	38,3	38,9	42,9	52,2	54,7
(22 h - 6 h)	40,2	40,6	42,6	49,3	51,8

Figure 121 : : fiche de synthèse des résultats de mesure au PF3 (Source : Acoustb, 2023)

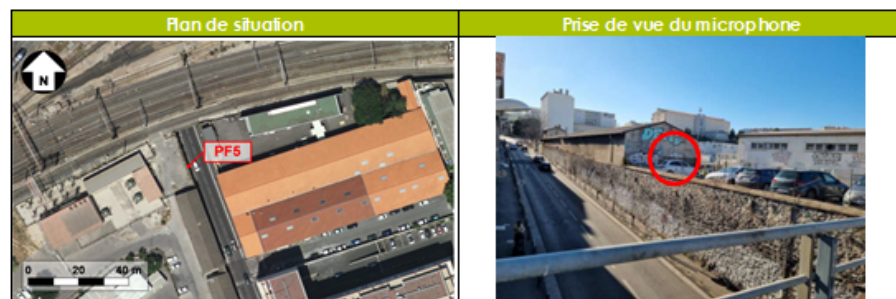


Périodes réglementaires	LAeq global	LAeq ferroviaire	LAeq routier	Nombre de trains codés
Période diurne (6 h - 22 h)	59,0 dB(A)	56,8 dB(A)	55,0 dB(A)	164
Période nocturne (22 h - 6 h)	55,7 dB(A)	46,6 dB(A)	55,1 dB(A)	8

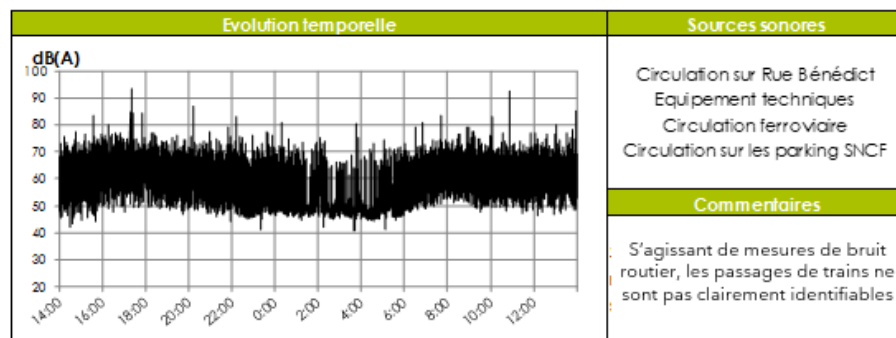


Période	Indices statistiques en dB(A) - Niveau global				
	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	49,3	49,8	52,9	62,9	65,8
(22 h - 6 h)	50,3	50,6	51,8	58,2	60,3

Figure 122 : Fiche de synthèse des résultats de mesure au PF4 (Source : Acoustb, 2023)



Périodes réglementaires	Niveaux sonores LAeq mesurés	Trafic routier relevé - Bd Voltaire
Période diurne (6 h - 22 h)	65,9 dB(A)	328 véh/h 2 % PL
Période nocturne (22 h - 6 h)	60,0 dB(A)	62 véh/h 2 % PL

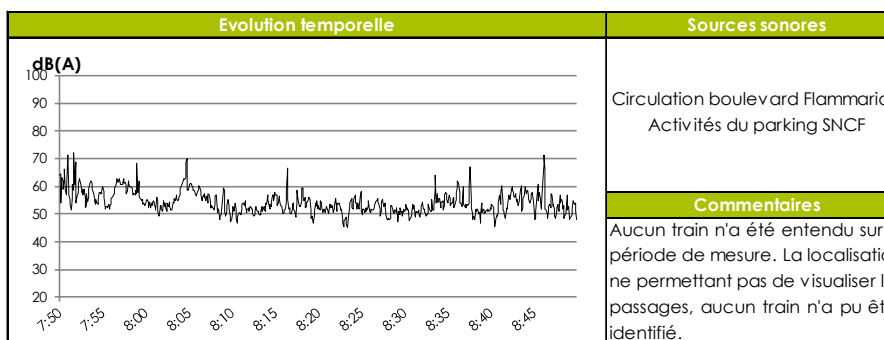


Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	49,9	51,5	61,2	68,8	70,6
(22 h - 6 h)	45,8	46,4	49,4	62,9	66,4

Figure 123 : fiche de synthèse des résultats de mesure au PF5 (Source : Acoustb, 2023)



Période	Niveau sonore LAeq mesuré
de 7:50 à 8:50	56,9 dB(A)



Indices statistiques en dB(A)					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
7:50 - 8:50	48,3	49,2	53,2	59,2	61,3

Figure 124 : : fiche de synthèse des résultats de mesure au PM2 (Source : Acoustb, 2023)

DEFINITION DE L'AMBIANCE SONORE EXISTANTE DANS LE CADRE DES OPERATIONS LIBERATION ABEILLE, BLOC EST ET COUR DES PIERRES

Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats de mesure, arrondis au ½ dB(A) le plus proche :

Le secteur d'étude s'insère dans un environnement urbain relativement bruyant, marqué notamment par la présence de nombreuses voies routières desservant la gare existante, de parkings, de commerces et des arrivées et départs des trains sur les voies actuelles de la gare.

L'analyse des résultats de mesures montre que les niveaux sonores sont inférieurs à 65 dB(A) le jour (période 6 h – 22 h), excepté pour le PF5, et 60 dB(A) la nuit (période 22 h – 6 h).

La zone d'étude peut être considérée globalement comme une zone d'ambiance sonore préexistante modérée au regard de la réglementation relative au bruit des infrastructures de transport terrestre (arrêté du 8 Novembre 1999).

Les calculs sur récepteur présentés au paragraphe 4.3.8 en situation initiale présentent des valeurs inférieures à 65dB(A) de jour et 60dB(A) de nuit. En effet, les calculs se basent sur des trafics moyens journaliers annuels alors que le résultat d'une mesure n'est valable que dans les conditions rencontrées le jour de ladite mesure.

Mesure de 24 heures	Début de la mesure	Période diurne (6h-22h)		Période nocturne (22h-6h)		Ambiance sonore préexistante constatée le jour des mesures
		LAeq (6 h – 22 h) en dB(A)	Nombre de véhicules	LAeq (22 h – 6 h) en dB(A)	Nombre de véhicules	
PF1	Le 08/02/2023 à 14h00	61,5	744 veh/h 2% PL	56,5	169 veh/h 1% PL	Modérée
PF5	Le 08/02/2023 à 14h00	66,0	328 veh/h 2% PL	60,0	62 veh/h 2% PL	Non-modérée

Figure 125 : Synthèse des niveaux sonores de la campagne de mesures - Bruit routier (Source : Acoustb, 2023)

Mesure de 24 heures	Date de la mesure	Période diurne (6h-22h)		Période nocturne (22h-6h)		Ambiance sonore préexistante constatée le jour des mesures
		LAeqferroviaire	Nombre de trains codés	LAeqferroviaire	Nombre de trains codés	
PF3	Le 08/02/2023 à 16h00	50,5	173	51,0	20	Modérée
PF4	Le 08/02/2023 à 16h00	57,0	164	46,5	8	Modérée

Mesure de 60 minutes	Date de la mesure	Période diurne (6h-22h)	
		LAeqferroviaire	Nombre de trains codés
PM2	Le 09/02/2023 à 07h50	57,0	0

Figure 126 : Synthèse des niveaux sonores de la campagne de mesures - Bruit ferroviaire (Source : Acoustb, 2023)

MESURES DE BRUIT DANS LE CADRE DE L'OPERATION BLOC OUEST

METHODOLOGIE

La campagne de mesures de bruit a été réalisée du 1er au 2 février 2021.

Elle est composée de 2 mesures de 24 heures.

Les mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores en façade des habitations riveraines de la ligne ferroviaire ou des infrastructures routières voisines, sur les périodes réglementaires diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h).

Du fait de travaux sur la ligne entre Marseille et Miramas, aucun train ne circule entre Marseille St-Charles et Arenc depuis l'automne 2020. Néanmoins, les mesures réalisées en février 2021 permettent d'appréhender les sources de bruit en présence à proximité du plan de voies en gare de Marseille St-Charles, même en l'absence d'une partie des TER en terminus au niveau du bloc Ouest.

LOCALISATION DES MESURES

Le plan ci-contre présente la localisation des mesures de bruit de 24 heures réalisées.

PRESENTATION DES RESULTATS

Une fiche de synthèse des résultats est créée pour chaque point de mesure réalisé en février 2021 et présentée en page suivante. Elle comporte les renseignements suivants :

- Trafic routier ou fer simultané à la mesure, lorsque qu'un comptage a été réalisé sur la source du bruit principale au droit du point de mesure, Localisation de la mesure et coordonnées des riverains concernés,
- Date et horaires de la mesure,
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté,
- Photographies du microphone et de son angle de vue,
- Sources sonores identifiées,
-

Résultats acoustiques : évolution temporelle, niveaux sonores et indices statistiques par période réglementaire.

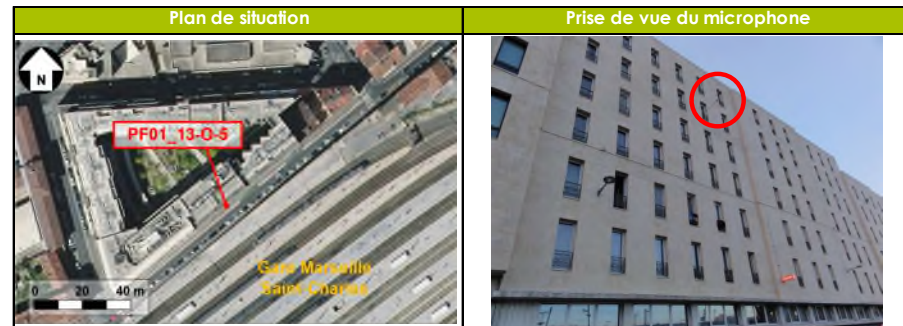


Figure 127 : Plan de localisation des mesures de bruit – secteur de l'opération Bloc Ouest (Source : Acoustb, 2021)

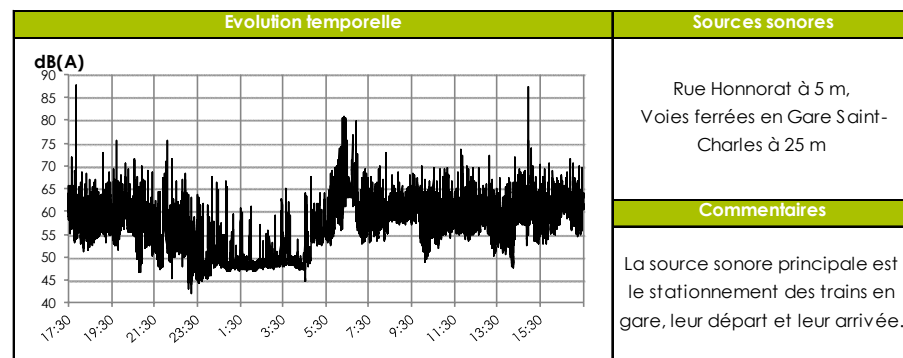
Les résultats de mesure acoustique suivants sont indiqués :

- Niveau sonore LAeq « Global » sur les 2 périodes réglementaires, correspondant à la contribution sonore de l'ensemble des sources de bruit,
- Indices statistiques L5, L10, L50, L90 et L95 sur le niveau sonore global, sur les 2 périodes réglementaires.

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
Adagio apart'hotel 23, rue Honorat 13003 Marseille	Mesure réalisée le 01/02/2021 à 17:30 Durée : 24 h 6ème étage / Façade Sud-Est



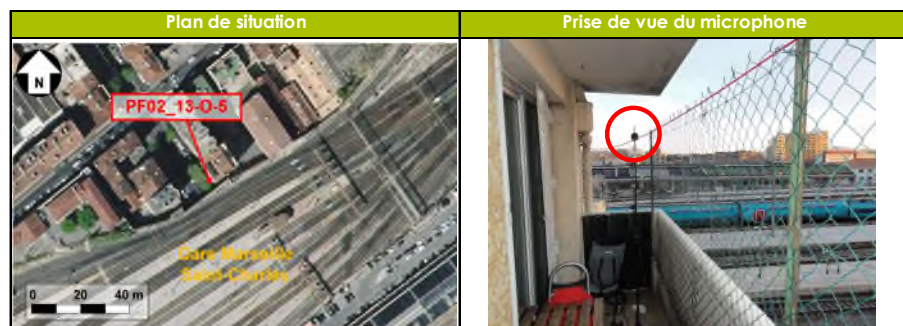
Périodes réglementaires	LAeqglobal
Période diurne (6 h - 22 h)	61,7 dB(A)
Période nocturne (22 h - 6 h)	54,3 dB(A)



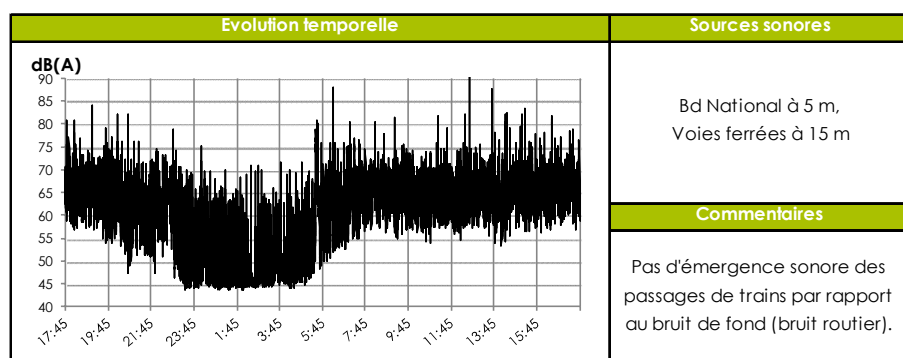
Indices statistiques en dB(A) - Niveau global					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	52,2	53,8	58,7	64,0	65,7
(22 h - 6 h)	46,5	47,3	49,0	57,0	59,4

Figure 128 : fiche de synthèse des résultats de mesure au PF01_13-O-5 (Source : Acoustb, 2021)

Localisation de la mesure	Date et durée de la mesure
Mme. Maatoug 64, boulevard National 13001 Marseille	Mesure réalisée le 01/02/2021 à 17:45 Durée : 24 h 8ème étage / Façade Sud-Ouest



Périodes réglementaires	LAeqglobal
Période diurne (6 h - 22 h)	66,7 dB(A)
Période nocturne (22 h - 6 h)	60,5 dB(A)



Indices statistiques en dB(A) - Niveau global					
Période	L95	L90	L50	L10	L5
(6 h - 22 h)	56,1	58,2	64,0	69,1	70,8
(22 h - 6 h)	44,5	44,8	49,8	63,3	65,9

Figure 129 : fiche de synthèse des résultats de mesure au PF02_13-O-5 (Source : Acoustb, 2021)

DEFINITION DE L'AMBIANCE SONORE EXISTANTE DANS LE CADRE DE L'OPERATION BLOC OUEST

Le tableau suivant présente la synthèse des résultats de mesure, arrondis au ½ dB(A) le plus proche :

Figure 130 : Synthèse des niveaux sonores de la campagne de mesures (source : Acoustb, 2021)

Le secteur Ouest de la Gare Saint-Charles est constitué principalement de logements. On note également la présence d'hôtels et de bâtiments de bureaux, ainsi que de l'école Ahmed Litim juste au Nord de la rue Guibal, en bordure de voie ferrée.

La première rangée de bâtiments située au nord du secteur d'étude est impactée par circulations ferroviaires et par les activités de la gare Saint-Charles, mais surtout par la circulation routière sur le boulevard National et sur la rue Guibal. Les niveaux sonores mesurés au PF2 sont caractéristiques de cette multi-exposition : ils sont supérieurs à 65 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Ce secteur est situé actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée.

L'appartement hôtel et la résidence étudiante situés au sud du secteur d'étude sont soumis principalement au bruit des circulations ferroviaires et du stationnement de trains en gare, mais aussi de l'activité autour de la gare Saint-Charles et dans une moindre mesure à la circulation routière sur la rue Honorat. Les niveaux sonores relevés au PF1 sont ainsi inférieurs à 65 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit. Ce secteur est situé actuellement en zone d'ambiance sonore modérée.

Point de mesure	Date et durée de la mesure	Adresse	Étage	LAeq (6 h - 22 h) Global	LAeq (6 h - 22 h) Ferroviaire	LAeq (22 h - 6 h) Global	LAeq (22 h - 6 h) Ferroviaire	Sources sonores principales	Ambiance sonore préexistante
PF01_13-O-5	01/02/2021 24 heures	23, rue Honorat 13003 Marseille	6 ^{ème} étage	61.5 dB(A)	Non déterminé	54.5 dB(A)	Non déterminé	Trains en gare, Bruit de fond routier	Modérée
PF02_13-O-5	01/02/2021 24 heures	64, boulevard National 13001 Marseille	8 ^{ème} étage	66.5 dB(A)	Non déterminé	60.5 dB(A)	Non déterminé	Boulevard National, Circulations ferroviaires en entrée de gare St Charles	Non modérée

3.9.2 QUALITE DE L'AIR

L'ESSENTIEL

La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains. Huit établissements recevant des populations vulnérables sont recensés dans l'aire d'étude.

La station permanente de mesures AtmoSud Marseille-Longchamp est située dans l'aire d'étude, en environnement de fond urbain, sans l'influence du trafic routier. Les teneurs moyennes annuelles de 2019 à 2022 issues de cette station respectent les valeurs limites et les objectifs de qualité pour l'ensemble des polluants mesurés (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, benzène, benzo(a)pyrène, arsenic, nickel et ozone), excepté la teneur moyenne en PM_{2,5} qui ne respecte pas l'objectif de qualité en 2022 (objectif de qualité respecté en 2019, 2020 et 2021). L'indice ATMO confère à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne en 2021 et 2022.

Le cadre réglementaire et les notions générales sur les polluants atmosphériques sont détaillés dans le tome 1.

NIVEAU D'ETUDE

La note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA fixent le cadre et le contenu des études air et santé en fonction des enjeux du projet, selon quatre niveaux d'études (I à IV). L'étude de niveau I a le contenu le plus détaillé. Ces niveaux sont définis en fonction des trafics attendus à terme sur l'infrastructure considérée et de la densité de population à proximité de celle-ci.

Compte-tenu des trafics attendus dans l'aire d'étude (entre 10 000 et 25 000 véh/j à terme) et de la densité de population (bâti avec une densité maximum inférieure à 10 000 habitants/km²), la note méthodologique suscitée préconise la réalisation d'une étude air et santé de niveau II.

Néanmoins, d'après la note méthodologique, le niveau d'étude peut être abaissé d'un ou deux niveaux maximums, en fonction de la nature de l'aménagement et du contexte dans lequel il s'inscrit.

Ainsi, de par la nature (ferroviaire) de l'opération, celle-ci n'a pas d'impact significatif sur le trafic routier et n'est pas directement concernée par l'application de la note technique. Le niveau d'étude est abaissé à un niveau III.

Trafic à l'horizon d'étude	Densité dans la bande d'étude	>50 000 véh/j	25 000 à 50 000 véh/j	10 000 à 25 000 véh/j	≤ 10 000 véh/j
Bâti avec densité ≥ 10 000 hab/km ²		I	I	II	II si L projet > 5 km ou III si L projet ≤ 5 km
Bâti avec densité > 2 000 et < 10 000 hab/km ²		I	II	II	II si L projet > 25 km ou III si L projet ≤ 25 km
Bâti avec densité ≤ 2 000 hab/km ²		I	II	II	II si L projet > 50 km ou III si L projet ≤ 50 km
Pas de bâti		III	III	IV	IV

POPULATIONS ET LIEUX VULNERABLES

Sources : données INSEE 2022 ; FINESS 2023 – Sites internet des communes – IGN

Les cibles potentielles des émissions polluantes situées dans l'aire d'étude rapprochée ont été inventoriées et sont présentées ci-après.

DENSITE DE POPULATION GENERALE

L'aire d'étude est localisée sur la commune de Marseille, dans des zones urbanisées.

Les densités de population des ilots regroupés pour l'information statistique (IRIS) interceptées par l'aire d'étude rapprochée sont données dans le tableau suivant :

Commune	IRIS	Densité de population des IRIS
Marseille 1er arrondissement	Gambetta	25 723
	Flammarion	25 253
	Longchamp	28 736
	Joseph Thierry	26 876
	Colbert-Providence	32 869
	Vierge Dorée	33 864
	Bernard du Bois	26 423
	Saint-Charles-Gare	908
	Saint-Charles-Guibal	9 178
Marseille 3ème arrondissement	Général Leclerc	5 005
	Le Racati	20 890
	Les Casernes	21 269
	Les Facultés	23 798
	Les Friches-Cadenat	12 408

Marseille 4ème arrondissement	Pautrier	16 458
	Léglize-Chutes Lavie	16 971
	Palais Longchamp	13 236
Moyenne densité		20 139

POPULATIONS

Les populations des IRIS interceptées par l'aire d'étude rapprochée sont données dans le tableau ci-dessous.

Sur la base de ces estimations, la population en 2022 située dans les IRIS interceptés par l'aire d'étude rapprochée s'établit à 40 487 habitants.

Commune	IRIS	Population des IRIS
Marseille 1er arrondissement	Gambetta	2 344
	Flammarion	2 267
	Longchamp	2 141
	Joseph Thierry	2 475
	Colbert-Providence	2 570
	Vierge Dorée	1 822
	Bernard du Bois	2 858
	Saint-Charles-Gare	123
	Saint-Charles-Guibal	2 472
Marseille 3ème arrondissement	Général Leclerc	211
	Le Racati	3 006
	Les Casernes	3 057
	Les Facultés	3 697
Marseille 4ème arrondissement	Les Friches-Cadenat	2 822
	Pautrier	3 205
	Léglize-Chutes Lavie	2 221
	Palais Longchamp	3 196
Somme population - TOTAL		40 487

ETABLISSEMENTS ET AUTRES LIEUX VULNERABLES

Un inventaire des établissements recevant des populations vulnérables (écoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite, etc.) a été effectué dans l'aire d'étude rapprochée.

Sur la base de cet inventaire, huit établissements vulnérables sont identifiés :

- 3 structures d'accueil pour la petite enfance ;
- 1 EHPAD (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes) ;
- 4 écoles.

Commune	Type d'établissement	Nom de l'établissement
Marseille	Accueil de jeunes enfants	Crèche Amandine et Grenadine
		Crèche Les Petits Chaperons Rouges
		Crèche Chanterelle
	EHPAD	EHPAD Résidence Longchamp
	Ecole primaire	Ecole primaire des Abeilles
		Ecole primaire Chanterelle
		Ecole primaire Leverrier
		Ecole primaire Ahmed Litim
Total des établissements vulnérables		8

EMISSIONS POLLUANTES

Sources : AtmoSud CIGALE ; Ministère de la transition écologique et solidaire – Géorisques – IREP Registre des Émissions Polluantes

EMISSIONS POLLUANTES DE LA COMMUNE DE MARSEILLE ET DE LA METROPOLE D'AIX-MARSEILLE-PROVENCE

A l'échelle de la commune de Marseille, les émissions polluantes sont les suivantes (année 2018) :

- Oxydes d'azote (NO et NO₂) : 5 824 tonnes d'oxydes d'azote, soit 14 % des émissions de la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Les secteurs Transport routier et Maritimes sont les principaux émetteurs de NOx avec respectivement 45 % et 40% des émissions de la commune ;
- Dioxyde de soufre (SO₂) : 832 tonnes de dioxyde de soufre, soit 5 % des émissions de la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Le secteur Industrie est le principal émetteur de SO₂ avec 81 % des émissions de la commune ;
- Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) : 4585 tonnes de COVNM, soit 16 % des émissions de la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Le secteur Résidentiel est le principal émetteur de COVNM avec 53 % des émissions de la commune ;
- Monoxyde de carbone (CO) : 12 691 tonnes de CO, soit 12 % des émissions de la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Le secteur

Résidentiel est le principal émetteur de CO avec 82 % des émissions de la commune ;

- Particules PM₁₀ : 971 tonnes de PM₁₀, soit 17 % des émissions de la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Le secteur Industrie est le principal émetteur de PM₁₀ avec 28 % des émissions de la commune ;
- Particules PM_{2,5} : 664 tonnes de PM_{2,5}, soit 16 % des émissions de la métropole d'Aix-Marseille-Provence. Les secteurs Résidentiel, Autres transports, Industrie et Transport routier sont les principaux émetteurs de PM_{2,5} avec respectivement 27 %, 21%, 19 % et 19 % des émissions de la commune.

Les émissions de benzène, de métaux et d'ozone ne sont pas publiées par l'application CIGALE d'AtmoSud.

SOURCES D'EMISSIONS INDUSTRIELLES DANS OU A PROXIMITE DE L'AIRE D'ETUDES

Aucune source d'émissions industrielles, recensée au titre des émissions dans l'air, n'est située à proximité de l'aire d'étude rapprochée.

Indépendamment de ces sources industrielles, le trafic routier et le secteur résidentiel / tertiaire constituent les principales sources d'émissions de polluants atmosphériques.

SURVEILLANCE PERMANENTE

Indice ATMO

La qualité de l'air a été très bonne à bonne globalement 1 jour sur 3 à Marseille en 2015.

Depuis le 1er janvier 2021, un nouvel indice ATMO a été adopté par le Ministère de la Transition Écologique après consultation du Conseil National de l'Air et des AASQA.

Les principales évolutions concernent :

- L'intégration des particules PM_{2,5} ;
- Une évolution des qualificatifs et un changement des seuils, en lien avec les recommandations sanitaires ;
- Un changement du mode de calcul, qui s'appuie maintenant sur les concentrations maximales et non plus les concentrations moyennes ;
- Un changement de la zone géographique. L'indice ATMO n'est plus calculé à l'échelle de l'agglomération, il se décline à une échelle plus fine (commune ou EPCI).

La définition et les modalités de calcul de cet indice sont précisées dans l'arrêté du 10 juillet 2020 relatif à l'indice de la qualité de l'air ambiant.

Ces évolutions vont entraîner une augmentation du nombre d'indices de qualité de l'air qualifiés de « Mauvais » et « Très Mauvais ».

La figure ci-après présente les correspondances entre concentrations en polluants et indices ATMO 2021 :



Figure 131 : Correspondances entre concentrations en polluants et indices ATMO 2021 (AtmoSud)

La qualité de l'air a été moyenne 2 jours sur 3 globalement à Marseille en 2021 (dernier Bilan annuel des Indices ATMO disponible).

L'ozone est le polluant impactant le plus l'indice ATMO de Marseille.

Indicateur cumulé de l'air ICAIR

Le 24 janvier 2023, AtmoSud a présenté un nouvel indicateur de la qualité de l'air : ICAIR. Son objectif est de mettre en évidence les zones d'exposition multiples des populations à la pollution de l'air, ce que ne fait pas l'indice ATMO qui s'appuie sur le polluant majoritaire pour déterminer l'état de la qualité de l'air. Ainsi, cet indicateur se base sur les seuils recommandés par l'OMS et prend en compte le cumul des concentrations de quatre polluants : NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} et O₃.

Contrairement à l'indice ATMO qui est un indicateur à l'échelle d'une ville, ICAIR est un indicateur à résolution fine (25 m), ce qui permet d'identifier la distribution spatiale de la pollution atmosphérique.

Il existe deux versions d'ICAIR :

- **ICAIRh** : format horaire et prévision sur 24h de l'indicateur cumulé de l'air qui se base sur les normes européennes ;
- **ICAIR365** : format annuel qui se base sur les Lignes Directrices OMS. Il est calculé à partir des moyennes annuelles des PM₁₀, PM_{2,5}, dioxyde d'azote et ozone. Ces moyennes sont agrégées pour donner une représentation globale de la qualité de l'air sur l'année en montrant l'exposition cumulée de ces quatre polluants.

Les figures ci-après présentent l'ICAIR365 2022 (dernier disponible) dans les Bouches-du-Rhône et un zoom sur la zone de Marseille et ses alentours :

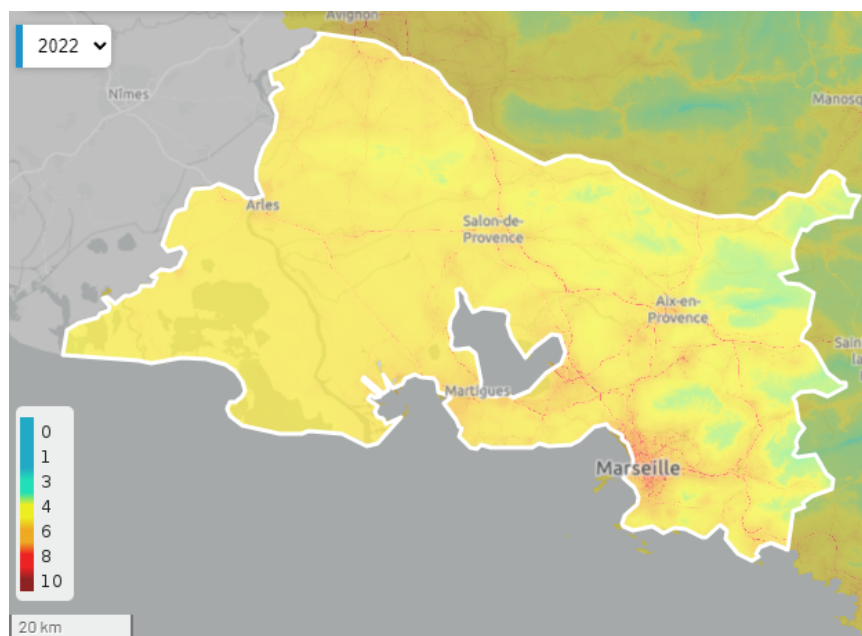


Figure 132 : indicateur cumulé de l'air version annuelle ICAIR365 dans les Bouches du Rhône (AtmoSud – Bouches du Rhône)

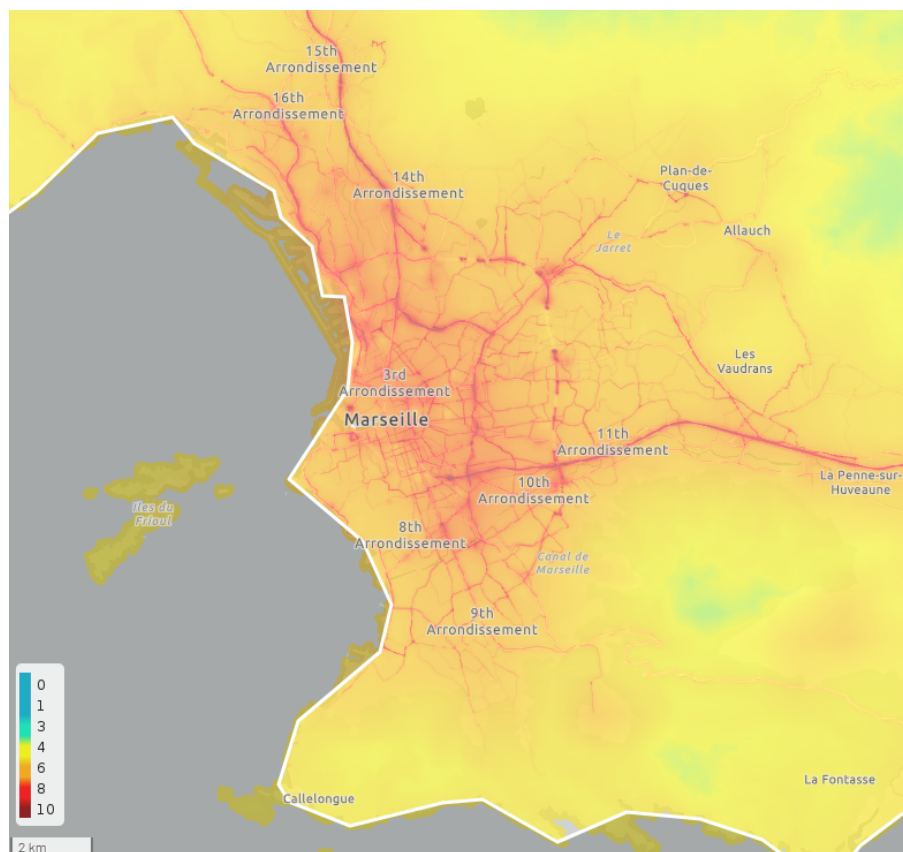


Figure 133 : Indicateur cumulé de l'air version annuelle ICAIR365 dans le secteur de Marseille (AtmoSud – Bouches du Rhône)

DANS L'AIRE D'ETUDE

La station permanente de mesures AtmoSud Marseille-Longchamp est située dans l'aire d'étude, en environnement de fond urbain, sans l'influence du trafic routier. Cette station est localisée sur la Figure 131.

Les teneurs moyennes annuelles de 2019 à 2022 des polluants mesurés par cette station sont synthétisées et comparées aux valeurs limites, objectifs de qualité/valeurs cibles et aux valeurs guide de l'OMS en moyennes annuelles dans le tableau suivant (source des données : AtmoSud).

Polluant	Marseille Longchamps (fond urbain) – teneurs moyennes annuelles	Valeurs limites	Objectif de qualité	Recommandations OMS				
					Paramètre	Unité	2019	2020
Dioxyde d'azote (NO2)	µg/m ³	26,1	21,8	25,3	23,2	40	40	40 jusqu'en 2020 10 depuis 2021
PM10	µg/m ³	17,9	16,4	18,7	20,5	40	30	20 jusqu'en 2020 15 depuis 2021
PM2,5	µg/m ³	9,7	8,9	9,5	10,7	25	10	10 jusqu'en 2020 5 depuis 2021
Dioxyde de soufre (SO2)	µg/m ³	2,3	1,4	1,6	1,2	50		
Benzène (C6H6)	µg/m ³	1,08	1,06	nd	nd	5	2	
Arsenic	ng/m ³	0,35	non mesuré	0,31	nd		6 (valeur cible)	
Nickel	ng/m ³	2,33	non mesuré	1,52	nd		20 (valeur cible)	
Benzo(a)pyrène	ng/m ³	0,15	0,15	0,23	nd		1 (valeur cible)	
Ozone	µg/m ³	58,1	55,5	54	57,9		120*	100*
Benzo(a)anthracène	ng/m ³	0,11	0,11	nd	nd			
Benzo(b)fluoranthène	ng/m ³	0,22	0,23	nd	nd			

Polluant	Marseille Longchamps (fond urbain) – teneurs moyennes annuelles	Valeurs limites	Objectif de qualité	Recommandations OMS				
					Paramètre	Unité	2019	2020
Benzo(k)fluoranthène	ng/m ³	0,1	0,1	nd	nd			
Benzo(j)fluoranthène	ng/m ³	0,13	0,14	nd	nd			
Dibenzo(ah)anthracène	ng/m ³	0,01	0,01	nd	nd			
Benzo(ghi)pérylène	ng/m ³	0,2	0,21	nd	nd			
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	ng/m ³	0,19	0,19	nd	nd			
Chrysène	ng/m ³	0,17	0,17	nd	nd			

nd : données non disponibles sur ATMO Sud

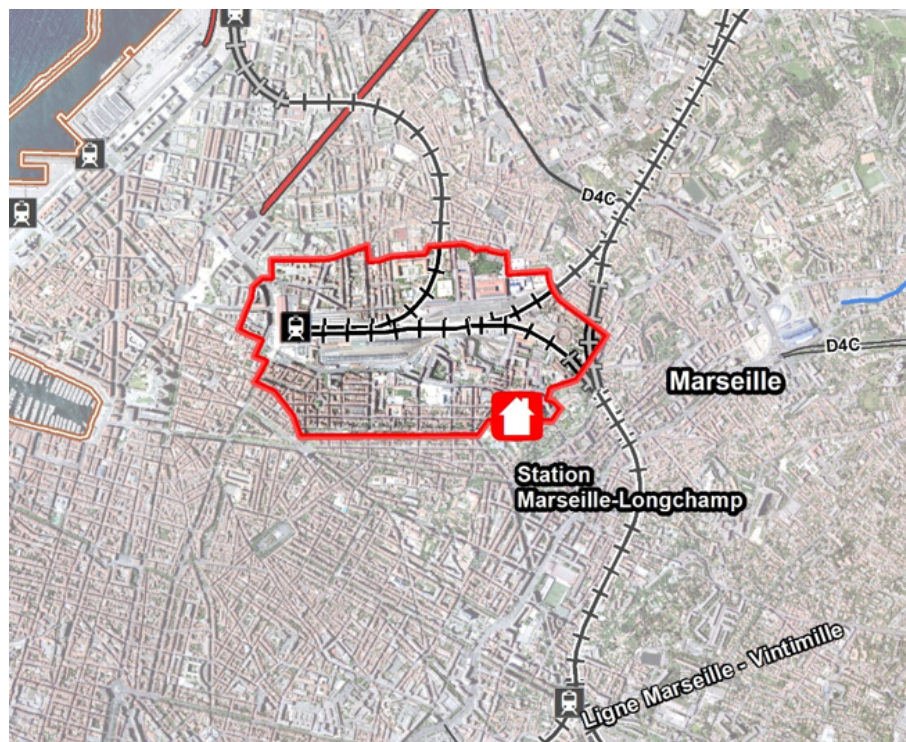
* Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (seuil de la protection de la santé)

Les teneurs moyennes annuelles mesurées à cette station respectent les valeurs limites définies pour le dioxyde d'azote (NO2), les PM10, les PM2,5 et le benzène (données de 2021 et de 2022 non disponible pour ce dernier paramètre).

Néanmoins, la teneurs moyenne en PM2,5 ne respecte pas l'objectif de qualité en 2022 (objectif de qualité respecté en 2019, 2020 et 2021).

À titre indicatif, les teneurs moyennes annuelles mesurées sont comparées aux recommandations de l'OMS. Les seuils recommandés par l'OMS depuis 2021 sont dépassés pour le dioxyde d'azote (NO2), les PM10, les PM2,5.

Après une baisse exceptionnelle en 2020 liée à la pandémie de Covid-19 qui a fortement impacté le trafic pendant toute l'année 2020, les concentrations de la plupart des polluants sont en légère hausse en 2021 et en 2022. Les niveaux restent cependant globalement inférieurs à ceux de 2019 et confirment la tendance générale à la baisse des dernières décennies.



Légende

Elements généraux	Stations de mesures AtmoSud
Aire d'étude rapprochée	Fond urbain
Limite départementale	
Limite communale	
Réseau hydrographique principal	

Figure 134 : localisation de la station permanente de mesures AtmoSud Marseille-Longchamp (source : Etude air-santé de l'opération - 2021)

Le bruit de grondement occasionné par la vibration du plancher est appelé bruit solidien, par opposition au bruit aérien qui se transmet dans l'air à travers les ouvertures du bâtiment.

Le chemin suivi par les ondes générées au passage d'un train depuis la voie ferrée jusqu'à l'intérieur des bâtiments est illustré dans le schéma suivant :

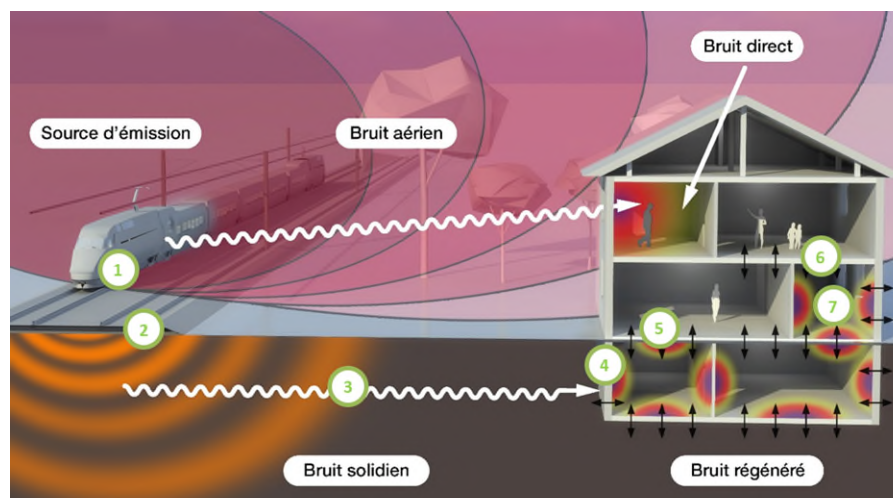


Figure 135 : phénomènes vibro-acoustiques au passage d'un train (Source : Egis/ACOUSTB)

Les notions plus techniques de vibrations (perceptions tactiles et de nuisance, vitesse particulière et échelle de niveaux vibratoires) et le contexte normatif et cadre réglementaire sont détaillés au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

MESURES DE L'ETAT INITIAL VIBRATOIRE

METHODOLOGIE

Une mesure vibratoire a été réalisée en février 2023 au niveau d'un bâtiment représentatif de la zone d'étude. Le positionnement du point de mesure a été choisi en retenant un bâtiment sensible représentatif de la zone d'étude et proche du futur chantier (Secteur 2 – mesure PV1). Cette mesure permet de connaître le niveau vibratoire au sol et dans les habitations.

Une seconde mesure était prévue mais l'impossibilité d'accéder au bâtiment retenu n'a pas permis sa réalisation (Secteur 1). L'absence d'une seconde mesure vibratoire ne remet aucunement en cause l'analyse et les conclusions de l'étude vibratoire.

LOCALISATION DES MESURES

La localisation des mesures de vibrations est indiquée ci-après.

Secteur 1 (mesure prévue mais non réalisée en raison de l'inaccessibilité au bâtiment identifié en orange) :



Secteur 2 (mesure PV1 réalisée) :



PV1		Fiche de synthèse des calculs d'impact vibratoire		ACOUSTB	
		E 22 467 - LNPCA Bloc Est - Marseille			
Date mesure	08/02/2023 à 12h00	Adresse	SNCF MT RH Formation	Type Batiment	Bâtiment industriel
Localisation de la source vibratoire par rapport au projet			Photo des capteurs		

Figure 136 : Localisation des mesures de vibrations (Source : Egis/ACOUSTB)

3.9.3 VIBRATIONS

L'ESSENTIEL

Le passage des trains peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher. Le projet ne présente pas de risque de dommages aux structures des bâtiments liés aux vibrations en exploitation.

Les niveaux de vibrations mesurés pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) atteignent au maximum 57dBv et sont inférieurs au seuil de perception tactile.

Le passage d'un train peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

Durant la période de mesurage, le trafic ferroviaire réel a été observé, et les résultats extraits et analysés selon chaque type de train rencontré (train Corail, TER ou TGV).

Présentation des résultats

Une fiche de synthèse a été établie au passage de chaque type de train. Elle comporte les renseignements suivants :

- Localisation de la mesure et coordonnées des riverains concernés ;
- Date et horaires de la mesure ;
- Localisation du point de mesure sur un plan de situation orienté ;
- Photographies du capteur ;
- Résultats vibratoires : niveaux vibratoires fréquentiels et fonction de transfert sol-bâtiment.

Les niveaux observés par tiers d'octave, pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) et chaque capteur en étage, atteignent au maximum 57dBv et sont inférieurs au seuil de perception tactile.

3.9.4 AMBIANCE LUMINEUSE

Source : <https://avex-asso.org>

La figure suivante illustre la pollution lumineuse observée dans l'aire d'étude rapprochée en présentant le nombre d'étoiles visibles :

Magenta : 50–100 étoiles visibles, les principales constellations commencent à être reconnaissables.

Rouge : 100 -200 étoiles : les constellations et quelques étoiles supplémentaires apparaissent. Au télescope, certains Messier se laissent apercevoir.

Orange : 200–250 étoiles visibles, dans de bonnes conditions, la pollution est omniprésente, mais quelques coins de ciel plus noir apparaissent ; typiquement moyenne banlieue.

Jaune : 250-500 étoiles. Pollution lumineuse encore forte. Voie Lactée qui peut apparaître dans de très bonnes conditions. Certains Messiers parmi les plus brillants peuvent être perçus à l'œil nu.

Vert : 500-1000 étoiles. Grande banlieue tranquille, faubourg des métropoles. Voie lactée souvent perceptible mais très sensible encore aux conditions atmosphériques ; typiquement les halos de pollution lumineuse n'occupent qu'une partie du ciel et montent à 40-50 ° de hauteur.

Cyan : 1000–1800 étoiles : la Voie Lactée est visible la plupart du temps

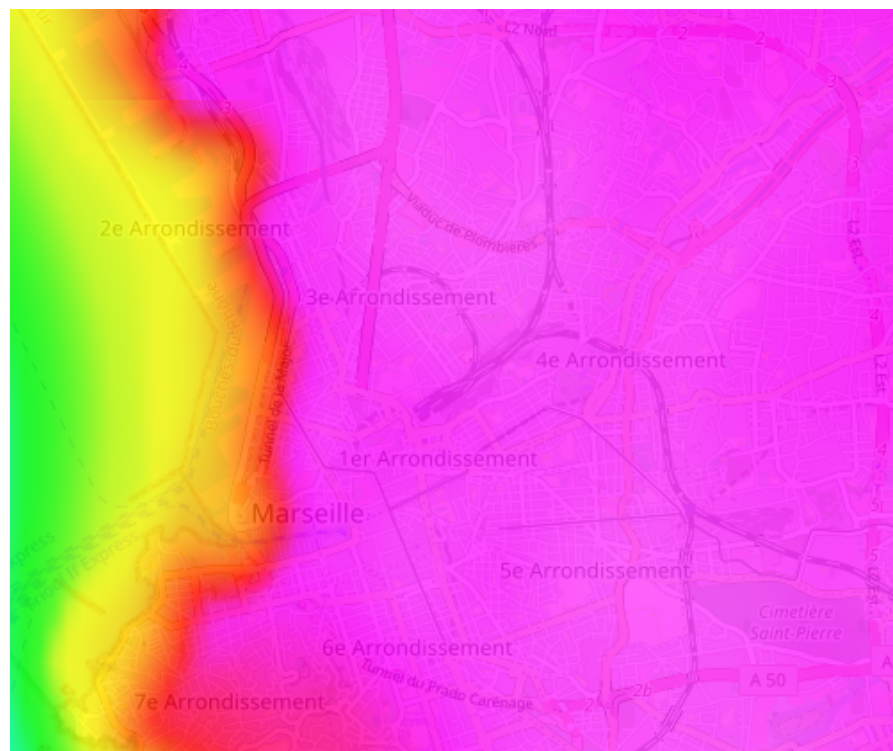


Figure 137 : pollution lumineuse (Source : <https://avex-asso.org>)

Figure 143 :

L'ensemble de l'aire d'étude rapprochée se situe en contexte urbain impacté par une pollution lumineuse très importante (50–100 étoiles visibles).

3.9.5 ODEURS ET FUMÉES

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.

3.9.6 DOCUMENTS CADRES

Sources : SRADDET ; PREPA ; PNSE4 ; PRSE3 ; classement sonore des voies bruyantes

A L'ECHELLE NATIONALE ET TERRITORIALE

Les documents cadres intéressent l'aire d'étude rapprochée sont les suivants :

- Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (détaillé au Tome 1), approuvé le 15 octobre 2019, se

substitue schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) ;

- Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) qui fixe la stratégie de l'Etat pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et pour respecter les exigences européennes ;
- Plan national santé environnement (PNSE4) prévu pour la période (2020-2024) et le plan régional santé environnement (PRSE3) de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, adopté le 6 décembre 2017, qui est la déclinaison régionale du PNSE3 ;
- Classement sonore des infrastructures de transports terrestres des Bouches-du-Rhône.

Ces documents sont détaillés au sein du Tome 1 – Etude d'impact globale.

DOCUMENTS CADRES A L'ECHELLE LOCALE

LE PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE (PPA)

La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées, les États membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes.

En droit français, des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250000 habitants et dans les zones où les valeurs limites et les valeurs cibles sont dépassées ou risquent de l'être. L'application de ces dispositions relève des articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du code de l'environnement.

Le PPA est un plan d'actions, arrêté par le préfet, qui a pour objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques et de maintenir ou ramener dans la zone du PPA concernée les concentrations en polluant à des niveaux inférieurs aux normes fixées à l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

Le Préfet des Bouches-du-Rhône a signé, le 17 mai 2013, l'arrêté préfectoral portant l'approbation du Plan de Protection de l'Atmosphère révisé. Celui a été à nouveau révisé et le Plan de Protection de l'Atmosphère 13 – Objectif 2025 a été approuvé le 2 mai 2022 par arrêté préfectoral.

Le Plan de Protection de l'Atmosphère des Bouches-du-Rhône 2013-2018 a établi une série de 37 mesures, réglementaires, volontaires et incitatives ou d'accompagnement.

Les effets de ce PPA ont été évalués par AtmoSud en 2018, après 5 années de mise en œuvre. Une diminution nette des émissions pour

l'ensemble des polluants atmosphériques a été constatée, le PPA ayant respecté les objectifs de baisse des émissions pour 2015 pour les NO₂, PM₁₀ et PM_{2.5} et ceux pour 2020 à l'exception du NO₂.

Le PPA – Objectif 2025 prévoit un ensemble de mesures à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire des Bouches-du-Rhône. Il compte 55 mesures multi-sectorielles (8 actions Industrie, 18 actions Transport terrestre, 4 actions Transport aérien, 5 actions Transport maritime, 6 actions Résidentiel/Aménagement, 8 actions Mobilisation des partenaires et du public, 6 actions Biomasse/Agriculture).

- les actions règlementaires : Ces mesures constituent le cœur du PPA, elles ont vocation à être déclinées et précisées par des arrêtés préfectoraux ou municipaux une fois le PPA approuvé. Elles relèvent de la compétence des préfets ou des maires ;
- les actions volontaires et incitatives : Ces actions ont pour but, sur la base du volontariat, d'inciter les acteurs – qu'il s'agisse d'industriels, de collectivités ou de citoyens – à mettre en place des actions de réduction de leurs émissions de polluants atmosphériques ;
- les actions d'accompagnement : Ces mesures visent à sensibiliser et à informer la population, ou à améliorer les connaissances liées à la qualité de l'air sur la zone du PPA.

Dans le précédent Plan de Protection de l'Atmosphère, les objectifs de réduction des émissions ont été initialement fixés à l'horizon 2015 sur la base de l'année de référence 2007. Toutefois, les actions locales ayant commencées à être mises en œuvre en 2013, une mise à jour des objectifs de réduction des émissions à l'horizon 2020 a été réalisée par AtmoSud en 2015. Le tableau suivant présente les objectifs de réduction attendus dans le cadre du scénario « tendanciel + PPA ».

ZONE PPA13	Evolution 2007 –2015			Evolution 2007 – 2020		
	PM10	PM2.5	NO _x	PM10	PM2.5	NO _x
Secteur						
Industrie (tendanciel + PPA)	-6 %	-5 %	-7 %	-13 %	-11 %	-19 %
Transports (tendanciel + PPA)	-9 %	-13 %	-20 %	-13 %	-14 %	-27 %
Res/Ter/Agri (tendanciel + PPA)	-7 %	-9 %	-2 %	-13 %	-13 %	-1 %
Total gain (tendanciel + PPA)	-22 %	-28 %	-29 %	-39 %	-39 %	-47 %
Actions PPA seules	-9%	-9 %	-8 %	-	-	-
Objectifs Nationaux (Grenelle)	-30 %	-30 %	-40 %	-	-	-

LE PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)

Le Plan Climat Air Énergie Territorial élaboré en octobre 2019 est un document cadre de planification et de coordination de la transition énergétique et de lutte contre le changement climatique sur le territoire.

Les 5 ambitions du PCAET sont :

- une réduction de -14 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2025 et une métropole neutre en carbone à l'horizon 2050.
- une Métropole engagée dans la réduction de ses consommations énergétiques. -15 % en 2025 et -50 % en 2050 ;
- une Métropole qui produit 100 % de l'énergie qu'elle consomme. En 2025, l'objectif est une augmentation de 22 % de consommation d'énergie renouvelables ;
- une Métropole engagée dans la préservation de la santé de sa population par la réduction des émissions de polluants et des nuisances sonores. Une réduction de -25 % des personnes exposées aux dépassements des valeurs limites réglementaires en 2025 est visée ;
- une Métropole qui s'adapte aux impacts du changement climatique.

Le PCAET s'articule autour de 13 axes et 100 actions :

- plaçons l'exemplarité au cœur de l'action publique aux différentes échelles ;
- favorisons l'aménagement résilient face aux changements climatiques ;
- offrons de vraies alternatives pour une mobilité durable ;
- accompagnons la transition des moteurs économiques ;
- renforçons les enjeux climat, air, énergie dans les activités portuaires et aéroportuaires ;
- maîtrisons les impacts air, énergie, bruit sur les équipements et le bâti ;
- développons un mix énergétique basé sur des énergies renouvelables et de récupération ;
- agissons en faveur de la prévention des déchets et optimisons leur valorisation ;
- accompagnons une agriculture et des pratiques alimentaires plus durables ;
- protégeons la ressource en eau et optimisons sa gestion ;
- préservons la biodiversité, les ressources naturelles et les milieux aquatiques et terrestres ;

- mobilisons les acteurs autour des enjeux climat, air, énergie sur le territoire ;
 - animons la démarche plan climat métropolitain.
- L'ordonnance n° 2020-744 du 17 juin 2020 (d'application différée) prévoit que les SCoT pourront tenir lieu de PCAET.

3.10 ENERGIE ET CLIMAT

3.10.1 ENERGIE

Source : Base de données CIGALE / AtmoSud

L'ESSENTIEL

En 2020, la consommation énergétique de la commune de Marseille est de l'ordre de 897 Ktep, essentiellement issue des produits pétroliers (41 %), de l'électricité (36 %) et du gaz naturel (18 %). Le secteur résidentiel est le plus consommateur en énergie (32 %), suivi par le secteur des transports routiers (24 %), la consommation des autres modes de transport étant très faible. L'énergie produite sur la commune provient des énergies non-renouvelables (environ 80%).

L'offre énergétique repose sur la distribution de gaz et d'électricité. Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

CONSOMMATION ENERGETIQUE DE LA POPULATION MARSEILLAISE

La consommation énergétique de la commune de Marseille est de l'ordre de 980 000 tep (tonnes équivalent pétrole) entre 2007 et 2020.

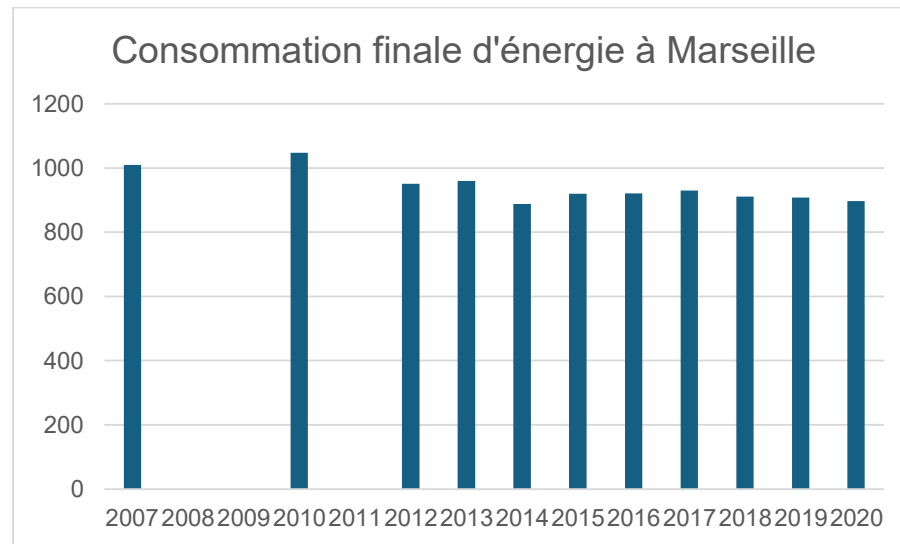


Figure 138 : évolution de la consommation d'énergie en tep (tonnes équivalent pétrole) à Marseille entre 2007 et 2020 (Source : d'après base de données CIGALE / AtmoSud)

Le secteur résidentiel est le plus consommateur en énergie (32% de la consommation énergétique totale en 2020). Il est suivi par le secteur des transports routiers (24%) et le secteur industrie (hors branche énergie) (20%).

Le secteur de tertiaire représente 18% de la consommation énergétique totale. La consommation du secteur ferroviaire est très faible, avec seulement 1% de la consommation totale communale.

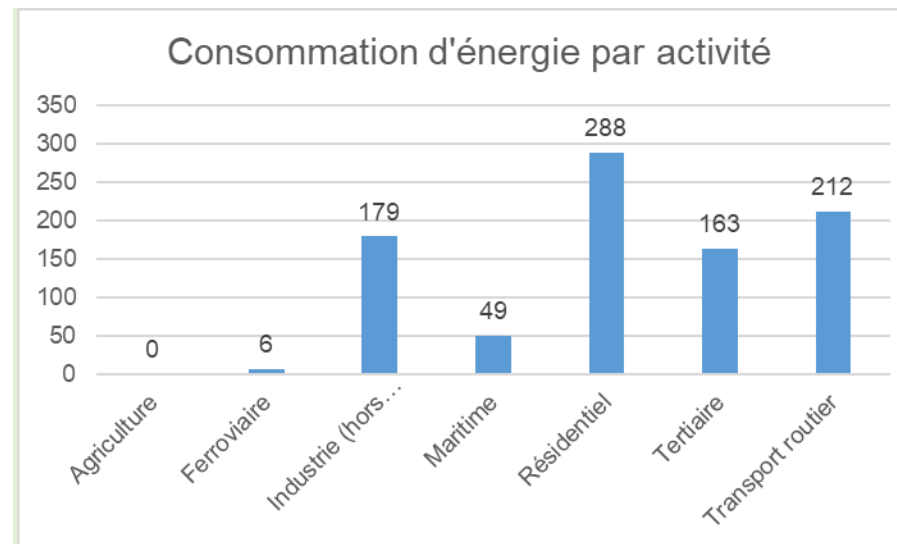


Figure 139 : consommation énergétique en ktep (kilotonnes équivalent pétrole) à Marseille en 2020 (Source : d'après base de données CIGALE / AtmoSud)

L'énergie consommée à Marseille provient essentiellement des produits pétroliers (41%), puis de l'électricité (36%) et du gaz naturel (18%).

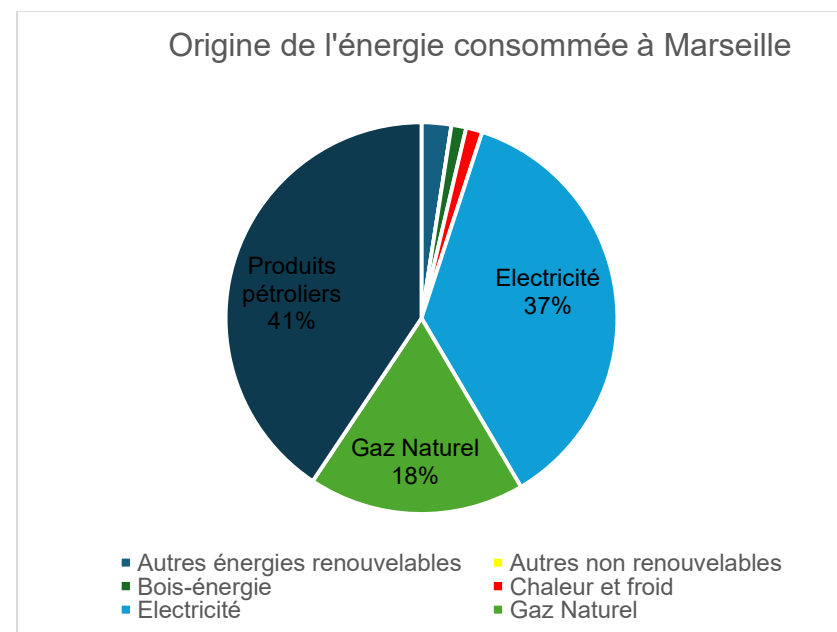


Figure 140 : origine de l'énergie consommée à Marseille en 2020 (Source : d'après base de données CIGALE / AtmoSud)

L'énergie produite à Marseille provient en grande partie (80%) des énergies non-renouvelables. La part des énergies renouvelables a baissé entre 2019 et 2020.

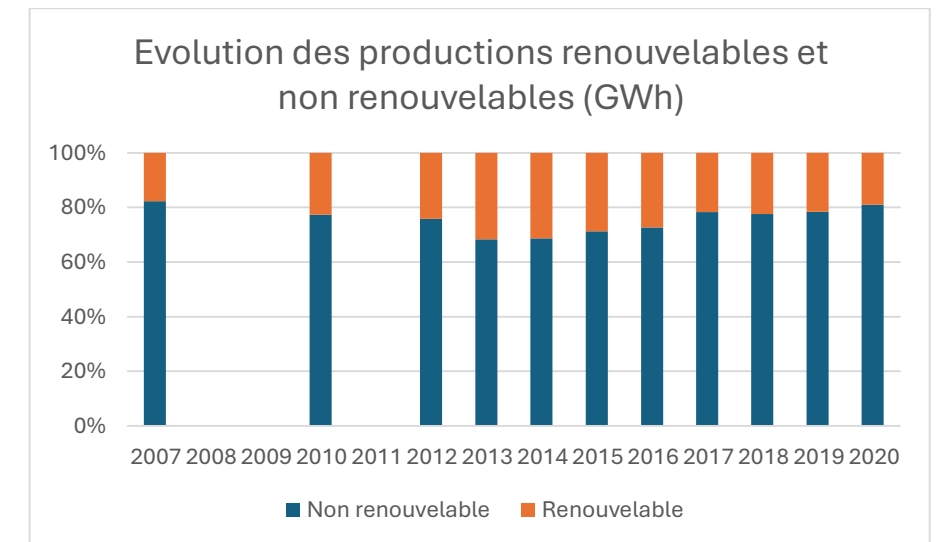


Figure 141 : Evolution des productions renouvelables et non renouvelables (GWh), à Marseille en 2020 (Source : d'après base de données CIGALE/AtmoSud)

La biomasse représente 44% de la production d'énergie renouvelable. Le solaire photovoltaïque est représenté par 19%, suivi par "la petite" hydraulique (18%).

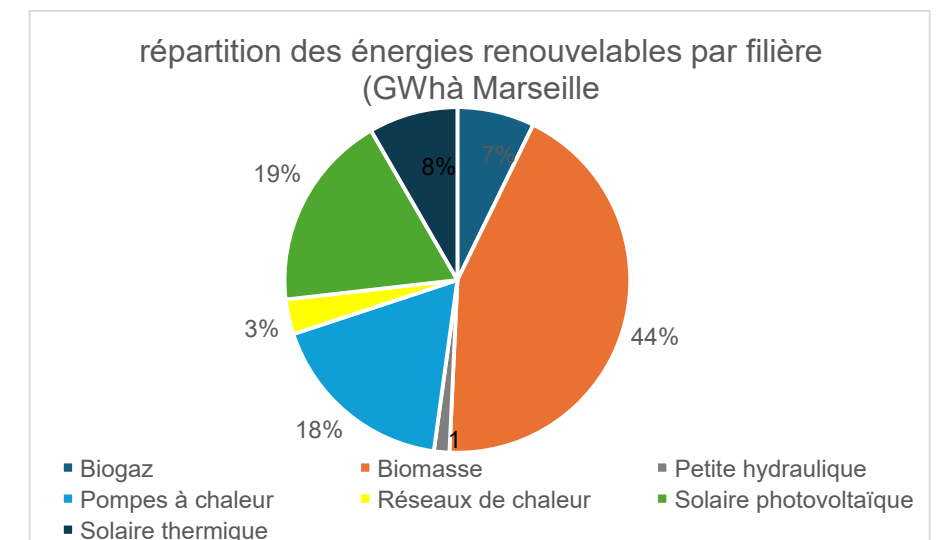


Figure 142 : secteurs de production d'énergie à Marseille en 2020 (Source : d'après base de données CIGALE / AtmoSud)

Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

ACTIONS MISES EN PLACE EN MATIERE D'ECONOMIES D'ENERGIES ET DE PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES

En matière d'économie d'énergie, des initiatives territoriales et locales ont récemment émergé :

- **le plan climat air énergie métropolitain (PCAEM)** d'Aix-Marseille-Provence : Le PCAEM vise à répondre à l'urgence du défi climatique et de la transition écologique. Le PCAEM a notamment pour ambitions :
 - une métropole neutre en carbone à l'horizon 2050 ;
 - une réduction des consommations énergétiques à hauteur de 50 % d'ici 2050 ;
 - une métropole qui produit 100% de l'énergie qu'elle consomme.
 - **espaces infos énergie (EIE)** pour informer et accompagner les habitants.

- **Zone à faibles émissions mobilité (ZFE-m)** est mise en place depuis le 1^{er} septembre 2022. Elle autorise la circulation et le stationnement de véhicules motorisés équipés de la vignette Crit'Air. La circulation des véhicules les plus polluants sera progressivement limitée, à l'intérieur du périmètre délimité par : avenue du Cap Pinède, boulevards Capitaine Gèze et de Plombières, Avenue Alexandre Fleming, Boulevards Françoise Duparc, Sakakini, Jena Moulin et Rabatau, Avenue du Prado 2.

L'aire d'études rapprochée est concernée par la ZFE-m.



Figure 143 : Périmètre de la zone à faible émission mobilité de Marseille (gaz à effet de serre changement climatique) (Source : <https://ampmetropole.fr>)

3.10.2 VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'ESSENTIEL

Les risques climatiques spécifiques localisés au droit de l'aire d'étude sont essentiellement des problématiques géotechniques liées à une instabilité des talus rocheux et au caractère argileux du sous-sol. Ces risques peuvent être accentués par le changement climatique, les éboulements rocheux étant favorisés par les précipitations intenses, alors que l'alternance des périodes sèches et pluvieuses va accentuer le retrait/gonflement des argiles. Alors que le risque de chute de blocs rocheux est très localisé, celui lié au retrait/gonflement des argiles couvre toute l'aire d'étude.

Les précipitations intenses sont aussi à l'origine d'inondations par ruissellement. Le risque semble cependant relativement localisé.

Comme les précipitations intenses, les fortes chaleurs vont s'aggraver avec le changement climatique, d'autant plus en milieu urbain dense, où l'effet d'îlot de chaleur urbain accroît les températures caniculaires.

EVENEMENTS CLIMATIQUES IMPACTANTS OBSERVES

Les désordres observés sur les lignes ferroviaires du secteur de Marseille Saint-Charles dans la base de données OTARIE (base de données pour la gestion des ouvrages en terre du réseau SNCF) et DURANDAL (base de données permettant d'associer à un aléa climatique donné un niveau de gravité) de SNCF Réseau entre 2002 et mars 2021, soit sur une période de près de 20 ans, sont les suivants :

- Inondation empêchant le départ et l'arrivée de train et éboulement rocheux sans incident de circulation observés le 16 septembre 2009 (événements associés à une succession d'épisodes pluvieux, survenue du 15 au 19 septembre 2009) ;
- Forte chaleur les 1 et 2 août 2020 (gravité G0, correspondant à une situation normale) en lien avec une période de canicule.

Une chute de blocs rocheux est par ailleurs recensée au niveau du déblai de la Butte Ranque. Celle-ci a provoqué des désordres très importants (gravité de niveau 1, c'est-à-dire induisant une perturbation des circulations ferroviaires). C'est un phénomène localisé aux parois surplombant les rails. Des travaux de soutènement ont été réalisés sur une partie des talus. Ce type de phénomène est causé par des précipitations intenses et des écarts de températures, et est aggravé par les vibrations liées aux passages des trains.

RESULTATS DES PROJECTIONS CLIMATIQUES

Les projections climatiques issues du portail DRIAS pour deux scénarios (intermédiaire RCP 4.5 et pessimiste RCP 8.5) et trois horizons temporels (référence 1990, moyen 2055, lointain 2085) aux points de grille les plus proches de l'aire d'étude rapprochée sont présentés ci-après.

Le portail DRIAS a pour vocation de mettre à disposition des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat.

TEMPERATURES

Les modélisations réalisées sur les paramètres climatiques liés à la température montrent une augmentation des jours chauds et une diminution des jours froids, quel que soit l'horizon temporel ou le scénario :

- le nombre de jours de fortes chaleurs passe de 1 jour en période de référence à près de 3 jours sur l'horizon intermédiaire, sur les deux scénarios. À l'horizon lointain, ce nombre atteint 5 jours pour le scénario le plus pessimiste alors qu'il est plus stable sur le scénario RCP 4.5 et reste à environ 3 jours.
- le nombre de jour de gel est divisé par 7 dans le cas du scénario RCP 8.5 sur l'horizon lointain. Toutefois, on observe une nette diminution du nombre de jours de gel dès l'horizon moyen, dans le cas des deux scénarios. En effet, sur le RCP 4.5, cette diminution est déjà de 45% par rapport à la période de référence et elle atteint 60% sur le RCP 8.5.
- l'extrême chaud de la température maximale journalière, augmente de 2°C à 5°C par rapport à la période de référence. L'évolution de la variable est quasi similaire sur les deux scénarios à l'horizon intermédiaire (environ + 2°C), en revanche à l'horizon lointain le scénario RCP 4.5 témoigne d'une stabilisation des températures alors que le scénario RCP 8.5 montre une progression à environ +5°C par rapport à la période de référence.

PRECIPITATIONS

L'évolution des paramètres liés aux précipitations montre une stabilité ou une faible augmentation des paramètres à l'horizon lointain :

- le nombre maximum de jours pluvieux consécutif reste stable, quel que soit l'horizon et le scénario.
- les précipitations moyennes les jours pluvieux restent également stables dans le temps et selon les deux scénarios étudiés (évolution d'environ 1% par rapport à la période de référence).

- le nombre de jours de précipitations intenses évolue respectivement de +6 à +10 % à l'horizon lointain, selon les scénarios RCP 8.5 et 4.5.
- la projection des précipitations extrêmes témoigne d'une évolution similaire sur les deux scénarios à moyen terme (+1% à +3%). En revanche, à l'horizon lointain, on observe une augmentation moins marquée sur le scénario pessimiste (+4 %) que sur le scénario intermédiaire (+9%).

VENT

L'évolution des vitesses de vent est peu marquée quel que soit l'horizon temporel ou le scénario étudié. Le scénario RCP 8.5 indique une légère hausse dans le cas de l'horizon lointain (+ 2%).

SECHERESSE

L'indice de sécheresse modélisé montre une évolution à la baisse quel que soit le scénario et l'horizon (0 à -1,6 points d'indice).

On observe également une variabilité saisonnière avec une accentuation du phénomène en automne.

ALEAS CLIMATIQUES SUR L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE

L'aire d'étude rapprochée est concernée par les aléas suivants, présentés aux chapitres 3.4 et 3.5 du présent cahier territorial :

- Le retrait / gonflement des argiles, qui engendre des mouvements de terrains différentiels ;
- Les épisodes pluvieux qui vont accentuer les inondations par ruissellement ;
- Les fortes chaleurs qui induisent une dilatation des rails et des fils caténaux.

Comme indiqué précédemment, l'aire d'étude rapprochée est également localement concernée par un phénomène de chute de blocs rocheux (un évènement localisé recensé au niveau de parois rocheuses surplombant les rails au niveau du déblai de la Butte Ranque), provoqué par de fortes précipitations.

L'aire d'étude rapprochée n'est majoritairement pas concernée par les phénomènes de remontée de nappe.

Les risques climatiques spécifiques localisés au droit de l'aire d'étude sont essentiellement des problématiques géotechniques liées à une instabilité des talus rocheux (risques d'éboulement) et au caractère argileux du sous-sol (tassements différentiels sous l'effet du retrait-gonflement des argiles). Ces risques peuvent être accentués par le changement climatique, les éboulements rocheux étant favorisés par

les précipitations intenses, alors que l'alternance des périodes sèches et pluvieuses va accentuer le retrait/gonflement des argiles. Alors que le risque de chute de blocs rocheux est très localisé, celui lié au retrait/gonflement des argiles couvre toute l'aire d'étude.

Les précipitations intenses sont aussi à l'origine d'inondations par ruissellement. Le risque semble cependant relativement localisé.

Comme les précipitations intenses, les fortes chaleurs à l'origine de la déformation (dilatation) des rails et des fils caténaux vont s'aggraver avec le changement climatique, d'autant plus en milieu urbain dense, où l'effet d'îlot de chaleur urbain accroît les températures caniculaires.

Plateau de Marseille Saint-Charles
Synthèse des aléas

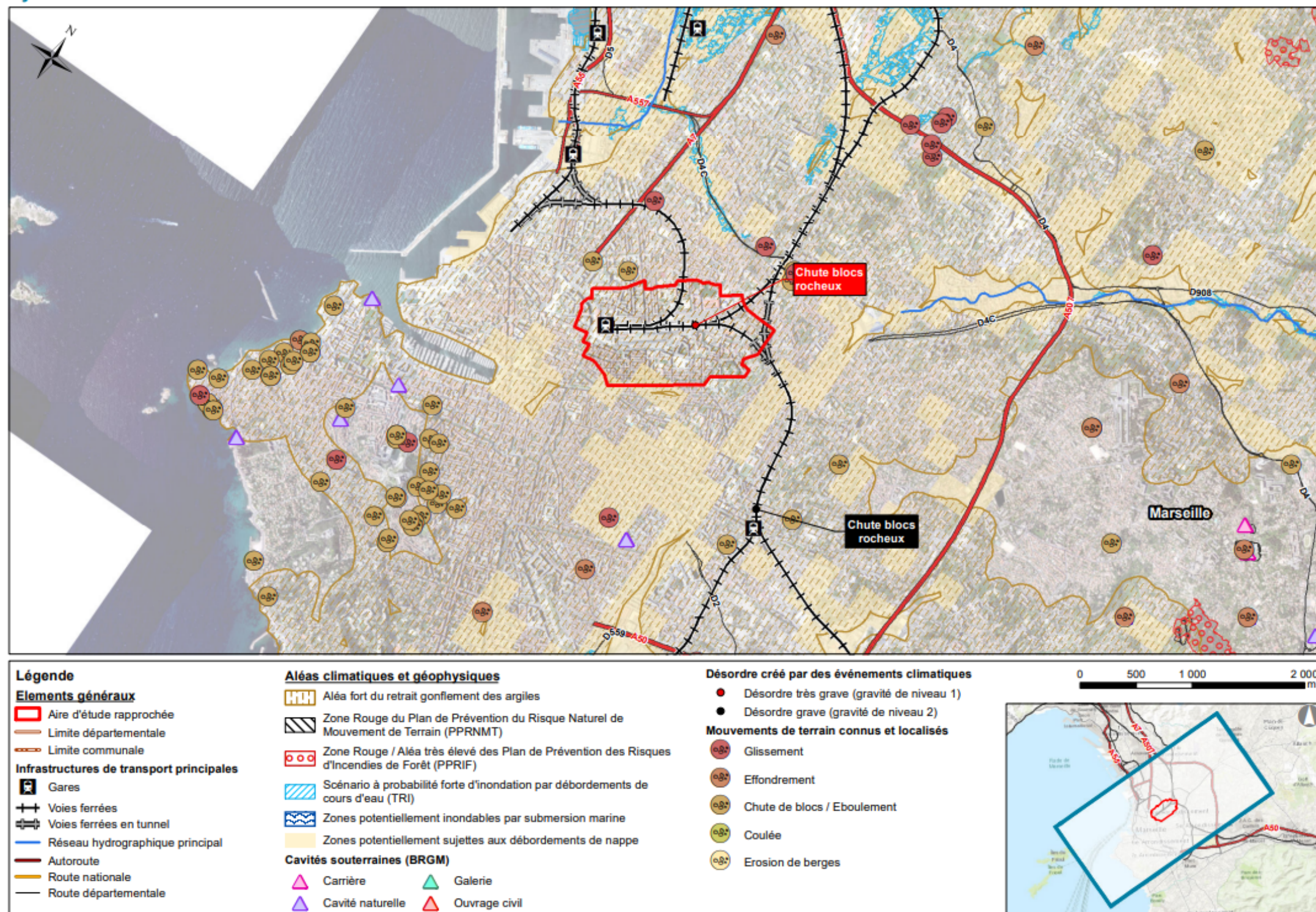


Figure 144 : Carte de synthèse des aléas climatiques et géophysiques (Egis, 2021)

3.11 SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'état initial de l'environnement est synthétisé dans le tableau ci-après qui hiérarchise également les enjeux environnementaux intrinsèques (ou stationnels pour le milieu naturel) identifiés.

La synthèse des enjeux est réalisée dans le tableau ci-dessous selon le classement suivant :

Evaluation des enjeux des différentes thématiques
Enjeu très fort
Enjeu fort
Enjeu assez fort

Enjeu moyen
Enjeu faible
Sans enjeu

La méthodologie d'évaluation des enjeux intrinsèques est présentée au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

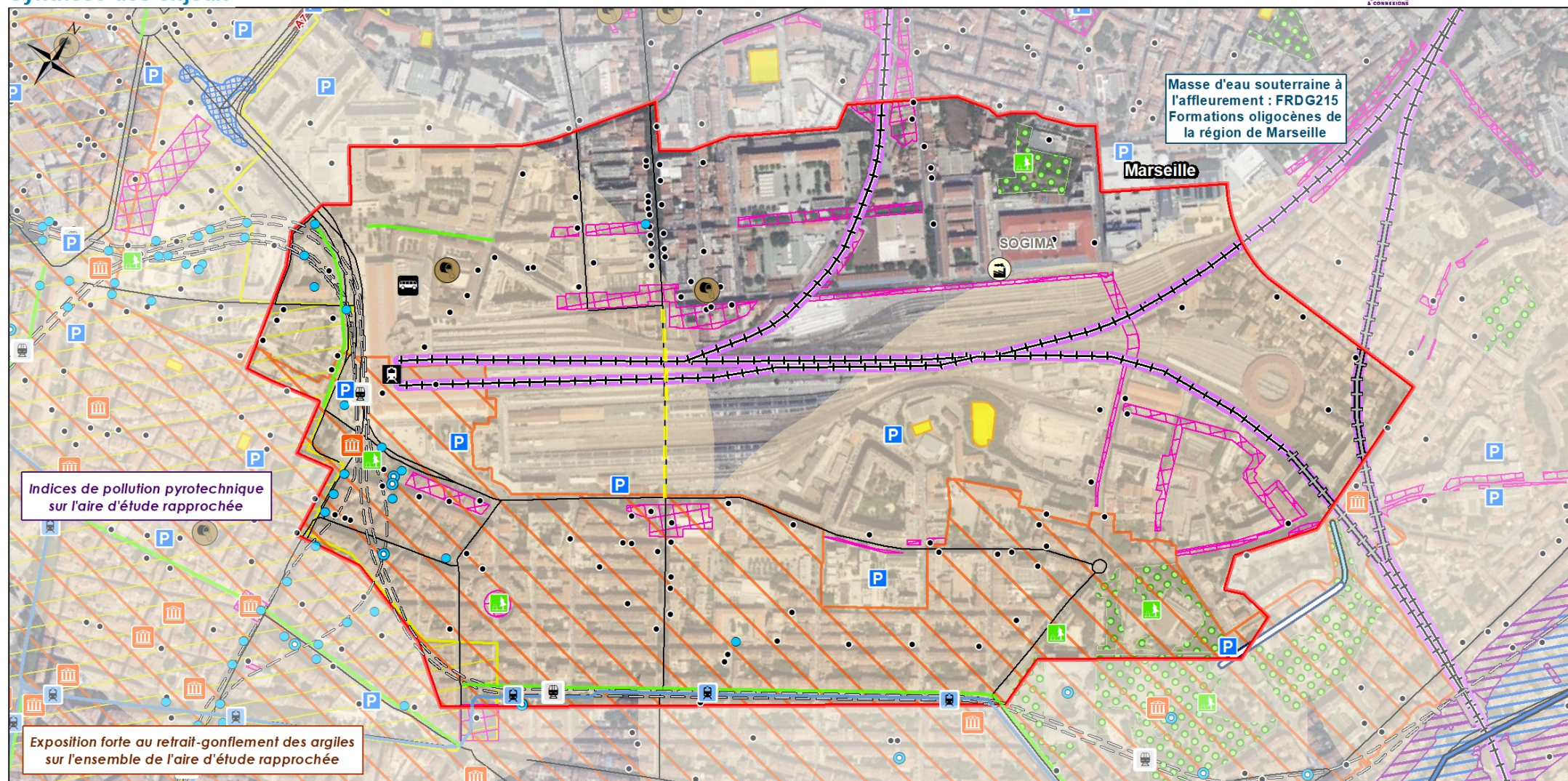
Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu
Mobilité		Le réseau ferroviaire de l'aire d'étude rapprochée est caractérisé par la gare Marseille Saint-Charles, lieu d'origine des lignes ferroviaires Paris-Lyon-Marseille et L'Estaque-Marseille vers le nord, et de la ligne Marseille – Vintimille vers l'est.	Fort
Milieu humain et socio-économie	Occupation du sol et bâti	L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur la commune de Marseille qui est membre du territoire Marseille-Provence, au sein de la métropole Aix-Marseille-Provence (département des Bouches-du-Rhône (13), région Provence-Alpes-Côte d'Azur). La maîtrise foncière des terrains concernés par l'opération en phase de fonctionnement et de maintenance est totale. L'aire d'étude se situe en zone urbanisée avec la présence de la gare de Marseille Saint-Charles, d'une forte densité de bâti à usage d'habitation et de services et de nombreuses voiries. Elle comprend la gare de Marseille Saint-Charles.	Fort
	Urbanisme réglementaire	L'aire d'étude rapprochée se situe entièrement en zones urbaines du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de Marseille-Provence. Elle est concernée par plusieurs emplacements réservés dont un de l'opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée. Plusieurs espaces boisés classés (EBC) sont situés au sein de l'aire d'étude rapprochée : le jardin Levat et le jardin de l'Observatoire. L'aire d'étude est concernée par des opérations d'aménagement urbain d'envergure : opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée (Euromed I), opération Grand Centre-Ville et opération urbaine Quartiers Libres.	Moyen
	Activités économiques	Les activités économiques de la ville de Marseille sont dominées par le tourisme, le commerce et les services. Les activités économiques de l'aire d'étude rapprochée reposent principalement sur les nombreux commerces de proximité. Aucun grand centre commercial n'est actuellement présent dans l'aire d'étude rapprochée ni aucune activité agricole.	Moyen
	Tourisme, loisirs et liaisons douces	L'offre touristique au sein de l'aire d'étude rapprochée est caractérisée par la présence de plusieurs hôtels. Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée à proximité de la gare. Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille.	Moyen
	Risques technologiques, risque pyrotechnique et pollution	Les risques technologiques sont liés à la présence d'installations classées pour la protection de l'environnement, et de nombreux sites recensés dans les bases de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) et deux sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL). L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque technologique lié à la présence de sols pollués. Il s'agit de remblais anthropiques (débris de construction, mâchefers, scories), présentant des indices organoleptiques. L'histoire des terres polluées est étroitement liée aux compagnes de bombardement de la seconde guerre mondiale, conduites entre 1943 et 1944. Aussi, l'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque pyrotechnique, lié à la présence d'engins explosifs, datant de la deuxième guerre mondiale (1939-1945). Au lieu-dit Cour des Pierre, des remblais anthropiques (des débris de construction, de mâchefers, etc.), pouvant atteindre des épaisseurs importantes, ont été analysés. Les déchets identifiés sont de type ISDND, et seront évacués dans une filière adaptée. L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par les voies ferroviaires. Elle n'est toutefois pas concernée par un plan de prévention des risques technologiques.	Fort
	Réseaux et servitudes d'utilité publique	L'aire d'étude rapprochée est concernée par divers réseaux secs (dont une ligne électrique haute tension souterraine) et humides (eaux usées, eaux potables et eaux pluviales) et par diverses servitudes d'utilité publique notamment en lien avec les réseaux et les voies ferrées.	Fort
Infrastructures de transport et de circulation	Offre et demande de transport : réseau routier	L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un réseau routier local dense autour de la gare de Marseille Saint-Charles.	Moyen
	Offre et demande de transport : transports en commun autres que le ferroviaire	L'aire d'étude rapprochée est desservie par les métros M1 et M2 et le tramway T2. La gare routière de Marseille Saint-Charles est également située dans l'aire d'étude rapprochée.	Moyen

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu
Milieu physique (hors eaux souterraines et superficielles)	Climat et risques associés	Climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important, des vents violents fréquents et des précipitations irrégulières. L'aire d'étude rapprochée est également concernée par le risque de canicule. Le risque d'incendie de forêt y est faible à nul.	Moyen
	Géologie et risques associés	Le contexte géologique de l'aire d'étude rapprochée est marqué majoritairement par la présence à l'affleurement d'argiles et poudingues, de lentilles calcaires et brèches de base de l'Oligocène inférieur (Stampien). Des alluvions fluviales récentes : sables, limons, graviers, galets du Quaternaire sont également localisées en limite de l'aire d'étude rapprochée. Ces formations sont souvent surmontées de remblais anthropiques. L'aire d'étude rapprochée s'inscrit en zone de sismicité faible et dans une zone B, risque de mouvements différentiels des terrains liés aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles, faible à moyen avec enjeux. Aucune cavité, laissée par les exploitations de gypses, n'est identifiée au sein de l'aire d'étude rapprochée. La commune de Marseille présente un potentiel radon de catégorie 1 dans l'aire d'étude rapprochée. Les réaménagements, prévus au lieu-dit Cour des Pierres, sont situés en zone urbaine, au sein d'un site appartenant à la SNCF.	Fort
	Relief et topographie	Le relief est peu marqué contrairement au reste du territoire marseillais. La gare de Marseille Saint-Charles est construite sur une butte.	Moyen
Fonctionnement Eaux souterraines et superficielles	Eaux souterraines	Présence d'une masse d'eau souterraine nommée "les formations oligocènes de la région de Marseille (FRDG215)". Ces formations détritiques, sont pratiquement imperméables, et présentent des variations latérales de faciès et d'épaisseurs, rendant la ressource en eau limitée et discontinue.	Fort
	Etat qualitatif et quantitatif des eaux souterraines	Cette masse d'eau présente un bon état quantitatif et qualitatif en 2015.	Fort
	Fonctionnement hydrogéologique	La masse d'eau oligocène est caractérisée par des écoulements libres et captifs, à majoritairement captifs, selon que le toit de l'aquifère est un niveau perméable ou imperméable, et sont orientés du nord-est vers le sud-ouest. Les débits sont faibles et les venues d'eau sont circonscrites aux zones de lentilles perméables.	Faible
	Usages des eaux souterraines	La masse d'eau souterraine, concernée par l'aire d'étude rapprochée, est exploitée pour un usage d'adduction en eau potable, industriel et par les carrières. L'aire d'étude rapprochée ne recoupe toutefois pas de périmètre de protection de captage public d'alimentation en eau potable. Une dizaine de forages sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée par la banque du sous-sol du BRGM.	Moyen
	Perméabilité et piézométrie	Les données piézométriques sont stables pour la période, allant de 2017 à 2018, et attestent d'une nappe s'établissant à environ 10 m de la surface. Les coefficients de perméabilité varient entre 10^{-5} , dans les niveaux gréseux et 10^{-7} m/s, dans les niveaux argileux.	Faible
	Eaux superficielles	Aucun cours d'eau n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.	Sans enjeu
	Hydrologie et bassins versants	Au nord et à l'est de la zone rapprochée, l'Huveaune draine un bassin versant de 520 km ² , et est jalonné par deux cours d'eau le Jarret et l'Huveaune. Le bassin versant des Aygalades, à l'ouest, est fortement réaménagé. Aucun cours d'eau n'est recensé au niveau de l'aire d'études rapprochée.	Sans enjeu
	Qualité des eaux superficielles	Aucun cours d'eau n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.	Sans enjeu
	Classement des cours d'eau	Aucun cours d'eau n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.	Sans enjeu
	Fonctionnement hydraulique – Assainissement existant	L'aire d'étude rapprochée présente un coefficient de ruissellement moyen, caractéristique des zones urbanisées. Dans ces zones, une gestion des eaux pluviales à la parcelle est envisagée afin d'éviter le rejet dans les réseaux communaux, quand cela est possible. Dans l'aire d'études, les réseaux sanitaires sont de type unitaire.	Moyen
Usages des eaux superficielles	Aucun usage majeur des eaux superficielles n'est identifié dans l'aire d'étude rapprochée.	Faible	
Risques naturels liés aux eaux souterraines et superficielles	L'aire d'étude rapprochée n'est majoritairement pas sujette aux débordements de nappes, ni aux débordements de cours d'eau. Du fait de l'urbanisation, du relief et des épisodes pluvieux intenses, l'aire d'étude rapprochée est concernée par les phénomènes de ruissellement urbain.	Faible	
Milieu naturel et zones humides	Contexte écologique	Située en plein cœur de la métropole Marseillaise, l'aire d'étude immédiate ne bénéficie que d'une très faible naturalité. Située en contexte urbain, elle est totalement déconnectée de tous les zonages naturels proches. Elle ne comporte pas non plus d'intérêt pour les espèces mobiles à larges territoires comme les rapaces présents dans le massif des Calanques.	Faible
	Habitats naturels	Compte tenu de la nature anthropique des habitats présents, l'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible.	Faible
	Flore	Compte tenu de la nature anthropique des habitats présents dans l'aire d'étude immédiate, la flore est composée d'espèces communes ne présentant pas d'enjeu de conservation et d'espèces ornementales. L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible.	Faible
	Faune – Invertébrés	Très peu d'espèces sont capables de s'établir dans les habitats aussi artificialisés que ceux de l'aire d'étude immédiate. Seules des espèces ubiquistes communes pourraient encore fréquenter les rares espaces verts et les voies ferrées peu fréquentées. L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible.	Faible

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu
	Faune – Amphibiens	L'aire d'étude immédiate ne présente pas d'intérêt concernant les amphibiens compte tenu de l'absence de zone humide dans et à proximité de l'aire d'étude immédiate, de son enclavement dans le tissu urbain et de son fort degré d'artificialisation et d'imperméabilisation.	Faible
	Faune – Reptiles	Une seule espèce a été recensée au sein de l'aire d'étude immédiate lors de l'expertise des bâtiments. Il s'agit du Lézard des murailles (Podarcis muralis), espèce très commune d'enjeu faible et protégé, fréquemment rencontrée en milieu urbain. La Tarente de Maurétanie (Tarentola mauritanica), autre espèce anthropophile protégée d'enjeu faible, pourrait être présente dans l'aire d'étude immédiate. Faute de ressource alimentaire suffisante et d'habitats favorables, aucune autre espèce n'est attendue dans l'aire d'étude immédiate.	Faible
	Faune – Oiseaux	Le faible degré de naturalité de l'aire d'étude immédiate ainsi que son enclavement dans la matrice urbaine ne sont pas favorables à la présence d'espèces patrimoniales remarquables. L'aire d'étude immédiate présente un enjeu faible.	Faible
	Faune - Mammifères	Les enjeux relatifs aux mammifères sont directement liés à la présence éventuelle de quelques chauves-souris qui pourraient gîter dans les bâtiments de l'aire d'étude immédiate (enjeu tout au plus moyen).	Moyen
	Enjeux fonctionnels – continuités écologiques	Etant isolée au sein de la matrice urbaine, l'aire d'étude immédiate ne joue pas de rôle fonctionnel majeur.	Faible
	Zones humides	Aucune zone humide réglementaire n'est délimitée dans l'aire d'étude immédiate.	Sans enjeu
Paysage et patrimoine culturel	Paysage	L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le bassin de Marseille dont l'urbanisation est contrainte par le relief. Elle est marquée par une forte densité du bâti, dont les formes sont hétérogènes. La gare Saint-Charles sur son promontoire domine la ville.	Moyen
	Patrimoine culturel	L'aire d'étude rapprochée recoupe 9 périmètres de protection de monuments historiques. L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de sites classés ou inscrits. Elle est en revanche concernée par le site patrimonial remarquable (SPR) de Marseille et 17 éléments bâtis remarquables à protéger au titre du PLUi de Marseille Provence. L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par la loi sur le littoral.	Fort
	Archéologie	L'aire d'étude rapprochée recoupe une zone de présomption de prescription archéologique.	Moyen
Cadre de vie et santé humaine	Environnement sonore	L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un environnement relativement bruyant, lié notamment au réseau routier dense et aux voies ferrées. Le secteur ouest de la Gare Saint-Charles (opération Bloc Ouest) est constitué principalement de logements. La première rangée de bâtiments située au nord du secteur d'étude est impactée par circulations ferroviaires et par les activités de la gare Saint-Charles, mais surtout par la circulation routière sur le boulevard National et sur la rue Guibal. Ce secteur est situé actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée. L'appartement hôtel et la résidence étudiante situés au sud du secteur d'étude sont situés actuellement en zone d'ambiance sonore modérée. Le secteur sud de la gare Saint-Charles (opérations Abeille et Bloc Est) est situé actuellement en zone d'ambiance sonore modérée., excepté pour la Cour des Pierres.	Fort
	Qualité de l'air	La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains. Huit établissements recevant des populations vulnérables sont présents dans l'aire d'étude rapprochée. Une station AtmoSud de fond urbain est présente dans l'aire d'étude rapprochée. Les teneurs moyennes annuelles de 2019 à 2022 issues de cette station respectent les valeurs limites et les objectifs de qualité pour l'ensemble des polluants mesurés (NO2, PM10, PM2,5, SO2, benzène, benzo(a)pyrène, arsenic, nickel et ozone), excepté la teneur moyenne en PM2,5 qui ne respecte pas l'objectif de qualité en 2022 (objectif de qualité respecté en 2019, 2020 et 2021). L'indice ATMO confère à l'aire d'études une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne en 2021 et 2022.	Fort
	Vibrations	Des bâtis sensibles aux vibrations (logements, établissements d'enseignement) sont situés à proximité des voies ferrées. Les niveaux de vibrations mesurés pour chaque type de train (Corail, TER et TGV) atteignent au maximum 57dBv et sont inférieurs au seuil de perception tactile.	Fort
	Ambiance lumineuse	L'ensemble de l'aire d'étude rapprochée se situe en contexte urbain impacté par une pollution lumineuse très importante.	Faible
	Odeurs et fumées	L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.	Moyen

Thématique	Sous thématique	Description	Niveau d'enjeu
Energie, GES et bilan carbone	Energie	<p>La consommation énergétique annuelle de la commune de Marseille est de l'ordre de 980 000 tep, essentiellement issue des produits pétroliers (36,7 %), de l'électricité (36 %) et du gaz naturel (22,5 %). Le secteur résidentiel est le plus consommateur en énergie (37 %), suivi par le secteur des transports routiers (31 %), la consommation des autres modes de transport étant très faible. L'énergie produite sur la commune provient de la cogénération (61 %).</p> <p>L'offre énergétique repose sur la distribution de gaz et d'électricité. Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée. Par ailleurs, l'aire d'étude est localisée dans la ZFE de la Métropole marseillaise.</p>	Faible
	Vulnérabilité au changement climatique	<p>Les risques climatiques spécifiques localisés au droit de l'aire d'étude sont essentiellement des problématiques géotechniques liées à une instabilité des talus rocheux et au caractère argileux du sous-sol. Ces risques peuvent être accentués par le changement climatique, les éboulements rocheux étant favorisés par les précipitations intenses, alors que l'alternance des périodes sèches et pluvieuses va accentuer le retrait/gonflement des argiles.</p> <p>Les précipitations intenses sont aussi à l'origine d'inondations par ruissellement. Le risque semble cependant relativement localisé.</p> <p>Comme les précipitations intenses, les fortes chaleurs vont s'aggraver avec le changement climatique, d'autant plus en milieu urbain dense, où l'effet d'îlot de chaleur urbain accroît les températures caniculaires.</p>	Moyen
	Gaz à effet de serre	Cette thématique est traitée à la Pièce C, Tome 1, Chapitre 4 – Description des facteurs environnementaux, Sous-chapitre 9.	

Plateau de Marseille Saint-Charles
Synthèse des enjeux

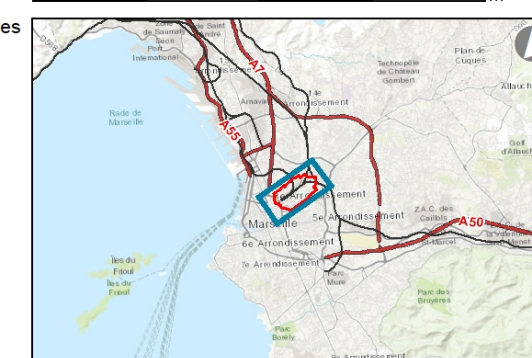
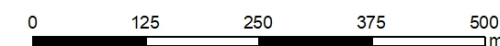


- Éléments généraux**
- Aire d'étude rapprochée
- Infrastructures de transport et de mobilité**
- Gares
 - Voie ferrée
 - Voie ferrée en tunnel
 - Autoroute
 - Autre réseau routier
- Autres infrastructures de transport**
- Arrêt de tramway
 - Ligne de tramway
 - Station de métro
 - Ligne de métro
 - Gares
 - Parkings

- Eaux souterraines**
- Forage
 - Puits
- Eaux superficielles**
- Cours d'eau couvert
 - Autre écoulement couvert
 - Aqueduc
- Risque inondation**
- Cuvette inondable
- Zonage du PPRi**
- Zone violette
 - Zone bleue

- Tourisme et Loisirs**
- Parcs publics
 - Voie cyclable
 - Voie cyclable souterraine
 - Équipement de sport et de loisir important
- Patrimoine et archéologie**
- Monument historique et son périmètre de protection
 - Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA)
 - Site patrimoniaux remarquables (SPR)

- Industrie et réseaux**
- ICPE soumise à enregistrement
 - Principaux axes de transport de matières dangereuses (routier et ferroviaire)
- Sites et sols pollués**
- BASIAS
 - BASOL
- Urbanisme (PLU)**
- Emplacement réservé
 - Espace boisé classé



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - OR THO 20cm
LNPCA-XXX-CITE-100-0000X
Date : 02/07/2024
Version : 0a

4 INCIDENCES ET MESURES

Ce chapitre répond à la demande de l'article R122-5 du code de l'environnement de présenter les « **incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** ».

Il présente également « **les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités** » et les mesures pour « **compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits** ».

La classification des mesures se base sur la séquence ERC :

- **ME** : Mesure d'Évitement ;
- **MR** : Mesure de Réduction ;
- **MC** : Mesure de Compensation ;

Et la complète par :

- **MA** : Mesure d'Accompagnement ;
- **MS** : Mesure de Suivi.

Le chapitre précédent de présentation de l'état initial a mis en exergue les enjeux « **intrinsèques** » du territoire, c'est-à-dire indépendamment des caractéristiques du projet.

La démarche « **éviter – réduire – compenser** » a bien évidemment pris en compte l'interaction entre le projet et ces enjeux : on appelle « **sensibilité** » la modulation du niveau d'enjeux en fonction des conséquences, positives ou négatives, que le projet est susceptible d'avoir sur chaque enjeu du territoire.

Evaluation des sensibilités des différentes thématiques
Sensibilité forte : sujet clé qui a fait l'objet de toutes les attentions dans la démarche ERC
Sensibilité moyenne : sujet important qui a contribué au choix des options
Sensibilité faible : sujet moins prégnant, mais pris en compte de façon systématique

La codification ci-dessous permet de donner un aperçu global des effets du projet sur chaque thématique et chaque opération.

Lorsque des effets contraires sont attendus, la classe retenue traduit la tendance qui apparaît dominante.

Evaluation des incidences du projet après application des mesures retenues
Effets positifs significatifs du projet
Pas d'incidences résiduelles par évitement dans le choix des solutions retenues et/ou par application de mesures génériques qui relèvent des « règles de l'art ».
Pas d'incidences résiduelles notables grâce aux mesures de réduction retenues.
Incidences résiduelles notables faisant l'objet de mesures de compensation

L'ESSENTIEL SUR LES INCIDENCES ET MESURES

Il s'agit d'une opération technique réalisée au sein des infrastructures ferroviaires existantes. Les effets sur le territoire sont marginaux.

L'enjeu essentiel sera la maîtrise des nuisances en phases travaux dans un environnement très urbain.

Des engagements spécifiques sont pris sur ce point.

4.1 MESURES D'EVITEMENT

La phase d'évitement des impacts négatifs notables a été considérée dès les études préliminaires et s'est affinée au fur et à mesure des étapes de conception du projet. Elle a principalement concerné :

- La minimisation de l'emprise des opérations ;
- La localisation des installations de chantier au sein du domaine ferroviaire ;
- La comparaison de différents scénarios techniques, afin de retenir le scénario dit « de moindre impact ».

Pour les opérations de libération du site des Abeilles, puis la réalisation des aménagements des blocs est et ouest, ces mesures s'appliquent principalement à l'organisation optimisée du chantier et son phasage détaillé : schéma de relogement des activités présentes sur le site, gestion du stationnement pendant la durée des travaux, minimisation et suivi des nuisances pour les riverains et les usagers de la gare, etc.

Les mesures de réduction et de compensation précisées dans les chapitres 4.2 et 4.3 sont les mesures proposées après avoir appliqué la séquence d'évitement qui vient d'être présentée.

4.2 INCIDENCES ET MESURES EN PHASE REALISATION

4.2.1 MILIEU HUMAIN

A la suite de l'enquête publique de 2022, la Maîtrise d'Ouvrage s'est engagée à ne pas écarter les mesures de protection contre les nuisances en phase chantier, au motif que les nuisances sont temporaires. Les engagements suivants ont ainsi été pris :

MR : Avant la phase travaux, poursuite de la concertation continue et les échanges avec les instances représentatives du territoire, et prendre en compte des enjeux et points d'attention qui en ressortent dans la conception des ouvrages et l'organisation du chantier ;

MR : Pendant la phase travaux, poursuite de la concertation permanente (maison de projet, rencontres régulières, information permanente, visites, etc.) : un cahier de liaison enregistrera en continu les points qui auront été remontés, les engagements pris par le maître d'ouvrage pour y remédier, leur mise en œuvre effective et leur efficacité ;

MR : Avant les travaux, réalisation d'états des lieux contradictoires des bâtis proches des travaux (y compris souterrains) pour permettre de repérer rapidement et sans contestation les éventuels désordres pour prendre les dispositions qui s'imposeront pour assurer la sécurité des personnes et des biens ;

MR : En complément, et avant tout commencement des travaux, réalisation de référés préventifs par un expert judiciaire désigné par le tribunal de grande instance sur les avoisinants concernés. Indépendant et impartial, cet expert judiciaire sera un gage de confiance et de protection pour les riverains, et facilitera le dialogue et les demandes ultérieures vis-à-vis du maître d'ouvrage et des entreprises. Il aura connaissance de l'ensemble des pièces techniques du projet, et aura la faculté d'ordonner à tout moment de nouvelles investigations, voire de suspendre le chantier si nécessaire ;

MR : Définition du phasage des travaux et les modalités d'évacuation des matériaux en recherchant la meilleure solution pour les riverains et l'environnement dans le respect des objectifs du projet (notamment des coûts et des délais) et des contraintes de réalisation (cadences de creusement des tunneliers, plages horaires de passage des trains d'évacuation des matériaux, circuits d'amenée des matériaux de construction, etc.).

Information du public

Durant la phase de préparation des travaux :

Afin de prendre en compte les enjeux et points d'attention spécifiques à chaque secteur de travaux et de mettre en place une organisation du chantier qui réponde au mieux aux attentes et besoins des riverains et aux responsables des communes concernées, les maîtres d'ouvrage SNCF RESEAU et G&C s'engagent à mettre en place des dispositifs de concertation et d'information adaptés à chaque situation locale.

Les maîtres d'ouvrage informeront l'ensemble des riverains, associations et usagers s'étant manifesté durant les phases de concertation et/ou d'enquête publique sur les dispositifs mis en place via des e-mailings. Il mettra également en place une information élargie mais ciblée à l'attention des riverains des zones de travaux (et de passage des engins de chantiers) sur ces dispositifs de concertation et/ou d'information afin d'en faciliter l'accès et développer leur utilité.

Il constituera pour ce faire une base de données des acteurs, spécifique aux phases travaux, dans laquelle seront identifiés les acteurs relais, type CIQ, syndicats, associations d'usagers... Cette base sera enrichie au fil des échanges et rencontres en proposant à chaque personne contact de renseigner ses coordonnées téléphoniques, afin de pouvoir être informé durant les phases travaux de tout type d'événement ou alerte.

Durant la phase de travaux :

A partir du démarrage des travaux, et durant toute leur durée, les maîtres d'ouvrage s'engagent à :

- Désigner un référent travaux sur chaque site pour accueillir le public. Les modalités de contact avec ce référent travaux seront largement diffusées par les maîtres d'ouvrage (e-mailing, site internet, campagnes facebook géolocalisées), par les entreprises travaux (affichage mis en avant sur le chantier) et par les mairies, via leurs réseaux. Cet interlocuteur aura la charge d'apporter des réponses aux questions et doléances formulées par les riverains, et d'organiser des visites de chantier ou des réunions thématiques dès lors qu'une question le nécessitera.
- Créer et réunir a minima 2 fois par an, sur chaque site de travaux le nécessitant, des comités de suivi des travaux, associant les représentants des communes concernées et des riverains (conseils syndicaux, CIQ...) et les associations environnementales et d'usagers afin de partager l'avancement des travaux, les problématiques rencontrées et les mesures correctives apportées ou restant à apporter.
- Mettre en place et faire connaître des adresses mail « site - travaux » afin de permettre aux personnes ne pouvant se déplacer de poser leurs questions ou de faire part de leurs demandes ou doléances.

- Mettre à disposition, dans chaque base vie (ou maison de projet), un registre de doléances. Ce registre sera relevé chaque jour par l'interlocuteur dédié.
- Habiller les palissades de chantier pour donner des informations sur les travaux.
- Actualiser de manière très régulière le site internet du projet, qui sera entièrement revu pour être adapté à la phase travaux, afin de permettre aux internautes de suivre l'actualité des chantiers et de visualiser leur avancement, grâce à des reportages photos, survols de drones, caméra timelapse, calendriers...
- Alimenter un « fil d'actualité » via le site internet projet ou via les réseaux sociaux.
- Animer et faire vivre la (ou les) maisons de projet de manière à ce qu'elles demeurent LE lieu d'information et d'échange sur le chantier.
- Réaliser des campagnes d'information ciblées via les réseaux sociaux et via les réseaux des collectivités et mairies concernées.
- Contacter par SMS et/ou par mail les personnes ayant laissé leurs coordonnées, dès lors qu'une phase spécifique de travaux ou un événement serait à signaler (perturbation de circulation, de stationnement, déviation, intempéries ayant des incidences sur les travaux, ...).
- Mettre en place une cellule « prévention des désordres » qui sera chargée de coordonner les dispositions préventives de confortement, les mesures géotechniques en continu de stabilité des sols et les ajustements éventuels à apporter aux modalités de réalisation des travaux. Cette cellule pourra être sollicitée soit en direct par les propriétaires riverains, soit par l'interlocuteur dédié.

Un cahier de liaison numérique centralisera en continu, pour chacun des sites, les points qui auront été remontés, les engagements des maîtres d'ouvrage pour y répondre, leur mise en œuvre effective et leur efficacité. Ce cahier sera alimenté soit par les doléances adressées en ligne, soit par les interlocuteurs dédiés qui reporteront les informations écrites dans les registres papier et les échanges réalisés en direct.

BATI ET FONCIER

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur la commune de Marseille qui est membre du territoire Marseille-Provence, au sein de la métropole Aix-Marseille-Provence (département des Bouches-du-Rhône (13), région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Elle se situe en zone urbanisée avec la présence d'une forte densité de bâti à usage d'habitation et de services et de

nombreuses voiries. Elle comprend la gare de Marseille Saint-Charles.

L'ESSENTIEL

Opérations limitées aux emprises ferroviaires mis à part pour bloc ouest où des occupations temporaires pourraient être nécessaires.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS ABEILLES ET BLOC EST

Le secteur d'intervention étant situé en zone urbaine dense, les différentes installations nécessaires aux travaux du plateau Saint Charles seront localisées **au sein des emprises ferroviaires actuelles**, afin d'éviter l'impact foncier.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Les emprises nécessaires aux travaux (accès chantier, base travaux, zones de circulation d'engins, etc.) ne sont pas toutes contenues dans les emprises SNCF et sont plus étendues que les emprises de l'opération en phase de fonctionnement. Pour les surfaces uniquement nécessaires à la phase de réalisation, une occupation temporaire est suffisante.

Les parcelles concernées par des occupations temporaires seront définies ultérieurement, suite aux enquêtes parcellaires.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Les surfaces d'occupations temporaires nécessaires aux travaux seront limitées au stricte nécessaire.

Pour l'occupation du domaine public routier, notamment pour les installations de chantier, une autorisation d'occupation temporaire du domaine public devra être obtenue auprès du gestionnaire de la voirie.

À la fin des travaux, les zones occupées temporairement seront remises en état et restituées à leurs propriétaires.

URBANISME REGLEMENTAIRE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée se situe entièrement en zones urbaines du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) de Marseille-Provence. Elle est concernée par plusieurs emplacements réservés dont un de l'opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée.

Plusieurs espaces boisés classés (EBC) sont situés au sein de l'aire d'étude rapprochée : le jardin Levat et le jardin de l'Observatoire.

L'aire d'étude est concernée par des opérations d'aménagement urbain d'envergure : opération d'intérêt national (OIN) Euroméditerranée (Euromed I), opération Grand Centre-Ville et projet de développement urbain Quartiers Libres Saint-Charles Belle de mai.

L'ESSENTIEL

Une mise en compatibilité du PLU a été réalisée en 2021 lors de la préparation de la DUP.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

L'ensemble du périmètre des travaux des opérations Abeille et Bloc Est s'inscrit dans le domaine ferroviaire, classé en **zone UQI** dans le PLU intercommunal. Cette zone est destinée au fonctionnement de l'activité ferroviaire.

Le périmètre des travaux de l'opération Bloc Ouest s'inscrit également majoritairement en zone UQI du PLU intercommunal. Il recoupe aussi les zones urbaines UAe1 et sUAq, ainsi que l'emplacement réservé pour élargissement de voirie M02-029-6 et une servitude d'attente d'un projet (Saint-Charles (Gare) Belle de Mai).

Le PLU actuellement en vigueur ne présente pas d'éléments d'incompatibilité formelle avec les différentes opérations envisagées sur le plateau Saint-Charles.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Une Mise en Compatibilité du PLU de Marseille étant nécessaire pour permettre la réalisation des différentes opérations prévues sur le territoire de Marseille, une adaptation mineure a été apportée au règlement concernant la hauteur maximale du bâtiment, autorisée sur la Cour des Pierres, est fixée à 13 mètres, hors installations techniques.

SOCIO-ECONOMIE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX (A METTRE A JOUR SELON MAJ DES DONNÉES DE L'ÉTAT INITIAL)

La commune de Marseille compte 870 321 habitants en 2020. Le contexte socio-économique est marqué par une hausse de la population entre 2007 et 2020, des logements principalement représentés par des appartements à usage de résidence principale. Près de 25 % de la population est retraitée. Le taux de chômage est élevé (25,4,7% en 2020).

Les secteurs d'activités qui offrent le plus d'emploi à Marseille sont le commerce, les transports et les services divers, ainsi que

l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

L'ESSENTIEL

Pas d'incidences négatives.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux permettent la création d'emplois directs pour satisfaire les besoins de main-d'œuvre des entreprises, notamment dans les domaines du génie civil, des terrassements et des équipements ferroviaires.

Ce type de chantier permet de proposer des emplois à la main-d'œuvre locale et de réserver un certain pourcentage des postes aux personnes en insertion, opportunité dont pourra bénéficier la population active marseillaise.

Les opérations du Plateau Saint-Charles ont donc des incidences notables temporaires positives sur la socio-économie.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

ACTIVITES ECONOMIQUES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Les activités économiques de la ville de Marseille sont dominées par le tourisme, le commerce et les services. Les activités économiques de l'aire d'étude rapprochée reposent principalement sur les nombreux commerces de proximité. Aucun grand centre commercial n'est actuellement présent dans l'aire d'étude rapprochée ni aucune activité agricole.

Le site des Abeilles héberge actuellement différentes activités liées au fonctionnement de la gare (locaux techniques, bureaux, stationnement...).

L'ESSENTIEL

Nécessité de fonctionnement des différentes activités (commerces, services et équipements divers) présentes au sein de la gare et de ses abords pendant le chantier : accès et gestion des besoins de stationnement.

Déplacement et relogement des différentes activités le nécessitant encadrés par le schéma directeur immobilier (SDI).

Relocalisation puis destruction du bâtiment CHR abritant des activités SNCF de réparation.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les différentes activités présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée subiront un certain nombre de nuisances durant les travaux (perturbations des accès, des déplacements et du stationnement, nuisances acoustiques, vibratoires, visuelles, émissions de poussières, etc.).

Indirectement, le projet est susceptible d'avoir une incidence positive sur les activités situées à proximité des opérations, le personnel travaillant sur le chantier constituant une source de clientèle supplémentaire.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

L'organisation du chantier intègre la nécessité de fonctionnement des différentes activités présentes au sein de la gare et de ses abords (commerces, services et équipements divers).

Cette organisation inclut le **maintien des accès** à ces activités pour les employés et usagers (ou clients), ainsi que la **gestion des besoins de stationnement**.

En cas de pertes d'exploitation avérées, une indemnisation sera convenue entre SNCF Réseau et les activités économiques impactées pour tenir compte du préjudice occasionné temporairement par la phase de réalisation si un lien de cause à effet peut être démontré et directement imputable aux opérations.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES ET COUR DES PIERRES

Les activités directement hébergées sur le site des Abeilles, nécessaires au fonctionnement ferroviaire, ne pourront pas être maintenues sur place.

Le périmètre de libération du site des Abeilles en héberge des activités liées au fonctionnement ferroviaire : les locaux appartiennent à SNCF Voyageurs, Gares et Connexions et SNCF Réseau :

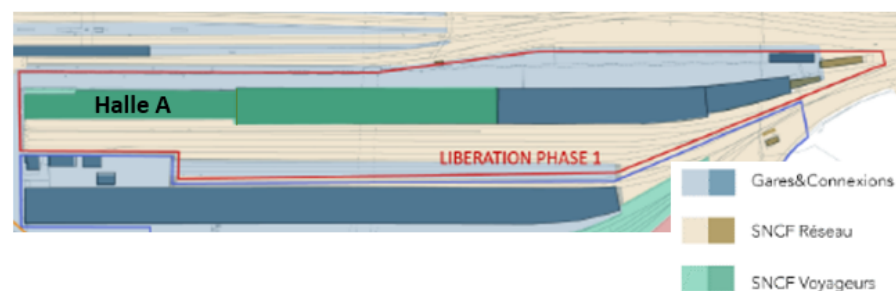


Figure 145 : découpage des propriétés foncières et immobilières de la gare Saint-Charles (source : SDI – AREP Menighetti – 2021)

Ces locaux accueillent différentes activités :

- TER (UP Traction, UO Trains, Marketing, Billetterie) ;
- ESV TGV (UP Traction, UO Trains, Université de service, pôle Gestion finance) ;
- Gares & Connexions – DTG (équipes ANE - activités unité gare) ;
- Infralog (Siège ASTI, UP Informatique) ;
- Optim'services (Action sociale, Paie et Famille) ;
- DIT Grand Sud (centre d'édition).

Ces activités seront relogées pour partie à travers des prises à bail dans des bâtiments hors du plateau des abeilles, pour partie dans le bâtiment de la Cour des Pierres et enfin pour partie dans le bâtiment mixte provisoire Decking Voltaire.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES ET COUR DES PIERRES

Le déplacement et le relogement des différentes activités est encadré dans le Schéma directeur immobilier. Ce document décrit les mouvements prévus pour les différentes entités, depuis leur emplacement d'origine jusqu'à leur emplacement de destination ainsi que la temporalité de ces mouvements.

Des mesures ont été prises pour mener à bien ces relogements :

- Des Lieux de travail conformes aux besoins des différentes activités : un recueil des besoins a été préalablement réalisé auprès de chaque entité pour connaître son mode de fonctionnement et les contraintes de son activité pour élaborer un programme détaillé des surfaces nécessaires
- De la communication auprès des agents dès la phase amont via un plan de communication élaboré par l'équipe projet pour préparer et accompagner les relogements ;
- Une prise en charge des déménagements par des entreprises spécialisées

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Le ripage de la voie actuelle vers Arenc aura pour effet de rapprocher cette voie du bâtiment CHR qui abrite des activités SNCF de réparation. Il est envisagé de démolir ce bâtiment, la distance le séparant de la voie ripée étant trop faible. Cette incidence est toutefois considérée comme faible d'un point de vue économique.

La démolition envisagée du bâtiment logistique SNCF n'a pas d'incidence en termes d'économie.

L'accès routier aux établissements économiques présents dans le secteur de la gare Saint-Charles (hôtels, restaurants, etc.) sera temporairement perturbé en phase de réalisation par des allées et venues de camions ainsi que par des coupures de voiries.

L'accès ferroviaire aux établissements économiques présents dans le secteur de la gare Saint-Charles sera temporairement perturbé par des coupures de circulations ferroviaires, en particulier par la fermeture à la circulation ferroviaire du Bloc Ouest pendant une durée d'environ de quelques mois et par la fermeture ponctuelle de la gare Saint-Charles pendant un week-end.

Les incidences de l'opération Bloc Ouest sur l'accessibilité aux activités économiques restent limitées compte tenu de l'échelle limitée des travaux et de leur durée.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Mesures de réduction

Les activités du bâtiment CHR seront relocalisées au préalable de sa démolition.

Les mesures relatives à la gêne des usagers de la route en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3 (réseau routier).

Les mesures relatives à la gêne des usagers de la gare de la gare Saint-Charles en phase de réalisation sont présentées au sein du chapitre 4.2.3 (réseau ferroviaire).

TOURISME, LOISIRS ET LIAISONS DOUCES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'offre touristique au sein de l'aire d'étude rapprochée est caractérisée par la présence de plusieurs hôtels.

Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée à proximité de la gare. Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille.

L'ESSENTIEL

Impact des travaux sur le fonctionnement des deux hôtels. Engagements du MOA pour garantir leur bon fonctionnement durant les travaux.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux des opérations du Plateau Saint-Charles impacteront le fonctionnement des deux établissements hôteliers situés en limite immédiate du site des Abeilles : l'hôtel IBIS et la résidence Orféa (destinée en priorité à l'hébergement des agents SNCF).

A l'instar des autres activités présentes aux abords de la gare, ces établissements subiront un certain nombre de nuisances liées aux travaux, en particulier lors des travaux prévus de nuit dans le cadre de l'opération Bloc Ouest.

Elles pourront à l'inverse bénéficier d'un surcroît de clientèle lié au personnel travaillant sur le chantier.



Figure 146 : l'hôtel Ibis en gare Saint Charles (source : google maps)



Figure 147 : la résidence Orféa (source : google maps)

Les réflexions en cours concernant le développement urbain des aménagements de la zone, interrogent la possibilité de maintenir ou pas ces deux hôtels qui sont des points importants qui composent le site. Ces déplacements seront à peser dans les différents scénarios d'aménagement à venir.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Comme pour les autres activités présentes aux abords du chantier, toutes les mesures seront prises pour garantir le bon fonctionnement de ces établissements hôteliers : accès, stationnement, indemnisation en cas de préjudice temporaire, mesures relatives à l'environnement sonore et aux vibrations.

Malgré les mesures de réduction, **ces établissements subiront des nuisances durant la réalisation des travaux, de par leur proximité.**

RISQUES TECHNOLOGIQUES ET POLLUTION

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Les risques technologiques sont liés à la présence d'une installation classée pour la protection de l'environnement, de nombreux sites recensés dans les bases de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) et de deux sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL).

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque pyrotechnique, lié à la présence d'engins explosifs, datant de la deuxième guerre mondiale. Elle est également concernée par la présence de sols pollués, présentant des indices organoleptiques.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par voies ferroviaires.

L'ESSENTIEL

Démolition de différents bâtiments au sein de l'emprise à libérer. Diagnostics d'identification de substances polluantes et étude de pollution des sols restant à conduire pour certains d'entre eux.

Dépose d'installations techniques générant des déchets à prendre en charge.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les emprises travaux sont concernées par le risque de transport de matières dangereuses par voie ferroviaire.

Les opérations du Plateau Saint-Charles ne sont pas susceptibles d'accroître les risques liés au transport de matières dangereuses.

Les opérations n'impactent pas directement l'activité ICPE ni les sites potentiellement pollués identifiés dans les bases BASOL ou BASIAS.

Le périmètre d'intervention des opérations du plateau Saint-Charles est susceptible de présenter des sols potentiellement pollués, en raison des différentes activités anciennes ou actuelles.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Afin de minimiser les risques d'accident impliquant des tiers dans l'emprise du chantier, une signalisation spécifique du chantier sera mise en place.

En cas de pollution des sols, des mesures seront mises en œuvre afin de ne pas faire un usage inapproprié des terres pouvant avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES

La libération technique du site des Abeilles nécessite différentes interventions lourdes, dont la démolition des différents bâtiments au sein de l'emprise à libérer.

Il s'agit pour l'essentiel de bâtiments techniques construits après-guerre (1945-1950), mis à part le petit bâtiment qui héberge l'Infrapôle, de construction plus récente et un bungalow qui le jouxte.

MESURES SPECIFIQUES AU PARKING FLAMMARION

Un objectif de 80 % de réemploi du ballast (évacuation des 20 % d'excédents en décharge de classe 3 – déchets inertes) et des apports extérieurs pour tout le reste des besoins en couche de forme sont considérées comme des hypothèses et seront confirmées par un diagnostic de sol sur l'ensemble des emprises concernées.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES

La libération technique du site des Abeilles nécessite différentes interventions lourdes, dont la démolition des différents bâtiments au sein de l'emprise à libérer.

Il s'agit pour l'essentiel de bâtiments techniques construits après-guerre (1945-1950), mis à part le petit bâtiment qui héberge l'Infrapôle, de construction plus récente et un bungalow qui le jouxte.

En 2023, une étude pyrotechnique a été réalisée. L'ensemble des données permet de conclure à un risque fort à faible de découverte d'engin pyrotechniques sur l'emprise suite à la guerre de 1939-1945. L'ensemble de la gare et des constructions post 1945 présentent un

risque fort vis-à-vis de la découverte de munitions, et ce jusqu'à 6 mètres de profondeur.

Pour les travaux de déconstruction, les bâtiments reconstruits après 1944, compte tenu de l'éventuelle présence de bombes à faible profondeur, les règles suivantes devront être scrupuleusement appliquées :

Les dalles seront soulevées et arrachées par plaques soit à la pince soit au rétro godet ;

Le ferrailage sera découpé à la pince hydraulique à l'avancement. La découpe des fers à béton par procédé thermique sera interdite ;

Les dallages enlevés seront évacués et stockés sur une zone préalablement reconnue et sécurisées ;

Dans le même esprit, le traitement des voies et des aires recouvertes d'enrobé seront faites selon la méthodologie de soulèvement, mais l'emploi de moyen mécanique de type « raboteuse d'enrobé » est autorisé.

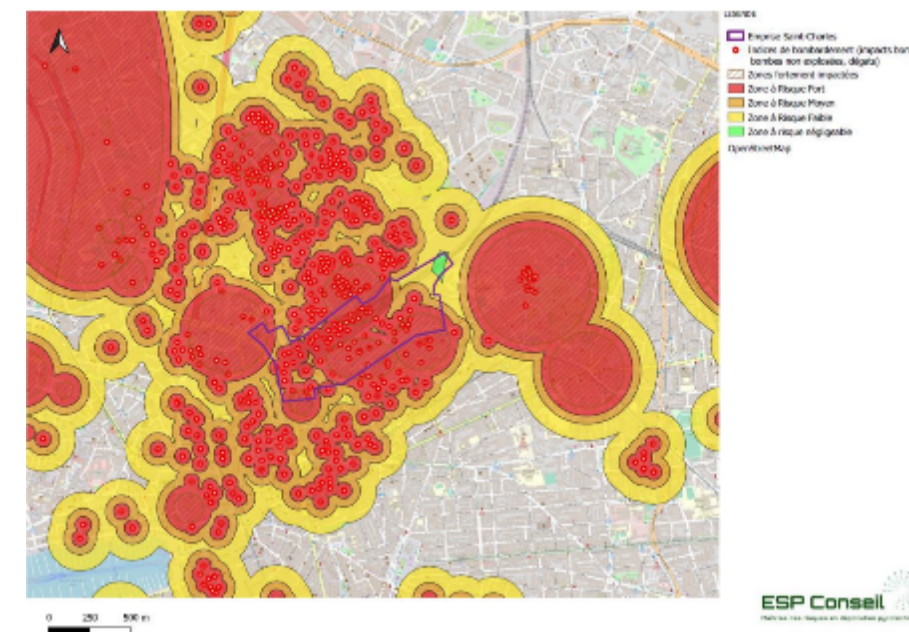


Figure 148 : Zone à risque de découverte pyrotechnique à Marseille - Saint Charles (source : ESP Conseil)

Ces méthodologies de déconstruction permettent de rendre le risque pyrotechnique négligeable.

Les travaux de démolition liés au retrait de fondations sur les bâtiments construits avant 1945, de longrines et autres ouvrages enterrés, représentent un risque pyrotechnique et devront nécessairement être effectués sous la présence d'un opérateur en

dépollution pyrotechnique, garantissant l'application stricte d'un mode opératoire.

- Des travaux de dépollution pyrotechnique sont envisagés :
- Retrait de la couche surfacique de 50 cm considérée comme à risque faible sans nécessité d'assistance pyrotechnique ;
- Réalisation d'une détection avec un magnétomètre par un agent pyrotechnique sur l'ensemble du site. Les résultats peuvent être de deux natures :
- Sol saturé d'éléments métalliques impliquant une saturation des résultats,
- Détection de point précis appelé « cible » avec possibilité de détecter le type de munition lors du sondage.
- En cas de saturation des résultats, il sera nécessaire de réaliser les terrassements par couche de 20 cm sous assistance pyrotechnique. Après 1 m de terrassement par exemple, l'agent passera de nouveau avec le magnétomètre afin de constater si la zone saturée a été purgée :
- Si non, reprise des terrassements par couche de 20 cm ;
- Si oui, détection de « cible ». Dans ce cas, l'entreprise procédera au terrassement autour de la cible sous assistance pyrotechnique. L'agent pyrotechnique étant formé pour détecter le type de munition, il sera à même de contacter les services de déminage en cas de munition chargée.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES

Mesures de réduction

Un état des lieux détaillé des différents bâtiments a été réalisé, afin d'en déterminer la nature structurelle : état apparent, époque de construction, typologie (hangar, maçonnerie, béton, construction métallique...).

Différents diagnostics ont été conduits sur une partie des bâtiments pour identifier la présence potentielle de substances polluantes, ainsi que l'existence de risques technologiques liés aux réseaux, substances particulières.

Les travaux de démolition ont été déterminés en fonction de la typologie, de la nature structurelle et des risques identifiés.

- bâtiments en construction classique (maçonnerie, métal) ;
 - déconstruction d'installations spécifiques ;
 - curage interne ;
 - dépose de couvertures tuile ou fibrociment ;
 - dépose de charpente,
 - démolition en superstructure ;
- démolition en infrastructure ;
- démolition et purge de fondations.
- bâtiments modulaires (bungalows) :
 - curage interne ;
 - démolition en superstructure ;
 - démolition et purge de fondations.
- halles béton :
 - déconstruction d'installations spécifiques ;
 - curage interne ;
 - dépose de parking en decking ;
 - démolition de planchers intermédiaires ;
 - démolition en superstructure et infrastructure (quais) ;
 - démolition et purge de fondations.

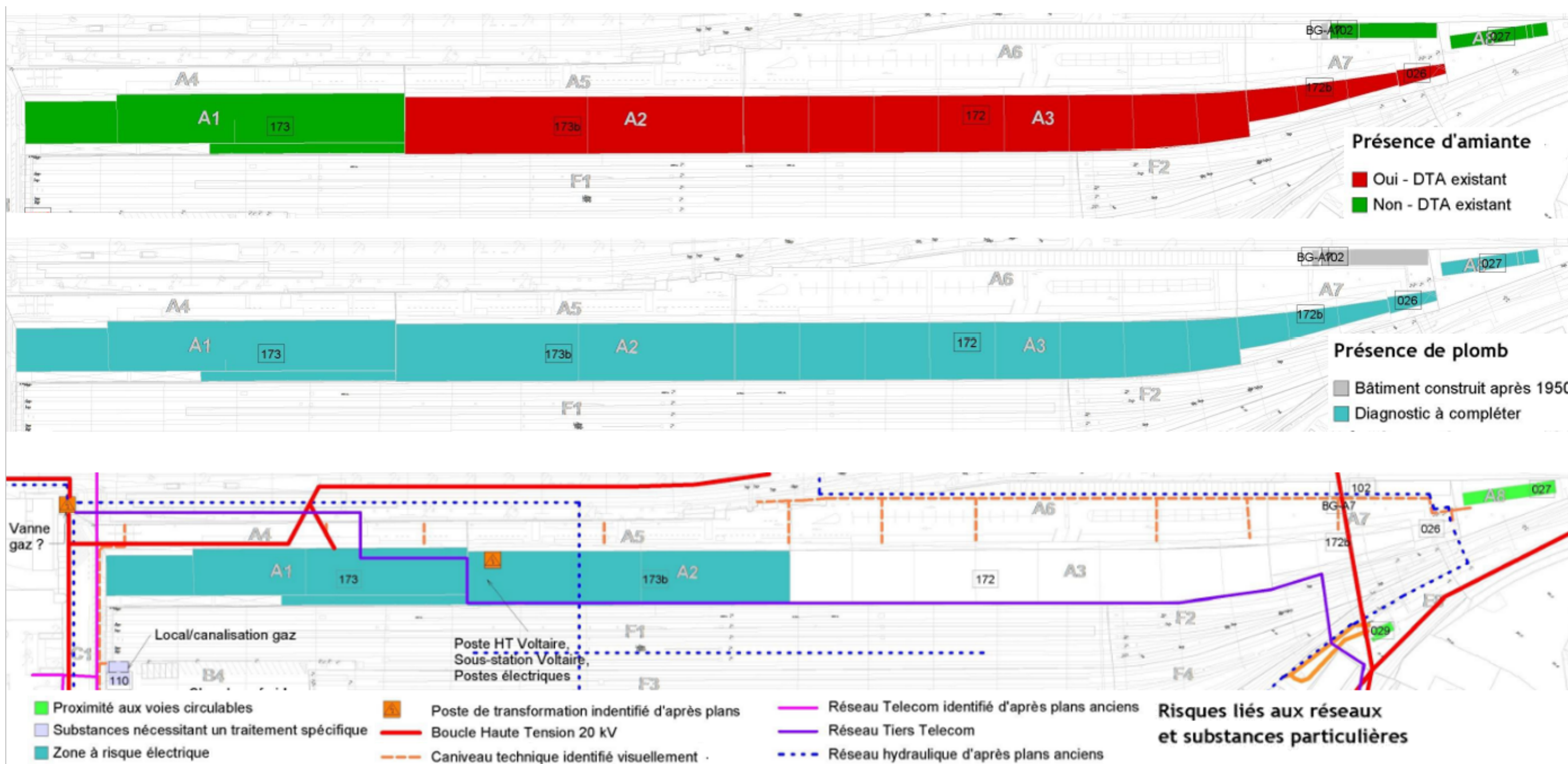


Figure 149 : état des lieux des diagnostics réalisés et résultats (source : études de recalage - notice technique – démolition des bâtiments - 2019)

Avant toute démolition, le maître d'ouvrage réalisera :

- un diagnostic amiante avant démolition complémentaire sur les bâtiments non diagnostiqués ; l'objectif du repérage d'amiante avant démolition est d'identifier et de localiser les matériaux et produits contenant de l'amiante incorporés dans les bâtiments inspectés et susceptibles de libérer des fibres d'amiante ;
- un diagnostic amiante et HAP dans les enrobés et sur les peintures bitumineuses des massifs caténares ;
- un diagnostic plomb avant démolition ;
- un diagnostic termites avant démolition (6 mois avant le démarrage des opérations) ;
- un diagnostic déchets avant démolition ;
- une analyse historique du site pour mettre en évidence une présomption de pollution pyrotechnique ;
- un diagnostic environnemental de la qualité des milieux.

Par ailleurs, la **dépose des installations techniques** générera un certain nombre de matériaux qui seront pris en charge en fonction de leur nature : voies, caténares, postes électriques, réseaux... Un état des lieux détaillé a été conduit sur ces installations par spécialité (signalisation, caténares, voies, énergie électrique, télécommunications) et par zone d'activité.

Les voies du chantier Abeilles étant électrifiées depuis le secteur caténaire Saint Charles 1, des travaux préalables seront nécessaires afin de dissocier l'alimentation des voies à libérer de l'alimentation des voies à maintenir exploitées (voies principales).

Dans cette zone de raccordement aux voies en exploitation :

- les travaux nécessiteront de prendre des mesures de protection vis-à-vis des circulations ferroviaires et des parties sous tension ;
- ces travaux seront réalisés de nuit, avec interdiction des circulations et consignation caténaire en simultanée des secteurs Saint Charles 1 et 2.

Une fois les travaux de la zone de raccordement réalisés, l'ensemble des équipements caténares du site des Abeilles pourra être déposé :

- ces travaux prévoiront la dépose de l'ensemble des caténares ;
- ils prévoiront également la dépose de tous les portiques et supports caténares ;

Dans cette zone désormais non exploitée :

- les travaux ne nécessiteront pas de mesures de protection vis-à-vis des risques ferroviaires ;

- les travaux seront réalisés de jour.

Des **travaux complémentaires** seront prévus en fonction des risques spécifiques identifiés à l'intérieur et aux abords de certains bâtiments ou dans les matériaux issus de la dépose des installations techniques :

- désamiantage et déplombage ;
- traitement des déchets ISDN ;
- dépollution des sols ;
- confortement des soutènements ;
- plus-value pour difficulté d'accès ;
- plus-value pour la sensibilité du milieu à la présence d'installations techniques sensibles (réseaux, poste haute-tension...) ;
- plus-value liée au maintien de l'exploitation ferroviaire à proximité.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Le bâtiment SNCF CHR abrite des activités de réparation de matériel ferroviaire, par nature susceptibles de causer une pollution des sols qui pourrait être recoupée par les terrassements prévus au droit de ce bâtiment dans le cadre de l'opération Bloc Ouest. La présence d'une pollution et l'usage inapproprié des terres terrassées peuvent avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Mesures de réduction

Une étude de pollution des sols sera réalisée en amont des travaux, conformément à la méthodologie nationale relative aux sites et sols pollués, afin d'identifier et caractériser les éventuelles pollutions présentes au droit du bâtiment CHR et de définir les éventuelles suites à mener (mesures de gestion de la pollution en cas de présence, etc.).

RESEAUX ET SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est concernée par divers réseaux secs (dont une ligne électrique haute tension souterraine) et humides (eaux usées, eaux potables, eaux pluviales) et par diverses servitudes d'utilité publique notamment en lien avec les réseaux et les voies ferrées.

L'ESSENTIEL

Déviations de réseaux à prévoir au préalable des travaux.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les différentes opérations du Plateau Saint-Charles impactent directement un certain nombre de réseaux à caractère ferroviaire et de réseaux tiers.

Divers réseaux ont été recensés sur le périmètre du Bloc Est, dont certains appartenant à SNCF Réseau :

- Réseau BT sur le quai A en fond de gare
- Réseaux EU et EP de la halle A et de son parking
- Réseau électrique d'alimentation du quai 1 (appartenant à SNCF Réseau)
- Une artère HT le long de la halle A (appartenant à SNCF Réseau)

Le périmètre de libération du site des Abeilles intègre de nombreux réseaux tiers, et certains appartenant à la SNCF, d'utilité électrique (BT, HT), gaz, télécommunication (fibre optique et téléphonie), alimentation en eau potable, réseau d'eaux usées, eau d'alimentation et eaux pluviales.

Le périmètre des opérations Bloc Est et libération Abeilles intègre des réseaux secs (électricité, télécoms, gaz) et humides (réseaux d'eau potable, d'eau pour la défense incendie, d'eaux pluviales, usées et unitaire et de réseau thermique de chauffage) qui seront impactés par les opérations. Un certain nombre de câbles concessionnaires tiers sont par ailleurs présents le long du boulevard National qui passe en dessous de la plateforme ferroviaire. Parmi eux, le réseau électrique haute tension faisant l'objet d'une servitude d'utilité publique I4 ne sera pas impacté par les opérations du plateau Saint-Charles.

Les servitudes d'utilité publique qui s'appliquent sur le périmètre des opérations du Plateau Saint-Charles et Cour des Pierres engendrent un certain nombre de dispositions techniques et réglementaires qui seront respectées.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Un recensement exhaustif de l'ensemble des réseaux concernés (réseaux propriété de SNCF et réseaux tiers non-propriété de SNCF) est effectué, avant le démarrage des travaux, au stade des études de détails. Un plan des réseaux présents au niveau des opérations du Plateau Saint-Charles a ainsi été établi par Ingerop en phase AVP (le plan des réseaux tiers est présenté au chapitre 3.2.7 du présent cahier territorial).

Le rétablissement des réseaux (dévoisement, surélévation, enfouissement, approfondissement) sera mené et défini en concertation avec chaque gestionnaire concerné. Il n'est toutefois pas

prévu d'opération de dévoiement de réseaux sur le site de Cour des Pierres.

Une convention entre SNCF Réseau et les gestionnaires est passée pour définir les responsabilités des intervenants, les modalités techniques et administratives et financières des déplacements des réseaux.

Selon le principe d'antériorité, les opérations respectent l'ensemble des servitudes établies avant leur déclaration d'utilité publique.

4.2.2 MOBILITES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

RESEAU FERROVIAIRE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Le réseau ferroviaire de l'aire d'étude rapprochée est caractérisé par la gare Marseille Saint-Charles, lieu d'origine des lignes ferroviaires Paris-Lyon-Marseille et L'Estaque-Marseille vers le nord, et de la ligne Marseille – Vintimille vers l'est.

L'ESSENTIEL

Impacts des travaux sur le trafic ferroviaire.

Phasage des travaux conçu pour réduire au maximum les perturbations sur le réseau ferroviaire.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Durant les travaux, le fonctionnement de la gare Saint-Charles et des circulations ferroviaires sera impacté.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Les incidences de l'opération Libération Abeilles sur la circulation ferroviaire sont limitées à quelques interruptions temporaires de circulation ferroviaire ciblées sur certaines voies.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

La réalisation des travaux de l'opération Bloc est en aura les principales incidences suivantes sur le trafic ferroviaire :

- Préalablement aux travaux, les trains actuellement remisés sur le bloc Est seront repositionnés sur le site voisin du Technicentre de Blancarde ;
- Le plan de voie actuel sera remanié pour porter la longueur utile des voies à environ 220m (à l'exclusion de la voie A qui sera à environ 400m pour la réception des TGV en UM) ;
- La gare Saint-Charles sera ponctuellement fermée pour la mise en service de l'interface entre postes d'aiguillage PRCI actuel et le nouveau PAI ARGOS.

MESURES SPECIFIQUE A L'OPERATION DU BLOC EST

Mesures de réduction

- préalablement aux travaux, les trains actuellement remisés sur le bloc est seront repositionnés sur le site voisin du technicentre de Blancarde ;
- pendant la durée des travaux une signalétique voyageur sera mise en place guider les voyageurs notamment ceux qui avaient l'habitude d'utiliser le secteur du bloc est ;
- l'essentiel des travaux sera réalisé de nuit avec quelques conséquences sur les trains à grande vitesse venant de Paris le soir et les trains du matin ;
- pour limiter les conséquences, les grandes opérations de basculage seront regroupées en opérations coups de poing (OCP) positionnées lors des grands WE avec jours fériés ;

Pendant les 3 ans de travaux, on peut estimer à environ 10 le nombre d'opérations coup de poing (OCP) de durées de 16 à 120 h selon l'importance des travaux.

En raison de l'indisponibilité des voies A, 3 et 5 actuelles pendant les travaux, le plan de transport devra être ajusté. En particulier, des trains en provenance notamment d'Aubagne verront leur terminus reporté à Marseille – Blancarde.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

La réalisation des travaux de l'opération Bloc Ouest en phase 2 aura les principales incidences suivantes sur le trafic ferroviaire :

- La gare Saint-Charles sera ponctuellement fermée pour la mise en service de l'interface de postes d'aiguillage (durée estimée à 2 jours environ, pendant un week-end). Aucun train ne circulera sur le bloc ouest (ainsi que sur le bloc central et le bloc Aix) pendant

cette courte période. La gare restera ouverte pendant le reste de la durée des travaux ;

- Le Bloc Ouest sera fermé pendant une durée de 4 mois et aucun train ne circulera sur le tronçon de voie ferrée entre Arenc Euroméditerranée – Marseille Saint Charles. Les trains impactés auront leur terminus en gare d'Arenc Euroméditerranée et ne desserviront pas la gare Saint-Charles ;
- La fréquence de desserte de la gare d'Arenc-Méditerranée sera temporairement réduite du fait d'un report de certains TER du corridor ouest sur le corridor central entre l'Estaque et Marseille pendant certaines phases de travaux sur le Bloc Ouest.
- Des voies seront également fermées à la circulation les nuits certaines semaines.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Mesures de réduction

Le phasage des travaux a été conçu de façon à réduire au maximum les perturbations de l'opération sur le réseau ferroviaire et la desserte de la gare Saint-Charles. En particulier, les durées d'interruption du trafic ferroviaire et de la fermeture de la gare Saint-Charles aux voyageurs seront réduites au maximum et seront, dans la mesure du possible, prioritairement réalisées aux heures où le nombre de trains est le plus faible.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION DES ABEILLES

Les bâtiments à démolir de la zone ZRF (bâtiments B102, B026 et B027) sont concernés par un impact sur la sécurité de l'exploitation ferroviaire (ZRF). Il s'agit dans un premier temps d'analyser si les distances de sécurité sont respectées :

- Distance entre les engins de chantier et les caténaires qui dépend notamment de la tension des caténaires (+/- 50 000 volts) ;
- Distance entre la voie et le bâtiment : le B102 et le B027 se trouvent à moins de 10 mètres des caténaires, et au pied des voies.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION DES ABEILLES

Si les distances de sécurité ne peuvent pas être respectées, plusieurs mesures sont envisageables :

- Réalisation des travaux de nuit et circulations sur les voies réduites ;
- Consignation ponctuelle des caténaires et des voies le temps de la démolition ;
- Réalisation des travaux en « opération coup de poing » pour limiter le temps de coupure.

Dans tous les cas de figure, des mesures de protection adaptées pour les avoisinants seront mises en place

Sont également prévues la réalisation d'un dossier de conception spécifique (DCS) ainsi que d'une notice de sécurité ferroviaire (NSF). Ces documents prendront en compte l'analyse des risques, et les mesures prises afin d'assurer la sécurité ferroviaire (clôtures de chantier, engins et matériels de chantier, protection des voies, système de surveillance...).

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

L'organisation du chantier (accès et phasage) a été conçue de manière à assurer la continuité de fonctionnement des activités de la gare et la gestion des flux induits.

La gêne des usagers du réseau de la gare sera limitée par la mise en place d'une information adéquate.

RESEAU ROUTIER

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un réseau routier local dense autour de la gare de Marseille Saint-Charles.

Le Plateau Saint-Charles est traversé par un certain nombre de flux (agents, flux publics, bus, logistique et déchets).

L'ESSENTIEL

Impacts des travaux sur la circulation routière.

Information des usagers et concertation avec les gestionnaires de voiries avant travaux. Mise en œuvre de déviations, de plans des circulations et d'accès.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS ABEILLE ET BLOC EST

Le déroulement des travaux peut potentiellement engendrer des perturbations de circulation sur le réseau routier situé aux abords de la gare, liées notamment aux allées et venues de camions.

S'agissant d'un site ferroviaire localisé en zone urbaine dense, l'approvisionnement du chantier sera effectué autant que faire se peut par voie ferroviaire, afin de minimiser les perturbations sur le réseau routier public.

L'évacuation des matériaux de démolition et de dépose devra par contre être effectuée principalement par voie routière, ce qui engendra un trafic poids-lourds sur le réseau routier local.

Des restrictions de circulation routière du boulevard National pourront être nécessaires lors de certaines phases des travaux de comblement des deux ouvertures en voûte du pont-rail du Boulevard National. La durée cumulée des phases concernées est de trois semaines pour chacune des deux voûtes.

L'emprise du chantier des opérations du Plateau Saint-Charles est traversée par un certain nombre de flux (voitures, motos, piétons, camions...), qui seront remis en cause.

- Flux agents ;
- Flux publics et transports en commun ;
- Logistique et déchets : avitaillement des trains et exploitation de la gare.

MESURES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS ABEILLE ET BLOC EST

Mesures de réduction

Les circulations perturbées par les travaux seront assurées par la mise en œuvre d'un plan des circulations et accès.

Plusieurs points de vigilance seront pris en considération :

- accès à la gare ;
- accès à l'hôtel IBIS ;
- accès et flux de l'avitaillement et de logistique et d'exploitation de la gare ;
- circulation des bus 52 et 56.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

L'opération induira des perturbations plus ou moins longues des circulations sur les axes routiers à proximité immédiate des zones de travaux (fermeture de routes, déviations) et gêne à la circulation (circulation d'engins, potentielles salissures et orniérages etc.).

En particulier, des coupures de voiries ou des circulations alternées sont envisagées rue Guibal et éventuellement rue Honnorat.

Les incidences resteront limitées compte tenu de l'échelle limitée des travaux et de leur faible durée (1 an).

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Mesures de réduction

Des déviations les plus courtes possibles seront mises en place si la circulation ne peut être maintenue. Les déviations nécessaires à la phase de réalisation seront précisées lors des phases ultérieures d'études détaillées.

L'information des usagers et une concertation avec les gestionnaires de voiries seront un préalable à la réalisation des travaux.

La gêne des usagers de la route sera limitée par la mise en place d'une information adéquate.

Les voies sont régulièrement nettoyées et remises en état si des dégradations apparaissent pendant les travaux.

Mesures d'accompagnement

Une concertation avec les gestionnaires des voiries sera effectuée lors des études détaillées réalisées ultérieurement.

TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS ET INTERMODALITE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est desservie par les métros M1 et M2 et le tramway T2.

Un projet de liaison Tramway via le boulevard National est également en projet.

La gare routière de Marseille Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée.

Deux lignes de bus traversent le site des Abeilles (52 et 56) et la ligne de bus 81 desservant la rue Bénédict.

L'ESSENTIEL

Impacts des travaux sur le fonctionnement des transports en commun.

Information des usagers et concertation avec les gestionnaires.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Durant les travaux, le fonctionnement des transports en commun qui desservent la gare Saint-Charles et la Cour des Pierres se trouvera impacté.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

L'organisation du chantier (accès et phasage) a été conçue de manière à assurer la continuité de fonctionnement des transports en commun desservant la gare.

Les arrêts de bus qui ne pourraient être maintenus ou qui ne seraient plus desservis seront déplacés afin d'assurer la continuité de la desserte en bus du secteur.

La gêne des usagers des transports en commun sera limitée par la mise en place d'une information adéquate.

Une concertation avec les gestionnaires des transports en commun sera effectuée lors des études détaillées réalisées ultérieurement.

STATIONNEMENT

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La gare Saint-Charles héberge de très nombreuses places de stationnement destinées au public.

Le secteur des Abeilles héberge par ailleurs des places de stationnement destinées aux agents et prestataires des activités ferroviaires présentes sur le site, dont 350 places voitures et 120 places deux-roues motorisées dans le périmètre.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS ABEILLE ET BLOC EST

Durant les travaux, les capacités de stationnement situés en gare Saint-Charles se verront impactées.

MESURES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS ABEILLE ET BLOC EST

Mesures de réduction

Un **schéma directeur de stationnement** a été établi afin de :

- Organiser le transfert des places de stationnement hébergées sur le site des Abeilles ;
- Gérer les besoins de stationnement de la gare durant les travaux, jusqu'à l'horizon de mise en service de la gare souterraine ;
- À terme : anticiper les besoins de stationnement du fonctionnement du futur pôle d'échanges multimodal Saint-Charles.

Ce schéma s'appuie sur les prévisions de trafic et concerne :

- Tous les types de stationnement (courte et longue durée, dépose-minute...);
- Tous les types de véhicule (véhicules particuliers, collectifs, autonomes, en location..., deux roues motorisées, vélos...);
- Le stationnement des usagers du pôle d'échanges ;
- Le stationnement des agents et prestataires de la SNCF.

Les besoins en stationnement à accueillir durant les travaux tiennent compte :

- De **l'offre en stationnement existante** : parcs de stationnement publics en gare Saint-Charles :

- parking P1 (765 places) / socle gare : conservé ;

- parking P2 (509 places) / halle B

- Des **places de stationnement du site des Abeilles qui sont à déplacer** : environ 350 places agents et 120 places motos du parking P3 / halle A ;
- Des « **gisements** » **fonciers** permettant d'accueillir du stationnement de façon temporaire ou définitive.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES

Les places de stationnement situées sur le site des Abeilles seront directement affectées par la libération technique du site.

En phase 1, l'objectif de la première séquence du projet LN est de réaliser le bloc « est » qui doit permettre une extension de la plateforme ferroviaire de surface. Cette extension doit se développer sur l'emprise actuellement occupée par la halle A qui accueille notamment un parking agents et prestataires d'une capacité de 350 places VP et 120 places motos.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES

Mesures de réduction

La reconstitution des places de stationnement actuellement localisées dans la Halle A, intégralement situé au sein des emprises SNCF au droit du boulevard Flammarion (ex DZI-SE) et inclut l'actuel parking réservé aux agents SNCF.

La capacité du parking en phase 2 (configuration définitive jusqu'à sa déconstruction) sera portée à 231 places classiques, 9 places PMR et 74 places motos.

Le fonctionnement du parking a été prévu pour permettre une optimisation du nombre de places possibles et un schéma de circulation plus naturel avec une largeur de voie homogène sur l'ensemble du site incluent les cheminements piétons. Cette disposition est par ailleurs de nature à éviter les stationnements anarchiques de type double-file.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

L'opération Bloc Ouest nécessitera la neutralisation d'un nombre limité de places de stationnement lors de certaines phases de travaux. Cette incidence temporaire apparaît toutefois limitée.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Mesures de réduction

La gêne des usagers sera limitée par la mise en place d'une information adéquate.

4.2.3 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES)

CLIMAT ET RISQUES ASSOCIES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est concernée par un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important, des vents violents fréquents et des précipitations irrégulières. L'aire d'étude rapprochée est également concernée par le risque de canicule. Le risque d'incendie de forêt y est faible à nul.

L'ESSENTIEL

Pas d'incidences négatives notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Au vu de la nature des opérations du Plateau Saint-Charles, aucune incidence notable n'est attendue sur le climat local ou global en phase de réalisation.

De même, les opérations ne sont pas de nature à accroître le risque de canicule, ni le risque d'incendie de forêt.

Une vague de chaleur peut survenir pendant la phase de chantier sans conséquences réelles sur les travaux. Cependant le personnel pourra être impacté et cela nécessitera de mettre en place des mesures spécifiques inhérentes à l'organisation du chantier.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Une veille météorologique sera assurée pour anticiper au mieux les événements. Le personnel sera informé sur les bonnes pratiques (hydratation, protection UV, etc.).

Les recommandations aux travailleurs émises par le ministère du travail dans le cadre du plan national canicule seront appliquées sur le chantier.

Il s'agira notamment d'aménager si possible les horaires de travail et d'installer des points d'eau potable à proximité des postes de travail.

Le chantier sera suspendu en cas de conditions extrêmes.



Figure 150 : recommandations aux travailleurs (source : plan national canicule, 2018)

GEOLOGIE, RELIEF ET RISQUES ASSOCIES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Le contexte géologique de l'aire d'étude rapprochée est marqué majoritairement par la présence à l'affleurement d'argiles et poudingues, de lentilles calcaires et brèches de base de l'Oligocène inférieur (Stampien). Des alluvions fluviatiles récentes : sables, limons, graviers, galets du Quaternaire sont également localisées en limite de l'aire d'étude rapprochée.

Ces formations sont souvent surmontées de remblais anthropiques (d'argiles, de débris de calcaires, de briques et de galets, ainsi que de marnes et de galets mélangés à des débris de construction) pouvant atteindre une épaisseur importante.

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit en zone de sismicité faible et dans une zone d'aléa de retrait-gonflement des argiles fort. Aucune cavité ni aucun mouvement de terrain n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée. La commune de Marseille présente un potentiel radon de catégorie 1 dans l'aire d'étude rapprochée.

Le relief est peu marqué contrairement au reste du territoire marseillais. La gare de Marseille Saint-Charles est construite sur une butte.

L'ESSENTIEL

Mouvement de matériaux limité aux travaux de démolition et dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences sur la géologie et sur le relief en phase de réalisation sont liées aux mouvements de matériaux (réalisation de déblais et de remblais) mis en œuvre.

La gestion des déblais est présentée au § 1.3.5.

Dans le cadre des opérations du Plateau Saint-Charles, ces mouvements de matériaux seront liés principalement aux déblais issus des travaux de démolition et de dépose, ainsi que la réalisation du passage souterrain dans la continuité de l'avenue de Crimée.

Le terrassement de terres polluées peut conduire, en l'absence de mesures, à la pollution des sols au droit de la zone où elles sont stockées, à leur mélange avec des terres saines et à une réutilisation inappropriée sur le chantier ou sur d'autres chantiers pouvant engendrer des risques sanitaires pour l'homme et une dégradation de l'environnement.

Le retrait-gonflement des argiles et les séismes peuvent avoir des incidences directes potentiellement fortes et permanentes sur la stabilité des infrastructures projetées. Vu l'ampleur réduite des terrassements, l'opération n'est pas de nature à augmenter ces risques naturels. Ces risques constituent cependant des contraintes de conception à prendre en compte.

Les opérations du Plateau Saint-Charles n'ont pas d'incidence sur le potentiel radon en phase de réalisation.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Un plan de gestion détaillé des matériaux sera élaboré et mis en œuvre.

En cas de suspicion de pollution (par exemple couleur ou odeur suspecte), les matériaux décapés ou extraits seront analysés (y compris le ballast et la sous-couche des tronçons de voie qui seront dégarnies) afin de limiter le risque de pollution lors de leur stockage.

Les matériaux excavés pollués seront stockés temporairement dans des conditions appropriées (aire de stockage spécifique en dehors des points bas, etc.) puis envoyés en filière de stockage ou de traitement approprié. Il est à ce stade envisagé d'évacuer l'ensemble des déblais en installation de stockage de déchets habilitée.

Concernant les apports en matériaux, ceux-ci couvriront les stricts besoins du chantier.

L'approvisionnement en matériaux sera effectué à partir des carrières existantes, au plus près de l'opération. Des carrières sont en effet présentes en périphérie proche de Marseille.

Les entreprises en charge de la réalisation des opérations proposeront une stratégie de fourniture de matériaux cohérente qui devra répondre aux prescriptions du maître d'ouvrage (provenance, préparation et qualité des matériaux) et respecter les normes en vigueur.

Par ailleurs, une attention particulière sera apportée aux matériaux amenés sur le chantier afin d'éviter toute colonisation d'espèces végétales invasives.

L'entreprise en charge des travaux sera contractuellement tenue de s'assurer de l'absence de telles espèces dans les matériaux d'apport et d'être en mesure de le démontrer.

Même en l'absence d'incidence, les études techniques ultérieures tiendront compte des prescriptions sismiques et du risque de retrait-gonflement des argiles.

L'altimétrie du projet du parking provisoire Flammarion s'appuiera sur l'existant de façon à limiter au maximum les travaux de terrassements et de nivellement nécessaires, et réduira ainsi l'impact du projet. Les côtes de nivellement à atteindre seront communiquées ultérieurement.

4.2.4 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

PRESENTATION DES MESURES D'ASSAINISSEMENT PROVISOIRE

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Un assainissement provisoire sera mis en œuvre selon les opérations afin d'éviter des arrivées de ruissellements naturels sur les zones des travaux. Les ruissellements diffus captés seront ainsi orientés provisoirement vers le réseau urbain (après traitement).

Afin de limiter les incidences sur le réseau urbain, les principales mesures consistent en la mise en place de :

- mesures préventives :
 - stockage des produits polluants sur des aires étanches, dans des bacs de rétention, abrités de la pluie ;
 - kit de dépollution présents sur le chantier, à proximité immédiate des zones de travaux ;
 - interdiction d'entretien des engins sur les emprises chantier ;

- mise en place d'un plan d'alerte et de secours pour les risques de pollution accidentelle en chantier ;
- contrôle et suivi de la mise en place et du respect des mesures environnementales (Plan Assurance Environnement) ;
- dépollution des eaux de ruissellement par décantation et filtration avant rejet dans le milieu environnant ;

- mesures d'intervention ou curatives :

- application des modalités des plans de secours établis en liaison avec le SDIS ;
- utilisation de matériaux absorbants (feuilles absorbantes, poudre de diatomées, etc.) en cas de déversement accidentel de matériaux polluants ;
- enlèvement immédiat de terres souillées et évacuation en centre de traitement agréé et adapté à ce type de déchet ;
- en fin de chantier, nettoyage des aires de tous les déchets de chantier et remise en l'état initial.

Une convention de rejet sera établie pour tout rejet dans le réseau métropolitain.

MESURES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS BLOC-EST

Mesures de réduction

Un dispositif d'assainissement provisoire des eaux des zones de travaux et des écoulements naturels extérieurs sera mis en place au démarrage des travaux afin de limiter leur impact qualitatif et quantitatif sur les eaux. Il est dimensionné pour une occurrence biennale selon les principes suivants :

- Réalisation de fossés non revêtus assurant la collecte des eaux et permettant de réduire la concentration en fines et en MES (matières en suspension) des eaux générées par le chantier ;
- Réalisation de bassins aériens d'écrêtement et de traitement des pollutions munis de systèmes de filtration (filtre à paille), implantés avant rejet au réseau d'eaux pluviales de la collectivité. Outre l'écrêtement des eaux, ces bassins permettent la décantation des MES (et des polluants adsorbés sur ces particules), leur filtration et leur rétention en cas de pollution accidentelle.

En cas de pluie forte, l'exutoire sera alors le réseau d'assainissement de la métropole. Une convention de rejet sera établie avec le gestionnaire afin de préciser les volumes et qualité des rejets.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Mesures de réduction

Un drainage des eaux pluviales sera mis en œuvre dans le cadre de l'opération Plateau Saint Charles via :

- des quais drainants (quai avec système de collecte intégré des eaux) et des caniveaux afin de collecter les eaux pluviales des quais ;
- un réseau de drainage des voies de type fossés à barbacanes et collecteurs drainants ;
- des ouvrages hydrauliques permettent la traversée sous les voies des eaux collectées par les drains et les grilles avaloirs avec l'installation de deux conduites circulaires de 0,8 et de 0,9 m de diamètre ;
- deux bassins de rétention et une chaussée drainante.

La localisation et le dimensionnement de ces différents dispositifs est détaillé dans le chapitre « Incidences et mesures en phase de fonctionnement et de maintenance ».

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABELLES

Un dispositif d'assainissement provisoire des eaux des zones de travaux et des écoulements naturels extérieurs sera mis en place au démarrage des travaux afin de limiter leur impact qualitatif et quantitatif sur les eaux. Il est dimensionné pour une occurrence biennale selon les principes suivants :

- Réalisation de fossés non revêtus assurant la collecte des eaux et permettant de réduire la concentration en fines et en MES (matières en suspension) des eaux générées par le chantier ;
- Réalisation de bassins aériens d'écrêtement et de traitement des pollutions munis de systèmes de filtration (filtre à paille), implantés avant rejet au réseau d'eaux pluviales de la collectivité. Outre l'écrêtement des eaux, ces bassins permettent la décantation des MES (et des polluants adsorbés sur ces particules), leur filtration et leur rétention en cas de pollution accidentelle.

En cas de pluie forte, l'exutoire sera alors le réseau d'assainissement de la métropole. Une convention de rejet sera établie avec le gestionnaire afin de préciser les volumes et qualité des rejets.

ASSAINISSEMENT DE L'IMMEUBLE PROVISOIRE DECKING VOLTAIRE

Il sera prévu un ouvrage de rétention pour la gestion des eaux pluviales qui sera constitué d'un bassin de type SAUL enterré sous le bâtiment

Structure alvéolaire ultra-légère (SAUL)

Structure alvéolaire ultra-légères (SAUL) – Détail



Figure 151 Photo des bassins types SAUL enterrés

Un séparateur d'hydrocarbure sera mis en œuvre pour récupérer et traiter les eaux de récupération du parking en amont du bassin de rétention

Localisation : Selon plan de principe ci dessous, ce bassin sera situé sous le bâtiment coté Est

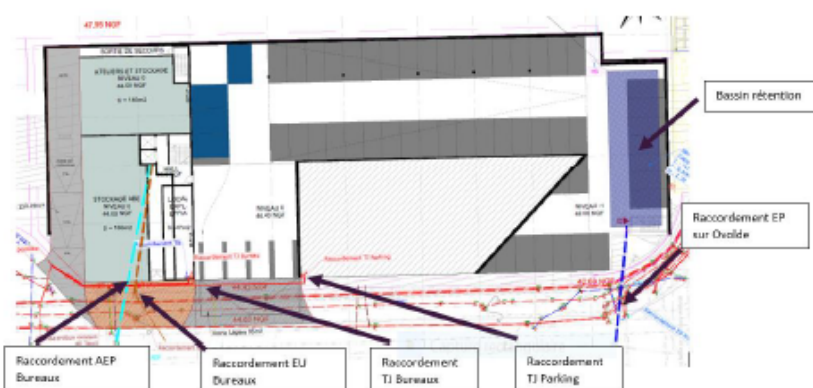


Figure 152 : Implantation du bassin enterré

Son dimensionnement sera conforme aux prescriptions du PLUI de Marseille – zone UQI (volume de rétention exigé de 90 l/m² par surface imperméabilisé). La surface du projet est de 2613 m², le volume de l'ouvrage doit être donc de 2613 m² x 90 l/m², soit 235.2m³ au minimum.

Dimensionnement du bassin en SAUL (Structure Alvéolaire ultra légère)		
Paramètres	Valeur	Unité
Surface imperméabilisée	2613	m ²
hauteur de pluie prise en compte (PLUI zone UQ)	90	mm
volume exigé pour le projet	235.17	m ³
Dimension ouvrage		
Paramètres	Valeur	Unité
longueur bassin	19.2	m
largeur bassin	8.7	m
Hauteur bassin	1.5	m
Coefficient de vide	95	%
Bilan		
Volume utile du SAUL	238.03	m ³
Volume de rétention minimum requis	235.17	m ³
Vérification	OK	

Le bassin de rétention de type SAUL aura donc les dimensions suivantes :

- longueur : 19.2m
- largeur : 8.60m
- hauteur : 1.50m
- indice de vide : 0.95
- Capacité utile : 238 M3

Un régulateur de débit de type Vortex en inox réglé à 5l/s quelle que soit la hauteur d'eau dans le bassin. Il sera démontable pour entretien et accessible via un regard.

Il sera constitué de plusieurs modules de forme parallélépipédiques d'une durabilité de 50 ans minimum, inspectable et exploitable.

INCIDENCES ET MESURES SUR LE FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE ET L'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la masse d'eau souterraine des formations oligocènes de la région de Marseille (FRDG215). Selon le SDAGE 2022-2027, cette masse présente un bon état quantitatif et chimique en 2015.

Les eaux souterraines des formations oligocènes sont présentes à faible profondeur au droit de l'aire d'étude rapprochée. Elles s'écoulent du nord-est au sud-ouest.

L'aquifère étant surmonté généralement par un niveau imperméable, la vulnérabilité de la nappe reste limitée.

Cette masse d'eau souterraine est principalement exploitée pour un usage d'adduction en eau potable, industriel et par les carrières. L'aire d'étude rapprochée ne recoupe toutefois pas d'aire d'alimentation de captage public ni de périmètre de protection de captage public d'alimentation en eau potable.

Une dizaine de forages sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée par la banque du sous-sol du BRGM.

L'ESSENTIEL

Aucun rabattement du niveau de la nappe n'est prévu à ce stade sur la base des données disponibles.

Les travaux de fouilles de Cour des Pierres ne vont pas engendrer de rabattement de nappe.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Le niveau de la nappe est, d'après les mesures piézométriques réalisées à ce stade des études, situé à environ 10 m de profondeur.

Les travaux du plateau n'atteignant pas le niveau de la nappe, aucune incidence n'est attendue sur l'écoulement des eaux souterraines.

Sur les opérations Bloc Est et Libération des Abeilles, aucun rabattement de niveau de la nappe n'est prévu.

Toutefois, compte tenu de l'hétérogénéité des terrains, de potentielles venues d'eau souterraines ne peuvent être totalement exclues pendant les travaux, notamment en cas de présence de circulations d'eau dans des passées sableuses.

INCIDENCES SPECIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

A ce stade, il n'est pas attendu que les déblais réalisés sur le remblai ferroviaire, y compris pour le bassin de rétention enterré à l'est de la sortie nord de la Galerie Crimée, recoupe la nappe. (A confirmer)

Selon leur profondeur, les affouillements nécessaires à la réalisation du bassin de rétention enterré sous la rue Honnorat sont susceptibles de recouper la nappe si celle-ci est présente à faible profondeur. Des mesures constructives particulières seraient alors mises en œuvre dans le cadre de la construction de l'ouvrage. Les éventuelles incidences de l'opération sur l'écoulement et sur le niveau de la nappe n'apparaissent toutefois pas notables à ce stade.

INCIDENCES SPECIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Les profondeurs des terrassements nécessaires aux travaux sont au maximum de l'ordre de :

- 1 à 2 m pour les plateformes ferroviaires, la réalisation des ouvrages de rebouchage des trémies du pont-rail de franchissement du Boulevard National et les quais (hors bassins sous quais) ;
- 5 m de profondeur pour les bassins de rétention et d'infiltration (nommés A) situés sous le corps des quais ;
- 5 m de profondeur pour le bassin de rétention et d'infiltration des eaux pluviales B.

Les ouvrages de rebouchage de la trémie du pont-rail de franchissement du Boulevard National nécessitent la réalisation de pieux à environ 15 m de profondeur sous la plateforme ferroviaire. La réalisation de ces pieux ne nécessite pas terrassement à cette profondeur ni de pompage.

Aucune venue d'eau souterraine n'est donc attendue dans les affouillements nécessaires aux travaux dont la profondeur est limitée à quelques mètres (nappe présente vers 10 m de profondeur). Comme indiqué précédemment, des venues d'eau souterraines ne peuvent être totalement exclues en cas de présence de circulations d'eau souterraine dans des passées sableuses à une profondeur moindre.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Ces opérations nécessitent des terrassements de profondeur limitée, de l'ordre de 0,5 m (décroulage des enrobés, travaux sur réseaux enterrés, etc.).

Aucune venue d'eau souterraine n'est donc attendue dans les affouillements nécessaires aux travaux dont la profondeur est limitée à quelques mètres (nappe présente vers 10 m de profondeur). Comme indiqué précédemment, des venues d'eau souterraines ne peuvent être totalement exclues en cas de présence de circulations d'eau souterraine dans des passées sableuses à une profondeur moindre.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

S'il s'avère que les travaux nécessitent un épuisement de la fouille ou un rabattement ponctuel de nappe, les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- suivi du volume prélevé via l'installation d'un compteur ;
- mise en place d'un bassin tampon avant rejet, le bassin sera dimensionné en fonction des volumes attendus ;
- traitement en sortie du bassin tampon avec la mise en place d'un filtre à matières en suspension (MES) et traitement hydrocarbure (et pH si nécessaire) ;
- contrôle visuel journalier du bassin et de l'exutoire ;

- analyses en laboratoire en cas de doute sur la qualité des eaux ;
- rapport de suivi présentant le point de prélèvement, le point de rejet, les volumes ainsi que les éventuels incidents.

Le suivi piézométrique en cours montre que les terrassements seront réalisés au-dessus du niveau de la nappe, ainsi il n'est pas nécessaire de mettre en place un mode opératoire particulier pour les travaux souterrains.

Ces dispositions seront intégrées dans les DCE.

Suivi piézométrique

Le suivi piézométrique en cours du plateau Saint-Charles sera poursuivi lors des phases d'études ultérieures et préalablement aux travaux.

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences potentielles des opérations sur la qualité des eaux souterraines en phase de réalisation sont principalement liées au risque d'infiltration d'eaux polluées ou de pollutions résultant d'incidents de chantier (déversement accidentel d'hydrocarbures...). Cette incidence potentielle concerne l'ensemble des opérations du Plateau Saint-Charles.

Dans le cas des opérations du Plateau Saint-Charles, ces risques sont liés aux travaux de démolition et à la réalisation du bassin d'écrêtement rue Honnorat si ceux-ci interfèrent avec la nappe.

Pour les opérations Libération Abeilles et Bloc Est, les incidences potentielles sont liées aux terrassements (libération des emprises Abeilles, réalisation de bassins de gestion des eaux pluviales, réalisation des quais et de la plateforme ferroviaire). Ces terrassements ne recoupent pas la nappe, mais peuvent remanier ou mettre à nu des sols pollués et favoriser la migration des polluants vers la nappe. En particulier, un impact en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) est reconnu dans les sols superficiels au niveau du futur bassin de rétention et d'infiltration des eaux pluviales B (sondage SPEL1, teneur en HAP de 69 mg/kg entre 0,1 et 0,6 m de profondeur).

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les mesures relatives au risque de pollution des eaux souterraines en phase de réalisation lors de la démolition et la réalisation du bassin de rétention rue Honnorat sont présentées au sein du chapitre relatif aux

incidences et mesures sur l'écoulement des eaux souterraines (incidences quantitatives).

Des études complémentaires visant à préciser les pollutions des sols et leurs modalités de gestion seront réalisées avant les travaux.

En cas de pollution du sol lors des travaux de terrassement, des dispositions seront prises afin d'analyser les sols suspectés et éviter tout risque de contamination par lixiviation / remobilisation des polluants contenus.

Afin de limiter les incidences sur la qualité des sols, des eaux souterraines et superficielles, les principales mesures préventives sont les suivantes :

- Préalablement au démarrage des travaux et sur la base des exigences définies au Cahier des Clauses Environnementales de Chantier (CCEC), l'entrepreneur précisera dans le PRE les moyens mis en œuvre pour prévenir les risques vis-à-vis de l'environnement et les modalités de gestion des eaux mises en place ;
- Chaque engin de travaux sera équipé d'un kit anti-pollution et le personnel sera formé à son utilisation

Des mesures relatives aux aires d'installations de chantier seront mises en œuvre :

- Les aires seront implantées de façon privilégiée sur des zones déjà artificialisées et imperméabilisées ;
- Dans les zones à proximité d'un axe d'écoulement, réseau pluvial, ou zone sensible, des dispositifs de collecte (fossés, merlons...) seront mis en place afin d'éviter tout déversement direct ;
- L'emprise de la base vie sera limitée au maximum. Elle sera clôturée et délimitée strictement ;
- La base vie sera aménagée de façon qu'aucun ruissellement ne puisse se diriger vers le cours d'eau, le milieu naturel ou les réseaux pluviaux. Les eaux des zones susceptibles d'être concernées par une pollution seront collectées et orientées vers une zone permettant à minima une décantation des eaux et le confinement d'une pollution accidentelle ;
- Sur cette aire, seront réalisées toutes les opérations de ravitaillement et d'entretien d'urgence. En cas de besoin (si des opérations présentant un risque de pollution sont réalisées), elle sera équipée d'un dispositif étanche et de collecte, permettant de décanter et au besoin de piéger les déversements de substances nocives. Les produits seront stockés de manière à éviter tout épandage de polluants sur le sol ;
- Si le ravitaillement en carburant des engins de chantier est fait directement sur le site, le camion-citerne sera équipé de pistolets anti-retours ;

- Les engins et le matériel seront lavés préférentiellement dans les ateliers. En cas de nettoyage sur la base vie, les eaux seront collectées et orientées vers une filière de traitement ;
- Les entreprises de travaux veilleront à ce que le matériel utilisé soit en bon état de marche et ne présente pas de fuite d'huile. L'entretien des engins sera réalisé préférentiellement dans les ateliers spécialisés des entreprises et non sur le site des travaux ;
- En termes de gestion et stockage des produits polluants, le chantier devra respecter la réglementation relative à la gestion des huiles et des lubrifiants selon le décret n°77-254 du 8 mars 1977. Les carburants ou tout autre produit susceptible de polluer le sol et le sous-sol seront stockés dans des réceptacles (fûts ou cuves) étanches, positionnés sur des bacs de rétention présentant des caractéristiques (volume et résistance) adaptées aux produits stockés ;

La gestion des déchets de chantier respectera les dispositions suivantes :

- le stockage des déchets sera réalisé sur des zones confinées afin d'éviter toute dispersion vers le milieu naturel ;
- le stockage sans protection ne concernera que les déchets inertes prévus pour une réutilisation ultérieure en prenant toutes les dispositions nécessaires pour éviter la dispersion de ces produits ;
- l'enfouissement des déchets et leur brûlage seront strictement interdits ;
- en fin de travaux, toutes les installations de chantier, déblais résiduels, matériels de chantier seront évacués, et le terrain sera laissé propre ;
- pendant toute la période du chantier, il sera mis en place des sanitaires temporaires conformes. Les eaux usées ne seront pas rejetées sur les sols, dans les eaux superficielles ou dans le réseau d'eaux pluviales.

Au niveau des zones de travaux, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- La réalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales (collecte, rétention, traitement) définitifs sera réalisée de manière prioritaire afin de permettre une collecte et une gestion quantitative (et qualitative) des eaux provenant des zones de travaux ;
- Des dispositifs de gestion des eaux provisoires seront mis en place ;
- Les terrassements et les déblais seront réalisés préférentiellement en période sèche de manière à limiter les départs de matières en suspension des zones terrassées/mises à nu ;

- Les zones mises à nu devront être aménagées sous leur forme définitive au plus vite pour éviter les départs de matières en suspension ;
- Concernant le béton, les eaux de lavage sont décantées dans un big bag et les résidus alors récupérés sont évacués en décharges réglementées. Les eaux de lavage une fois décantée seront dirigées soit vers le réseau d'assainissement, soit vers le milieu naturel (infiltration ou cours d'eau) avec un pH compris entre 7 et 8. Les zones mises à nu devront être aménagées sous leur forme définitive au plus vite pour éviter les départs de matières en suspension.

S'il s'avère que les travaux nécessitent un rabattement ponctuel de nappe, un bassin tampon avant rejet sera mis en place. Celui-ci sera dimensionné en fonction des volumes attendus. Il sera équipé d'un dispositif de traitement en sortie du bassin avec la mise en place d'un filtre à matières en suspension (MES) et d'un traitement hydrocarbures (et pH si nécessaire).

En plus d'un suivi qualitatif de la nappe, un contrôle visuel journalier du bassin et de l'exutoire sera réalisé.

Un rapport de suivi présentant le point de prélèvement, le point de rejet, les volumes ainsi que les éventuels incidents sera rédigé.

En cas d'incident lors des travaux susceptibles de provoquer une pollution accidentelle, les travaux seront interrompus et il sera pris toutes les dispositions nécessaires pour limiter les effets de l'incident (limitation de la propagation, piégeage des polluants, traitement in situ ou extraction et acheminement vers un centre de traitement adapté, remise en état).

Un plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle sera établi et devra être validé par la DDTM avant le début des travaux.

Par ailleurs, un plan de secours et d'urgence sera préalablement établi entre les entreprises et le service départemental d'incendie et de secours (SDIS).

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Sans la mise en œuvre de mesures appropriées, les incidences potentielles des opérations sur la qualité des eaux souterraines en phase de réalisation peuvent avoir des effets sur les usages de ces eaux souterraines exploitées pour l'alimentation en eau potable.

De l'eau sera nécessaire pour le nettoyage, l'arrosage du chantier, la boisson, le fonctionnement des locaux sanitaires. Le chantier sera préférentiellement approvisionné en eau par le réseau d'eau existant.

En cas d'impossibilité de raccordement, la fourniture en eau se fera par citerne mobile. Il n'est pas prévu de réaliser de prélèvements d'eaux souterraines pour les besoins du chantier, hors éventuels épuisements de fouilles éventuels en cas de venues d'eau souterraines dans les fouilles issues de passées sableuses.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les mesures de réduction vis-à-vis des incidences sur l'écoulement et la qualité des eaux souterraines précisées précédemment permettent de limiter considérablement les risques de pollution des eaux souterraines et donc les risques d'incidence sur les usages de ces eaux souterraines.

Les prescriptions des éventuels arrêtés de restriction des usages des eaux en lien avec l'état quantitatif de la ressource en eau applicables pendant les travaux seront respectées en phase de réalisation.

INCIDENCES ET MESURES SUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est localisée dans le sous-bassin versant Littoral Marseille - Cassis au nord (référence LP_16_07).

Aucun cours d'eau n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Aucun usage majeur des eaux superficielles n'est identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL

Mise en place d'un assainissement provisoire de chantier.

Convention de rejet nécessaire dans le cas de rejet dans le réseau communal.

Les travaux du Plateau Saint-Charles ne recoupent pas de cours d'eau ou d'écoulement, elles n'auront donc pas d'incidence directe sur ceux-ci.

La réalisation des différents travaux du Plateau Saint-Charles impactera le réseau d'assainissement et de drainage.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Lors des travaux de libération Abeilles, la démolition des bâtiments engendrera une dépose des réseaux d'assainissement des eaux

pluviales. La dépose des réseaux d'assainissement est phasée dans le temps :

- Phase 1 : dépose et déconnexion des réseaux EP de la zone Voltaire et S2FIT
- Phase 2 : dépose et déconnexion des réseaux EP de la Halle A, de la halle B, de la zone ZRF et de la zone Auto-train.

La démolition des bâtiments permettra de désimperméabiliser ces secteurs réduisant ainsi les écoulements à l'aval.

En phase de réalisation, la modification de la configuration du secteur liée aux travaux (démolition de bâtiments, dépose de voies, etc.) conduit à modifier les surfaces actives et à perturber les écoulements des eaux pluviales au sein des emprises travaux.

Les zones en travaux sont également susceptibles d'intercepter d'autres écoulements superficiels diffus.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

En l'absence d'incidences potentielles des travaux sur les écoulements, aucune mesure spécifique n'est envisagée

Un assainissement provisoire, dimensionné pour une pluie d'occurrence biennale, sera mis en œuvre afin d'éviter des arrivées de ruissellements naturels sur les zones des travaux. Les ruissellements diffus captés non infiltrés seront ainsi orientés provisoirement vers le réseau urbain (après traitement). Les bassins de rétention permettront un rejet au réseau selon un débit régulé.

Une convention de rejet sera nécessaire dans le cas de rejet dans le réseau communal.

INCIDENCES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Absence d'incidences potentielles des travaux sur les écoulements des eaux superficielles.

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

En l'absence d'incidences, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

En phase de réalisation, la modification de la configuration du secteur liée aux travaux (démolition de bâtiments, dépose de voies, etc.) conduit à modifier les surfaces actives et à perturber les écoulements des eaux pluviales au sein des emprises travaux.

Les zones en travaux sont également susceptibles d'intercepter d'autres écoulements superficiels diffus.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Un assainissement provisoire, dimensionné pour une pluie d'occurrence biennale, sera mis en œuvre afin d'éviter des arrivées de ruissellements naturels sur les zones des travaux. Les ruissellements diffus captés et non infiltrés seront orientés provisoirement vers le réseau urbain (après traitement). Les bassins de rétention permettront un rejet au réseau selon un débit régulé.

Une convention de rejet sera nécessaire dans le cas de rejet dans le réseau métropolitain.

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences potentielles des opérations du Plateau Saint-Charles sur la qualité des eaux superficielles en phase de réalisation sont principalement liées au risque :

- d'entraînement de matières en suspension (MES) ;
- de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées, d'eaux de lessivage des installations de travaux, etc.) ;
- de pollution résultant d'incidents de chantier (déversement accidentel d'hydrocarbures...).

Dans le cas des opérations du Plateau Saint-Charles, aucun cours d'eau ou écoulement ne sera impacté dans la mesure où l'ensemble des eaux de ruissellement provisoirement captées sera, comme actuellement, rejeté dans le réseau urbain.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Pour l'opération Libération Abeilles, les incidences potentielles sont liées :

- aux terrassements et à la mise à nu des sols qui est susceptible de favoriser le départ de matières en suspension ou de polluants éventuellement présents au droit des emprises (liés au passif du site) pouvant conduire à une pollution des eaux pluviales ;
- au rejet direct d'eaux polluées (eaux de lavage, ...) ;
- au risque de pollution accidentelle de chantier.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Un assainissement provisoire, dimensionné pour une pluie d'occurrence biennale, sera mis en œuvre. Il permettra de réduire la concentration en particules fines, en matières en suspension (et en polluants adsorbés sur ces particules) des eaux générées par le chantier avant rejet au réseau de la collectivité. Les bassins

d'écêtement provisoires permettront la rétention des eaux en cas de pollution accidentelle.

Les mesures de prévention et de gestion des pollutions sont présentées au chapitre relatif aux incidences et aux mesures sur la qualité des eau souterraines (incidences qualitatives). Ces mesures concernent notamment la gestion des déchets, les installations de chantier, la présence et l'utilisation de kits anti-pollution, la gestion des épuisements d'eaux de fouilles, etc.

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Absence d'incidences potentielles des travaux sur la qualité des eaux superficielles.

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

En l'absence d'incidence, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Pour l'opération Bloc Est, les incidences potentielles sont liées :

- aux terrassements et à la mise à nu des sols qui est susceptible de favoriser le départ de matières en suspension ou de polluants éventuellement présents au droit des emprises (liés au passif du site) pouvant conduire à une pollution des eaux pluviales. Ces terrassements concernent en particulier les travaux de plateforme ferroviaire, de quais et de création des bassins d'assainissement ;
- au rejet direct d'eaux polluées (eaux de lavage, ...) ;
- au risque de pollution accidentelle de chantier.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Un assainissement provisoire, dimensionné pour une pluie d'occurrence biennale, sera mis en œuvre. Il permettra de réduire la concentration en fines, en matières en suspension (et en polluants adsorbés sur ces particules) des eaux générées par le chantier avant rejet au réseau de la collectivité. Les bassins d'écêtement provisoires permettront la rétention des eaux en cas de pollution accidentelle.

Les mesures de prévention et de gestion des pollutions sont présentées au chapitre relatif aux incidences et aux mesures sur la qualité des eau souterraines (incidences qualitatives). Ces mesures concernent notamment la gestion des déchets, les installations de chantier, la présence et l'utilisation de kits anti-pollution, la gestion des épuisements d'eaux de fouilles, etc.

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'enjeu, aucune incidence n'est attendue.

De l'eau sera nécessaire pour le nettoyage, l'arrosage du chantier, la boisson, le fonctionnement des locaux sanitaires. Le chantier sera préférentiellement approvisionné en eau par le réseau d'eau existant. En cas d'impossibilité de raccordement, la fourniture en eau se fera par citerne mobile. Aucun prélèvement d'eau superficielle ne sera réalisé dans le cadre des opérations du Plateau Saint-Charles.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence, aucune mesure n'est nécessaire.

Les mesures de réduction vis-à-vis des incidences sur l'écoulement et la qualité des eaux souterraines précisées précédemment permettent de limiter considérablement les risques de pollution des eaux souterraines et donc les risques d'incidence sur les usages de ces eaux souterraines.

Les prescriptions des éventuels arrêtés de restriction des usages des eaux en lien avec l'état quantitatif de la ressource en eau applicables pendant les travaux seront respectées en phase de réalisation.

INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS LIES AUX EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée n'est majoritairement pas sujette aux débordements de nappes, ni aux débordements de cours d'eau. Du fait de l'urbanisation, du relief et des épisodes pluvieux intenses, l'aire d'étude rapprochée est concernée par les phénomènes de ruissellement urbain.

L'ESSENTIEL

Pas d'incidences négatives notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations n'auront pas d'incidence sur les écoulements enterrés présents dans l'aire d'étude rapprochée. Notamment, le bassin enterré rue Honorat, qui est potentiellement susceptible de recouper la nappe, n'est pas d'ampleur suffisante pour accroître le risque d'inondation.

Les éventuels écoulements superficiels diffus seront provisoirement captés et orientés vers le réseau urbain en phase de réalisation.

Des événements pluvieux exceptionnels peuvent conduire à augmenter temporairement le ruissellement urbain.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les mesures de réductions, prévues vis-à-vis des écoulements des eaux souterraines, sont précisées dans le § relatif aux incidences et mesures sur l'écoulement des eaux souterraines (incidences quantitatives).

Un plan de secours et d'urgence sera préalablement établi entre les entreprises et le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) pour permettre une forte réactivité en cas d'événements exceptionnels.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

La démolition progressive des bâtiments permettra de désimperméabiliser ces secteurs réduisant ainsi les écoulements à l'aval et limitant ainsi les risques liés au ruissellement.

Cette opération nécessite des terrassements de profondeur limitée, de l'ordre de 0,5 m (décroûtage des enrobés, travaux sur réseaux enterrés, etc.). Aucune venue d'eau souterraine n'est donc attendue dans les affouillements nécessaires aux travaux dont la profondeur est limitée à quelques mètres (nappe présente vers 10 m de profondeur), sauf en cas de recoupement de circulations d'eau souterraines dans des passées sableuses à une profondeur moindre qui feraient l'objet d'une gestion spécifique présentée précédemment au § Incidences et mesures sur le fonctionnement hydrogéologique et l'écoulement des eaux souterraines (incidences quantitatives).

Le chantier est potentiellement susceptible d'être temporairement inondé par ruissellement d'eaux pluviales en cas de fortes pluies, ou d'aggraver le risque d'inondation en aval.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Comme présenté précédemment, un assainissement provisoire, dimensionné pour une pluie d'occurrence biennale, sera mis en œuvre afin d'éviter des arrivées de ruissellements naturels sur les zones des travaux. Les ruissellements diffus captés seront ainsi orientés provisoirement vers le réseau urbain (après traitement). Les bassins de rétention permettront un rejet au réseau selon un débit régulé.

Les mesures de réduction suivantes seront mises en œuvre vis-à-vis du risque d'inondation :

- les installations de chantiers seront aménagées dans la mesure du possible en dehors des points bas ;
- l'organisation du chantier devra prendre en compte l'aléa inondation et notamment éviter tout stockage de matériaux et tout stationnement d'engin dans les points bas ;
- les dépôts seront interdits dans les points bas des terrains naturels ;
- le chantier sera arrêté s'il est inondé ;
- l'évacuation de tout équipement technique et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, adjuvants, peintures, solvants, ...) sera organisé. Les équipements sensibles, s'ils ne l'étaient pas, seront surélevés afin de les maintenir hors d'eau autant que possible ;
- un plan de secours et d'urgence sera préalablement établi entre les entreprises et le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) pour permettre une forte réactivité en cas d'événements exceptionnels ;

Ces dispositions seront également intégrées dans les dossiers de consultation des entreprises (DCE).

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Absence d'incidences potentielles des travaux sur la qualité des eaux superficielles.

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

En l'absence d'incidences, aucune mesure spécifique n'est envisagée.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

L'opération Bloc Est nécessite des terrassements de profondeur limitée, atteignant au maximum 5 m de profondeur. Aucune venue d'eau souterraine n'est donc attendue dans les affouillements nécessaires aux travaux dont la profondeur est limitée à quelques mètres (nappe présente vers 10 m de profondeur), sauf en cas de recoupement de circulations d'eau souterraines dans des passées sableuses à une profondeur moindre qui feraient l'objet d'une gestion spécifique présentée précédemment au § Incidences et mesures sur le fonctionnement hydrogéologique et l'écoulement des eaux souterraines (incidences quantitatives).

Le chantier est potentiellement susceptible d'être temporairement inondé par ruissellement d'eaux pluviales en cas de fortes pluies, ou d'aggraver le risque d'inondation en aval.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Comme présenté précédemment, un assainissement provisoire, dimensionné pour une pluie d'occurrence biennale, sera mis en œuvre afin d'éviter des arrivées de ruissellements naturels sur les zones des travaux. Les ruissellements diffus captés seront ainsi orientés provisoirement vers le réseau urbain (après traitement). Les bassins de rétention permettront un rejet au réseau selon un débit régulé. Cet assainissement provisoire est présenté au § 1.3.6.

Les mesures de réduction suivantes seront mises en œuvre vis-à-vis du risque d'inondation :

- les installations de chantiers seront aménagées dans la mesure du possible en dehors des points bas ;
- l'organisation du chantier devra prendre en compte l'aléa inondation et notamment éviter tout stockage de matériaux et tout stationnement d'engin dans les points bas ;
- les dépôts seront interdits dans les points bas des terrains naturels ;
- le chantier sera arrêté s'il est inondé ;
- l'évacuation de tout équipement technique et produits potentiellement polluants (hydrocarbures, adjuvants, peintures, solvants, ...) sera organisé. Les équipements sensibles, s'ils ne l'étaient pas, seront surélevés afin de les maintenir hors d'eau autant que possible ;
- un plan de secours et d'urgence sera préalablement établi entre les entreprises et le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) pour permettre une forte réactivité en cas d'événements exceptionnels ;

Ces dispositions seront également intégrées dans les dossiers de consultation des entreprises (DCE).

4.2.5 MILIEU NATUREL

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate (gare de Marseille Saint-Charles et abords proches) s'inscrit dans un contexte fortement artificialisé où très peu de milieux propices à la faune et à la flore patrimoniale sont quasi-inexistants.

Les enjeux relatifs aux chiroptères sont directement liés à la présence éventuelle de quelques chauves-souris d'enjeu faible qui pourraient gîter dans les bâtiments de l'aire d'étude immédiate (aucune trace d'occupation observée).

L'ESSENTIEL

En l'absence d'enjeux écologiques notables et au regard du caractère anthropique et imperméabilisé de l'aire d'étude, les impacts en phase travaux sont jugés négligeables.

RAPPEL METHODOLOGIQUE

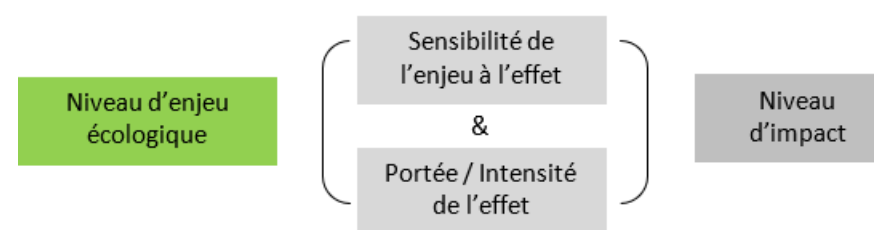
La méthode d'analyse porte sur les incidences directes ou indirectes du projet qu'elles soient temporaires ou permanentes, proches ou distantes.

L'évaluation est réalisée par une analyse de l'incidence de chacune des composantes du projet (emprise de l'infrastructure et de ses annexes, configuration des profils, nature et phasage des travaux, emprise temporaire des zones de chantier et de stockage, évolutions territoriales induites par la présence du projet...) sur le patrimoine naturel (habitats naturels, espèces floristiques et faunistiques, fonctionnements écologiques, qualité d'accueil des milieux, équilibres biologiques...).

Cette incidence dépend :

- de la sensibilité du taxon ou de la fonction à cette composante (plus ou moins grande tolérance vis-à-vis des perturbations, plus ou moins grande capacité de reconquête des milieux après altération...);
- de la portée de l'effet : celle-ci est d'autant plus forte que les effectifs et/ou les surfaces d'habitats concernés sont importants relativement à ce qui a été identifié dans l'aire d'étude.

L'évaluation des niveaux d'incidences peut être schématisée ainsi :



Le niveau d'incidence est évalué selon une échelle ordinale à six niveaux (très fort, fort, assez fort, moyen, faible, négligeable voire nul).

Le niveau d'incidence peut être inférieur au niveau d'enjeu écologique mais ne peut pas lui être supérieur, dans la mesure où l'incidence doit être considérée comme une perte (de biodiversité, d'enjeu, de fonctionnalité) : on ne peut pas « perdre » plus que ce que l'on a.

Le niveau d'incidence brute permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités).

Le cas échéant (si l'incidence résiduelle après mesure d'évitement et de réduction reste significative), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

Pour plus de précision sur la méthodologie d'évaluation des incidences et d'élaboration des mesures, se reporter au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

INCIDENCES BRUTES

L'incidence brute sur les habitats est estimée négligeable car les emprises travaux, les accès, les zones de stockage, etc. se situent dans des emprises ferroviaires existantes complètement artificialisées. Les espaces verts et le boisement linéaire entourant le cours de tennis du lycée Saint-Charles sont tous localisés hors emprise travaux.

Le risque de propagation des espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur l'aire d'étude est néanmoins à considérer, même si les emprises sont fortement artificialisées et dénuées d'enjeux écologiques notables.

La propagation de ces espèces peut intervenir de diverses manières :

- En favorisant le développement des espèces invasives initialement présentes dans l'emprise travaux ;
- Par introduction et développement d'espèces invasives dans les milieux situés aux abords du chantier ;
- Par introduction sur le chantier (ainsi qu'aux proches abords) d'espèces invasives initialement absentes et provenant de l'extérieur. Ces espèces peuvent être introduites par le biais des terres végétales apportées sur le chantier ainsi que par les engins (graines transportées sous les pneus, etc.) ;

De même, le choix des espèces pour constituer les aménagements paysagers peut également induire ce risque.

L'incidence brute sur la flore est estimée négligeable pour les mêmes raisons.

L'incidence brute sur la faune est estimée négligeable pour les raisons suivantes : aucune destruction de bâtiments offrant des gîtes potentiels pour les chauves-souris anthropophiles ou de sites potentiels de nidification pour des espèces d'oiseaux anthropophiles, ni aucuns travaux sur ces derniers ; il est mentionné dans l'état initial que 3 espèces protégées nichent dans les bâtis de l'aire d'étude immédiate et on dit qu'il n'y a pas de destruction de bâti : à expliciter du coup

- Pas de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces, les espaces verts et l'alignement d'arbres entourant le cours de tennis du lycée Saint-Charles étant préservé ;

- Pas de risque de destruction accidentelle de chauves-souris ou d'oiseaux compte tenu de la préservation des bâtis offrant des gîtes potentiels ou des sites de nidification potentiels ; des espaces verts et du l'alignement d'arbres ; ni d'amphibiens (espèces non présentes compte tenu de l'absence de milieu favorable) ; déjà dit plus haut
- Risque de destruction accidentelle d'individus non susceptible de remettre en cause l'état de conservation des éventuelles populations de Lézard des murailles et de Tarente de Maurétanie. Lors des travaux, les individus pourront se réfugier dans les parties de la gare non concernée par les travaux puis recoloniser l'emprise travaux à la fin du chantier. De plus, ces espèces sont non menacées régionalement ;
- Risque de destruction accidentelle d'individus non susceptible de remettre en cause l'état de conservation des éventuelles populations de papillons ou d'orthoptères pour les mêmes raisons que précédemment ;
- Dérangement non intentionnel existant déjà pour les espèces communes de faune au regard de l'activité ferroviaire et humaine existante (gare de Marseille Saint-Charles). Lors des travaux, les individus pourront se réfugier dans les parties de la gare non concernée par les travaux puis recoloniser l'emprise travaux à la fin du chantier. De plus, les espèces anthropophiles fréquentant la gare sont habitués à cette activité.
- Compte tenu de la forte pollution lumineuse existante (secteur urbain) et de l'éclairage nocturne actuel de la gare, les éclairages liés aux travaux nocturnes ne sont pas susceptibles d'augmenter de manière significative la perturbation des espèces nocturnes susceptibles de fréquenter la gare sauf si le boisement linéaire entourant le cours de tennis du lycée Saint-Charles est éclairé de nuit en phase de réalisation.

En conclusion, les incidences brutes sur les habitats, la flore et faune sont estimées négligeables.

MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Compte tenu du fait qu'il s'agit d'un aménagement sur place au sein des emprises ferroviaires de la gare de Marseille Saint-Charles, de la nature des équipements qui seront réalisés et des incidences brutes estimées négligeables sur les habitats, la flore ou faune, aucune mesure d'évitement ne sera mise en œuvre.

Les deux seules mesures de réduction (MR1 et MR2) sont relatives à l'éclairage nocturne et aux espèces exotiques envahissantes.

MR1 : Mesures relatives à la gestion de l'éclairage nocturne sur le chantier

Code CEREMA : R2.1k

Elle consiste à :

- Limiter au strict nécessaire la durée d'éclairage nocturne ;
- Utiliser des éclairages ne diffusant pas de lumière vers le ciel et le boisement linéaire entourant le cours de tennis du lycée Saint-Charles, de manière à n'avoir aucun éclairage supplémentaire en direction de ce dernier.

MR2 : Mesures relatives aux espèces végétales exotiques envahissantes

Code CEREMA : R2.1f

Inventaires des espèces exotiques envahissantes en préalable aux travaux

En préalable au démarrage des travaux, une actualisation de l'inventaire des espèces exotiques envahissantes végétales sera réalisée par un écologue dans l'emprise travaux en localisant au GPS les stations surfaciques, linéaires ou ponctuelles. Il s'agit de constituer sous SIG une base de données qui servira de référence pour engager les actions de lutte aussi bien en phase chantier qu'en phase d'exploitation. Elle sera mise à jour en continue lors de la phase chantier avec intégration des nouvelles stations recensées et des actions de lutte réalisées (type, résultats...).

Balisage des stations d'espèces exotiques envahissantes en préalable aux travaux

En préalable au démarrage des travaux, les stations d'espèces exotiques envahissantes recensées seront balisées par un écologue afin de pouvoir mettre en œuvre les mesures de lutte contre ces dernières en phase chantier.

Formation du personnel de chantier à la reconnaissance des espèces exotiques envahissantes en préalable aux travaux

Le contrôle des espèces exotiques envahissantes est très difficile et particulièrement onéreux, pour des résultats souvent décevants. Par conséquent, afin d'éviter la propagation et la diffusion de ces espèces, une formation pour leur reconnaissance sera dispensée au personnel de chantier au démarrage du chantier par un écologue, notamment pour l'Ailanthé glanduleux.

Utilisation de terres et engins de chantiers non contaminés par des espèces exotiques envahissantes

Afin d'éviter l'apport d'espèces exotiques envahissantes sur le chantier, il sera important de veiller à ce que les engins ne proviennent pas de secteurs contaminés par de telles espèces et, si besoin, de

laver soigneusement ces engins avant leur première arrivée sur le chantier ou avant leur transfert vers un nouveau secteur. En effet, si des engins sont recouverts de propagules (graines, rhizomes, etc.), certaines espèces pourraient alors coloniser le chantier. Par ailleurs, pour la réalisation des remblais, il faudra veiller à ce que les terres importées ne proviennent pas de secteurs du chantier contaminés par des espèces exotiques envahissantes. Gestion des terres « contaminées » par des espèces exotiques envahissantes.

Les terres « contaminées » par des espèces végétales exotiques envahissantes seront soit évacuées dans des filières spécifiques de traitement de ces dernières, soit réutilisées sur le chantier si l'utilisation de ces dernières ne favorisent pas la dispersion des espèces végétales exotiques envahissantes (enfouissement en profondeur sous des remblais, recouvrement par du bitume, etc.).

Mise en œuvre de protocoles spécifiques pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes

Les protocoles devront être définis précisément par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier en fonction de la biologie de l'espèce ciblée, des contraintes techniques... et en s'appuyant sur les retours d'expérience disponibles dans la bibliographie.

Lavage des engins de chantier ayant circulé dans des secteurs colonisés par des espèces exotiques envahissantes

La mesure suivante est valable pour les espèces exotiques envahissantes ayant fait l'objet d'un inventaire. Les engins utilisés dans le secteur où ces espèces sont présentes devront être lavés minutieusement au niveau des godets, chenilles... sur des aires de lavage destinées à cet effet avant d'intervenir sur d'autres secteurs. Les eaux de lavage ne devront en aucun cas être remises dans le milieu naturel. L'aire de lavage devra être équipée d'un dispositif de traitement permettant d'intercepter les propagules (rhizomes, fragments de tiges...).

Mise en place d'une veille sur les espèces exotiques envahissantes en phase travaux

Tout au long du chantier, le personnel intervenant, et notamment l'écologue en charge du suivi de ce dernier, devra signaler toute apparition de nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes afin que celles-ci puissent être détruites.

Remise en état de l'emprise travaux

Pour limiter la colonisation des zones remaniées lors des travaux, la végétalisation de ces dernières sera réalisée le plus rapidement possible après la fin des travaux concernant chaque zone. Des prescriptions sont développées dans les paragraphes suivants. Si les travaux de terrassement se terminent plusieurs mois avant une période favorable pour ensemercer, la végétation se développant sur

les parties terrassées sera régulièrement fauchée afin d'éviter le développement des espèces exotiques envahissantes. La périodicité sera à définir par l'écologue en charge du suivi écologique du chantier.

Aménagements paysagers

Afin de limiter la diffusion des espèces végétales exotiques envahissantes, les essences utilisées pour les aménagements paysagers ne devront pas figurer sur la liste publiée par les conservatoires botaniques nationaux méditerranéen et alpin élaborées dans le cadre de la stratégie régionale de lutte contre ces dernières en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (http://www.invmmed.fr/_DATA/UPLOAD/Strategie_PACA_2014/Rapport_final_CBNMed_actualisation%20EVEE_2020.pdf).

INCIDENCES RESIDUELLES

Les incidences résiduelles sont analogues aux incidences brutes (estimées négligeables).

MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Compte tenu des incidences résiduelles estimées négligeables sur les habitats, la flore et faune, **aucune mesure de compensation ou d'accompagnement ne sera mise en œuvre.**

4.2.6 ZONES HUMIDES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucune zone humide définie réglementairement.

INCIDENCES

Absence d'incidences sur les zones humides en l'absence de zones humides sur le plateau Saint-Charles.

MESURES

Aucune mesure n'est proposée en l'absence d'incidences.

4.2.7 PATRIMOINE ET PAYSAGE

PAYSAGE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le bassin de Marseille dont l'urbanisation est contrainte par le relief. Elle est marquée par une forte densité du bâti, dont les formes sont hétérogènes. La gare Saint-Charles sur son promontoire domine la ville.

Le site des Abeilles est occupé par des bâtiments et installations techniques.

Le site de la Cour des Pierre vient s'insérer au cœur d'une ancienne carrière dévolue aujourd'hui à l'activité ferroviaire.

L'ESSENTIEL

Covisibilité possible pour les riverains.

Concertation et nettoyage régulier du chantier mis en place.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les zones de travaux sont majoritairement contenues dans les emprises ferroviaires de la gare de Marseille Saint-Charles et sont peu visibles depuis l'extérieur de ces emprises, en raison de la forte densité bâtie.

Elles ne modifient néanmoins pas l'aspect architectural et paysager de la gare, ni les perceptions visuelles lointaines (collines etc.). Les travaux de phase 1 et 2 n'auront aucune incidence sur le bâti participant à la richesse architecturale locale.

Une incidence temporaire sur le paysage proche est toutefois possible pour les riverains ayant une covisibilité avec les zones de travaux (occupants de l'hôtel IBIS, usagers de la gare fréquentant les abords), en particulier pour les zones de travaux situées hors emprises ferroviaires (rue Honorat ou PRA Guibal notamment).

Les chantiers de Cour des Pierres, s'insérant dans une zone urbaine fortement dense, sont situés à l'intérieur d'un site ferroviaire clôturé, et seront visibles depuis les étages supérieurs des bâtiments longeant la rue Bénédict.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Un nettoyage régulier du chantier sera mis en place.

À l'issue de la phase 1, et en parallèle de l'opération Bloc Ouest, les travaux se poursuivront avec la réalisation de la gare souterraine prévue en phase 2. Les incidences liées à cette opération sont décrites dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

Mesure d'accompagnement

Une concertation sera mise en place vis-à-vis des incidences temporaires pour les riverains.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES : STATIONNEMENTS

L'opération de libération du plateau des abeilles est une phase provisoire pendant laquelle des bâtiments situés en surplomb des boulevards Flammarion et Voltaire sont démolis. L'impact visuel depuis la rue est relativement réduit car les opérations n'ouvrent pas directement des vues sur le plateau de voies. De plus la ceinture des emprises chantier ne permet pas de porosités visuelles.

Cependant dans le cadre du maintien des fonctionnalités de stationnement, un immeuble provisoire sera construit.

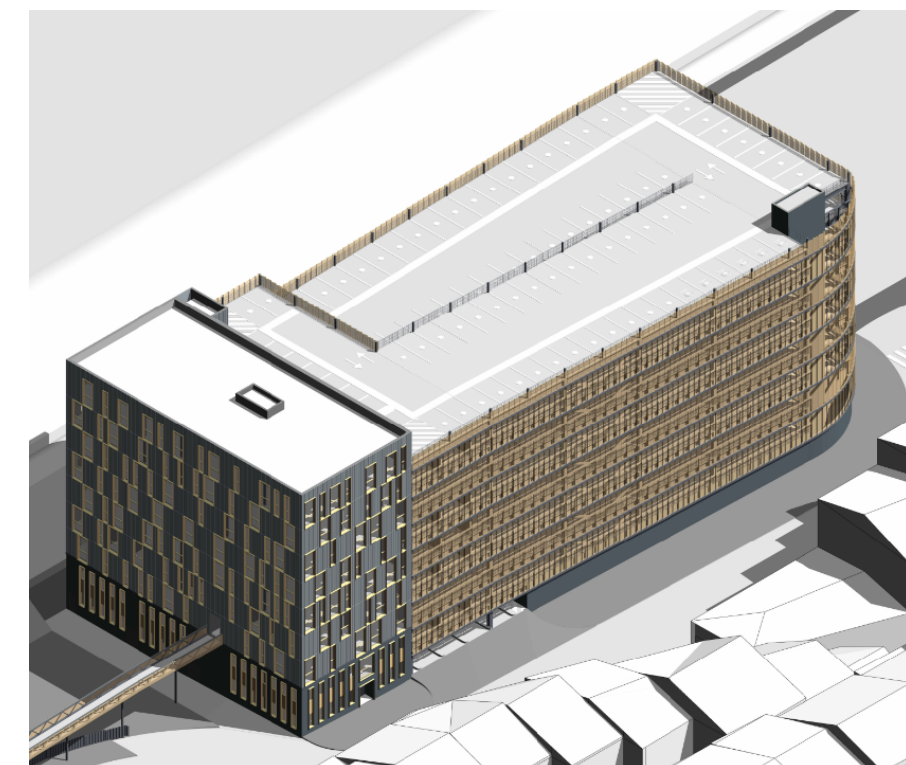


Figure 153 : Axonométrie du projet Immeuble decking Voltaire (Source : APS Sud Architecte, 2025)

D'une emprise d'environ 2800m et de 28m de haut ce bâtiment provisoire sera implanté selon le plan d'emprise ci-dessous. A noter

que sa déconstruction est nécessaire à la réalisation du parvis des émergences de la Gare souterraine, dont le projet sera détaillé dans le Cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille ».

MESURES SPECIFIQUES A LIBERATION ABEILLES : STATIONNEMENTS

Les études du bâtiment provisoire Decking Voltaire sont orientées vers un traitement architectural qualitatif prenant en compte l'environnement bâti. Bien que le bâtiment soit provisoire, sa durée d'installation (10 ans maximum) justifie un soin particulier vis-à-vis de son insertion urbaine, de la qualité des matériaux employés et du soin apporté au dessin des façades.

PATRIMOINE CULTUREL

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée recoupe 9 périmètres de protection de monuments historiques ainsi que le site patrimonial remarquable (SPR) de Marseille et 17 éléments bâtis remarquables à protéger au titre du PLUi de Marseille Provence.

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de sites classés ou inscrits et n'est pas concernée par la loi littorale.

L'aire d'étude rapprochée recoupe une zone de présomption de prescription archéologique.

Les réaménagements de Cour des Pierres sont situés à l'intersection de trois périmètres de protection de monuments historiques (immeubles classés ou inscrits, sites patrimoniaux remarquables et protection au titre aux abords de monuments historiques) sans covisibilité.

L'ESSENTIEL

Absence d'atteinte directe sur les bâtiments classés ou inscrits au titre des monuments historiques.

Risque limité de révéler des vestiges archéologiques lors des travaux. En cas de découverte fortuite durant les travaux, les services concernés seront saisis.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les zones de travaux s'inscrivent en dehors du site patrimonial remarquable de Marseille.

L'opération Bloc-Ouest s'inscrit au sein des périmètres de protection de deux monuments historiques classés (Fontaine Fossati et Eglise Saint-Théodore), en limite de ces périmètres. Toutefois, les zones de travaux et les installations de chantier sont principalement mises en

place au sein des emprises SNCF sans covisibilité avec ces monuments historiques. Aucune incidence n'est donc attendue en phase de réalisation sur les monuments historiques.

Les opérations du Plateau Saint-Charles n'auront donc aucune atteinte directe sur les bâtiments classés ou inscrits au titre des monuments historiques.

Les travaux n'auront aucune incidence sur le bâti participant à la richesse architecturale locale, notamment les éléments bâtis remarquables protégés dans le PLU intercommunal.

Aucun impact vibratoire n'est également attendu pour ces éléments.

Concernant le patrimoine archéologique, les travaux de phase 1 (opérations Bloc Est et Abeille et Cour des Pierres) sont peu susceptibles de détruire d'éventuels vestiges archéologiques. Les travaux de phase 2 (opération Bloc Ouest) susceptibles de détruire d'éventuels vestiges archéologiques sont également limités (affouillements limités et pour l'essentiel réalisés dans le remblai ferroviaire) et concernent principalement les terrassements liés à la création d'un bassin de rétention sous la rue Honnorat.

Les incidences potentielles sur le patrimoine archéologique sont donc essentiellement liées aux travaux de réalisation de la gare souterraine. Les incidences liées à cette opération sont décrites dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles »).

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Dans le cadre des études de détails, et avant le démarrage des travaux, le maître d'ouvrage remplira ses obligations réglementaires au titre du code de l'urbanisme et du patrimoine. Les aménagements et les travaux projetés au sein des périmètres de protection de monuments historiques doivent être soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France (ABF). A voir avec courrier de l'ABF de juillet 2021

Concernant l'archéologie, la DRAC a été saisie sur la base des emprises projet. Les mesures en réponse aux incidences de la réalisation de la gare souterraine sont traitées dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles »).

En phase de réalisation, dans le cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques, les services concernés seront saisis afin d'évaluer l'intérêt des indices mis au jour et de prescrire toute mesure utile pour l'étude et la conservation des vestiges découverts (code du patrimoine, livre V, titre III).

4.2.8 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

ENVIRONNEMENT SONORE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un environnement relativement bruyant, lié notamment au réseau routier dense et aux voies ferrées.

Le secteur ouest de la Gare Saint-Charles (opération Bloc Ouest) est constitué principalement de logements. La première rangée de bâtiments située au nord du secteur d'étude est impactée par les circulations ferroviaires et par les activités de la gare Saint-Charles, mais surtout par la circulation routière sur le boulevard National et sur la rue Guibal. Ce secteur est situé actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée. L'appartement hôtel et la résidence étudiante situés au sud du secteur d'étude sont situés actuellement en zone d'ambiance sonore modérée.

Le secteur sud de la gare de Marseille St-Charles (opérations Bloc Est et Libération Abeilles) s'insère dans un environnement urbain relativement bruyant, marqué notamment par la présence de nombreuses voies routières desservant la gare existante, de parkings, de commerces et des arrivées et départs des trains sur les voies actuelles de la gare. Ce secteur peut être considéré globalement comme situé dans une zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Le secteur des Cour des Pierres est impacté, quant à lui, par les circulations de trains et la circulation routière sur la rue Bénédit. Cette zone est située actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée.

L'ESSENTIEL

L'environnement immédiat du site est à dominante tertiaire (gare, commerces et services de proximité). Des immeubles de logements collectifs et hôtels (hôtel IBIS), sont toutefois présents à proximité immédiate des zones de travaux.

Les chantiers Abeille 1 et Bloc-Est sont susceptibles de provoquer des nuisances sonores moyennes à fortes pendant près de 4 ans.

Afin de limiter l'impact acoustique du chantier, les mesures suivantes seront mises en œuvre : l'emprise des travaux sera limitée au strict nécessaire, respect des horaires, utilisation d'engins électriques, mise en place d'un plan d'utilisation des engins bruyants, utilisation des zones de stockages comme écran acoustique, informer le public...

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux entraînent des nuisances sonores temporaires principalement liées à la circulation d'engins de chantier et à leur fonctionnement.

Le bruit des engins de chantier (bruit mécanique, de roulage...) peut se révéler nuisible pour les habitants et les activités situés à proximité.

Le projet est situé dans un contexte urbain bruyant constitué d'habitats individuels et collectifs. La maîtrise des nuisances sonores lors des travaux est un enjeu important.

INCIDENCES SPECIFIQUES AUX OPERATIONS BLOC EST ET LIBERATION ABEILLES

Dans le cadre de la phase d'études Avant-Projet (AVP) des opérations de Bloc-Est Abeille, une analyse du bruit à dire d'expert en phase de réalisation est réalisée dans le but d'évaluer les risques de gêne acoustique liés aux travaux et de proposer des dispositifs de réduction des nuisances sonores.

Une analyse des enjeux liés aux nuisances sonores est alors proposée sur la base des critères suivants :

- La durée des travaux ;
- La nature des travaux en fonction du niveau de pression sonore estimé dans l'emprise chantier à partir de la liste des engins en activité pour chaque phase de travaux (travaux préparatoire, travaux de voirie, etc.) ;
- Les horaires des travaux ;
- L'éloignement des bâtis sensibles (logements et établissements de santé).

Cette analyse à dire d'expert est présentée sous la forme d'un tableau permettant de juger la sensibilité de chaque grande phase du chantier. Les phases les plus sensibles sont ainsi identifiées pour chaque secteur de travaux.

NATURE DES TRAVAUX

D'une manière générale, les niveaux de bruit dépendent :

- De la phase du chantier et des engins utilisés ;
- De l'environnement du chantier (relief, type de sol à traiter, ...) ;
- De la différence notable entre la puissance acoustique théorique des matériels et sa valeur réelle (en effet celle-ci sera fonction de l'état de la machine, du type de matériaux à traiter – un brise roche hydraulique fera plus de bruit sur du béton que sur un terrain meuble - de la manipulation du conducteur, ...) ;
- Du comportement des ouvriers ;

- De l'organisation du chantier.

Compte tenu du nombre de paramètres importants à prendre en compte et de la nature « mouvante » du chantier, il est difficile de définir un niveau sonore standard par phase de chantier, ou d'obtenir par prévision un niveau sonore exact.

DUREE DES PHASES CHANTIER

La gêne ressentie par les riverains d'un chantier est dépendante de la durée de cette gêne.

Une évaluation est attribuée selon la durée des phases chantier. Elle est présentée dans le tableau ci-après.

Durée (mois)	Évaluation
< 2	Impact faible
2 à 6	Impact moyen
> 6	Impact fort

Le planning des travaux est présenté au chapitre 1 du présent cahier territorial.

HORAIRES DE CHANTIER

Les arrêtés municipaux et préfectoraux fixent des plages horaires de travaux. En dehors de ces plages horaires, toute activité bruyante est interdite. Des dérogations doivent être soumises en mairie ou préfecture pour réaliser des travaux spécifiques en fonction de la nature et de la durée des travaux. Les plages horaires de fonctionnement du chantier sont 8h-16h ou 6h-22h en double poste, la journée.

Un travail de nuit est attendu, ainsi que le week-end lors des Opérations Coup de Poing (OCP).

Une évaluation est attribuée selon les horaires de chantier. Elle est présentée dans le tableau ci-après.

Horaires	Évaluation
Jour : 1 poste (8h-16h)	Impact faible
Jour : 2 postes (6h-22h)	Impact moyen
Nuit : 22h-7h et WE	Impact fort

ÉLOIGNEMENT DES BATIS SENSIBLES

Si les travaux sont réalisés dans un secteur où il n'y a pas de bâti sensible, la gêne acoustique en phase travaux est nulle ou quasi nulle. À l'inverse, si les travaux sont effectués au pied de bâtiments sensibles tels que des logements, alors la gêne est très importante.

Une évaluation est attribuée selon les distances entre les bâtiments sensibles et le chantier. Elle est présentée dans le tableau ci-après.

> 100	Impact faible
Entre 50 et 100	Impact moyen
< 50	Impact fort

La synthèse de l'évaluation de l'incidence acoustique des travaux par phase est présentée ci-après.

Phase	Tâches des travaux	Sensibilité
ABE1-00	Travaux électriques (boucle HT, réseaux, postes électriques)	Moyenne
ABE1-01	Démolition bâtiments 037, 177, 179, 175, 178, 029 Déconnexion du faisceau Abeilles du réseau ferré national	Forte
ABE1-02	Libération d'emprise parcelles E1 à E4, E8, D2, B3 et création de base-vie Terrassement et purge Travaux d'assainissement Aménagement parking provisoire pour les agents du centre de surveillance Continuité de la dépose des caténaires du faisceau Abeilles Création possible d'une multitubulaire le long du Bld Flammarion entre poste CT4 et bâtiment 173 Démarrage des travaux préparatoires : mise en provisoire d'artères et sondages en vue des déconnexions	Moyenne

Phase	Tâches des travaux	Sensibilité
ABE1-03	Dépose tête du faisceau à partir du talon de l'appareil de voie 239 Dépose voies 19,21, 43, 45, 47, 49 et appareils de voie. Dévoiement réseaux tiers alimentant le bâtiment Hangar (172b, 172, 173b)	Moyenne
ABE1-04	Démolition bâtiment 027 et 102	Forte
	Démolition bâtiment 172,173b,172b, désamiantage, déplombage et démolition du bâtiment 026	Forte
ABE1-05	Libération d'emprise A2 à A8 Création de piste carrossable	Faible
BEST-01	Travaux préparatoire déconnexion SE/SM/TC/CAT	Moyenne
	Travaux préparatoire caténaire : fouille béton matage sur le quai VB/VC Anticipation dévoiement FO 72 FO Université	
BEST-01-OCP1	Mise en sécurité CRT11 Neutralisation d'appareils de voie	Forte
	Pose de consoles quai B/C et dépose des portiques des voies V5 à VF.	
	Mise en provisoire de câbles télécom	
	Dépose caténaires voies 3 et 5 Modifications poste aiguillage	
BEST-01bis	Mise en place d'une clôture délimitative Dépose des voies A Circ, G Circ, 3, 5, 11, 13 et appareils de voie associés. Dépose des caténaires des voies A Circ, G Circ, 11, 13, 61T et appareils de voie associés.	Moyenne
BEST-02	Travaux préparatoires signalisation électrique et voie Mise en provisoire de câbles	Moyenne

Phase	Tâches des travaux	Sensibilité
BEST-02-OCP1&2	Déconnexion 2ème partie des voies MV3, MV4, 61 Tiroir et A (zone de quai) Mise en service CRT S11 Mise en service des nouvelles pistes (poste aiguillage) Immobilisation des appareils de voie 215a, 401b et 408b	Forte
	Raccourcissement des portiques rigides, pose et mise en service d'une herse	
	Travaux sur appareils de voie (simplification / suppression) Mise en service des nouvelles pistes (poste aiguillage)	
	Suppression et création d'une nouvelle traversée sous voie	
BEST-02ter	Travaux de finitions des simplifications Dépose des voies MV3, MV4, 61 tiroir et A et des appareils de voie associés	Moyenne
	Démolition des quais Dépose de caténaire	
BEST-03-OCP	Raccourcissements et prolongements des portiques existants	Forte
	Travaux sous-station St-Charles et transfert de la herse existante à la herse future	
BEST-05-OCP1	Terrassement et purge Pose de la nouvelle voie et d'un appareil de voie	Forte
	Travaux signalisation et caténaire	
	Mise en service partielle	
	Travaux de finition	
	Travaux préparatoire OCP n°2	

Phase	Tâches des travaux	Sensibilité		
BEST-05-OCP2	Terrassement et purge Pose de la nouvelle voie et d'un appareil de voie Travaux signalisation et caténaire Mise en service partielle	Forte		
	Travaux de finition Travaux de renouvellement voie et ballast Travaux Préparatoire OCP n°3			
	BEST-05-OCP3		Terrassement et purge Pose de la nouvelle voie Travaux caténaires Travaux de finition	Forte
			Travaux préparatoire signalisation électrique et caténaire Travaux préparatoire OCP n°4	
BEST-06-OCP4	Terrassement et purge Travaux de voie (renouvellement voie / ballast / appareils de voie)	Forte		
	Travaux signalisation et caténaire Mise en service partielle			
	Travaux de finition Travaux préparatoire OCP n°5			
	BEST-06-OCP5		Terrassement et purge Travaux de voie (renouvellement voie / ballast / appareils de voie)	Forte
Travaux SE, SM, CAT Mise en service partielle				
Travaux de finition Travaux de renouvellement voie et ballast				

Phase	Tâches des travaux	Sensibilité
BEST-07	Création voies MV3 et MV4 Raccordement Cours des Pierres	Moyenne
BEST-08	Travaux en vue de la mise en service Travaux de voie (ballastage, relevage, libération, nivellements complémentaires, régalage, finitions) Travaux signalisation (déroulage de câble, vérifications, essais) Travaux caténaire (déroulage de câble, ancrage, ...) Travaux assainissement (caniveaux, etc.) sur MV2 Travaux assainissement (caniveaux, etc.) sur MV1	Moyenne
BEST-09	Mise en service Bloc Est Modification du poste Argos	Moyenne

OCP : opération coup de poing ;

HT : haute-tension

SE : signalisation électrique

SM : signalisation mécanique

TC : télécommande

CAT : caténaire

CRT : consigne régionale temporaire

De manière globale, la sensibilité des activités de chantier est importante, notamment du fait de la présence d'activités nocturnes bruyantes.

Les OCP (Opération Coup de Poing) sont toutes considérées comme ayant une sensibilité forte : chantier jour et nuit et si la durée de l'OCP se compte en jours, l'activité est non-stop durant quelques jours avec un nombre d'engins très important.

À ce stade d'études (AVP), les méthodes de travaux les plus bruyantes ont été considérées afin d'être dans la configuration la plus pénalisante. Le brise-roche hydraulique ne sera peut-être pas utilisé en continu hormis dans les phases de démolition.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

D'un point de vue général, l'approche réglementaire retenue pour limiter les nuisances consiste d'une part à contrôler les émissions sonores / vibratoires des matériels utilisés et, d'autre part, à obliger les entreprises à prendre un maximum de précautions via l'application de pénalités qui sanctionnent le non-respect des conditions d'utilisation des matériels, l'absence de précautions appropriées pour limiter le bruit et les comportements anormalement bruyants.

Pour les travaux réalisés hors plage horaire de 20h à 7h, le dimanche ou les jours fériés, des dérogations exceptionnelles à l'Arrêté préfectoral portant réglementation des bruits de voisinage dans le département des Bouches-du-Rhône et daté du 23 octobre 2012, seront nécessaires. Aucun arrêté municipal relatif aux bruits de voisinage ou aux bruits de chantier n'a été recensé pour la Ville de Marseille.

Les dispositions à prendre par les entreprises pour limiter les nuisances acoustiques figureront dans les dossiers de consultation : organisation du chantier, matériels ou techniques non autorisés, horaires imposés, modalités de circulation des engins, liste des matériels prohibés, distances de perception des matériaux de chantier (signaux de recul), spécifications pour les protections des ouvriers, management du bruit de tout le chantier, surveillance et contrôle.

Afin de limiter l'impact acoustique du chantier, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- La circulation sera établie selon un plan de circulation qui définit les axes d'approvisionnement et d'évacuation générant le moins de nuisances possible tout en intégrant les contraintes techniques inhérentes au chantier ; en particulier les accès au chantier qui seront organisés pour minimiser les manœuvres des camions (cf § 1.4.3 - Plan de circulation en phase de réalisation).
- Les horaires de travaux seront déterminés de manière fixe et impérative en prenant en compte les contextes locaux. Les travaux particulièrement bruyants seront, lorsque cela est possible, planifiés en dehors des plages horaires les plus sensibles en fonction des autres enjeux et contraintes.
- Des travaux pourront avoir lieu en dehors des horaires autorisés par arrêté municipal réglementant certaines activités bruyantes sur la commune de Marseille. Ils feront l'objet d'une communication amont particulière avec les riverains et de demandes d'autorisations ou dérogations à la mairie ou à la préfecture.

Les engins seront équipés dans la mesure du possible de signaux sonores de recul spécifiques et générant moins de nuisances (ex. cri du lynx, réduction des signaux de recul ou équivalent).

Une campagne d'information sera menée avant le démarrage du chantier, concernant la finalité de l'opération, la nature des travaux, leurs dates de début et de fin, leurs horaires et leur phasage (notamment ceux des opérations coup de poing), ainsi que les nuisances sonores et vibratoires attendues et les actions menées pour limiter ces nuisances.

Ces informations feront l'objet d'un dossier « Bruit de chantier », répondant aux exigences détaillées par l'Article R. 571-50 du code de l'environnement, qui sera transmis au moins 1 mois avant le démarrage du chantier aux Maires et Préfets. Cette phase permettra d'explicitier la prise en compte des problématiques acoustiques et vibratoires et ainsi de prévenir une partie des interrogations des riverains du projet.

À noter que pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) créées ou utilisées dans le cadre du chantier, les dossiers d'autorisation de ces installations doivent comporter un chapitre « bruit » afin de répondre aux prescriptions de l'Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

Les machines utilisées seront conformes aux arrêtés du 12 mai 1997, du 18 mars 2002 et du 22 mai 2006 réglementant les émissions sonores de la grande majorité des engins et matériels utilisés sur les chantiers.

Les engins de chantier seront conformes à la législation s'y rapportant en termes d'émissions sonores (Directive 2005/88/CE relative aux émissions sonores des machines et la Directive 2006/42/CE relative à la sécurité des machines ou directive et réglementation ultérieure). Pour maintenir cet état de performance, ils seront régulièrement entretenus.

Lorsque cela est possible, les équipements bruyants seront capotés et des bâches acoustiques seront installées en périphérie des engins bruyants.

Des autocontrôles seront menés dans le cadre du suivi environnemental du chantier afin de bannir tout comportement anormalement bruyant non strictement nécessaire au bon déroulement du chantier (compresseur en fonctionnement alors que son utilisation n'est pas requise, capots moteur ouverts, klaxons intempestifs, cris, etc.).

Une information préalable des personnels de chantier sera mise en œuvre pour expliquer les enjeux en termes de nuisances sonores. Cette information est assurée auprès de tout le personnel et également auprès de l'ensemble des sous-traitants (y compris ceux en charge de l'approvisionnement de chantier).

Le maître d'ouvrage assurera la sensibilisation du personnel intervenant sur le chantier aux problèmes de bruit, avec en particulier l'accent sera porté sur :

- L'utilisation des machines et engins bruyants dans leur plage de fonctionnement et la vérification de leur bon état de marche (le personnel veillera également à la fermeture des capots, à couper le moteur des engins en stationnement, etc...);
- La limitation des bruits de chocs impulsionsnels, notamment métal sur métal (entreposage d'outils ou de matériels par dépose sans être jetés, coups de marteaux, etc...), l'utilisation de blocs néoprènes pour limiter au maximum les bruits d'impact répétitifs (par exemple, passages répétés de camions sur une plaque métallique bancale) et le déversement à moindre bruit des matériaux dans leurs conteneurs, par adaptation de la vitesse et de l'angle de chute ;
- L'emploi de talkie-walkie afin de limiter les cris et la limitation des coups de klaxon lors de croisements de véhicules.

L'encadrement veillera à ce que les consignes relatives au déroulement des activités bruyantes soient respectées (durée, plages horaires, etc...).

Lorsqu'une activité ou un équipement bruyant sera identifié et localisé, son impact sera réduit par la mise en œuvre de protections à la source de type écrans acoustiques amovibles tout autour du périmètre.

La position des bâtiments modulaires de chantiers sera également pensée de façon à créer un écran entre les installations bruyantes et les bâtiments riverains, lorsque les contraintes d'organisation de chantier le permettront.

Un système de bâches sera mis en œuvre sur certains postes d'activité situés à proximité des habitations (à minima pour les travaux situés à moins de 50 m de logements). Les équipements tels que les compresseurs ou pompes seront également traités par ce système, ainsi que les postes ou ateliers de courte durée (cloisonnement temporaire lors de l'utilisation de certains matériels, de type Brise Roche Hydraulique (BRH) par exemple).

Le capotage des groupes électrogènes et autres engins sera également mis en œuvre dès que les contraintes techniques le permettent.

Enfin, la possibilité de mettre en œuvre des halls insonorisés (en tôle couplée avec de la laine minérale du côté intérieur) sera étudiée afin limiter au maximum des impacts acoustiques.



Figure 154 : Exemple de bâches installées en périphérie d'un engin bruyant situé en hauteur (Source : Acoustb)



Figure 156 : Exemple d'écran absorbant provisoire mis en œuvre en limite d'emprise du chantier (Source : Acoustb)



Figure 155 : Exemple de bâches installées autour d'un atelier bruyant de courte durée

Mesures d'accompagnement

La maîtrise d'ouvrage met l'accent sur la communication avec le voisinage et les riverains : information sur les phases de chantier y compris les opérations coup de poing, planning du bruit, surveillance acoustique si nécessaire, information sur la finalité des constructions, dates de début et de fin du chantier, horaires des travaux...

Les riverains seront prévenus avant les phases les plus bruyantes du chantier ou en réponses à des interrogations concernant :

- les périodes de plus grandes nuisances sonores ;
- les changements d'horaires ;
- les modifications de planning ou interventions non prévues initialement.

Les moyens mis en œuvre dans le cadre de ces campagnes pourront être :

- des panneaux d'information (en plus des affichages réglementaires) ;
- des affiches, tracts dans les boîtes aux lettres, presse locale, bulletins d'information régulier, courriers.

QUALITE DE L'AIR

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains. Huit établissements recevant des populations vulnérables sont présents dans l'aire d'étude rapprochée. Une station AtmoSud de fond urbain est présente dans l'aire d'étude rapprochée.

Les teneurs moyennes annuelles de 2019 à 2022 issues de cette station respectent les valeurs limites et les objectifs de qualité pour l'ensemble des polluants mesurés (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, SO₂, benzène, benzo(a)pyrène, arsenic, nickel et ozone), excepté la teneur moyenne en PM_{2,5} qui ne respecte pas l'objectif de qualité en 2022 (objectif de qualité respecté en 2019, 2020 et 2021).

L'indice ATMO confère à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne en 2021 et 2022.

L'ESSENTIEL

Dispositions standard en phase chantier visant à limiter les émissions de poussières et les émissions de polluants (limitation de la vitesse de circulation des engins, entretien des pistes, entretien des engins de chantier, etc.)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les activités réalisées en phase de réalisation (par nature limitées dans le temps) sont génératrices d'émissions atmosphériques pouvant occasionner des nuisances pour les riverains les plus proches.

La zone d'influence se limite généralement au chantier en lui-même et à ses abords immédiats (quelques dizaines de mètres au maximum).

Les principales sources d'émissions polluantes en phase de réalisation correspondent aux émissions de poussières liées aux démolitions et aux matériaux (transport, stockage, mise en œuvre) et aux émissions thermiques des engins.

Ces incidences sont temporaires (la durée totale des travaux des phases 1 et 2 est de 14 ans : 2023 - 2036) et peu persistantes sous l'effet de la dilution atmosphérique.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

La régulation de la vitesse de circulation des engins est la principale mesure visant à limiter les effets négatifs du chantier sur la qualité de l'air.

Le nombre de pistes sera limité au maximum et celles-ci seront entretenues afin de limiter l'envol de poussières. Les pistes seront arrosées pour fixer la poussière au sol.

Les opérations susceptibles de générer des poussières ne seront pas réalisées par vent fort.

Les opérations de terrassements de terres polluées ainsi que leur chargement ne seront pas réalisées par vent fort. Les conditions de stockage provisoire de ces terres éviteront tout envol de poussière (stock recouvert, ...).

Le bâchage est imposé et les engins de chantier sont entretenus pour assurer leur bon fonctionnement et ne pas aggraver les émissions de gaz polluants. Ils sont conformes aux normes CE en vigueur en termes d'émissions polluantes.

L'usage d'engins de chantier électriques est de plus, dans la mesure du possible privilégiée, afin de limiter les émissions de gaz d'échappement.

VIBRATIONS

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Le passage des trains peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

L'ESSENTIEL

Engagements du maître d'ouvrage sur des mesures de réduction en phase chantier vis-à-vis des voies ferrées existantes et des riverains (réduction des vibrations à la source, mise en œuvre d'une phase d'essai, information du public, etc.).

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Au même titre que le bruit, la phase de réalisation peut générer des vibrations perceptibles par les populations riveraines (dont les usagers et employés de la gare ou les occupants de l'hôtel IBIS) et causer des désagréments sur les personnes (fatigue, anxiété, etc.), mais aussi sur les biens (dégradation de bâtiments).

La transmission des vibrations dépend fortement de la nature des sols. De même, la sensibilité des bâtis à ces vibrations dépend de la nature des terrains de fondation du bâti en question.

Les incidences des vibrations liées à la réalisation de la gare souterraine en phase 2 sont traitées dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles »).

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les mesures spécifiques seront intégrées au dossier bruit de chantier établi préalablement au démarrage des travaux.

Si nécessaire, une expertise des bâtis situés à proximité de la zone de chantier sera réalisée préalablement au démarrage du chantier pour définir les éventuelles mesures à mettre en œuvre.

Des mesures restrictives sévères seront mises en place pour les techniques constructives engendrant des vibrations pour les aménagements devant se réaliser à proximité des voies ferrées existantes. Ces mesures s'imposent pour garantir la sécurité des circulations sur les voies existantes.

L'objectif du maître d'ouvrage sera de réduire au maximum les vibrations à la source :

- Par le choix des matériels de chantier, en préférant les équipements les moins émetteurs de vibrations et en limitant leur nombre fonctionnant simultanément ;
- Par l'éloignement des sources vibratoires par rapport aux bâtiments sensibles voisins du chantier, lorsque l'organisation des travaux le permet ;
- Par la désolidarisation des sources vibratoires par rapport au sol, lorsque cela est possible.
- Concernant la gêne vibratoire pour les riverains, le maître d'ouvrage mettra en œuvre une phase d'essai essentielle afin que les travaux se déroulent dans les meilleures conditions de voisinage possible. Cette phase permettra de tester s'il y a une nuisance tactile ou du bruit solidien chez les riverains au cours de phases de travaux bien particulières (démolition, compactage...). Le type d'engin, la puissance et la fréquence de fonctionnement seront définis et simulés en amont des travaux.
- Le maître d'ouvrage assurera l'information du public, de la population et des riverains sur la nature, l'ampleur et la durée des travaux susceptibles de générer des vibrations gênantes. Des panneaux d'information sur lesquels figureront les coordonnées des référents du chantier, ainsi qu'une description du projet avec les dates de réalisation des travaux seront mis en place.



sera toutefois très limitée du fait la forte pollution lumineuse déjà existante dans le secteur.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les émissions lumineuses sont limitées au maximum (durée d'éclairage réduite au strict nécessaire), en cohérence avec les mesures préconisées dans le dossier bruit de chantier (notamment sur les plages de travail de nuit qui nécessitent un éclairage artificiel du chantier), et leur intensité sera conforme à la réglementation en vigueur.

L'éclairage des travaux de nuit est orienté sur les zones de travail et les bases travaux afin de limiter les émissions lumineuses en direction des bâtiments situés à proximité immédiate.

ODEURS ET FUMÉES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.

L'ESSENTIEL

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En phase de réalisation, les travaux sont susceptibles de générer des odeurs liées aux gaz d'échappement des engins de chantier ou aux matériaux employés ainsi que des poussières. Ces effets sont temporaires et peu persistants sous l'effet de la dilution atmosphérique.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les opérations susceptibles de générer de fortes quantités de poussières ne seront pas réalisées en cas de vent fort.

Le bon entretien des engins de chantier et le recours, dans la mesure du possible, à des engins électriques permettront de limiter les odeurs liées aux gaz d'échappement.

GESTION DES DECHETS

L'ESSENTIEL

Le chantier générera des déchets mais des mesures de réduction des déchets à la source sont appliquées pour en réduire le volume de manière significative.

Le chantier générera des déchets qui seront triés et traités dans les différentes filières adaptées.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Tout chantier est à l'origine de la production de différentes catégories de déchets (câblages, huiles, plastiques, métaux, bois...) qui n'ont pas les mêmes effets et la même dangerosité.

La mauvaise gestion des déchets peut entraîner une pollution du site et dégrade l'image du chantier.

Les déchets peuvent être classés en 3 catégories :

- Les déchets inertes (DI) : ce sont les moins dangereux. Ils ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage ;
- Les déchets non dangereux (DND) : issus des activités artisanales, industrielles, commerciales et des services ;
- Les déchets dangereux (DD) : ils contiennent des substances toxiques nécessitant des traitements spécifiques à leur élimination.

L'article L.541-2-1 du Code de l'environnement précise que les « producteurs de déchets, outre les mesures de prévention des déchets qu'ils prennent, et les détenteurs de déchets en organisent la gestion en respectant la hiérarchie des modes de traitement [...] » :

- Préparation en vue de la réutilisation ;
- Recyclage ;
- Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique ;
- L'élimination.

Les travaux effectués sur le parking provisoire boulevard Flammarion comprennent les prestations suivantes :

- Le nettoyage des emprises avec enlèvement en décharges publiques de tous détrit, y compris végétaux non conservés
- La démolition du mobilier (portails, barrières, potelets, seuils et sabots de portails, murs / clôtures, candélabres, glissières métalliques, massifs en béton, etc.) et réseaux présents sur site nécessaires à l'aménagement projeté ;
- Le sciage et rabotage soignés des enrobés existants ;



Figure 157 : * Exemple de mesures : utilisation de petits compacteurs, désolidarisation d'une conduite, mise en œuvre d'un résilient pour équipement lourd (Source : Acoustb)

AMBIANCE LUMINEUSE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La pollution lumineuse est très importante au droit de l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL

Dispositions standard en phase chantier.

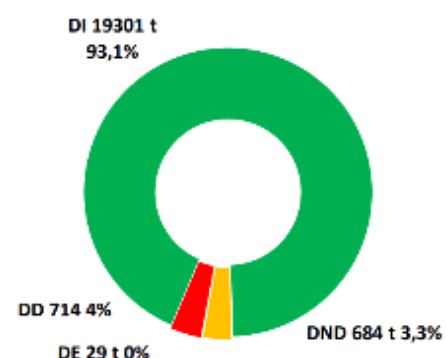
INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les émissions lumineuses des engins et l'éclairage du chantier nécessaire aux travaux de nuit peuvent gêner les riverains. Cette gêne

- Le décroûtage d'enrobés pour création d'une noue d'infiltration des eaux de pluie ;
- La dépose soignée du ballast et des traverses béton pour réemploi dans le cadre du projet.

Les quantités de déchets issues des démolitions pour l'opération de libération du plateau des Abeilles sont présentées comme suit :

Répartition déchet en tonnes



Catégorie déchet	Masse déchet (en tonnes)	En %
DI	19301	93,1%
DND	684	3,3%
DEEE	29	0,1%
DD	714	3,44%
TOTAL	20729	

Figure 158 : Répartition des déchets (en tonnes) issues des démolitions du plateau des Abeilles (source : Diagnostic PEMD, Antea / SNCF Gares & Connexion, 2024)

Les quantités de déchets à traiter, de 25 146 tonnes, sont réparties de la façon suivante :

- 88,8% DI (22 338 t) ;
- 8,1% DND (2 036 t) ;
- 0,2% DEEE (55 t) ;
- 2,9% DD (717 t).

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Sur la libération du plateau des Abeilles, un panel de matériaux issus des bâtiments existants et présentant un potentiel de réemploi a été réalisé. Il en résulte que de nombreux matériaux sont susceptibles d'être réemployés. Cette démarche présente des bénéfices tels que diminuer la production de déchets et réduire l'impact carbone lié à la réhabilitation des bâtiments.

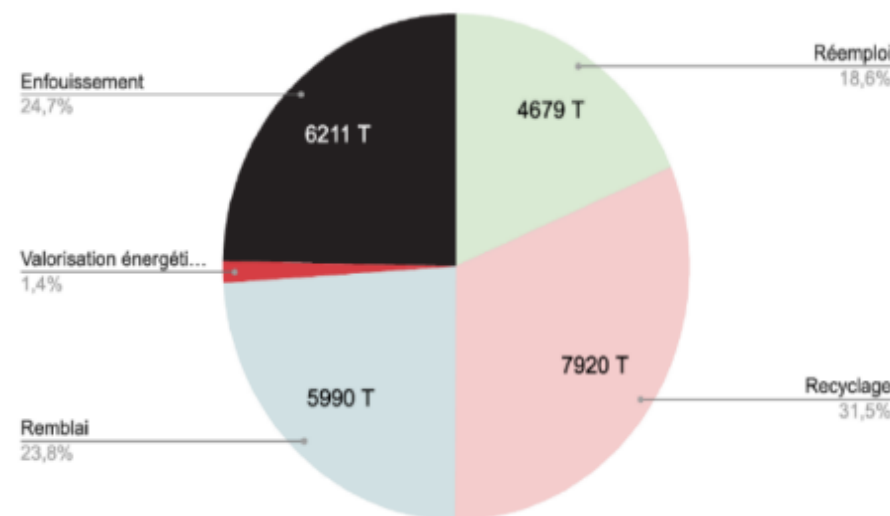


Figure 159 : Synthèse de stratégie d'économie circulaire de gestion des déchets - Libération des Abeilles (Diagnostic PEMD, Bellastock, 2024)

Ces éléments peuvent être orientés vers plusieurs scénarii envisageables du réemploi :

- Conservation sur site : le matériau est conservé en place et sur site. Il est protégé et parfois restauré ;
- Réemploi sur site : le matériau est potentiellement réemployé sur site avec ou sans transformation de l'usage. Il est conservé, nettoyé, stocké sur ou hors site puis reposé sur le site ;
- Réemploi inter site : le matériau est réemployé sur un autre site appartenant à la MOA ;
- Réemploi hors site : le matériau est orienté vers un réemploi hors site avec ou non conservation de l'usage. Un repreneur externe au projet devient propriétaire du matériau.
- Afin d'optimiser la valorisation et l'économie circulaire de l'opération les actions suivantes doivent / peuvent être menées pour l'opération :
 - Une stratégie réemploi par gisements identifiés (arbitrage, orientation).
 - Une stratégie portant sur la valorisation et la gestion des inertes.

Les déchets issus des travaux du parking provisoire boulevard Flammarion incluent l'évacuation en installation de stockage des déchets réglementaires, en centre de recyclage ou dans un lieu de stockage indiqué par la maîtrise d'ouvrage.

Dans la mesure où cet aménagement n'a pas vocation à perdurer plus de deux ans, toutes les démarches de réemploi seront au maximum mises en œuvre, notamment en :

- Evitant les constructions neuves lorsqu'elles ne s'imposent pas ;

- Conservant les revêtements en enrobés en place autant que possible et selon leur état de dégradation ;
- Maximisant les objectifs de réemploi / recyclage des traverses béton des voies de remisage démolies.

Un diagnostic pollution des sols et recherche d'amiante selon la norme NF X 46-102 (novembre 2020) devra être réalisé au préalable sur l'ensemble des ouvrages élémentaires concernés par les déconstructions. En complément de la recherche d'amiante, une quantification des HAP et HCT devra être réalisée sur les enrobés pour permettre de caractériser leur recyclabilité et les conditions de mise en décharge.

La dimension réemploi est forte dans le diagnostic. Cette démarche présente des bénéfices forts tels que diminuer la production de déchets et réduire l'impact carbone lié à la réhabilitation des bâtiments.

Ces éléments peuvent être orientés vers plusieurs scénarii envisageables du réemploi :

- Conservation sur site : le matériau est conservé en place et sur site. Il est protégé et parfois restauré ;
- Réemploi sur site : le matériau est potentiellement réemployé sur site avec ou non transformation de l'usage. Il est conservé, nettoyé, stocké sur ou hors site puis reposé sur le site ;
- Réemploi inter site : le matériau est réemployé sur un autre site appartenant à la MOA ;
- Réemploi hors site : le matériau est orienté vers un réemploi hors site avec ou non conservation de l'usage. Un repreneur externe au projet devient propriétaire du matériau.

Afin d'optimiser la valorisation et l'économie circulaire de l'opération les actions suivantes doivent / peuvent être menées pour l'opération :

- Une stratégie réemploi par gisements identifiés (arbitrage, orientation),
- Une stratégie portant sur la valorisation et la gestion des inertes. En effet le diagnostic PEMD est la première étape d'une démarche d'économie circulaire.

Une synthèse des gisements principaux de potentiel de réemploi identifiés sur plateau Saint-Charles et plus précisément sur l'opération de Libération du plateau des Abeilles est définie ci-après :

Matériaux	Quantité	Exemple de domaine de réemploi
Structure en béton	2 200T	Fragment pour remplissage gabion maçonnerie paysagère ou éléments de Maçonnerie des futures constructions Module scié pour mobilier extérieur dallage extérieur (non carrossable ou Carrossable) Concassage pour fond de forme
Pierre et pierre de Cassis	33m3 et 53m3	Gabions, revêtement de sol, maçonnerie, aménagement extérieur, bordures de pierre, pavés
Moellon (calcaire)	330m3	Gabions et maçonnerie pour aménagements extérieurs
Structure en métal	1363 ml	Réemploi pour le projet de gare, réemploi ex-situ
Charpente en bois	2650 ml	Bardage, élément de couverture pour le projet de de la future gare, aménagement et mobilier, réemploi ex-situ
Tuiles	2957,6 m2	Maçonnerie, gabions, façade (parkings silo, provisoire ou gare nouvelle), paillage minéral de sol, granulats pour teinture...

Les risques climatiques spécifiques localisés au droit de l'aire d'étude sont essentiellement des problématiques géotechniques liées à une instabilité des talus rocheux et au caractère argileux du sous-sol. Ces risques peuvent être accentués par le changement climatique, les éboulements rocheux étant favorisés par les précipitations intenses, alors que l'alternance des périodes sèches et pluvieuses va accentuer le retrait/gonflement des argiles. Alors que le risque de chute de blocs rocheux est très localisé, celui lié au retrait/gonflement des argiles couvre toute l'aire d'étude.

Les précipitations intenses sont aussi à l'origine d'inondations par ruissellement. Le risque semble cependant relativement localisé.

Comme les précipitations intenses, les fortes chaleurs vont s'aggraver avec le changement climatique, d'autant plus en milieu urbain dense, où l'effet d'îlot de chaleur urbain accroît les températures caniculaires.

L'ESSENTIEL

Dispositions standard en phase chantier.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les travaux nécessaires aux opérations du Plateau Saint-Charles nécessiteront l'usage d'énergie, en particulier pour l'éclairage et pour les engins de chantier (électricité et carburant). S'ils sont consommateurs d'énergie, ils n'auront toutefois pas d'incidence sur la disponibilité en énergie pour les riverains.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les mesures de réduction suivantes permettent de diminuer l'empreinte énergétique des travaux en limitant au « juste nécessaire » les consommations par une gestion efficace des alimentations et des usages en phase de réalisation :

- Des éclairages et des appareils électriques (par la mise en œuvre d'éclairage LED, etc.) ;
- Des dispositifs de chauffage, ventilation et climatisation (installations de chantier) ;
- Des engins de chantier et camions de livraisons (à l'aide d'une optimisation des transports de matériaux).

Les installations et le matériel feront l'objet d'un entretien rigoureux et le matériel ne sera pas laissé en fonctionnement inutilement dans le but de limiter les consommations.

VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Cette thématique est traitée à la Pièce C, Tome 1, Chapitre 5 – Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation, modalités de suivi et estimation des coûts, Sous-chapitre 2.8.

EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Cette thématique est traitée à la Pièce C, Tome 1, Chapitre 5 – Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation, modalités de suivi et estimation des coûts, Sous-chapitre 2.8.

INCIDENCES

Tout chantier est générateur de gaz à effet de serre, notamment pour la fabrication des matériaux de construction et leur transport.

Les émissions totales des aménagements ferroviaires des opérations Libération Abeilles et Bloc Est sont évaluées à environ 6 431 tCO₂éq.

La part « voie » est prédominante.

L'emploi de rails verts homologués par SNCF Réseau seront privilégiés, car ils émettent 90% de CO₂ en moins que les rails classiques (rails Greensteel).

Une autre piste d'optimisation mise en place par la maîtrise d'ouvrage pour réduire le bilan carbone du projet sera l'utilisation de béton bas carbone pour la réalisation d'ouvrages, dont les murs de soutènements, qui permettrait une réduction des émissions de GES de 30 à 40% sur les bétons courants. Concernant les bétons plus « techniques » (murs de soutènement, ouvrages d'art), des démarches sont en cours au sein du groupe SNCF pour définir les conditions de mises en œuvre des bétons bas carbone et les homologuer. Les gains seront sans doute plus modestes (de l'ordre de 9% pour les murs de soutènement).

Par ailleurs, un plan de gestion des déblais excavés sera mis en place, afin de réemployer les excédents valorisables et limiter au maximum les évacuations de matériaux et préserver les ressources naturelles.

Enfin, les engins électriques seront privilégiés sur le chantier, à la fois pour réduire l'empreinte carbone et pour diminuer les bruits de chantier.

Le bilan carbone de toutes les opérations de démolition n'a pas pu être évalué à ce stade.

4.2.9 ENERGIE ET CLIMAT

ENERGIE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La consommation énergétique annuelle de la commune de Marseille est de l'ordre de 980 000 tep, essentiellement issue des produits pétroliers (36,7 %), de l'électricité (36 %) et du gaz naturel (22,5 %). Le secteur résidentiel est le plus consommateur en énergie (37 %), suivi par le secteur des transports routiers (31 %), la consommation des autres modes de transport étant très faible. L'énergie produite sur la commune provient de la cogénération (61 %).

Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

4.2.10 SYNTHÈSE DES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE RÉALISATION

Une carte de synthèse des mesures en phase de réalisation et en phase de fonctionnement et de maintenance est présentée au chapitre 4.3.10.

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE RÉALISATION

Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles <i>Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.</i>
Milieu physique	Géologie et risques associés	Travaux sur zone ferroviaire déjà aménagée	Recoupement potentiel de terres polluées lors des travaux : incidence notable Effet du retrait-gonflement des argiles et des séismes sur la stabilité des infrastructures projetées : incidences directes et permanentes notables	Incidence résiduelle non notable
	Eaux souterraines	Présence à faible profondeur des formations oligocènes. Enjeu de non-dégradation du bon état écologique et chimique de la masse d'eau. Absence de périmètre de protection de captage. Travaux sur site ferroviaire existant.	Perturbations des écoulements des eaux souterraines lors des travaux susceptible de recouper des venues d'eaux souterraines (potentielles circulations d'eau) : incidence directe temporaire notable Recoupement de substances polluées lors des travaux (sols, matériaux de démolition et de dépose) : incidence directe notable Pollution accidentelle des eaux souterraines lors du chantier : incidence directe notable Pollution accidentelle des eaux souterraines : incidence indirecte notable sur l'alimentation en eau potable	Mesures génériques de gestion des eaux et des pollutions en phase travaux : incidence résiduelle non notable
	Eaux superficielles	Sensibilité du réseau d'assainissement et de drainage vis-à-vis de l'opération.	Réseau d'assainissement et de drainage : incidence temporaire non notable Pollution accidentelle des eaux de ruissellement captées et rejetées dans le réseau urbain : incidence directe notable Aucune incidence attendue sur les usages	MR : Assainissement longitudinal défini : quais drainants, fossés en béton préfabriqué à barbacanes , ouvrages hydrauliques, réalisation d'un bassin pour collecter les eaux Abeilles phase 1 / bloc est
	Risques inondation	Phénomènes de ruissellement urbain susceptibles de se produire en cas d'évènements pluvieux intenses.	Accroissement du risque de débordement de nappe lors des travaux du passage souterrain : incidence temporaire notable Risque d'augmentation temporaire du ruissellement en cas d'évènements pluvieux exceptionnels : incidence temporaire notable	MR : Mise en place d'un assainissement longitudinal avec bassin de collecte des eaux du périmètre
Milieu naturel	Milieus naturels	Site ferroviaire très minéralisé.	Incidences brutes négligeables	Incidences résiduelles négligeables
	Zones humides	Pas de zones humides identifiées	Aucune incidence attendue	Aucune mesure en l'absence d'incidence
Paysage et patrimoine	Agriculture	Absence d'activités agricoles au droit de l'opération	Absence d'incidence	Absence de mesure en absence d'incidence
	Paysage	Enjeu d'image vis-à-vis des riverains. Aménagements au sein du site ferroviaire	Gêne visuelle potentielle pour les riverains ayant une covisibilité avec les zones de travaux : incidence temporaire non notable	Incidence résiduelle non notable
	Patrimoine culturel	Nombreux monuments historiques et éléments bâtis remarquables à protéger au titre du PLUi présents à proximité. L'opération ne s'inscrit pas au sein de périmètre de protection relatif au patrimoine. L'aire d'étude recoupe une zone de présomption de prescription archéologique.	Dans le cas d'une découverte fortuite de vestiges archéologiques, destruction accidentelle possible lors des terrassements : incidence potentielle non notable Absence d'atteinte directe sur les bâtiments classés ou inscrits au titre des monuments historiques.	Incidence résiduelle non notable
Milieu humain	Bâti, foncier, occupation des sols	Maîtrise foncière des terrains	Pas d'impact foncier : aucune incidence attendue Modification de l'occupation du sol au sein de l'emprise de libération (domaine ferroviaire).	Sans objet

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE REALISATION

Thématique	Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles <i>Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.</i>
Urbanisme	Projet limité au site ferroviaire.	Comptabilité avec le règlement graphique et l'OAP Quartiers Libres	MR : MECDU du PLU intercommunal Marseille Provence prévue afin de couvrir l'ensemble des opérations du projet qui concernent le territoire marseillais. Cette MECDU pourra prendre en compte quelques ajustements mineurs si besoin (apport de précisions pour le public par exemple).
Eléments socio-économiques	Les activités économiques de la ville de Marseille sont dominées par le tourisme, le commerce et les services. Les activités économiques de l'aire d'étude rapprochée reposent principalement sur les nombreux commerces de proximité. Aucun grand centre commercial n'est actuellement présent dans l'aire d'étude rapprochée ni aucune activité agricole.	Création d'emplois dans le cadre de la réalisation des travaux : incidence notable positive * Au sein de l'emprise directe des travaux : nombreuses activités en lien avec le fonctionnement ferroviaire (bureaux, locaux techniques, services, stationnement...) présentes sur les Abeilles, à déplacer pour la libération technique du site. Dans l'aire d'étude rapprochée : activités économiques diverses (commerces, services) dans et aux abords de la gare, qui subiront des nuisances durant les travaux. Perturbation limitée des accès et du stationnement pour les activités économiques : incidence temporaire non notable Incidence liée à la présence de personnel de chantier pour certaines activités économiques (restaurants, hôtels etc.) : incidence notable positive.	MR : Schéma directeur immobilier qui encadre le déplacement / relogement des différentes activités présentes sur le site des Abeilles. MR : Anticipation de certains relogements à l'horizon 2023. MR : Conservation d'une partie de la halle A (toiture en tuiles) pour accueillir des relogements temporaires en phase 1. MR : Relogement des activités suivant leur typologie sur différents secteurs (dans ou aux abords de la gare), assurant la garantie de leur fonctionnement durant les travaux. MR : reconstitution provisoire du stationnement supprimé sur l'emprise libérée de la plateforme de remisage entre les deux halles, à proximité des activités maintenues sur le site des Abeilles durant la phase 1. Incidence résiduelle notable
Tourisme et loisirs	L'offre touristique au sein de l'aire d'étude rapprochée est caractérisée par la présence de plusieurs hôtels. Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée à proximité de la gare. Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille. Sensibilité liée à la proximité des travaux avec l'hôtel IBIS et la résidence Orféa.	Perturbation des accès, du stationnement et donc du fonctionnement de deux établissements hôteliers qui jouxtent l'emprise des travaux prévus : l'hôtel IBIS et la résidence Orféa (priorité personnel SNCF) : incidence temporaire notable	Incidence notable pour l'hôtel IBIS et la résidence Orféa malgré les mesures de réduction, en raison de sa proximité immédiate avec l'emprise des travaux.
Pollution et risques technologiques	Les risques technologiques sont liés à la présence d'installations classées pour la protection de l'environnement, et de nombreux sites recensés dans les bases de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) et deux sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL). L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par les voies ferroviaires. Elle n'est toutefois pas concernée par un plan de prévention des risques technologiques.	Recoupement de terres polluées lors des travaux : incidence notable Matériaux de démolition et de dépose pouvant présenter différentes substances polluantes (amiante, plomb) avec risque de contamination du milieu (sols, eaux souterraines), ou des risques technologiques (TMD, électrique) : incidence notable	Incidence résiduelle non notable
Réseau routier	L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un réseau routier local dense autour de la gare de Marseille Saint-Charles.	Perturbation des circulations et des accès à la gare sur le réseau routier local, liée aux allées et venues de camions et à la reconfiguration progressive du site : incidence temporaire notable Au sein du domaine ferroviaire : nombreux flux traversant ou longeant le secteur des Abeilles (flux agents et prestataires SNCF, motos, piétons, bus...).	MR : Approvisionnement privilégié par voie ferroviaire pour limiter les circulations routières des camions Incidence résiduelle non notable

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE REALISATION

Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles <i>Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.</i>
	Réseau ferroviaire	Le réseau ferroviaire de l'aire d'étude rapprochée est caractérisé par la gare Marseille Saint-Charles, lieu d'origine des lignes ferroviaires Paris-Lyon-Marseille et L'Estaque-Marseille vers le nord, et de la ligne Marseille – Vintimille vers l'est.	Fonctionnement de la gare de Marseille Saint-Charles perturbé : incidence notable	MR : Garantie de maintien du fonctionnement des activités de la gare durant les travaux, intégrant la gestion des déplacements (incluant les flux de logistique), des accès, du stationnement Incidence résiduelle non notable
	Transports en commun urbains	L'aire d'étude rapprochée est desservie par les métros M1 et M2 et le tramway T2. La gare routière de Marseille Saint-Charles est également située dans l'aire d'étude rapprochée.	Altération temporaire et limitée des conditions de circulation des bus liée aux allées et venues de camions sur le réseau routier local : incidence temporaire non notable Circulation des bus des lignes 52 et 56 au sein du domaine ferroviaire, aux abords immédiats du site des Abeilles.	Incidence résiduelle non notable
Cadre de vie et santé	Environnement sonore et vibrations	L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un environnement relativement bruyant, lié notamment au réseau routier dense et aux voies ferrées. Les secteurs autour de la Gare Saint-Charles à Marseille présentent des niveaux de bruit variés : le secteur ouest (Bloc Ouest) est affecté par le bruit ferroviaire et routier, classé en zone d'ambiance sonore non modérée, tandis que l'appartement hôtel et la résidence étudiante au sud sont en zone modérée. Le secteur sud (Blocs Est et Libération Abeilles) est également bruyant, avec un environnement de routes, parkings et trafic ferroviaire, classé en zone d'ambiance sonore modérée. Enfin, le secteur des Cour des Pierres, impacté par le bruit des trains et de la circulation, est aussi en zone non modérée.	Nuisances sonores temporaires durant les travaux : incidence notable Vibrations liées au chantier : incidence notable (démolition prévues)	Incidence résiduelle non notable
	Qualité de l'air	Environnement caractérisé principalement par des espaces urbains pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les 4 dernières années (indice ATMO). Les teneurs moyennes annuelles issues de la station de mesure respectent les valeurs limites pour l'ensemble des polluants règlementés. 7 établissements sensibles présents à proximité de l'opération. Densité de population élevée.	Emissions de poussières et émissions thermiques des engins de chantier limitées dans le temps et dans l'espace : incidence non notable Emissions d'odeurs liées aux gaz d'échappement des engins de chantier ou aux matériaux employés et de poussières : incidence non notable	Incidence résiduelle non notable

4.3 LES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET EN PHASE DE MAINTENANCE

Point d'attention : en phase d'exploitation et de maintenance, les incidences traitées dans ce cahier territorial sont uniquement liées à la libération du site des Abeilles et au fonctionnement des voies du bloc est et de celles du bloc ouest.

La réalisation de la gare souterraine aura des incidences majeures, qui sont traitées dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

4.3.1 MILIEU HUMAIN

Il est rappelé que le projet, par ses fonctionnalités systémiques, permet l'atteinte d'objectifs globaux. Chaque opération contribue ainsi par ces fonctionnalités propres à la performance globale.

BATI ET FONCIER

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit sur la commune de Marseille qui est membre du territoire Marseille-Provence, au sein de la métropole Aix-Marseille-Provence (département des Bouches-du-Rhône (13), région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Elle se situe en zone urbanisée avec la présence d'une forte densité de bâti à usage d'habitation et de services et de nombreuses voiries. Elle comprend la gare de Marseille Saint-Charles.

L'ESSENTIEL

Emprises dans le domaine ferroviaire actuel ou sur des espaces publics.

Configuration du site transformée après travaux.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

L'ensemble du périmètre de fonctionnement et de maintenance est compris dans le domaine ferroviaire actuel ou sur des espaces publics.

La configuration du site après la réalisation des opérations sera transformée, avec la nouvelle plateforme ferroviaire du bloc est qui

remplacera les anciens bâtiments et les espaces de stationnement qui auront été démolis (halle A et bâtiments isolés).

CONSEQUENCES PREVISIBLES DE L'OPERATION SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION

Sur ce secteur, les conséquences prévisibles sur le développement de l'urbanisation sont liées à la réalisation de la gare souterraine et du PEM. Ces incidences sont décrites dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraines Marseille Saint-Charles ».

De manière générale pour les Bouches-du-Rhône, le projet s'insère dans un tissu urbain dense. La gare de Marseille Saint-Charles et le plateau Saint-Charles desservent un espace déjà fortement urbanisé. Dans ces conditions, le projet, en renforçant l'attractivité de secteurs déjà construits, contribuera plutôt à limiter l'urbanisation périphérique de la métropole.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

SOCIO-ECONOMIE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La commune de Marseille compte 863 310 habitants en 2017. Le contexte socio-économique est marqué par une hausse de la population entre 2007 et 2017, des logements principalement représentés par des appartements à usage de résidence principale. Près de 25 % de la population est retraitée. Le taux de chômage est élevé (17,7% en 2017). Les secteurs d'activités qui offrent le plus d'emploi à Marseille sont le commerce, les transports et les services divers, ainsi que l'administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations du Plateau Saint-Charles n'auront pas d'incidence notable sur la socio-économie locale.

Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

ACTIVITES ECONOMIQUES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Les activités économiques de la ville de Marseille sont dominées par le tourisme, le commerce et les services. Les activités économiques de l'aire d'étude rapprochée reposent principalement sur les nombreux commerces de proximité. Aucun grand centre commercial n'est actuellement présent dans l'aire d'étude rapprochée ni aucune activité agricole.

Le site des Abeilles héberge actuellement différentes activités liées au fonctionnement de la gare (locaux techniques, bureaux, stationnement...).

L'ESSENTIEL

Incidences positives notables sur le futur pôle d'échanges.

Activités transférées bénéficiant d'un cadre de fonctionnement amélioré.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations du Plateau Saint-Charles n'auront pas d'incidence notable sur les activités économiques situées dans ou aux abords de la gare.

Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES ET COUR DES PIERRES

Les activités présentes sur le site des Abeilles auront été délocalisées et relogées durant les travaux au lieu-dit Cour des Pierres.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES ET COUR DES PIERRES

Grâce à la définition et à la mise en œuvre du schéma directeur immobilier, les activités délocalisées auront été relogées sur différents secteurs dans ou aux abords de la gare, en fonction de leur typologie et de la nécessité de leur proximité avec les installations ferroviaires.

Ce relogement sera définitif dès que la fin de la phase 1 sera achevée (horizon 2028). Les activités ainsi transférées bénéficieront d'un cadre de fonctionnement amélioré par rapport à la situation actuelle.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Les activités abritées dans le bâtiment SNCF CHR (chantier de réparation) seront délocalisées avant les travaux. L'opération Bloc Ouest n'a donc pas d'incidence sur ces activités. Aucune mesure spécifique n'est donc nécessaire.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

TOURISME, LOISIRS ET LIAISONS DOUCES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'offre touristique au sein de l'aire d'étude rapprochée est caractérisée par la présence de plusieurs hôtels.

Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée à proximité de la gare. Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille.

L'ESSENTIEL

Incidences positives notables sur le futur pôle d'échanges et sur le fonctionnement de la gare souterraine.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations du Plateau Saint-Charles n'auront pas d'incidence notable sur le tourisme, les loisirs et les liaisons douces.

Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative, aucune mesure n'est nécessaire.

RISQUES TECHNOLOGIQUES ET POLLUTION

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Les risques technologiques sont liés à la présence d'une installation classée pour la protection de l'environnement, de nombreux sites recensés dans les bases de données des anciens

sites industriels et activités de services (BASIAS) et de deux sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL).

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque pyrotechnique, lié à la présence d'engins explosifs, datant de la deuxième guerre mondiale. Elle est également concernée par la présence de sols pollués, présentant des indices organoleptiques.

L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par voies ferroviaires.

L'ESSENTIEL

Absence d'incidences notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les risques technologiques et de pollution des sols résultent, en phase de fonctionnement et de maintenance, essentiellement du risque de déversement de substances polluantes suite à un accident de transport ferroviaire de matières dangereuses.

Les circulations nouvelles liées au fonctionnement des voies des blocs est et ouest participeront à ce risque, sans que l'incidence soit notable.

L'évolution des risques de transport de matières dangereuses liée au projet apparaît très faible sur l'axe Marseille-Vintimille du fait des contraintes d'infrastructures et de la réglementation ferroviaire appliquée au tracé des trains de fret transportant des matières dangereuses

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Les circulations ferroviaires sont réalisées dans le respect des différentes réglementations, notamment celles liées au TMD.

Deux classes de déchets sont mises en évidence :

des déchets inertes, relevant d'une filière ISDI, est estimé à 4182 m³, avec 1377 m³ au niveau du bâtiment, et 2805 m³ à l'emplacement du futur parking,

des déchets faiblement pollués, qui seront dirigés en ISDND, sont estimés à 206 m³, au niveau du bâtiment et 899 m³ au niveau du parking.

RESEAUX ET SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est concernée par divers réseaux secs (dont une ligne électrique haute tension souterraine) et humides (eaux usées, eaux potables) et par diverses servitudes d'utilité publique notamment en lien avec les réseaux et les voies ferrées.

L'ESSENTIEL

Absence d'incidences notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En phase d'exploitation, les opérations ne sont pas susceptibles de causer la destruction de réseaux et des coupures de transport en énergie et en fluides (coupure de signalisation ferroviaire, de signalisation routière, de transports en commun, d'alimentation en eau des riverains etc.).

Selon le principe d'antériorité, les opérations du plateau Saint-Charles respectent l'ensemble des servitudes établies avant sa déclaration d'utilité publique.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidences sur les réseaux et servitudes en phase de fonctionnement, aucune mesure n'est nécessaire.

4.3.2 MOBILITES ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

RESEAU ROUTIER

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un réseau routier local dense autour de la gare de Marseille Saint-Charles.

Le Plateau Saint-Charles est traversé par un certain nombre de flux (agents, flux publics, bus, logistique et déchets).

L'ESSENTIEL

Absence d'incidences notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations du plateau Saint Charles n'ont pas d'incidence notable sur le réseau routier en phase de fonctionnement et de maintenance. Le pont-rail Guibal, remplacé dans le cadre de l'opération, sera de nouveau fonctionnel après les travaux.

Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidences sur le réseau routier en phase de fonctionnement, aucune mesure n'est nécessaire.

CIRCULATIONS

Les opérations du plateau Saint-Charles, qui concernent uniquement les voies ferroviaires, sont en tant que telles sans incidences spécifiques sur les circulations routières. Les incidences globales sur les circulations routières sont présentées dans le cahier territorial « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

TRANSPORTS EN COMMUN URBAINS ET INTERMODALITE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est desservie par les métros M1 et M2 et le tramway T2. La gare routière de Marseille Saint-Charles est également située dans l'aire d'étude rapprochée. Deux lignes de bus traversent le site des Abeilles (52 et 56). et la ligne de bus 81 desservant la rue Bénédict.

L'ESSENTIEL

Incidence positive majeure sur le report modal vers le train.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

La reconfiguration du plan de voies de surface de Saint Charles a une incidence majeure sur le report modal vers le train du fait de la meilleure attractivité de ce dernier après la mise en service de ces opérations grâce au temps gagné par les usagers du quotidien du fait de l'amélioration de la régularité.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidences négative sur les transports en commun en phase de fonctionnement, aucune mesure n'est nécessaire.

STATIONNEMENT

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La gare Saint-Charles héberge de très nombreuses places de stationnement destinées au public.

Le secteur des Abeilles héberge par ailleurs des places de stationnement destinées aux agents et prestataires des activités ferroviaires présentes sur le site, dont 350 places voitures et 120 places deux-roues motorisées dans le périmètre de phase 1.

Le site de Cour des Pierres abrite actuellement 170 places de stationnement, destinées aux agents de la SNCF, dont 33 places à l'emplacement du futur parking et 26 places à l'emplacement du futur bâtiment.

L'ESSENTIEL

Absence d'incidences notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidences négative sur le stationnement en phase de fonctionnement, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES

En phase de fonctionnement et de maintenance, les places de stationnement hébergées sur le site des Abeilles auront été intégralement supprimées et reconstituées sur d'autres emprises.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION ABEILLES

La mise en œuvre du schéma directeur de stationnement aura permis la reconstitution d'une jauge de stationnement telle que décrite dans le chapitre 1.2.4.

INCIDENCES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Incidences positives liées à la création de 33 places de stationnement supplémentaires.

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

En l'absence d'incidences négatives, aucune mesure de gestion n'est envisageable.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Les travaux d'aménagement de la rue Honnorat auront pour conséquence la destruction d'une trentaine de places de stationnement au profit d'une dépose minute. Les places supprimées seront redéployées dans les opérations de construction de parkings dans le cadre des travaux de la gare. La suppression de places de parking rue Honnorat n'a donc pas d'incidence sur l'offre en stationnement.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

En l'absence d'incidence négative sur l'offre en stationnement en phase de fonctionnement et de maintenance, aucune mesure n'est nécessaire.

4.3.3 MILIEU PHYSIQUE (HORS EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES)

CLIMAT ET RISQUES ASSOCIES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est concernée par un climat méditerranéen, caractérisé par des hivers doux et des étés chauds, un ensoleillement important, des vents violents fréquents et des précipitations irrégulières. L'aire d'étude rapprochée est également concernée par le risque de canicule. Le risque d'incendie de forêt y est faible à nul.

L'ESSENTIEL

Pas d'incidences négatives notables.

Effet positif du fait du report de la route vers le rail et de la diminution des émissions de gaz à effet de serre.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Au vu de la nature des opérations, aucune incidence notable n'est attendue sur le climat local ou global en phase de fonctionnement et de maintenance. De même, elle n'est pas de nature à accroître le risque de canicule, ni le risque d'incendie de forêt en l'absence de massif forestier.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidences négative sur le climat en phase de fonctionnement, aucune mesure n'est nécessaire.

GEOLOGIE, RELIEF ET RISQUES ASSOCIES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Le contexte géologique de l'aire d'étude rapprochée est marqué majoritairement par la présence à l'affleurement d'argiles et poudingues, de lentilles calcaires et brèches de base de l'Oligocène inférieur (Stampien). Des alluvions fluviatiles récentes : sables, limons, graviers, galets du Quaternaire sont également localisées en limite de l'aire d'étude rapprochée.

Ces formations sont souvent surmontées de remblais anthropiques (d'argiles, de débris de calcaires, de briques et de galets, ainsi que de marnes et de galets mélangés à des débris de construction) pouvant atteindre une épaisseur importante.

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit en zone de sismicité faible et dans une zone d'aléa de retrait-gonflement des argiles fort. Aucune cavité ni aucun mouvement de terrain n'est identifié au sein de l'aire d'étude rapprochée. La commune de Marseille présente un potentiel radon de catégorie 1 dans l'aire d'étude rapprochée.

Le relief est peu marqué contrairement au reste du territoire marseillais. La gare de Marseille Saint-Charles est construite sur une butte.

L'ESSENTIEL

Pas d'incidences négatives notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences sur la géologie et sur le relief en phase de fonctionnement et de maintenance sont liées aux mouvements de matériaux (réalisation de déblais et de remblais) mis en œuvre en phase de réalisation.

Le retrait-gonflement des argiles et les séismes peuvent donc avoir des incidences directes potentiellement fortes et permanentes sur la stabilité des infrastructures projetées.

Vis-à-vis du potentiel radon, en l'absence de création d'habitation et d'établissement recevant du public (ERP) concernés par la réglementation de dépistage du radon (seulement certains types d'ERP concernés), aucune incidence des opérations n'est attendue sur la santé humaine liée au radon.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence, aucune mesure n'est nécessaire.

Les dispositions constructives, le type de structure, de matériaux et les caractéristiques des blocs est et ouest, prennent directement en compte les risques de retrait/gonflement des argiles et le risque sismique.

Afin de prévenir les effets du retrait, les aménagements de Cour des Pierres seront découpés en deux blocs de 25 mètres. En revanche, la prise en compte des effets du retrait n'est pas nécessaire dans les calculs béton.

Les règles de construction parasismique, définies dans l'article EC8, ne s'appliquent pas aux ouvrages de Cour des Pierres, dits de catégorie II. Par conséquent, aucune mesure n'est nécessaire.

Toutes les structures (plate-forme, bâtiments) qui seront construites dans le cadre du projet seront conformes aux normes en vigueur.

4.3.4 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

PRESENTATION DES MESURES D'ASSAINISSEMENT DEFINITIF

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS (§ DEPLACE)

MESURES DE REDUCTION

Le système d'assainissement longitudinal et les bassins de rétention réalisés permettront la bonne gestion des écoulements pluviaux des opérations bloc Ouest, bloc Est et Cour des Pierres.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST ET LIBERATION ABEILLES (§ DEPLACE)

MESURES DE REDUCTION

Un principe d'assainissement longitudinal a été défini pour la zone Abeilles / bloc est.

D'après les études antérieures, une restauration de la galerie technique est envisagée pour améliorer le système de drainage du plateau saint Charles. Néanmoins, un système de drainage de la zone Est du plateau Saint Charles (bloc est et Abeilles) a été étudié indépendamment de la galerie technique.

Ce principe permet de repartir sur des aménagements nouveaux et éviter des hypothèses sur la faisabilité de restauration d'ouvrage vétuste.

La topographie de la zone présente une pente longitudinale globalement orientée vers le nord-est.

BLOC EST

Sur les emprises du Bloc Est, un réseau de collecte gravitaire des eaux pluviales dimensionné pour une pluie d'occurrence décennale sera mis en place. La pente minimale est de 2 mm/m.

Les eaux pluviales de la plateforme ferroviaire seront collectées au moyen de caniveaux en béton.

Les quais 5/7, 9/11 et 13/15 seront équipés d'un dispositif de collecte intégré (quais drainants), qui permet de collecter les eaux de plateforme ferroviaire en bord de quai par un fossé béton préfabriqué à barbacane (FBPB).

Les eaux de plateforme ferroviaire et de zone de quai (bassin versant A, en vert sur la figure suivante, d'une surface active de 22 690 m²) collectées dans la moitié ouest de l'opération seront dirigées dans trois ouvrages (bassins A) en structure alvéolaire de type SAUL réalisés sous le corps des quais 5/7, 9/11 et 13/15. Le volume total utile de stockage est de 3 640 m³. Ces bassins sont munis de surverses permettant de diriger les eaux au réseau de la collectivité bd Camille Flammarion via un réseau de buses.

Les eaux de plateforme ferroviaire collectées dans la moitié est de l'opération (en fuchsia sur la figure suivante, bassin versant d'une surface de 8 756 m²) seront dirigées dans un ouvrage enterré couvert (bassin B) en grave poreuse d'une capacité de stockage utile de 1 070 m³, réalisé sous le parking du PRCI. Ce bassin est muni d'une surverse permettant de diriger les eaux au réseau de la collectivité rue Bénédict via une buse.

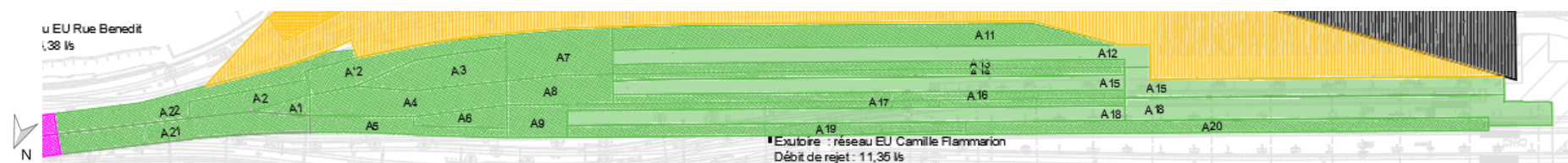


Figure 161 : Localisation du bassin versant A (en vert) (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

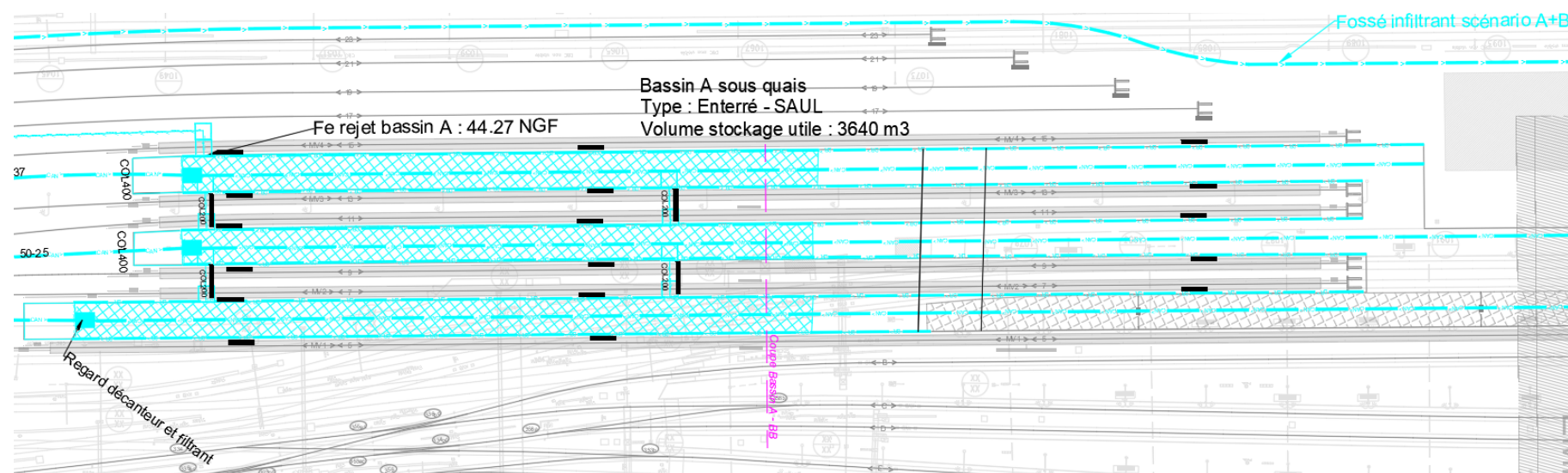


Figure 162 : Localisation des bassins de rétention et d'infiltration A (en bleu) (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

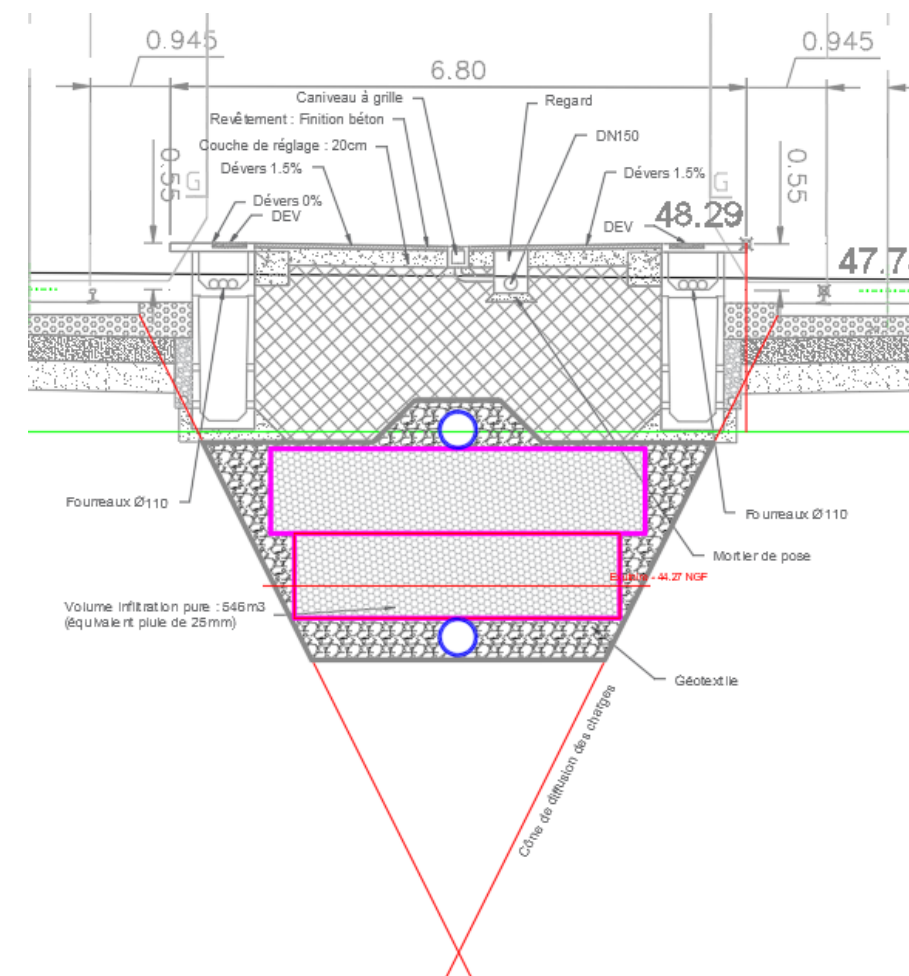
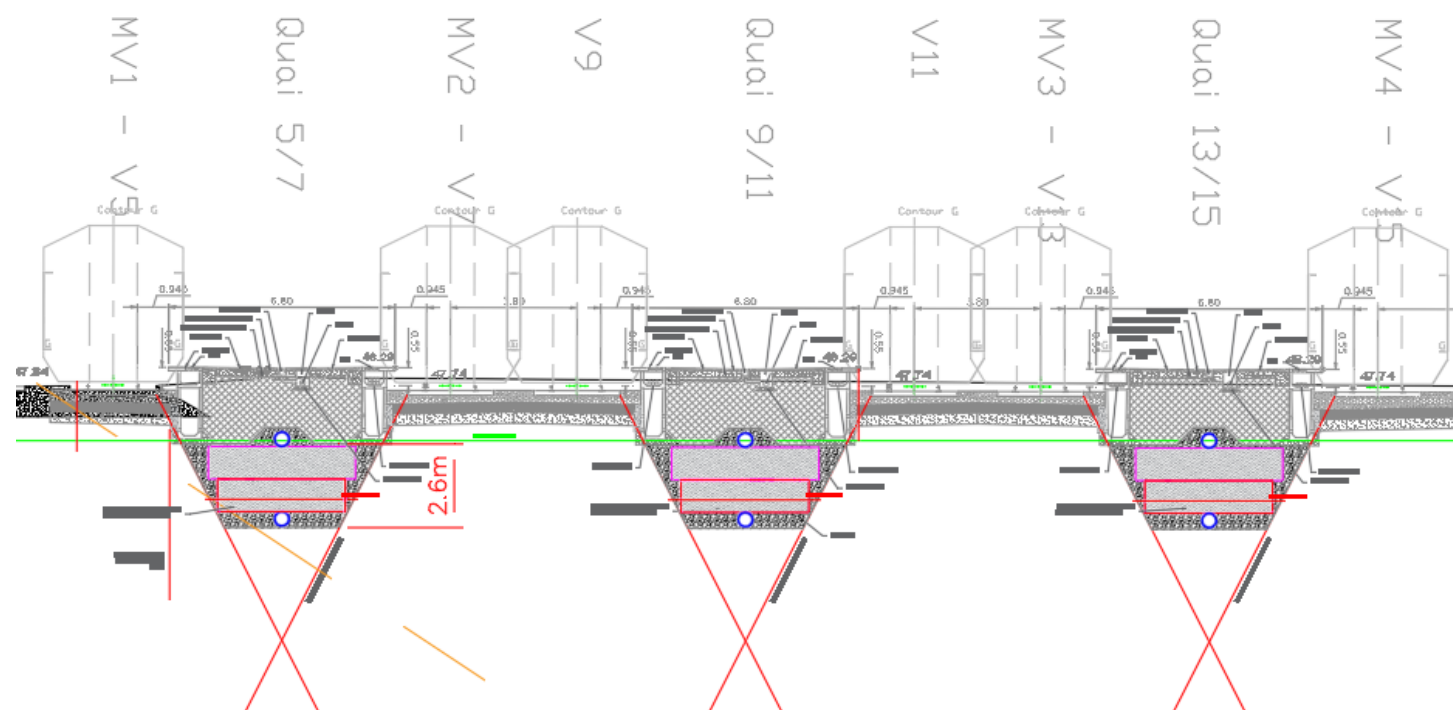


Figure 160 : Coupe transversale des bassins de rétention et d'infiltration sous les quais (bassins A) – vue d'ensemble (première figure) et détail du bassin sous le quai 9/11 (seconde figure) (source : Etudes AVP – Egis, 2024)



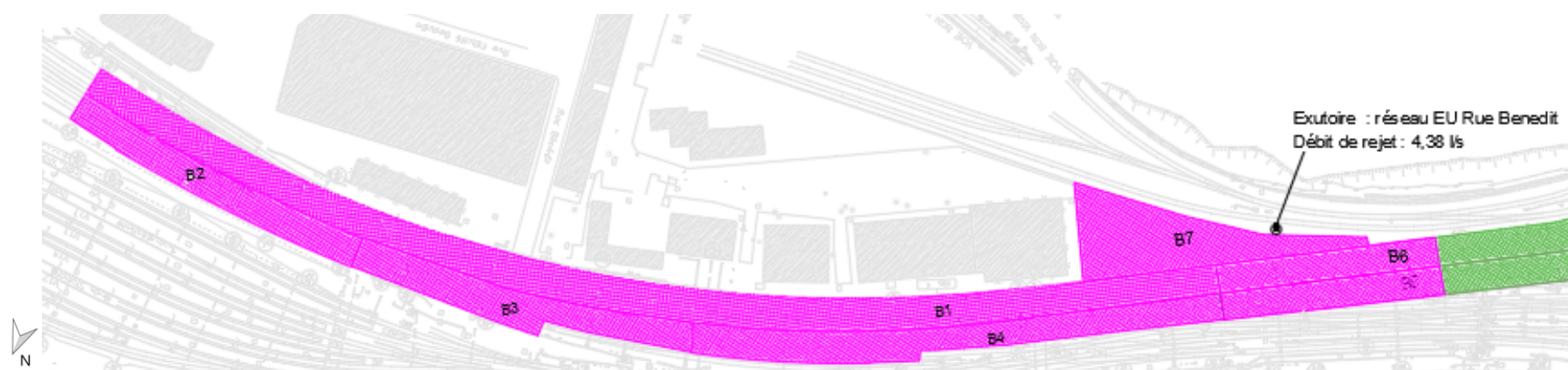


Figure 163 : Localisation du bassin versant B (en fushia) (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

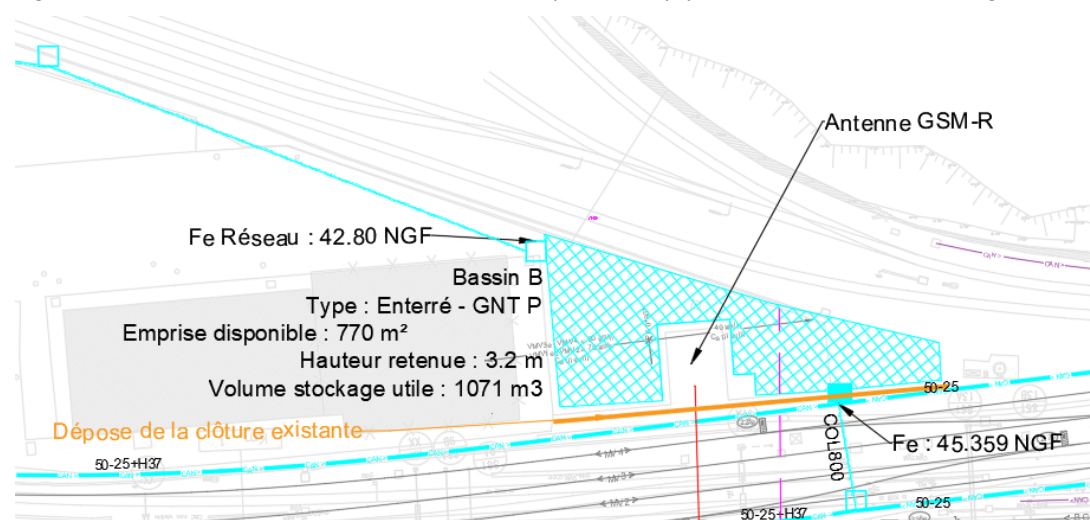


Figure 164 : Localisation du bassin de rétention et d'infiltration B (en bleu) (source : Etudes AVP – Egis, 2024).

GNT P : grave non traitée poreuse

Le volume des bassins est le volume le plus élevé calculé par la méthode des pluies pour une pluie trentennale (employée par la doctrine de la DDTM 13) et par un ratio de 900m³ par hectare de surface imperméabilisée (équivalent surface active) (méthode du PLU). Pour les deux bassins, la méthode de la DDTM est la plus sécuritaire

Le fond de ces bassins est perméable et équipé de drains de diffusion et d'un volume mort supplémentaire permettant d'infiltrer les pluies courantes (pluies jusqu'à 25 mm, soit 90 % des quantités de pluie sur l'année). La perméabilité retenue (moyenne des essais disponibles sur les sols en place) pour le dimensionnement des ouvrages est de 3.10⁻⁶ m / s.

Le débit de rejet des bassins est le débit le plus faible entre les méthodes de calcul suivant : débit de 5 litres par seconde par hectare (méthode du PLU) et le débit biennal avant aménagement (équivalent Q2) ou limité à 20 litres par seconde par hectare (méthode de la DDTM). Le débit de rejet de 5 litres par seconde par hectare (méthode du PLU) est retenu car plus sécuritaire que le débit biennal avant aménagement (méthode de la DDTM).

A noter que les prescriptions du PLU prises en compte s'appliquent aux nouvelles imperméabilisations, ce qui n'est pas le cas de l'opération.

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques des ouvrages du bloc Est.

	Bassin A (bassins sous quais / quais drainants et infiltrants)	Bassin B
Impluvium	Plateforme ferroviaire et quai	Plateforme ferroviaire
Exutoire	Infiltration des pluies courantes (25 mm) + réseau pluvial	Infiltration des pluies courantes (25 mm) + réseau pluvial
Débit de fuite / infiltration	Infiltration : 5 l/s Rejet : 11,4 l/s	Infiltration : 2,3 l/s Rejet : 4,4 l/s
Volume de rétention	3 640 m ³	1 070 m ³
Temps de vidange	Volume utile : 46,7 h Volume mort pour infiltration : 31,4 h	Volume utile : 32,7 h Volume mort pour infiltration : 26,3 h
Type	Bassin enterré de type SAUL (quai infiltrant) (95% de vide)	Bassin enterré (grave non traitée - 40 % de vide)

Grave Poreuse
GNT
59.00 ALTITUDE PROJET (m)
GEOTEXTILE

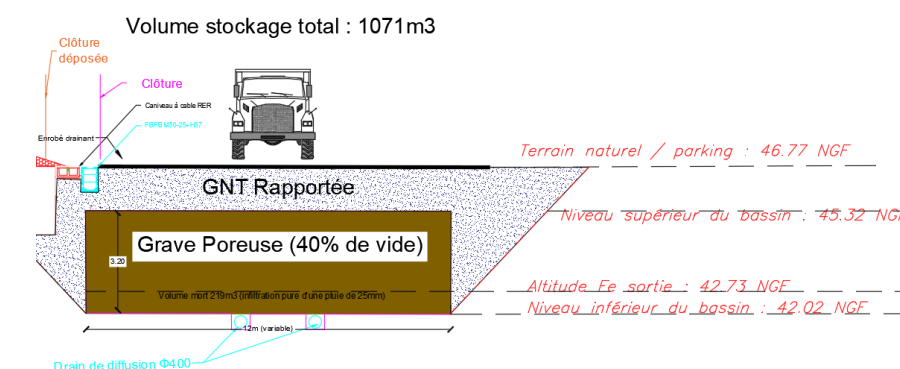


Figure 165 : Coupe transversale du bassin de rétention et d'infiltration B (source : Etudes AVP – Egis, 2024).

GNT : grave non traitée

LIBERATION ABEILLES

Au terme de la phase de réalisation, les opérations de libération des emprises Abeilles objet du présent cahier territorial revêtiront un caractère temporaire dans la mesure où ces emprises seront réaménagées lors de la construction de la gare souterraine de Marseille Saint-Charles (la construction de cette gare ne fait pas l'objet du présent cahier territorial). Les surfaces actives des emprises de l'opération libération Abeilles se trouvent globalement diminuées.

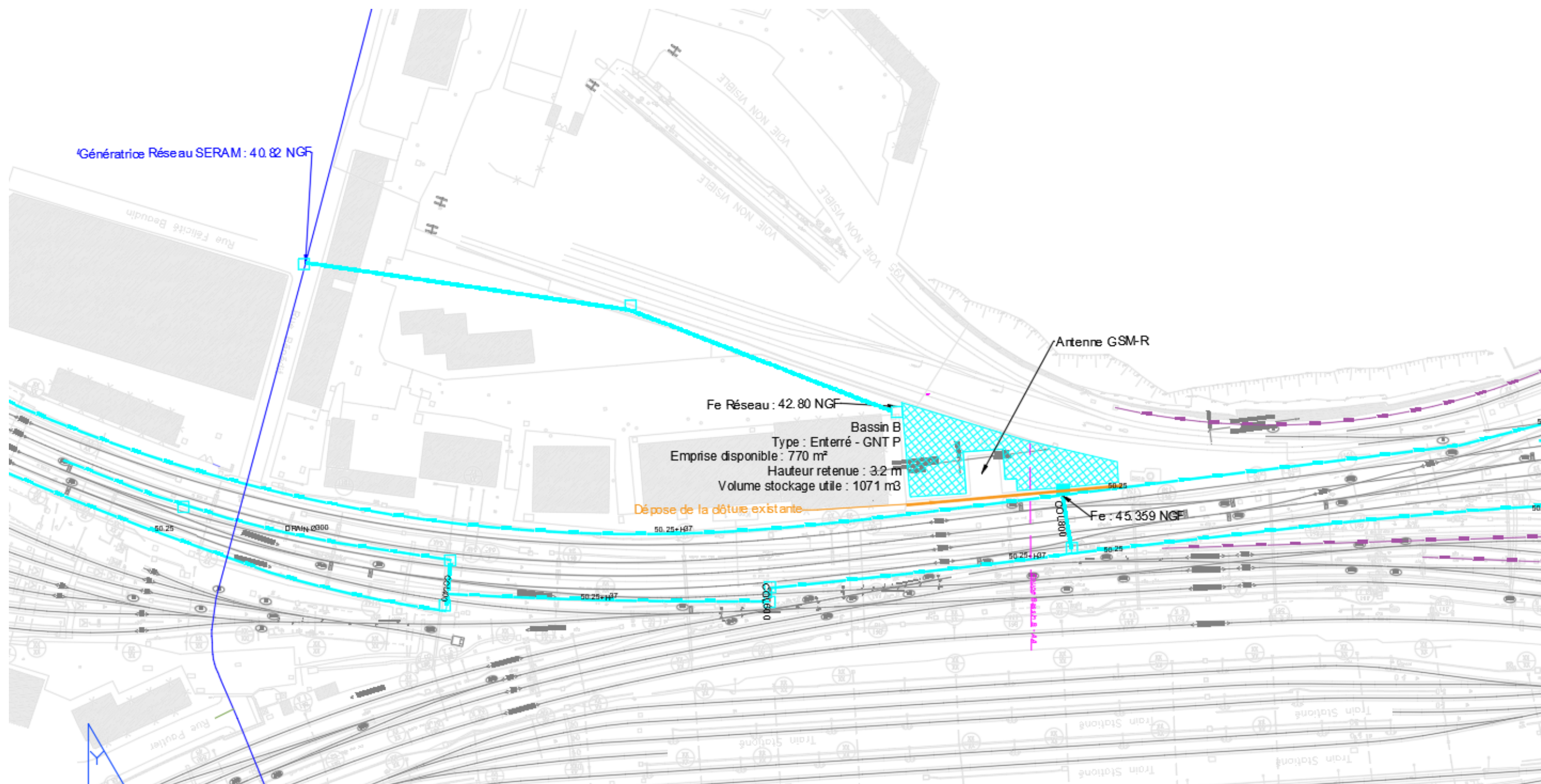
L'absence de nécessité de mettre en place des bassins de rétention et d'infiltration des eaux pluviales a été validée par la DDTM des Bouches du Rhône et par la Métropole en réunion du 14 avril 2024.

La gestion des eaux pluviales des bassins versants de l'opération libération Abeilles au terme des travaux correspond à une infiltration diffuse excepté localement, où une concentration de l'infiltration sera mise en œuvre avec la réalisation d'un fossé d'infiltration des eaux pluviales d'une capacité d'environ 280 m³. Ce fossé est dimensionné selon les mêmes principes que les bassins de rétention et d'infiltration de l'opération Bloc Est. Son exutoire sera situé bd Camille Flammarion.

MESURES DE REDUCTION POUR LE BATIMENT MIXTE PROVISOIRE DECKING VOLTAIRE.

Afin de gérer les eaux pluviales du bâtiment, un ouvrage de rétention enterré est prévu. Cet ouvrage de rétention permettra de collecter l'ensemble des eaux pluviales du bâtiment. La vidange s'effectuera dans un délai inférieur à 48 heures vers le réseau d'assainissement communal.

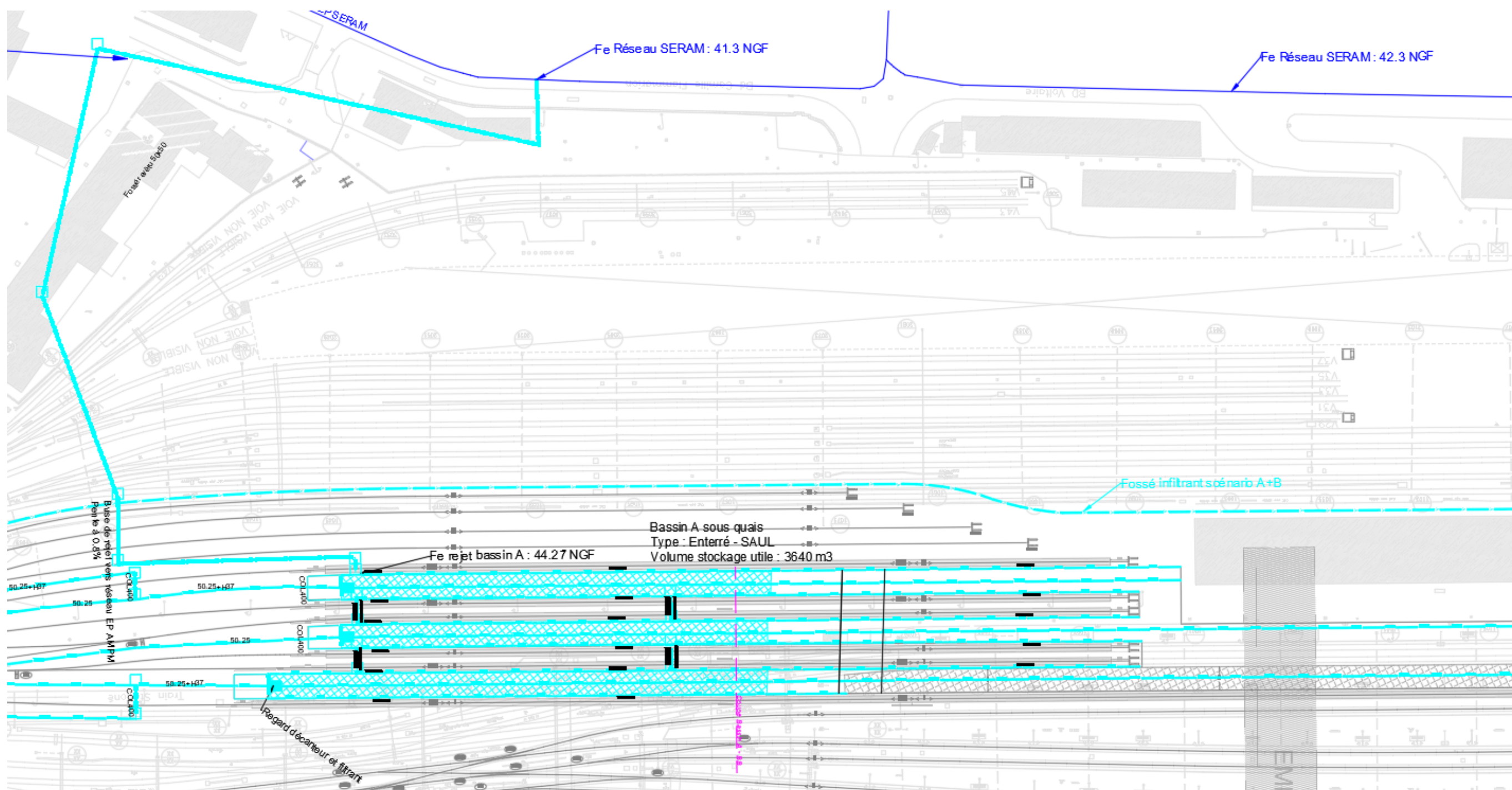
Le bâtiment ayant une vocation de solution provisoire (durée de maintien de 10 ans maximum), les éléments d'assainissement sont détaillés au § 1.3.6.



Assainissement projet :

- | | | | |
|--|--------------------------|--|------------------------------------------|
| | Busage crée | | Ouvrage de traversée de voie/buse |
| | Fossé | | Bassin d'écrêtement |
| | Caniveau | | Regard pour drain 50x50 cm |
| | Collecteur Drainant | | Regard de visite et de raccordement Ø800 |
| | Fossé Béton à barbacanes | | |

Figure 166 : Vue en plan de l'assainissement définitif sur les emprises Bloc Est et Libération Abeilles – planche 1 (source : Etudes AVP – Egis, 2024)



Assainissement projet :

- | | | | |
|--|--------------------------|--|------------------------------------------|
| | Busage créé | | Ouvrage de traversée de voie/buse |
| | Fossé | | Bassin d'écrêtement |
| | Caniveau | | Regard pour drain 50x50 cm |
| | Collecteur Drainant | | Regard de visite et de raccordement Ø800 |
| | Fossé Béton à barbacanes | | |

Figure 167 : Vue en plan de l'assainissement définitif sur les emprises Bloc Est et Libération Abeilles – planche 2 (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

MESURES DE REDUCTION POUR LE BATIMENT

Afin d'éviter les mouvements de terre du site et les contraintes associées, le choix de s'est porté sur une rétention réalisée en toiture du bâtiment.

La toiture abrite de nombreux équipements techniques (CTA, Pompes à chaleur et panneaux photovoltaïques) qui seront des contraintes fortes à la végétalisation (ombrage) et des obstacles à la maintenance. La vidange s'effectuera dans un délai inférieur à 48 heures vers le réseau d'assainissement communal.

MESURES DE REDUCTION POUR LE PARKING DE PLAIN-PIED

Il conviendrait de noter que les tests d'infiltration, conduits au droit du site de Cour des Pierres, en juillet 2023, ont livré des valeurs de perméabilités faibles à moyennes. Le choix s'est porté donc sur la mise en place d'une chaussée drainante, qui est dimensionnée sur la base du PLUi. La rétention sera effectuée au moyen d'une couche GNT 20/80, située sous l'ensemble du revêtement imperméable du parking. A cause d'un débit de fuite très faible, le rejet se fera dans un réseau d'assainissement existant.

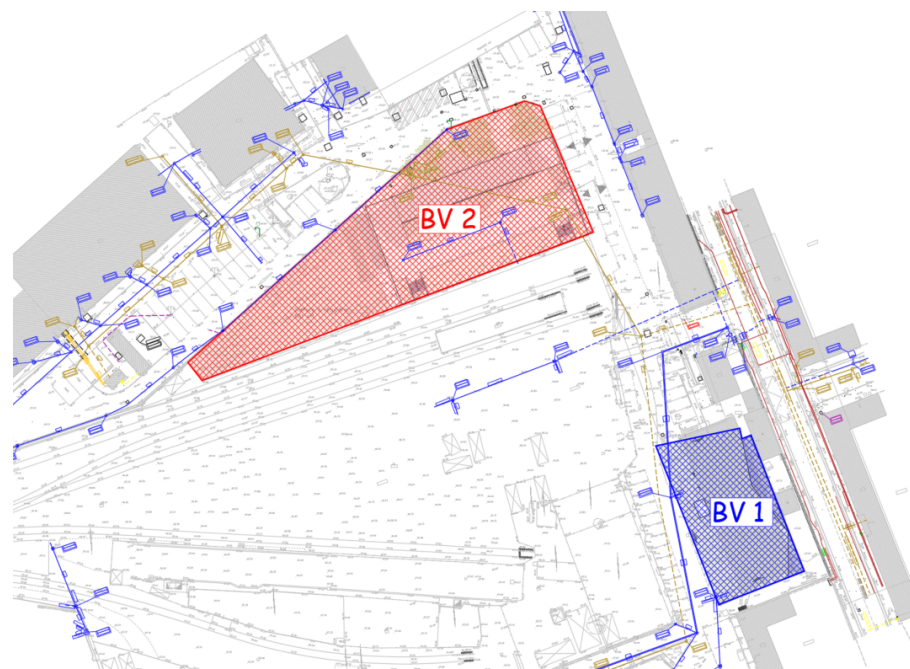


Figure 168 : les bassins versants (toiture stockante -Bâtiment Cour des Pierres et chaussée drainante au niveau du parking de plain-pied)

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Comme présenté au chapitre 1.2.3, un drainage des eaux pluviales sera mis en œuvre dans le cadre de l'opération Plateau Saint Charles via :

- des quais drainants (quai avec système de collecte intégré des eaux) et des caniveaux afin de collecter les eaux pluviales des quais ;
- un réseau de drainage des voies de type fossés à barbacanes et collecteurs drainants ;
- des ouvrages hydrauliques permettent la traversée sous les voies des eaux collectées par les drains et les grilles avaloirs avec l'installation de deux conduites circulaires de 0,8 et de 0,9 m de diamètre.

L'ensemble des eaux pluviales collectées seront écrêtées avant rejet au réseau d'eau pluvial communal.

Les ouvrages de rétention suivant, dimensionnés pour une pluie d'occurrence trentennale, sont envisagés à ce stade des études :

- un bassin de rétention enterré collectant les eaux issues des quais est prévu sur la plateforme ferroviaire, à l'est de la sortie nord de la Galerie Crimée.
- un bassin de rétention enterré collectant les eaux de l'extrémité nord-ouest de la plateforme ferroviaire est prévu sous la rue Honorat, à l'ouest de la sortie nord de la Galerie Crimée ;
- une chaussée drainante en grave d'une épaisseur de 50 cm et d'un indice de vide de 30 % sera mise en place sur l'ensemble de la rue Honorat au sud-ouest du Boulevard National. Elle permettra de stocker un volume d'eau et d'acheminer cette eau gravitairement vers un ouvrage de régulation du débit avant rejet dans le réseau communal.

Les eaux issues de la voie L rejoindront gravitairement un bassin de rétention à ciel ouvert de type canal béton, réalisé dans le cadre de l'opération Corridor Ouest à environ 300 m au nord du PRA Guibal.

EAUX SOUTERRAINES

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est concernée par la masse d'eau souterraine des formations oligocènes de la région de Marseille (FRDG215). Selon le SDAGE, cette masse présente :

- un objectif de bon état à 2015 ;

- un bon état quantitatif et qualitatif en 2015.

Les eaux souterraines des formations oligocènes sont présentes à faible profondeur au droit de l'aire d'étude rapprochée. Elles s'écoulent du nord-est au sud-ouest.

L'aquifère étant surmonté généralement par un niveau imperméable, la vulnérabilité de la nappe reste limitée.

Cette masse d'eau souterraine est principalement exploitée pour un usage d'adduction en eau potable, industriel et par les carrières. L'aire d'étude rapprochée ne recoupe toutefois pas d'aire d'alimentation de captage public ni de périmètre de protection de captage public d'alimentation en eau potable.

Une dizaine de forages sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée par la banque du sous-sol du BRGM.

L'ESSENTIEL

Incidences qualitatives potentielles en phase de fonctionnement et de maintenance liées aux risques de pollution chronique (parking uniquement) accidentelle ou saisonnière.

INCIDENCES ET MESURES SUR LE FONCTIONNEMENT L'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations ne conduisent pas à modifier le niveau de la nappe ou à perturber les écoulements d'eaux souterraines en phase de fonctionnement et de maintenance.

Sur les opérations du Bloc Est et de Libération des Abeilles, aucune modification du niveau de la nappe ni de perturbation des écoulements d'eaux souterraines ne sont prévues.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence quantitative sur les eaux souterraines, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les incidences qualitatives potentielles sur les eaux souterraines en phase de fonctionnement et de maintenance sont liées au risque de pollution :

- Accidentelle par déversement de produits polluants transportés par train (TMD), en cas de fuite de wagons, de déraillement, de collision... Ce risque est considéré comme faible compte tenu de la rareté de survenue d'un accident sur le réseau ferroviaire et de l'absence de trains de marchandises en gare de Marseille-St Charles ;
- Saisonnière, due aux traitements phytosanitaires (réalisés dans le respect de la réglementation en vigueur) destinés à maîtriser le développement de la végétation sur les voies et les talus et qui peuvent être acheminés via les eaux superficielles ou infiltrés dans les sols jusqu'à la nappe.

L'infiltration d'eaux pluviales au droit de sols pollués est par ailleurs susceptible de favoriser la migration des polluants dans les eaux souterraines.

Le fonctionnement des blocs est et ouest contribuera à ce risque, sans que le niveau d'incidence soit notable.

INCIDENCES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Risque de pollution chronique ou fuite accidentelle par déversement de produits polluants au niveau du parking de Cour des Pierres.

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Un déboureur/déshuileur/ séparateur à hydrocarbures est prévu sous le parking. L'objectif du rejet étant fixé à 5mg/l DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène).

MESURES SPECIFIQUES A BLOC EST

En cas de pollution accidentelle, cette pollution sera collectée par le réseau et acheminée vers les bassins. Une procédure d'urgence sera alors déclenchée afin de faire cesser l'origine de la pollution, de collecter les effluents et matériaux pollués (si nécessaire curage et nettoyage des bassins) et afin de nettoyer et remettre en état les ouvrages de gestion des eaux pluviales.

La charte d'engagement relative à l'utilisation de produits phytosanitaires du 17 février 2021 sera appliquée par l'ensemble des sous-traitants et par le personnel SNCF.

En outre, les ouvrages de gestion des eaux pluviales, permettent la décantation des eaux pluviales et donc un abattement de la pollution chronique (matières en suspension, pouvant être chargées en métaux en lien avec l'usure du matériel ferroviaire). Les ouvrages d'infiltration permettront, en complément, de contribuer à la dépollution des eaux pluviales.

La dispositif d'assainissement des eaux pluviales de l'opération Bloc Est comprend quatre bassins de rétention d'infiltration des eaux pluviales (dont trois bassins sous les quais). L'assainissement des

eaux pluviales permet donc la décantation et la filtration (lors de l'infiltration dans les sols) des eaux pluviales.

Les abattements de pollution théoriques attendus de ces ouvrages sont présentés ci-après à titre indicatif (déduits des abattements théoriques précisés dans la note SETRA « calcul des charges de pollution des eaux de ruissellement issues des plateformes routières ») :

	MES	DCO	CU, Cd, Zn
Bassin de décantation (assimilé à un fossé enherbé SETRA)	65 %	50 %	65 %
Infiltration (assimilé à un filtre à sable SETRA)	90 %	75 %	90 %

L'opération permettra ainsi d'améliorer la qualité des eaux pluviales rejetées au milieu naturel et aux réseaux.

L'absence de pollution au droit des bassins d'infiltration des eaux pluviales sera vérifiée au préalable de la réalisation des travaux, afin que ces ouvrages ne favorisent pas la migration d'une éventuelle pollution des sols liée au passif du site dans les eaux souterraines.

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SOUTERRAINES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Le fonctionnement des blocs est et ouest n'est pas susceptible de causer une pollution susceptible d'atteindre les forages.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative notable, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES ET MESURES SUR L'ECOULEMENT DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUANTITATIVES)

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est localisée dans le sous - bassin versant Littoral Marseille - Cassis au nord (référence LP_16_07).

Aucun cours d'eau n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée. Aucun usage des eaux superficielles n'est identifié dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL

Principe d'assainissement définitif repris avec quais drainants, fossés en béton préfabriqués à barbacanes, ouvrages hydrauliques de traversée et réalisation de 3 nouveaux bassins dont 2 enterrés.

L'assainissement définitif, retenu pour les aménagements de Cour des Pierres, est représenté par une toiture stockante pour le bâtiment et une chaussée drainante au niveau du parking. Les eaux ainsi collectées seront rejetées dans un réseau d'assainissement existant.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En phase de fonctionnement et de maintenance, les travaux réalisés auront transformé la configuration du site, notamment par la démolition des différents bâtiments nécessaire à la réalisation du bloc est.

Sur l'opération de Libération des Abeilles, la configuration du site transformée, notamment par la démolition des différents bâtiments engendrera des modifications très localisées des écoulements liés au ruissellement des eaux pluviales, sans que cette incidence ne soit significative. Ceci étant, en cas d'évènements pluvieux exceptionnels une augmentation temporaire du ruissellement pluvial pourra être constatée.

Les écoulements liés au ruissellement des eaux pluviales seront ainsi très localement modifiés, sans que cette incidence soit significative.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Le site existant est considéré comme imperméable (revêtement bitumeux sans espace vert). Les surfaces occupées par des bâtiments seront remplacées par un revêtement bitumineux, sans accroissement du volume de rejet au réseau.

Lors des travaux de libération Abeilles, la démolition des bâtiments engendrera une dépose des réseaux d'assainissement des eaux pluviales. La dépose des réseaux d'assainissement est phasée dans le temps :

- Etape 1 : dépose et déconnexion des réseaux EP de la zone Voltaire et S2FIT
- Etape 2 : dépose et déconnexion des réseaux EP de la Halle A, de la halle B, de la zone ZRF et de la zone Auto-train.

L'infiltration des eaux pluviales sera rendue possible au niveau des places réalisées – hors voies de circulation). Une zone non occupée par des emplacements de parking sera décroûtée et le sol en place sous-solé pour favoriser l'infiltration des eaux de pluie.

Les surfaces actives des emprises de l'opérations libération Abeilles se trouvent globalement diminuées :

Bassin versant collecté	Surface réelle projet	Surface active projet	Surface active actuelle
C1	1,0 ha	0,9 ha	0,9 ha
C2	2,6 ha	0,9 ha	2,3 ha
D	2,6 ha	1,2 ha (Immeuble mixte provisoire Decking Voltaire) avec maintien de 3 travées de la halle B) puis 0,9 ha	2,5 ha

Les bassins versant C1, C2 et D de l'opération Libération Abeille sont localisés sur la Figure 41 du § 1.3.4 relatif à la présentation de l'assainissement définitif.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

Au terme de la phase de réalisation, les opérations de libération des emprises Abeilles objet du présent cahier territorial revêtent un caractère temporaire dans la mesure où ces emprises seront réaménagées lors de la construction de la gare souterraine de Marseille Saint-Charles (la construction de cette gare ne fait pas l'objet du présent cahier territorial). L'absence de nécessité de mettre en place des bassins de rétention et d'infiltration des eaux pluviales a été validée par la DDTM des Bouches du Rhône et par la Métropole en réunion du 14 avril 2024.

Comme présenté au chapitre Présentation des mesures d'assainissement définitifs, la gestion des eaux pluviales des bassins versant de l'opération libération Abeilles au terme des travaux correspond à une infiltration diffuse excepté localement, où une concentration de l'infiltration sera mise en œuvre avec la réalisation d'un fossé d'infiltration des eaux pluviales d'une capacité d'environ 280 m³. Ce fossé permet d'infiltrer les pluies courantes avant rejet au réseau de la collectivité via des buses. Le volume et le débit de fuite de ce fossé d'infiltration sont calculés sur la base des prescriptions les plus majorantes de la doctrine de la DDTM et le PLU : volume de rétention calculé par la méthode des pluies pour une pluie trentennale (doctrine de la DDTM 13) et débit de fuite de 5 litres par seconde par hectare (méthode du PLU).

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

L'opération Bloc Est conduit à une légère diminution de la surface active du bassin versant A. La surface active du bassin versant B reste stable :

Bassin versant collecté	Surface réelle projet	Surface active projet	Surface active actuelle
A	2,6 ha	2,3 ha	2,5 ha
B	1,0 ha	0,9 ha	0,9 ha

Les bassins versant A et B de l'opération bloc Est sont localisés sur la Figure 163 et sur la Figure 166 ci-avant.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

L'assainissement des eaux pluviales du Bloc Est est présenté au chapitre 1.2.7. Présentation des mesures d'assainissement définitifs. Celui-ci comprend notamment :

- un réseau de collecte dimensionné pour une occurrence décennale composé de caniveaux pour la plateforme ferroviaire et de quais drainants dans la zone de quais ;
- la mise en place de trois bassins de rétention et d'infiltration sous les quais (bassin versant A) (quais infiltrants) ;
- la mise en place d'un bassin de rétention et d'infiltration pour les eaux de plateforme ferroviaire sur la partie Est de l'opération (bassin versant B) permettant d'infiltrer les pluies courantes et rejet au réseau de la collectivité via des buses ;
- volume et débit de fuite des bassins de rétention calculés sur la base des prescriptions les plus majorantes de la doctrine de la DDTM et le PLU : volume de rétention des bassins calculé par la méthode des pluies pour une pluie trentennale (doctrine de la DDTM 13) et débit de fuite de 5 litres par seconde par hectare (méthode du PLU).

INCIDENCES ET MESURES SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES (INCIDENCES QUALITATIVES)

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations du plateau Saint Charles n'ont pas d'incidence notable sur la qualité des eaux superficielles.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative notable, aucune mesure spécifique n'est nécessaire.

La Charte d'engagements relative à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques SNCF-R réseau datée du 17 février 2021 s'appliquera par défaut à l'ensemble des sous-traitants auxquels SNCF-R pourra avoir recours. Ainsi, la politique de maîtrise des végétaux de SNCF-R a banni l'usage du glyphosate dès la fin d'année 2021 et à plus long terme s'écartera des produits phytosanitaires de synthèse.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Les incidences qualitatives potentielles sur les eaux superficielles en phase de fonctionnement et de maintenance sont communes avec celles des eaux souterraines détaillées ci-avant (risque de pollution chronique accidentelle et risque de pollution saisonnière).

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales prévus permettront un abattement des pollutions présentes dans les eaux pluviales.

INCIDENCES ET MESURES EN FAVEUR DES USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Les opérations du plateau Saint Charles n'ont pas d'incidence notable sur les usages des eaux superficielles.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative notable, aucune mesure n'est nécessaire.

INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS LIE AUX EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée n'est majoritairement pas sujette aux débordements de nappes, ni aux débordements de cours d'eau.

Du fait de l'urbanisation, du relief et des épisodes pluvieux intenses, l'aire d'étude rapprochée est concernée par les phénomènes de ruissellement urbain.

L'ESSENTIEL

Absence d'incidences notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En cas d'événements pluvieux exceptionnels, une augmentation temporaire du ruissellement pluvial pourra être constatée.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

Un plan de secours et d'urgence sera préalablement établi entre les entreprises et le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) pour permettre une forte réactivité en cas d'événements exceptionnels.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

L'opération Bloc Est conduit à une diminution globale des surfaces actives, et donc à une réduction des ruissellements vers les points bas en cas de pluie exceptionnelle.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

L'assainissement des eaux pluviales assure un amoindrissement des incidences en termes de ruissellement urbain en cas de pluie exceptionnelle. Les périodes de retour considérées dans le dimensionnement sont une pluie décennale pour le réseau de collecte, trentennale pour les bassins de rétention et centennale pour les collecteurs de traversée sous voie.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES

L'opération Libération Abeilles conduit à une diminution globale des surfaces actives, et donc à une réduction des ruissellements vers les points bas en cas de pluie exceptionnelle.

COMPATIBILITE AVEC LES OUTILS DE GESTION DES EAUX

ARTICLE L211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Le tableau suivant rend compte de la compatibilité des opérations avec les orientations définies dans l'article L211-1 du code de l'environnement afin d'aboutir à une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau :

Orientations de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	Positionnement des opérations	Compatibilité
1° / Prévention des inondations et préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	<p>Les opérations n'ont pas d'incidence notable sur le risque d'inondation. Une gestion quantitative des eaux pluviales sera mise en place en phase de réalisation (assainissement provisoire) et en phase de fonctionnement (assainissement définitif, excepté sur les emprises Abeille dans l'attente de l'aménagement de la gare souterraine de Marseille) afin de prévenir le risque d'inondation par ruissellement urbain.</p> <p>Aucun enjeu relatif aux écosystèmes aquatiques n'a été relevé, en l'absence de cours d'eau ou d'écoulement à proximité des opérations. Des mesures de réduction vis-à-vis des eaux superficielles et souterraines (qualité et quantité) seront mises en œuvre.</p> <p>En l'absence de zones humides dans le secteur des opérations, celles-ci n'ont pas d'incidence sur les zones humides.</p>	Oui

Orientations de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	Positionnement des opérations	Compatibilité
2° / Protection des eaux et lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales	<p>Les opérations n'ont pas d'incidence sur les eaux superficielles en l'absence de cours d'eau ou autres écoulements recoupé par l'opération ou situé à proximité.</p> <p>Des mesures sont définies afin d'éviter tout type de pollution en phase de réalisation (assainissement provisoire, mesures préventives et curatives vis-à-vis des pollutions accidentelles, etc.) et en phase de fonctionnement et de maintenance (abattement des pollutions par le système d'assainissement, restriction de l'usage de produits phytosanitaires, etc.).</p>	Oui
3° / Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	Les opérations ne sont pas concernées par une restauration de la qualité de la ressource en eau et sa régénération.	Sans objet
4° / Développement, mobilisation, création et protection de la ressource en eau	Comme évoqué précédemment, des mesures sont prévues afin de protéger la ressource en eau en phase de réalisation et en phase de fonctionnement et de maintenance.	Oui
5° / Valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource	Les opérations n'induisent pas la prise en compte de l'eau comme une ressource économique. Elles ne sont donc pas concernées par cette orientation.	Sans objet
5° bis / Promotion d'une politique active de stockage de l'eau pour un usage partagé de l'eau permettant de garantir l'irrigation, élément essentiel de la sécurité de la production agricole et du maintien de l'étiage des rivières, et de subvenir aux besoins des populations locales	Les opérations ne sont pas de nature à mettre en péril l'usage partagé de l'eau (aucun prélèvement d'eau souterraine ou superficielle n'est envisagé dans le cadre des opérations, excepté pour l'épuisement des fouilles en cas de venues d'eau en phase de réalisation dont les quantités seront limitées).	Oui

Orientations de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau	Positionnement des opérations	Compatibilité
6° / Promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau, notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable	Aucun prélèvement d'eau souterraine ou superficielle n'est envisagé dans le cadre des opérations (excepté pour l'épuisement des fouilles en cas de venues d'eau en phase de réalisation dont les quantités seront limitées) qui ne sont donc pas concernées par cette orientation.	Sans objet
7° / Rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques	Aucun cours d'eau ou écoulement n'est recoupé par les opérations ou situé à proximité de celles-ci. Les opérations ne sont donc pas concernées par cette orientation.	Sans objet

Le tableau suivant présente la compatibilité des opérations avec les exigences en matière de gestion équilibrée de la ressource en eau définies dans l'article L211-1 du code de l'environnement :

Exigences de la gestion équilibrée de la ressource en eau	Positionnement des opérations	Compatibilité
Satisfaction des exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population	Des mesures sont définies afin d'éviter toute pollution de la ressource en eau potable en phase de réalisation et en phase de fonctionnement et de maintenance.	Oui

Exigences de la gestion équilibrée de la ressource en eau	Positionnement des opérations	Compatibilité
<p>Satisfaction ou conciliation, lors des différents usages, activités ou travaux, des exigences :</p> <p>1 / De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;</p> <p>2 / De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;</p> <p>3 / De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.</p>	<p>Comme indiqué précédemment, aucun cours d'eau ou écoulement n'est recoupé par les opérations ou situé à proximité de celles-ci. Les opérations n'ont donc pas d'incidence sur la faune piscicole et conchycole.</p> <p>Une gestion quantitative des eaux pluviales sera mise en place en phase de réalisation (assainissement provisoire) et en phase de fonctionnement (assainissement définitif, excepté sur les emprises Abeille dans l'attente de l'aménagement de la gare souterraine de Marseille) permettant de prévenir le risque d'inondation par ruissellement urbain.</p> <p>Les opérations n'ont aucune incidence sur les usages des eaux superficielles ou souterraines.</p>	Oui

Les opérations ne font pas obstacle à la préservation du patrimoine hydraulique, en particulier des moulins hydrauliques et de leurs dépendances, ouvrages aménagés pour l'utilisation de la force hydraulique des cours d'eau, des lacs et des mers, protégé soit au titre des monuments historiques, des abords ou des sites patrimoniaux remarquables en application du livre VI du code du patrimoine, soit en application de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme.

Les opérations sont donc compatibles avec l'article L211-1 du code de l'environnement.

ARTICLE D211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'article D211-10 du code de l'environnement définit les objectifs de qualité pris comme référence dans les documents de programmation et de planification élaborés et les décisions prises par l'Etat, ses établissements publics et les autres personnes morales de droit public et en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement.

Différentes mesures qualitatives ont été définies en phase de réalisation et en phase de fonctionnement et de maintenance afin de préserver la qualité de la ressource en eau.

Les opérations sont donc compatibles avec l'article D211-10 du code de l'environnement.

SDAGE 2022-2027 DU BASSIN RHONE-MEDITERRANEE

Les masses d'eaux au droit desquelles s'inscrivent les opérations dépendent du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée 2022-2027. Ce dernier fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Dès leur conception, les opérations ont été élaborées pour être compatibles avec les objectifs du SDAGE.

La compatibilité des opérations vis-à-vis des orientations fondamentales du SDAGE du bassin Rhône Méditerranée est vérifiée dans le tableau suivant :

Orientations fondamentales du SDAGE	Positionnement des opérations	Compatibilité
OF0 – Changement climatique : s'adapter aux effets du changement climatique	Les opérations n'ont pas d'incidences directes sur le changement climatique. Elles peuvent cependant y contribuer indirectement à travers les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre (GES) qu'elle génèrent, particulièrement lors de la phase travaux, qui pourront contribuer au réchauffement climatique. Une analyse de la vulnérabilité du projet au changement climatique et des mesures d'adaptation pouvant être menées a été réalisée dans le cadre du projet LNPCA.	Oui

Orientations fondamentales du SDAGE	Positionnement des opérations	Compatibilité
OF1 – Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Les mesures mises en œuvre en phase travaux privilégient l'évitement et la réduction des impacts avec notamment des mesures préventives visant à limiter les risques de pollution. Un assainissement provisoire sera mis en œuvre afin d'éviter des arrivées de ruissellements naturels sur les zones de travaux. La lutte contre le gaspillage de l'eau et le souci de son économie seront inscrits aux cahiers des charges des entreprises.	Oui
OF2 – Non dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	La mise en œuvre de la séquence Eviter – Réduire – Compenser (ERC) dans le cadre des opérations permet de répondre à cet objectif. Comme indiqué précédemment, des mesures préventives sont définies en phase de réalisation afin d'éviter tout type de pollution. Les opérations n'ont pas d'incidence sur les milieux aquatiques.	Oui
OF3 – Dimension économique et sociale : prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau	Les opérations n'induisent pas la prise en compte des enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau	Sans objet
OF4 – Eau et aménagement du territoire : renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux	Les opérations n'induisent pas de renforcement de la gouvernance locale de l'eau. Elles prennent en compte les prescriptions des outils de gestion locaux des eaux (PLU et doctrine de la DDTM des Bouches-du-Rhône).	Oui

Orientations fondamentales du SDAGE	Positionnement des opérations	Compatibilité
OF5 – Pollutions : - OF5A - Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle	Comme indiqué précédemment, des mesures préventives sont définies afin d'éviter tout type de pollution.	Oui
- OF5B - Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques	Aucun milieu aquatique n'est présent à proximité des opérations.	Sans objet
- OF5C - Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses	Comme indiqué précédemment, des mesures préventives sont définies afin d'éviter tout type de pollution.	Oui
- OF5D - Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles	Seuls des produits homologués par le Ministère de l'Agriculture sont utilisés. S'ils sont indispensables, les traitements phytosanitaires nécessaires à la maîtrise de la végétation sur la plate-forme ferroviaire sont réalisés selon un protocole strict en application des protocoles cadres conclus au niveau national entre l'État et SNCF, permettant de réduire le risque de pollution des eaux.	Oui
- OF5E - Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	Comme évoqué précédemment, des mesures sont prévues afin de protéger la ressource en eau.	Oui
OF6 – Fonctionnement des milieux aquatiques : - OF 6A : agir sur la morphologie et le découloignement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques	Aucun milieu aquatique n'est présent à proximité des opérations. Aucun cours d'eau ou autre écoulement à enjeu écologique n'est recoupé par les opérations.	Oui
- OF 6B : préserver, restaurer et gérer les zones humides	En l'absence de zones humides dans le secteur des opérations, celles-ci n'ont pas d'incidence sur les zones humides.	Oui

Orientations fondamentales du SDAGE	Positionnement des opérations	Compatibilité
- OF6C : intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	Aucune espèce faunistique ou floristique autochtone inféodée aux milieux aquatiques n'est impactée par les opérations.	Oui
OF7 – Partage de la ressource : atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	Aucun prélèvement d'eau souterraine ou superficielle n'est envisagé dans le cadre des opérations (excepté pour l'épuisement des fouilles en cas de venues d'eau dont les quantités seront limitées) qui n'ont donc pas d'incidence sur l'équilibre quantitatif de la ressource en eau.	Oui
OF8 – Risque d'inondation : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Les opérations n'ont pas d'incidence notable sur le risque d'inondation par ruissellement. Des mesures de réduction sont mises en œuvre. La conception des opérations s'attache notamment à limiter l'imperméabilisation des sols, à écreter les rejets d'eaux pluviales (bassins de rétention) et à infiltrer, dans la mesure du possible, les eaux pluviales. Le secteur des opérations n'est pas concerné par des risques torrentiels ni par l'érosion côtière du littoral.	Oui

Les opérations sont donc compatibles avec le SDAGE 2022-2027 Rhône-Méditerranée.

CONTRAT DE MILIEU

L'opération s'inscrit dans le périmètre du contrat de baie de la métropole marseillaise. La compatibilité des opérations avec le contrat de baie de transition (2023-2024) mis en œuvre dans l'attente du 12^e programme de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse prévu en 2025 est présentée ci-après.

Défis du contrat de baie	Positionnement des opérations	Compatibilité
Défi 1 : prévenir et réduire les pollutions en mer et améliorer la qualité des eaux de baignade	Des mesures sont mises en œuvre vis-à-vis de la qualité des eaux superficielles (réseau d'eaux pluviales). L'opération n'a pas d'incidence sur les eaux littorales	Oui
Défi 2 : préserver et restaurer la qualité écologique des milieux littoraux et côtiers	Les opérations n'ont pas d'incidence sur la ressource halieutique et la pêche côtière professionnelle, les activités de loisirs ou de tourisme comme la plongée, les sentiers sous-marin	Oui
Défi 3 : organiser la gouvernance du littoral, sensibiliser la population, les usagers et les acteurs du littoral.	Les opérations n'ont pas cette vocation	Sans objet

Les opérations sont donc compatibles avec le contrat de baie de transition 2023-2024 de la métropole marseillaise.

PGRI 2022-2027 DU BASSIN RHONE-MEDITERRANEE

Les opérations s'inscrivent dans le périmètre du territoire à risque important d'inondation (TRI) de Marseille-Aubagne mais elles sont situées à l'extérieur des surfaces inondables par débordement de cours d'eau. Aucune compatibilité de l'opération avec ce TRI n'est donc recherchée.

Il est rappelé que les opérations ne sont pas situées dans le lit de cours d'eau et qu'elles n'aggraveront pas le risque d'inondation grâce à la mise en œuvre d'une gestion des eaux pluviales en phase travaux et en phase exploitation.

PAPI DES BASSINS VERSANTS DE L'HUVEAUNE ET DES AYGALADES

L'opération s'inscrit dans le périmètre du programme d'action de prévention des inondations (PAPI) des bassins versants de l'Huveaune et des Aygaldes. La compatibilité des opérations avec ce PAPI est présentée ci-après. Le PAPI complet, porté par le syndicat mixte de bassin versant de l'Huveaune, a été labellisé le 09/12/2020, pour une durée de 6 ans, sur la période 2021-2026.

Axes d'orientation du PAPI	Positionnement des opérations	Compatibilité
Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque	Les opérations n'ont pas cette vocation	Sans objet

Axes d'orientation du PAPI	Positionnement des opérations	Compatibilité
Axe 2 : Surveillance, prévision des crues et des inondations	Des mesures seront mises en place afin de prendre en compte le risque d'inondation (surveillance des conditions météorologiques...) en phase de réalisation en lien avec le risque de ruissellement urbain.	Oui
Axe 3 : Alerte et gestion de crise	Des mesures seront mises en place en phase de réalisation afin de prendre en compte le risque d'inondation en lien avec le ruissellement urbain (surveillance, évacuation).	Oui
Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme	Les opérations n'ont pas d'incidence sur le risque inondation en phase de fonctionnement. Les prescriptions relatives à la gestion des eaux pluviales sont prises en compte dans la conception de l'assainissement du projet.	Oui
Axe 5 : Actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens	Les opérations n'ont pas d'incidence sur le risque inondation en phase de fonctionnement. Des mesures seront mises en place en phase de réalisation afin de prendre en compte l'aléa inondation (surveillance des conditions météorologiques...).	Oui
Axe 6 : Ralentissement dynamique des écoulements	Les opérations n'ont pas vocation à ralentir les écoulements dynamiques des cours d'eau. Les prescriptions relatives à la gestion des eaux pluviales sont prises en compte dans la conception de l'assainissement du projet qui n'aggraveront pas le risque d'inondation par ruissellement urbain.	Sans objet
Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydraulique (endiguement)	Les opérations n'ont pas cette vocation.	Sans objet

Les opérations sont donc compatibles avec le PAPI des bassins versants de l'Huveaune et des Aygaldes.

4.3.5 MILIEU NATUREL

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate (gare de Marseille Saint-Charles et abords proches) s'inscrit dans un contexte fortement artificialisé où les milieux propices à la faune et à la flore patrimoniale sont quasi inexistantes.

Les enjeux relatifs aux chiroptères sont directement liés à la présence éventuelle de quelques chauves-souris d'enjeu faible qui pourraient gîter dans les bâtiments de l'aire d'étude immédiate (aucune trace d'occupation observée).

L'ESSENTIEL

En l'absence d'enjeux écologiques notables et au regard du caractère anthropique et imperméabilisé de l'aire d'étude, les impacts en phase travaux sont jugés négligeables.

Mise en œuvre d'une échappatoire du bassin de rétention aérien et d'un éclairage adapté.

Effectivement dans état initial il est fait mention des bâtiments B016 B173 B030 et B031 potentiellement intéressant pour chiro : si on les détruit il serait peut être intéressant de proposer une mesure même si absence d'indice de présence des espèces à cet endroit

INCIDENCES BRUTES

L'incidence brute sur les habitats est estimée négligeable compte tenu de l'absence de destruction ou de dégradation supplémentaires par rapport à la phase travaux. Les habitats existants, non impactés en phase travaux, seront conservés et gérés de la même manière qu'actuellement.

L'incidence brute sur la flore est estimée négligeable pour les mêmes raisons. Le risque de dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes est similaire à celui existant actuellement. Les habitats existants seront gérés de la même manière qu'actuellement.

L'incidence brute sur la faune est estimée négligeable pour les raisons suivantes :

- Pas de destruction ou de dégradation d'habitats d'espèces supplémentaires par rapport à la phase travaux, les habitats existants, non impactés en phase travaux, étant conservés et gérés de la même manière qu'actuellement ;
- Concernant les risques de mortalité accidentelle par collision en phase d'exploitation, les incidences sont réelles mais existent déjà et resteront similaires. La réorganisation de la gare de Marseille

Saint-Charles n'est pas susceptible d'augmenter localement ce risque de manière significative.

Toutefois, l'implantation d'un nouveau bassin de rétention des eaux de surface est susceptible d'engendrer un nouveau risque de mortalité accidentelle par noyade pour la faune (petite faune terrestre et reptiles) ;

- Concernant le dérangement non intentionnel en phase d'exploitation, les incidences sont réelles mais existent déjà et resteront similaires, les aménagements supplémentaires n'étant pas susceptible d'augmenter ce dernier de manière significative vu l'activité ferroviaire et humaine existante.

Compte tenu de la pollution lumineuse existante au niveau de la gare de Marseille Saint-Charles et de l'éclairage nocturne actuel, les éclairages nocturnes de voies supplémentaires ne sont pas susceptibles d'augmenter de manière significative la perturbation des espèces nocturnes susceptibles de fréquenter la gare.

En conclusion, les incidences brutes sur les habitats, la flore et faune sont estimées négligeables.

MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Compte tenu des incidences brutes estimées négligeables sur les habitats, la flore et faune, et des conditions d'exploitation et de maintenance similaires à celles actuellement mises en œuvre, **aucune mesure d'évitement ne sera mise en œuvre.**

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Mesures de réduction

L'unique mesure de réduction (MR 3) est relative à l'éclairage nocturne des nouvelles voies ferrées (Code CEREMA : R2.2c). Elle consiste à réaliser un éclairage adapté respectant la réglementation en vigueur (arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses) :

- Puissance nominale des lampes utilisées réduite (100 W suffisent pour éclairer les voiries, 35 à 70 W pour les voies piétonnes) ;
- Aucun éclairage en direction du boisement linéaire entourant le cours de tennis du lycée Saint-Charles ;
- Limitation de la durée d'éclairage au moyen de minuteries ou de détecteurs de mouvements installés à proximité des luminaires ;
- Utilisation de lampadaires ne diffusant pas de lumière vers le ciel et la dirigeant uniquement là où elle est nécessaire (angle de projection de la lumière ne dépassant pas 70° à partir du sol), équipés de verres lumineux plats et de capots réflecteurs ;

- Utilisation exclusive de lampes à Sodium Basse Pression (SBP) et/ou de LEDs ambrées à spectre étroit.

INCIDENCES RESIDUELLES

Les incidences résiduelles sont analogues aux incidences brutes (estimées négligeables).

MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Compte tenu des incidences résiduelles estimées négligeables sur les habitats, la flore et faune, **aucune mesure de compensation ou d'accompagnement ne sera mise en œuvre.**

4.3.6 ZONES HUMIDES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude immédiate ne recoupe aucune zone humide définie réglementairement.

INCIDENCES

Absence d'incidences sur les zones humides en l'absence de zones humides sur le plateau Saint-Charles.

MESURES

Aucune mesure n'est proposée en l'absence d'incidences.

4.3.7 PATRIMOINE ET PAYSAGE

PAYSAGE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le bassin de Marseille dont l'urbanisation est contrainte par le relief. Elle est marquée par une forte densité du bâti, dont les formes sont hétérogènes. La gare Saint-Charles sur son promontoire domine la ville.

L'ESSENTIEL

Incidence positive car des bâtiments de faible qualité architecturale sont détruits et une ouverture visuelle est créée sur ce secteur de la gare.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

La configuration du site après la réalisation des opérations sera transformée, avec notamment la nouvelle plateforme ferroviaire du bloc est qui remplacera les anciens bâtiments et les espaces de stationnement qui auront été démolis (halle A et bâtiments isolés).

Le bâtiment de Cour des Pierres en R+3 sera visible depuis la rue Bénédit.

Sur le plan des perceptions visuelles rapprochées, cette nouvelle configuration peut être considérée comme plutôt positive, dans la mesure où les bâtiments à détruire sont de faible qualité architecturale (bâtiments techniques, modulaires, bungalows...). La libération de cette partie du site permettra d'ouvrir les perceptions visuelles sur ce secteur de la gare.

Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative sur le paysage, aucune mesure n'est nécessaire.

Sur le Bloc Est, la démolition entière du quai V5 propose de laisser place à un large espace végétalisé pour palier à la minéralité de ce contexte ferroviaire, tout en réduisant l'albédo du quai et ses effets de chaleur par temps chaud. Cet espace apporte une valeur paysagère au cheminement des piétons où ils pourront s'arrêter pour s'asseoir à l'ombre des arbres longeant le quai de liaison, sur un banc filant qui entoure l'espace paysager. Ce banc filant est créé avec le réemploi des têtes de quai des Halles A & B, composées de pierres calcaires massives d'une largeur de 30cm et de longueur variable.

La largeur du quai de liaison se compose donc de la manière suivante :

- Largeur de passage d'environ 12 mètres avec :
 - un alignement de candélabres
 - un alignement d'arbres de hautes tiges
- Largeur d'espace vert bordée d'un banc filant côté quai avec :
 - un alignement de bornes lumineuse à l'axe des candélabres et des arbres

Cet espace vert peut se présenter sous deux variantes de profil : une version plane avec un mur de soutènement, ou une version talutée qui nécessite moins d'apport de terre et de surcoût lié à la mise en œuvre du mur de soutènement. L'alignement d'arbre est axé avec l'emplacement des rails existants de façon à ce qu'il y ait moins de profondeur à creuser pour les fosses de plantation. De plus, ils sont

positionnés de façon à créer de l'ombre sur le cheminement bétonné du matin jusqu'en début d'après-midi

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES - STATIONNEMENTS

En phase cible, les stationnements sont démolis et il ne restera qu'une partie des emprises dont le traitement architectural sera revu et détaillé dans le cahier territorial « Traversée souterraine de Marseille » en phase 2.

MESURES SPECIFIQUES A LIBERATION ABEILLES- STATIONNEMENTS

Les mesures spécifiques sur les modalités de déconstruction de l'immeuble provisoire Decking Voltaire seront détaillées dans le cahier territorial « Traversée Souterraine de Marseille » en phase 2.

INCIDENCES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Les aménagements de la Cour des Pierre viennent s'insérer au cœur d'une ancienne carrière dévolue aujourd'hui à l'activité ferroviaire. Le bâtiment, donnant sur la rue Bénédit, sera visible depuis la rue Bénédit. Le parking occupe une position à l'intérieur du site ferroviaire, et ne générera pas d'impact visuel.

MESURES SPECIFIQUES A COUR DES PIERRES

Le bâtiment de bureaux de Cour des Pierres occupe une implantation urbaine en limite de rue qui va permettre de poursuivre le front bâti de la rue Bénédit et vient pleinement s'intégrer à celle-ci. Aussi, la conception du bâtiment a été pensée de manière à conserver le style architectural méditerranéen.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

L'opération bloc ouest comprend le remplacement du tablier métallique du PRA Guibal tout en conservant les culées maçonnées. Seuls les murs de couronnement latéraux seront supprimés et remplacés par des garde-corps techniques permettant une circulation de service en toute sécurité. L'apparence de l'ouvrage sera semblable à l'existant et les relations visuelles dans le quartier seront inchangées. L'incidence sur le paysage sera négligeable, le contexte du site étant très minéral.

L'accès nord du PASO, qui constitue une nouvelle porte de gare créée rue Honorat dans le cadre de l'opération Bloc Ouest, sera visible depuis l'extérieur de la gare.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Mesures de réduction

Le PRA Guibal conservera ses culées et une ouverture identique au niveau de la rue. Le tablier existant sera remplacé par un tablier

métallique peint dans des teintes gris-beige. Les garde-corps techniques initiaux seront remplacés par des garde-corps répondant aux normes de sécurité et possédant une lisse basse ajourée. Leurs teintes seront gris foncé afin de paraître moins visible.



Figure 169 : vue du nouvel ouvrage depuis la rue Guibal (source : Egis, 2021)

La nouvelle porte de gare, calée dans l'axe de la rue Crimée, sera identifiée par un traitement architectural spécifique, adressé, et parfaitement en lien avec son environnement urbain. L'élargissement de l'ouverture de la rue sera constitué par un passage supplémentaire dans le volume du soutènement actuel dans lequel sera aménagé le cheminement spécifique vers la gare routière, lui-même abrité sous une ombrière accompagnant le parcours voyageur.



Figure 170 : vue sur l'extrémité nord de la Galerie Crimée rue Honorat (source : AREP)

PATRIMOINE CULTUREL

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée recoupe 9 périmètres de protection de monuments historiques ainsi que le site patrimonial remarquable (SPR) de Marseille et 17 éléments bâtis remarquables à protéger au titre du PLUi de Marseille Provence.

L'aire d'étude rapprochée ne recoupe pas de sites classés ou inscrits et n'est pas concernée par la loi littorale.

L'aire d'étude rapprochée recoupe une zone de présomption de prescription archéologique.

Les réaménagements de Cour des Pierres sont situés à l'intersection de trois périmètres de protection de monuments historiques (immeubles classés ou inscrits, sites patrimoniaux remarquables et protection au titre aux abords de monuments historiques) sans covisibilité.

L'ESSENTIEL

Absence d'incidences notables. A vérifier avec les 2 nouveaux MH et leur périmètre de protection

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En phase de fonctionnement et de maintenance, les opérations du plateau Saint Charles n'ont pas d'incidence notable sur le patrimoine culturel. Notamment, en l'absence de destruction de monuments historiques et de covisibilité au sein des périmètres interceptés par l'opération Bloc Ouest (Fontaine Fossati et Eglise Saint-Théodore), celle-ci n'a pas d'incidence sur ces monuments historiques. A

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative sur le patrimoine culturel, aucune mesure n'est nécessaire.

4.3.8 CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

ENVIRONNEMENT SONORE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un environnement relativement bruyant, lié notamment au réseau routier dense et aux voies ferrées.

Le secteur ouest de la Gare Saint-Charles (opération Bloc Ouest) est constitué principalement de logements. La première rangée de bâtiments située au nord du secteur d'étude est impactée par circulations ferroviaires et par les activités de la gare Saint-Charles, mais surtout par la circulation routière sur le boulevard National et sur la rue Guibal. Ce secteur est situé actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée. L'appartement hôtel et la résidence étudiante situés au sud du secteur d'étude sont situés actuellement en zone d'ambiance sonore modérée.

Le secteur sud de la gare de Marseille St-Charles (opérations Bloc Est et Libération Abeilles) s'insère dans un environnement urbain relativement bruyant, marqué notamment par la présence de nombreuses voies routières desservant la gare existante, de parkings, de commerces et des arrivées et départs des trains sur les voies actuelles de la gare. Ce secteur peut être considéré globalement comme situé dans une zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

Le secteur des Cour des Pierres est impacté, quant à lui, par les circulations de trains et la circulation routière sur la rue Bénédict. Cette zone est située actuellement en zone d'ambiance sonore non modérée.

L'ESSENTIEL

Les opérations du Plateau Saint-Charles induisent une augmentation des niveaux sonores qui restent inférieurs aux valeurs réglementaires pour les 3 opérations.

Aucune protection acoustique réglementaire n'est donc à prévoir dans le cadre de ces opérations.

L'impact acoustique du projet est traité uniquement sur la base de la réglementation du bruit des infrastructures ferroviaires. Comme le préconise la réglementation, seule la contribution acoustique des voies ferroviaires avec les trains en circulation est analysée.

Le cadre réglementaire (textes et indices réglementaires, critères d'ambiance sonore, objectifs acoustiques et bâtiments concernés et bruit de voisinage) est détaillé au chapitre 8 du Tome 1 de la pièce C.

Le détail de l'étude acoustique est présenté en annexe au chapitre 7.2. Incidences spécifiques à Cour des Pierres

Il est noté une ambiance sonore de référence élevée, fixée à :

- 65.9 dB(A) en période diurne, soit 2,9 dB(A) au-dessus du seuil réglementaire de 63 dB(A),
- 60.0 dB(A) en période nocturne, soit 2 dB(A) au-dessus du seuil réglementaire de 58 dB(A).

Ainsi, un isolement de façade supérieur ou égal à 30 dB permet de rabattre la nuisance acoustique à une valeur inférieure ou égale à 35 dB(A).

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION LIBERATION ABEILLES ET BLOC EST

INCIDENCES ACOUSTIQUES DU PROJET FERROVIAIRE

Une modélisation de l'impact acoustique du projet ferroviaire a été réalisée afin de définir si les seuils réglementaires sont respectés et s'il est nécessaire de prévoir la mise en place de protections acoustiques. La globalité du faisceau de voies à destination / provenance de la gare St-Charles est pris en compte.

La méthodologie générale de l'étude de l'impact acoustique de la modification des voies ferroviaires peut être schématisée comme la figure suivante.

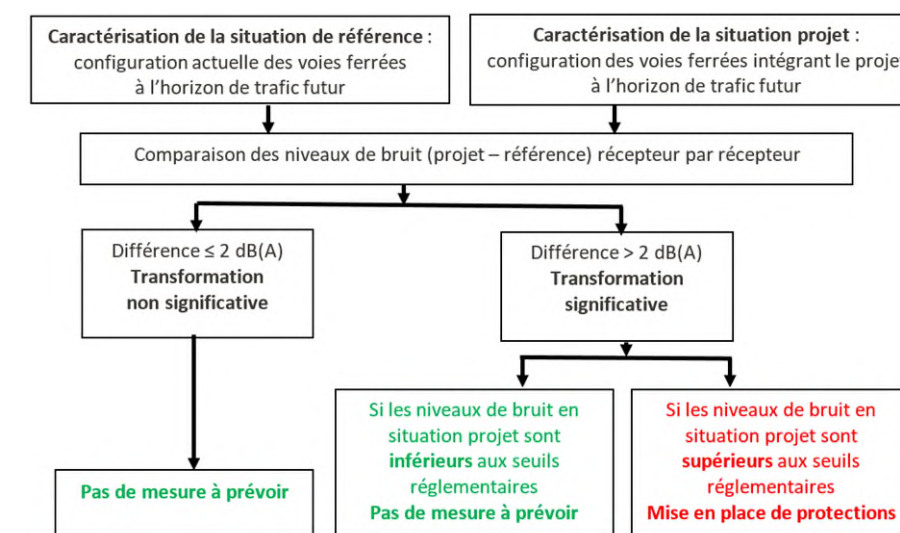


Figure 171 : Méthodologie destinée à caractériser l'impact acoustique du projet

Pour qu'il soit nécessaire réglementairement de prévoir des protections sonores, il faut donc que deux conditions soient réunies :

- Les travaux engendrent une modification significative de l'ambiance sonore sur au moins une des deux périodes jour ou nuit (augmentation > 2 dB(A)),
- Les niveaux sonores en situation projet sont supérieurs aux seuils réglementaires (cf. 2.1.5) sur au moins une des deux périodes jour ou nuit.

L'impact acoustique du projet est traité sur la base de la réglementation du bruit des infrastructures ferroviaires. Comme le préconise la réglementation, seule la contribution acoustique des voies ferroviaires avec les trains en circulation est analysée.

Le cadre réglementaire (textes et indices réglementaires, critères d'ambiance sonore, objectifs acoustiques et bâtiments concernés et bruit de voisinage) sont détaillés dans le tome 1.

L'évaluation des incidences présentée dans ce chapitre répond aux exigences de la réglementation française en termes de création d'une infrastructure ferroviaire à travers l'indicateur Laeq.

Hypothèse de trafic ferroviaire

Sur le bloc Est, en situation projet phase 2, la répartition du trafic sur les différentes voies à quai est la suivante :

- Voies 7, 9 et 11 : Navettes Marseille – Aubagne,

- Voies 3 et 5 : Navettes Marseille – Hyères,
- Voie A : Intervilles Marseille – Nice.

La vitesse de circulation sur les voies en direction / provenance d'Aubagne et jusqu'aux quais du bloc Est est de 90 km/h, puis de 30 km/h au droit des quais.

Hypothèses de calcul

Pour la simulation de l'impact acoustique ferroviaire, les hypothèses de trafic pour les trains voyageurs (TER, Intercités et TGV) sont synthétisées dans le tableau en page suivante :

- Pour la situation initiale (année 2019, du fait de la non-représentativité des données 2020 pour cause de confinements successifs liés à la pandémie de Covid-19),
- Pour la situation de référence (horizon du projet phase 2, mais sans réalisation des aménagements liés à celui-ci).
- Pour la situation projet phase 2.

Présentation des niveaux sonores ferroviaires calculés

Les récepteurs positionnés à 2 mètres en avant des façades des bâtiments sensibles riverains et faisant l'objet de calcul acoustique sont présentés sur le plan en page suivante.

Les niveaux sonores calculés en ces points récepteurs sont présentés à la suite, sous la forme d'un tableau rassemblant :

- les niveaux sonores en situation initiale (2019),
- les niveaux sonores en situation de référence,
- les niveaux sonores en situation projet phase 2,
- l'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet phase 2, conformément aux exigences de la réglementation.

Ces niveaux sonores correspondent à la contribution ferroviaire seule (hors bruit routier notamment) sur les périodes réglementaires diurne (6 h – 22 h) et nocturne (22 h – 6 h). Un calcul des niveaux sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h a également été réalisé.

L'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet phase 2 est due :

- à l'évolution des trafics en gare de Marseille St-Charles dans le cadre du projet,
- à la création des nouvelles voies et à l'aménagement des voies existantes, dans le secteur du bloc Est,
- à la démolition des bâtiments dans le cadre de l'opération Abeilles.

BLOC EST :

Hypothèses de trafic sur la section 13_15 (Pautrier / Bif Chartreux Est) – Dans le modèle de calcul, les valeurs sont arrondies à l'unité la plus proche :

Bloc Est : 13_15 / Pautrier - Bif Chartreux Est																		
Type de train	Période jour proprement dit (6h - 18h)						Période soir (18h - 22h)						Période nuit (22h - 6h)					
	Situation initiale		Situation référence		Situation projet phase 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet phase 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet phase 2	
	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple
TGV-D	4	4	11	5	2	0	2	2	5	3	0	0	1	1	0	0	0	0
81500	19						6						2					
Corail	17						6						3					
Regio 2N			89		77				30		25				15		8	
Regiolis élec	36		40		69		12		13		23		6		6		8	

Figure 172 : Hypothèses de trafic ferroviaire – Bloc Est - Section 13_15 (Pautrier / Bif Chartreux Est) – US = Unités simples / UM = Unités multiples* (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

*Nota. : par opposition à une unité simple, les unités multiples associent plusieurs engins moteurs de façon à disposer d'une plus grande force motrice de traction

Niveaux de bruit sur les périodes (6h-22h) et (22h-6h)

Les résultats des modélisations des niveaux sonores en façade des bâtiments situés aux abords de l'infrastructure ferroviaire, dans le

secteur d'étude sont disponibles en annexe dans le chapitre 7. Il ressort que le projet de redirection du trafic vers la gare souterraine de Marseille St-Charles devrait réduire globalement les niveaux sonores.

Toutefois, la démolition de bâtiments dans le cadre de l'opération Abeilles expose les habitations proches aux boulevards Voltaire et Flammarion à une augmentation du bruit de 10 à 11 dB(A). De plus,

l'utilisation de traverses en bois plutôt qu'en béton accentue ce bruit de 6 dB(A).

Niveaux de bruit sur les périodes (6h-18h, 18h-22h et 22h-6h)

Les résultats des modélisations des niveaux sonores en façade des habitations sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h sont disponibles en annexe dans le chapitre 7. Ces niveaux, excepté en période nocturne (22h-6h), ne sont pas soumis à des objectifs réglementaires. Ils sont donnés à titre informatif afin de répondre partiellement à l'arrêté du 29 septembre 2022.

Analyse et conclusion de l'impact acoustique

Entre la situation initiale 2019 et la situation de référence, on constate une diminution des niveaux sonores, qui s'explique par la suppression des rames de type Corail, très bruyantes, qui circulent actuellement sur le réseau mais qui seront amenées à disparaître dans les années à venir :

- Diminution de l'ordre de 2 à 5 dB(A) sur la période jour,
- Diminution de l'ordre de 4 à 7 dB(A) sur la période nuit.

Entre la situation de référence et la situation projet phase 2 :

Une diminution du trafic en gare de Marseille St-Charles et sur les voies en provenance d'Aubagne est attendue, du fait du report du trafic TGV et d'une partie du trafic TER et Intercité vers la gare souterraine. **Cela induit une diminution globale des niveaux sonores sur l'ensemble du secteur d'étude.**

Cependant, au droit des nouveaux quais du bloc Est et de la future gare souterraine, la démolition de bâtiments dans le cadre de l'opération Abeilles supprime un « masque » pour les habitations situées boulevard Voltaire et boulevard Flammarion (récepteurs 2 à 21).

Pour ces bâtiments, aux rez-de-chaussée, 1^{er} et 2^{ème} étages, l'augmentation des niveaux sonores peut atteindre 10 à 11 dB(A) et constitue donc une modification significative (augmentation supérieure à 2 dB(A)).

De plus, les traverses utilisées sont en bois ce qui augmente le niveau sonore de 6 dB(A) par rapport à des traverses bétons.

Malgré cette augmentation parfois importante des niveaux sonores, ces derniers restent inférieurs aux seuils réglementaires en période diurne et nocturne.

Évaluation de l'impact acoustique du projet suivant l'indicateur LAMAX

Les résultats des modélisations acoustiques présentées précédemment dans répondent aux exigences de la réglementation

française en termes de création d'une infrastructure ferroviaire à travers l'indicateur LAeq.

ans. Aucune protection acoustique n'est requise sur la base de cet indicateur.

Type de train	Période Jour (6 h – 22 h)						Période Nuit (22 h – 6 h)					
	Situation initiale 40 km/h		Situation référence 40 km/h		Situation projet phase 2 60 km/h		Situation initiale 40 km/h		Situation référence 40 km/h		Situation projet phase 2 60 km/h	
	US	UM	US	UM	US	UM	US	UM	US	UM	US	UM
BGC	26	0	32,0	21,4	61,4	41,0	2	0	3,5	2,3	3	2
Régiois électrique	-	-	4,0	2,8	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-

Figure 173 : Hypothèses de trafic ferroviaire – Section 13.5 (Halte d'Arenc / Gare St-Charles) – US = Unités simples / UM = Unités multiples

Cet indicateur ne reflète pas la gêne sonore pouvant être ressentie lors du passage d'un train.

Notons que la gêne sonore au passage d'un train n'est pas soumise à réglementation en France.

Cependant, la gêne sonore instantanée peut être caractérisée par des indicateurs acoustiques événementiels, qui s'intéressent aux pics de bruit (ou passage de trains).

Cette approche est donc réalisée en complément de l'approche réglementaire. Les calculs du L_{Amax} sont réalisés à titre indicatif et répondent à l'arrêté du 29 septembre 2022 (réglementation exploratoire pour le moment).

Pour ce faire, c'est l'indicateur L_{Amax} (niveau de bruit en dB(A) correspondant à la seconde la plus bruyante du passage d'un train) qui est retenu.

Au passage, le TGV est le train le plus bruyant, par conséquent l'indicateur L_{Amax} sera calculé dans la suite de ce chapitre pour le passage d'un TGV-D (TGV Duplex).

La méthode de calcul et les résultats L_{Amax} sont présentés en annexe, dans le chapitre 7.

L'indicateur L_{Amax} dépasse la valeur de référence de 80 dB(A) à certains étages des récepteurs 34 et 35 (bâtiments de type collectif en R+10).

Comme indiqué précédemment, la comparaison des niveaux L_{Amax} à cette valeur de référence non réglementaire (valeur proposée sur la base de retours d'expérience) est réalisée à titre indicatif en application de l'arrêté du 29 septembre 2022 présenté précédemment qui s'applique à titre expérimental sur une période d'observation de 3

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

En l'absence de dépassement des seuils réglementaires en période diurne et nocturne (niveaux sonores restant inférieurs à 63 dB(A) en période diurne et à 45 dB(A) en période nocturne pour les récepteurs dont l'augmentation des niveaux sonores est significative - supérieure à 2 dB(A) – entre la situation de référence et la situation projet en phase 2), aucune protection acoustique réglementaire n'est à prévoir dans le cadre de cette opération.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Dans le cadre des opérations d'aménagements du bloc ouest de la gare St-Charles, une modélisation simplifiée est réalisée en 3 dimensions et intègre les courbes de niveau, les bâtiments et les infrastructures existantes.

Hypothèse de trafic ferroviaire

Les vitesses de circulation prises en compte sont les suivantes, tenant compte du relèvement de vitesse prévu en situation projet :

- Depuis d'Arenc et jusqu'au PK 861+360 (PRA rue Guibal) :
 - 40 km/h en situation initiale et de référence (vitesse de ligne),
 - 60 km/h en situation projet (vitesse de ligne),
- Entre le PK 861+360 (PRA rue Guibal) et la zone de quais :
 - 50 km/h,
- Au niveau du fond de gare et de la zone de quais :
 - 30 km/h.

Présentation des niveaux sonores ferroviaires calculés

Les récepteurs positionnés à 2 mètres en avant des façades des bâtiments sensibles riverains et faisant l'objet de calcul acoustique sont présentés sur le plan en page suivante.

Les niveaux sonores calculés en ces points récepteurs sont présentés à la suite, sous la forme d'un tableau rassemblant :

- les niveaux sonores en situation initiale (2019),
- les niveaux sonores en situation de référence,
- les niveaux sonores en situation projet phase 2,
- l'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet phase 2, conformément aux exigences de la réglementation.

Ces niveaux sonores correspondent à la contribution ferroviaire seule (hors bruit routier notamment) sur les périodes réglementaires diurne (6 h – 22 h) et nocturne (22 h – 6 h).

Hypothèses de trafic sur la section 13.5 (Halte d'Arenc / Gare St-Charles) – Dans le modèle de calcul, les valeurs sont arrondies à l'unité la plus proche :

Niveaux de bruit sur les périodes (6h-22h) et (22h-6h)

Les résultats des modélisations des niveaux sonores en façade des bâtiments situés aux abords de l'infrastructure ferroviaire, dans le secteur d'étude sont disponibles en annexe dans le chapitre XXX. Il en ressort que le projet entraîne des évolutions des niveaux sonores comme suit : sur les quais du bloc Ouest, il y a une légère augmentation du bruit pendant la journée (+1 à 3 dB(A)) en raison du trafic TER, et une diminution la nuit (-0,5 à -2 dB(A)) grâce à l'éloignement des voies. En revanche, dans le secteur de la rue Guibal, le bruit augmente davantage, avec une hausse de 3 à 7 dB(A) en journée et de 0,5 à 4 dB(A) la nuit, à cause du doublement des voies et de l'augmentation du trafic TER.

Analyse et conclusion de l'impact acoustique

Entre la situation initiale 2019 et la situation de référence, on constate une augmentation des niveaux sonores de l'ordre de 5 dB(A) le jour et 6 dB(A) la nuit, s'expliquant par l'augmentation prévisionnelle du trafic TER sur la ligne Marseille St-Charles - Arenc.

Entre la situation de référence et la situation projet, l'évolution des niveaux sonores est la suivante

- au droit des quais du bloc Ouest (récepteurs R01 à R10) :
 - augmentation comprise entre 1 et 3 dB(A) en période diurne, due à l'augmentation du trafic TER,
 - diminution comprise entre 0.5 et 2 dB(A) en période nocturne, due à l'éloignement des voies du bloc Ouest par

rapport aux habitations (dépose de la voie N notamment) et à une stabilité du trafic.

- entre la sortie de la zone des quais et le secteur du PRA de la rue Guibal (récepteurs R13 à R38) :
 - Augmentation globalement comprise entre 3 et 7 dB(A) en période diurne, due à l'augmentation du trafic TER (quasi-doublement) et au doublement de la voie (nouvelle visibilité de l'infrastructure ferroviaire depuis certaines habitations).
 - Augmentation globalement comprise entre 0.5 et 4 dB(A) en période nocturne, au doublement de la voie.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

Malgré cette augmentation parfois importante des niveaux sonores, ces derniers restent inférieurs :

- à 53 dB(A) en période diurne, soit 10 dB(A) en dessous du seuil réglementaire de 63 dB(A),
- à 43 dB(A) en période nocturne, soit 15 dB(A) en dessous du seuil réglementaire de 58 dB(A).

Aucune protection acoustique réglementaire n'est à prévoir dans le cadre de cette opération.

QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE NATIONALE ET REGIONALE

EFFET DU PROJET DES PHASES 1 & 2 SUR LA QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE NATIONALE ET REGIONALE

Le projet des phases 1 & 2 va impacter les conditions de circulation routière :

- d'une part et avant tout en permettant un report modal important de la route sur le fer, ce qui va permettre de faire diminuer les trafics sur les axes de transit à l'échelle nationale et à l'échelle régionale. (Tome 1 Chapitre 5 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation au § 3.6.2 Incidences sur l'exploitation des autres réseaux de transport) ;
- d'autre part, autour des gares, avec à l'inverse un effet d'accroissement des trafics routiers découlant de l'attractivité du mode ferroviaire améliorée par le projet. En effet, une partie des voyageurs supplémentaires dans le train se rendront à la gare en voiture, que ce soit pour du stationnement courte durée, longue durée, de la dépose-minute, du taxi ou VTC. C'est l'objet des éléments présentés dans les cahiers territoriaux pour exposer les hypothèses des études air et santé locales.

Plus le périmètre routier examiné est restreint autour de la gare, plus le second effet (l'accroissement de véhicules dus aux trafics d'accès à la gare) l'emportera sur l'effet d'allègement de trafic de transit global.

Mais il faut souligner que l'effet du projet des phases 1 & 2 est globalement positif, avec un volume de trafic annuel reporté de la route vers le fer de 450 (en 2030) et 540 (en 2050) millions de veh.km.

Ces modifications de trafic vont avoir un impact sur la qualité de l'air, le transport routier étant responsable d'une part importante des émissions de certains polluants (NOx en particulier, PM10 et PM2,5 également). Cela va se traduire avant tout par un impact positif sur la qualité de l'air à l'échelle nationale et régionale en participant à la baisse des émissions polluantes, du fait de la baisse des kilomètres circulés par les véhicules particuliers. Les gains en émissions polluantes sont détaillés dans le Tome 1 Chapitre 5 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation au § 3.8 Cadre de vie et santé humaine.

Les résultats de l'étude sur la qualité de l'air développés ci-après ne concernent que le périmètre du présent cahier territorial.

QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE

RAPPEL DE LA SYNTHESE DES ENJEUX

La qualité de l'air de l'aire d'étude rapprochée est conditionnée par un environnement caractérisé principalement par des espaces urbains. Huit établissements recevant des populations vulnérables sont présents dans l'aire d'étude rapprochée. Une station AtmoSud de fond urbain est présente dans l'aire d'étude rapprochée.

Les teneurs moyennes annuelles de 2019 à 2022 issues de cette station respectent les valeurs limites et les objectifs de qualité pour l'ensemble des polluants mesurés (NO2, PM10, PM2,5, SO2, benzène, benzo(a)pyrène, arsenic, nickel et ozone), excepté la teneur moyenne en PM2,5 qui ne respecte pas l'objectif de qualité en 2022 (objectif de qualité respecté en 2019, 2020 et 2021).

L'indice ATMO confère à la zone d'étude une qualité de l'air pouvant être qualifiée de moyenne en 2021 et 2022.

L'ESSENTIEL

De par sa nature, l'opération Plateau Saint-Charles n'impacte pas de façon significative le trafic et aucun tronçon routier ne rentre dans les catégories préconisées par la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact

routières du CEREMA. L'étude air-santé de niveau III réalisée est donc plus exigeante que les préconisations réglementaires.

L'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air de l'opération Plateau Saint-Charles a été réalisée à partir du calcul des émissions en lien avec le trafic routier potentiellement impacté par ce projet.

L'opération ferroviaire en question n'engendre pas d'impact significatif sur le trafic routier (entre 1 % et 2 %) par rapport aux horizons sans projet, en 2035 et 2050.

Les évolutions des émissions en polluants sont cohérentes avec les évolutions du trafic routier dans l'aire d'étude.

Le projet n'est pas de nature à impacter la qualité de l'air et cela s'est vérifié avec le calcul des émissions routières pour lesquelles aucune évolution significative n'est attendue par comparaison avec les horizons au Fil de l'Eau (2035 et 2050).

L'opération Bloc Est Abeilles - Cour des Pierres est localisée au sein de l'emprise de l'opération Plateau Saint-Charles. Les conclusions de l'étude présentées ci-avant sont donc valables également pour l'opération Bloc Est Abeilles - Cour des Pierres.

Les résultats de l'étude sur la qualité de l'air développés ci-après ne concernent que le périmètre du présent cahier territorial.

EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

L'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'air repose sur l'évaluation des émissions polluantes induites par le trafic routier sur le projet et les axes routiers impactés par le projet, y compris les émissions polluantes des autres projets existants ou approuvés présents dans l'aire d'étude.

Une étude air et santé a été réalisée en juillet 2021 pour l'opération Plateau Saint-Charles, en lien avec la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA, bien que l'opération Plateau Saint-Charles (projet ferroviaire) ne soit pas directement concernée par sa stricte application au regard du périmètre pour lequel cette note a été établie (à savoir des projets routiers neufs et des projets d'aménagement d'infrastructures routières existantes).

Une étude air-santé dite de niveau III, au regard du contexte du projet, de sa nature et des incidences prévisionnelles du projet sur le trafic routier avait ainsi été réalisée pour l'opération Plateau Saint-Charles.

L'opération Bloc Est Abeilles - Cour des Pierres est localisée au sein de l'emprise de l'opération Plateau Saint-Charles. Les conclusions de l'étude menée en juillet 2021 sont donc valables également pour l'opération Bloc Est Abeilles - Cour des Pierres (confirmation par dire d'expert de juillet 2023).

METHODOLOGIE

Réseau routier et trafic

D'après la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA, le réseau routier doit être composé :

- du projet routier retenu, y compris les différentes variantes de tracé ;
- de l'ensemble des voies dont le trafic est affecté significativement par le projet :
 - pour un TMJA > 5 000 véh/j, les tronçons dont le trafic varie au minimum de ±10 % à l'horizon de mise en service ;
 - pour un TMJA < 5 000 véh/j, les tronçons dont le trafic varie au minimum de ±500 véh/j ;

- de l'ensemble des projets d'infrastructure routière existants ou approuvés présents dans la zone d'étude, même s'ils ne sont ni impactants pour le projet, ni impactés par celui-ci.

Néanmoins, de par sa nature, l'opération n'impacte pas de façon significative le trafic et aucun tronçon routier ne rentre dans les catégories citées précédemment.

Ainsi, pour cette étude, il a été fait le choix de retenir l'ensemble des tronçons routiers pour lesquels le trafic a été déterminé en lien avec l'emprise de l'opération.

Les trafics sont retenus pour cinq scénarios situés à trois horizons d'étude différents :

- À l'horizon 2019, l'étude porte sur la situation considérée comme actuelle nommée État initial (EI19).
- À l'horizon 2035, l'étude porte sur deux situations nommées :
 - Fil de l'eau pour l'année 2035 (FE35), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service sans la réalisation du projet ;
 - État projeté pour l'année 2035 (EP35), à savoir la situation future à l'horizon de la mise en service avec la réalisation du projet.
- À l'horizon 2050, l'étude porte sur deux situations nommées :
 - Fil de l'eau pour l'année 2050 (FE50), à savoir la situation future à l'horizon long terme sans la réalisation du projet ;
 - État projeté pour l'année 2050 (EP50), à savoir la situation future à l'horizon long terme avec la réalisation du projet.

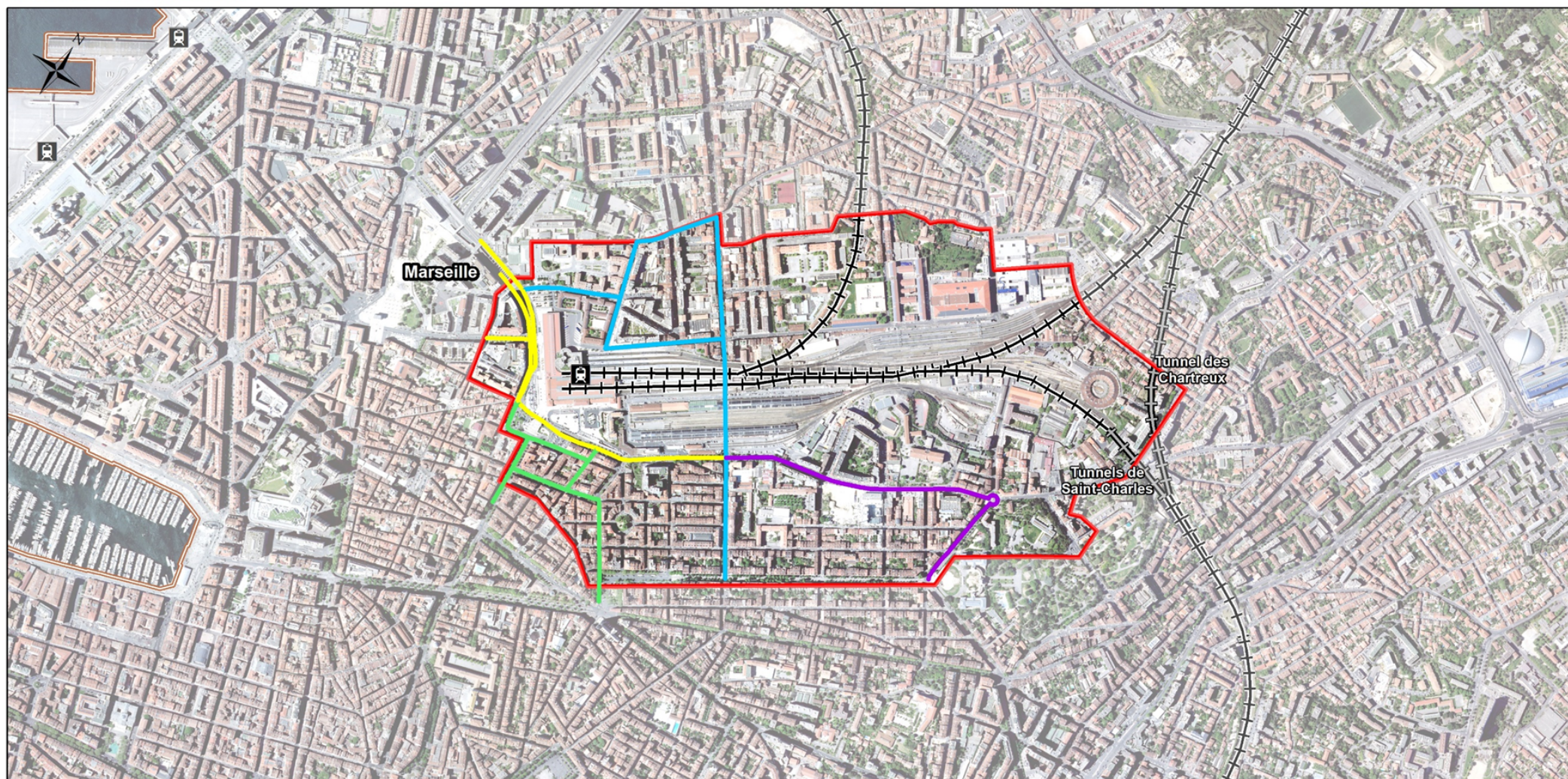
Pour faciliter la compréhension et l'analyse des résultats, l'ensemble des tronçons a été réparti en 4 groupes :

- le groupe Boulevard Camille Flammarion compte 6 tronçons et un linéaire total de 0,97 km ;

- le groupe Boulevard de la Liberté - Place des Marseillaises - Boulevard d'Athènes compte 15 tronçons et un linéaire total de 1,09 km ;
- le groupe Boulevard Maurice Bourdet - Boulevard Voltaire compte 12 tronçons et un linéaire total de 1,46 km ; le groupe Boulevard National - Boulevard Gustave Desplaces compte 14 tronçons et un linéaire total de 1,92 km.

Le réseau routier retenu est représenté sur la Figure 181 et dans le tableau de l'annexe au chapitre 7.3.

Plateau de Marseille Saint-Charles
Réseau routier retenu



Légende

Éléments généraux

- Aire d'étude rapprochée
- Limite départementale
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal

Infrastructures de transport principales

- Gares
- Voies ferrées
- Voies ferrées en tunnel

Réseau routier retenu

- Boulevard Camille Flammarion
- Boulevard Maurice Bourdet - Boulevard Voltaire
- Boulevard National - Boulevard Gustave Desplaces
- Boulevard de la Liberté - Place des Marseillaises - Boulevard d'Athènes

0 250 500
m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
© IGN - ORTHO 2017
LNPCA-ECTE-ERE-066-0070
du 10/08/2021
Version : 0A

Figure 174 : Réseau routier retenu pour l'étude air-santé (source : Etude air-santé Egis – APS, 2021)

Sur la base de ces trafics, le kilométrage parcouru entre l'horizon 2019 (état initial EI2019) et le Fil de l'eau 2035 diminuerait de -6 % sur le réseau routier étudié. Plus précisément, les variations évoluent de -15 % à -2 % suivant les groupes de tronçons.

Entre le Fil de l'eau 2035 et l'État projeté 2035, le kilométrage parcouru n'évolue pas de manière significative (0,5 % à 2 %) quel que soit le groupe de tronçons.

Entre le Fil de l'eau 2035 et le Fil de l'eau 2050, le kilométrage parcouru augmenterait de 5 % sur le réseau routier étudié. Plus précisément, les variations évoluent de 2 % à 8 % suivant les groupes de tronçons.

Entre le Fil de l'eau 2050 et l'État projeté 2050, le kilométrage parcouru n'évolue pas de manière significative (0,8 % à 2 %) quel que soit le groupe de tronçons.

L'évolution globale du kilométrage parcouru est présentée sur la figure ci-contre.

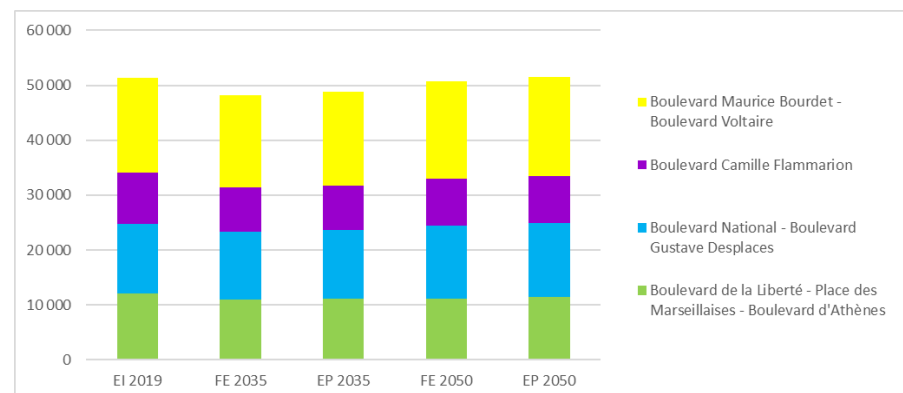


Figure 175 : Évolution du kilométrage parcouru (source : Etude air-santé Egis – APS, 2021)

améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, etc.). Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

Analyse des bilans des émissions à l'horizon de mise en service avec et sans projet

La comparaison des émissions polluantes à l'horizon 2035 pour l'État projeté 2035, à savoir la situation avec la réalisation du projet, met en évidence des évolutions non significatives (1 %) quel que soit le polluant et le groupe de tronçons considéré, par rapport aux émissions 2035 sans réalisation du projet.

Analyse comparative des bilans des émissions entre l'horizon de mise en service sans projet et l'horizon long terme sans projet

Dans le texte ci-après, les pourcentages correspondent aux écarts relatifs entre le Fil de l'eau 2035 et le Fil de l'eau 2050 (noté (FE50-FE35)/FE35).

L'analyse comparative des émissions routières aux horizons 2035 sans projet (Fil de l'eau 2035) et 2050 sans projet (Fil de l'eau 2050) présentée Figure 186 met en évidence une diminution moyenne de -17 % des émissions en polluants. Cette diminution s'observe quel que soit le groupe de tronçons (données de chaque tronçon non présentées afin de faciliter la lecture des données).

Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution élevée pour le dioxyde d'azote (-60 %) et le benzène (-31 %) ;
- Diminution modérée pour les COVNM (-19 %), le dioxyde de soufre (-16 %), le nickel (-17 %), l'arsenic (-13 %) et le benzo(a)pyrène (-22 %) ;
- Diminution faible pour le monoxyde de carbone (-1 %) ;
- Augmentation faible pour les PM10 (3 %) et les PM2,5 (2 %).

Les émissions routières diminuent donc pour certains polluants, malgré l'augmentation du kilométrage parcouru (5 %). Ces résultats sont associés aux effets positifs liés aux améliorations technologiques (généralisation du pot catalytique, reformulation des carburants, etc.). Le renouvellement du parc roulant est un facteur important de réductions des pollutions atmosphériques.

Analyse comparative des bilans des émissions à l'horizon long terme avec et sans projet

Le bilan des émissions polluantes à l'horizon 2050 avec et sans projet met en évidence des évolutions non significatives (entre 1 % et 2 %) quel que soit le polluant et le groupe de tronçons considéré.

Ces évolutions sont cohérentes avec les évolutions du kilométrage parcouru (2 %).

Les diagrammes de la Figure 186 montrent l'évolution des émissions totales, polluant par polluant, pour l'État initial, les Fils de l'eau 2035 et 2050 et les États projetés 2035 et 2050.

Conclusion de l'impact du projet sur la qualité de l'air

L'étude air-santé a montré que, de par sa nature, l'opération Plateau Saint-Charles n'impacte pas de façon significative le trafic et aucun tronçon routier ne rentre dans les catégories préconisées par la note technique du 22 février 2019 et le guide méthodologique sur le volet « air et santé » des études d'impact routières du CEREMA. L'étude réalisée est donc plus exigeante que les préconisations réglementaires.

Le projet n'est pas de nature à impacter la qualité de l'air et cela s'est vérifié avec le calcul des émissions routières pour lesquelles aucune évolution significative n'est attendue par comparaison avec les horizons au Fil de l'Eau (2035 et 2050).

L'opération Bloc Est Abeilles - Cour des Pierres est localisée au sein de l'emprise de l'opération Plateau Saint-Charles. Les conclusions de l'étude présentées ci-avant sont donc valables également pour l'opération Bloc Est Abeilles - Cour des Pierres.

Evaluation des émissions routières

Les émissions routières ont été évaluées pour chacun des tronçons du réseau routier, aux horizons 2019 pour l'État initial (EI19), 2035 pour l'horizon de mise en service pour le Fil de l'eau (FE35) et l'État projeté (EP35) et 2050 pour l'horizon long terme pour le Fil de l'eau (FE50) et l'État projeté (EP50).

La méthodologie d'évaluation des émissions routières est présentée en annexe dans le chapitre 7.

Analyse comparative des bilans des émissions entre l'État initial et l'horizon de mise en service sans projet

L'analyse comparative des émissions routières aux horizons 2019 (État initial) et 2035 sans projet (Fil de l'eau 2035) présentée Figure 186 met en évidence une diminution moyenne de -47 % des émissions en polluants. Cette diminution s'observe quel que soit le groupe de tronçons (données de chaque tronçon non présentées afin de faciliter la lecture des données). Cette diminution moyenne cache des différences selon les polluants :

- Diminution très élevée pour le dioxyde d'azote (-76 %), le monoxyde de carbone (-60 %), le benzène (-87 %) et les COVNM (-88 %) ;
- Diminution élevée pour les PM10 (-25 %), les PM2,5 (-35 %) et le benzo(a)pyrène (-42 %) ;
- Diminution modérée pour le dioxyde de soufre (-18 %), l'arsenic (-16 %) et le nickel (-18 %).

Les émissions routières diminuent donc pour tous les polluants, en cohérence avec la diminution du kilométrage parcouru (-6 %). Ces résultats sont également associés aux effets positifs liés aux



Figure 176 : Évolution des émissions totales par polluant et par état (source : Etude air-santé Egis – APS, 2021)

VIBRATIONS

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

Le passage des trains peut être source de vibrations qui se transmettent par le sol vers le plancher, mais aussi de bruit généré par la vibration du plancher.

L'ESSENTIEL

L'opération ne présente pas de risque de dommages aux structures des bâtiments liés aux vibrations en exploitation.

La probabilité de perception des vibrations est moyenne à forte pour certains bâtiments à proximité directe des voies ferroviaires.

La mise en place de tapis sous ballast pourra être étudiée pour l'opération Bloc Ouest afin de réduire le risque de plaintes liées à la perception tactile et auditive des vibrations générées en phase exploitation.

A compléter si besoin par éléments Cour des Pierres (a priori étudié dans secteur 2 ci-après)

INCIDENCES

Les incidences sont analysées dans la zone susceptible d'être impactée par les modifications de l'infrastructure ferroviaire, soit 35 m de part et d'autre des voies ou 50 m de part et d'autre des appareils de voie.

L'impact potentiel d'un aménagement lié au projet est classé en trois catégories :

- Impact Faible : la probabilité de perception auditive du bruit solidien dans les logements est faible, mais toujours existante selon la sensibilité des personnes et les caractéristiques particulières de certains bâtiments.
- Impact Moyen : la probabilité de perception auditive est moyenne (moins de 15 % des personnes exposées se déclarent gênées *).
- Impact Fort : la probabilité de perception auditive est forte (environ 30 % des personnes exposées se déclarent gênées *).

* Source: «Annoyance and self-reported sleep disturbances due to structurally radiated noise from railway tunnels" Gunn Marit Aasvang, Bo Engdahl, Karin Rothschild - Applied Acoustics 68 (2007) 970-981)»

Pour rappel, le bruit solidien est le bruit de grondement occasionné par la vibration du plancher, par opposition au bruit aérien qui se transmet dans l'air à travers les ouvertures du bâtiment.

Dans le cadre d'une voie de train classique (sans aiguillage), les critères permettant de définir la probabilité de perception vibratoire potentielle d'un tronçon du projet en phase exploitation sont synthétisés dans le tableau suivant :

Type de locaux	Distance bâtiment-rails inférieure à 20 m	Distance bâtiment-rails comprise entre 20 m et 35 m	Distance bâtiment-rails supérieure à 35 m
Logements	FORT	MOYEN	FAIBLE
Soin santé / Enseignement / Spectacles	FORT	MOYEN	FAIBLE
Bureaux	MOYEN	FAIBLE	FAIBLE
Activité industrielle * ou commerciale	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

En présence d'un aiguillage ou d'un appareil de voie, les critères permettant de définir le risque d'impact vibratoire en phase exploitation sont synthétisés dans le tableau suivant :

Type de locaux	Distance bâtiment-rails inférieure à 35 m	Distance bâtiment-rails comprise entre 35 m et 50 m	Distance bâtiment-rails supérieure à 50 m
Logements	FORT	MOYEN	FAIBLE
Soin santé / Enseignement / Spectacles	FORT	MOYEN	FAIBLE
Bureaux	MOYEN	FAIBLE	FAIBLE
Activité industrielle * ou commerciale	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

* Sauf les centres de recherche, laboratoires, établissements dont la présence d'équipements sensible aux vibrations est avérée.

La probabilité de perception vibratoire est ainsi définie en fonction de la distance par rapport à l'infrastructure et de la sensibilité du bâti.

Cette analyse concerne l'impact de l'infrastructure ferroviaire en phase exploitation ; elle est réalisée sans comparaison avec l'état initial ou l'état de référence.

Les incidences spécifiques aux opérations Bloc Est et Bloc Ouest sont présentées dans les sous-chapitres suivants.

Les cartes en pages suivantes permettent d'identifier les probabilités de perception vibratoire pour les riverains du projet, en fonction de la distance des bâtiments par rapport aux voies ferrées créées ou modifiées

Les bâtiments identifiés en rouge sont associés à une probabilité forte de perception des vibrations, car il s'agit :

- de logements ou d'établissements scolaires situés à moins de 20 m des voies ferrées créées ou modifiées dans le cadre du projet,
- de logements situés à moins de 35 m d'un nouvel appareil de voie.

Les bâtiments identifiés en orange sont associés à une probabilité moyenne de perception des vibrations, car il s'agit :

- de logements ou d'établissements scolaires situés entre 20 et 35 m des voies ferrées créées ou modifiées dans le cadre du projet, ou de bureaux situés à moins de 20 m,
- de logements situés entre 35 m et 50 m d'un nouvel appareil de voie ou de bureaux situés à moins de 35 m.

Il est à noter que l'ensemble de ces bâtiments, très proches de la gare St Charles, est déjà exposé aux problématiques de vibrations.

Modélisation de la transmission des vibrations

Une variabilité due à la transmission par le sol de nature complexe et au type de construction peut être observée d'un secteur à l'autre : elle est présentée ci-après pour l'opération Bloc Est dans le paragraphe spécifique aux incidences vibratoires de cette opération.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

Probabilité de perception vibratoire

Deux secteurs comportant des bâtiments susceptibles d'être impactés par les modifications de l'infrastructure ferroviaire selon les critères détaillés au chapitre précédent.

Secteur 1 :

Le bâtiment identifié en orange est associé à une probabilité moyenne de perception des vibrations, car il s'agit de logements situés entre 35 et 50 m d'un nouvel appareil de voie (AdV) créé sur les voies ferrées dédiées au chantier de la gare souterraine.

Secteur 2 :

Le bâtiment identifié en orange est associé à une probabilité moyenne de perception des vibrations, car il s'agit de bureaux situés à moins de 20 m des voies ferrées modifiées dans le cadre du projet.

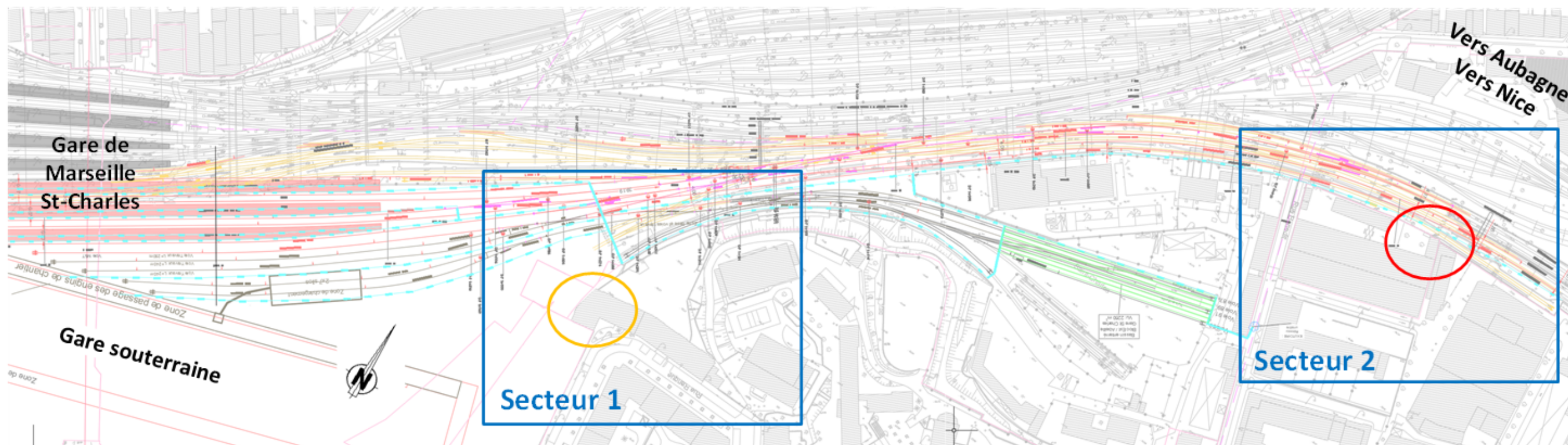


Figure 177 : Repérage des secteurs présentant un risque vibratoire – Opération Bloc Est (Source : Etudes AVP - Egis, 2024)



Figure 178 : Localisation du bâti sujet à vibrations – Opération Bloc Est (Source : Etudes AVP – Egis, 2024)

Modélisation et calculs

Le risque d'impact vibratoire a été indiqué en fonction de la distance par rapport à l'infrastructure et de la sensibilité du bâti. Une variabilité due à la transmission par le sol de nature complexe et au type de construction peut être observée. C'est pourquoi une étude plus détaillée a été réalisée. Pour cela, une modélisation numérique sous MEFISSTO a été produite et a permis de simuler la réponse vibratoire du sol en fonction de la stratification géologique. Par conséquent, une atténuation en fonction de la distance relative à chaque zone géologique homogène identifiée a pu être obtenue.

En plus de cette modélisation, des mesures de niveau de vibrations ont été réalisées afin d'ajuster la modélisation (cf état initial).

Sources de vibrations

Les sources de vibrations pour le voisinage en phase exploitation sont la circulation des trains de différents types : train Corail, trains régionaux TER, trains TGV.

Un spectre de force est ainsi utilisé dans les calculs, correspondant à un train léger, vitesse 65km/h ; il provient du guide de la FTA (Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, Federal Transit Administration, 2018).

Modélisation numérique

Le logiciel MEFISSTO développé par le CSTB est un logiciel de calcul de la propagation des vibrations dans les sols et les structures. Il est utilisé pour évaluer le risque de dépassement des objectifs vibrations pour des bâtiments à proximité de voies ferroviaires. Le risque d'impact vibratoire a été indiqué en fonction de la distance par rapport à l'infrastructure.

La modélisation numérique sous MEFISSTO permet de simuler la réponse vibratoire du sol en fonction de la stratification géologique, et par conséquent d'obtenir une atténuation en fonction de la distance relative à chaque zone géologique homogène identifiée.

La fonction de transfert calculée sous MEFISSTO pour la zone géologique secteur 2 proche du PV1, en fonction de la distance par rapport à la source, est présentée ci-dessous. La décroissance obtenue entre 5m et 8m est de l'ordre de 3 dB pour les tiers d'octave 31,5 Hz à 80 Hz, qui contiennent l'énergie ferroviaire.

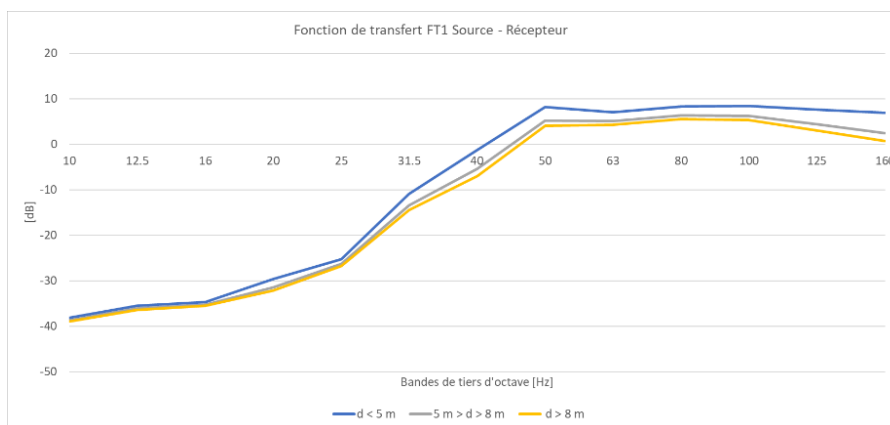


Figure 179 : Modélisation de la fonction de transfert Source-Récepteur (secteur 2)

Nature	Épaisseur [m]
Ballast	-
Remblais	1,85
Grès	4,75
Marne	infini

Figure 180 : Couches de sol considérées (de la moins profonde à la plus profonde) – secteur 2

Une coupe MEFISSTO a également été réalisée pour connaître le niveau d'impact vibratoire pour la zone du secteur 1. La fonction de transfert calculée pour la zone géologique du secteur 1, en fonction de la distance par rapport à la source, est présenté ci-dessous. Interprétation : la décroissance obtenue entre 15m et 35m est de l'ordre de 10 dB pour les tiers d'octave 31,5 Hz à 80 Hz, qui contiennent l'énergie ferroviaire.

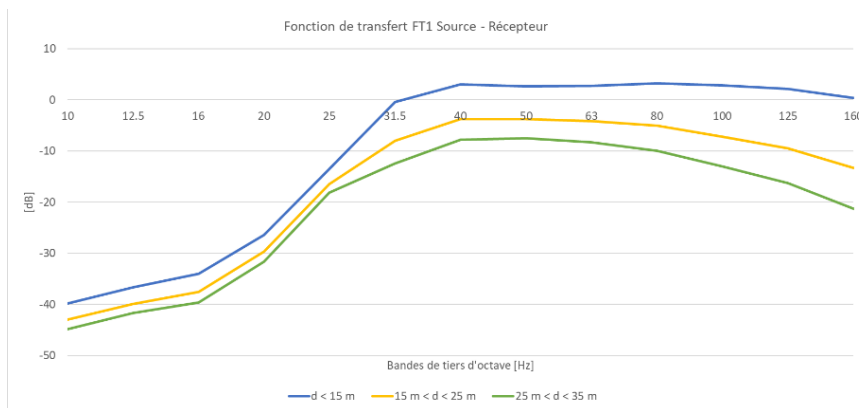


Figure 181 : Modélisation de la fonction de transfert Source-Récepteur (secteur 1)

Nature	Épaisseur [m]
Ballast	-
Remblais	2,3
Marne	infini

Figure 182 : Couches de sol considérées (de la moins profonde à la plus profonde) – secteur 1

Une fonction d'amplification est également intégrée au calcul (ajouté au spectre de force utilisé) pour prendre en compte l'effet des appareils de voie dans cette zone.

Résultats de calcul

Les résultats obtenus sous forme de niveaux Lv prévisionnels intégrant le nouvel appareil de voie, par tiers d'octave en centre de plancher en fonction de la distance du bâtiment vis-à-vis de la voie ferrée, sont présentés dans les figures ci-dessous pour les deux secteurs considérés.

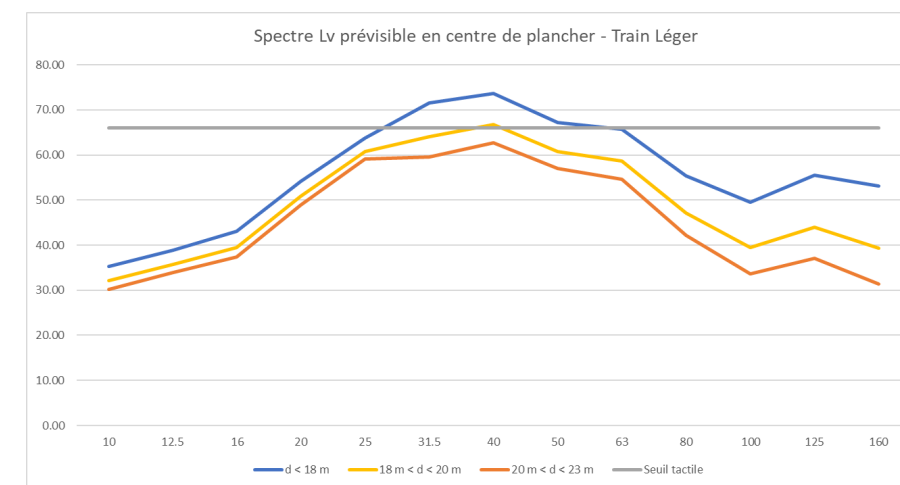


Figure 183 : Résultats pour un train léger pour le secteur 1, en dBv par tiers d'octave

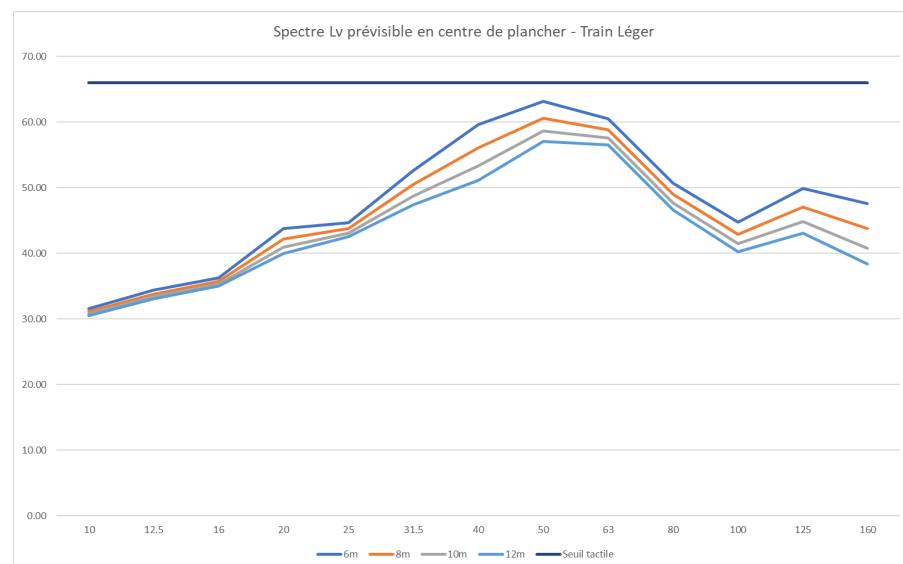


Figure 184 : Résultats pour un train léger pour le secteur 2, en dBv par tiers d'octave

gare de Marseille St-Charles, entre le PK 861+200 et le PK 861+675 ;

- pour la voie M modifiée en gare de Marseille Saint-Charles entre le PK 861+675 et la zone de quais.

La mise en place de ce dispositif devra être validée dans les études de détail ultérieures.

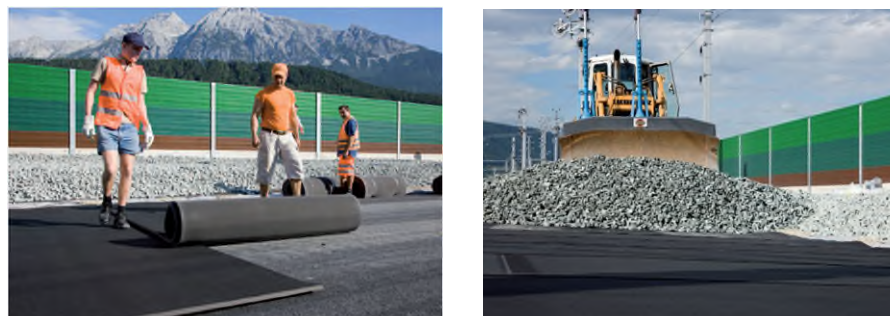


Figure 185 : Illustrations de la mise en place de tapis sous ballast

Analyse et conclusion de l'impact vibratoire

La modélisation a permis d'affiner l'identification des zones à risque vibratoire.

Pour les trains voyageurs (trains légers – en l'absence de circulation de trains FRET), les niveaux vibratoires prévisionnels ne montrent aucun dépassement des seuils de perception tactile pour le bâtiment de logements le plus proche (Secteur 1, distance de 20 mètres) et pour le bâtiment de bureaux (Secteur 2, distance de 10 mètres).

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC EST

En l'absence de dépassement des seuils de perception tactile mis en évidence par les modélisations effectuées pour les deux secteurs comportant des bâtiments susceptibles d'être impactés par les modifications de l'infrastructure ferroviaire, aucune mesure n'est envisagée pour l'opération Bloc Est.

INCIDENCES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

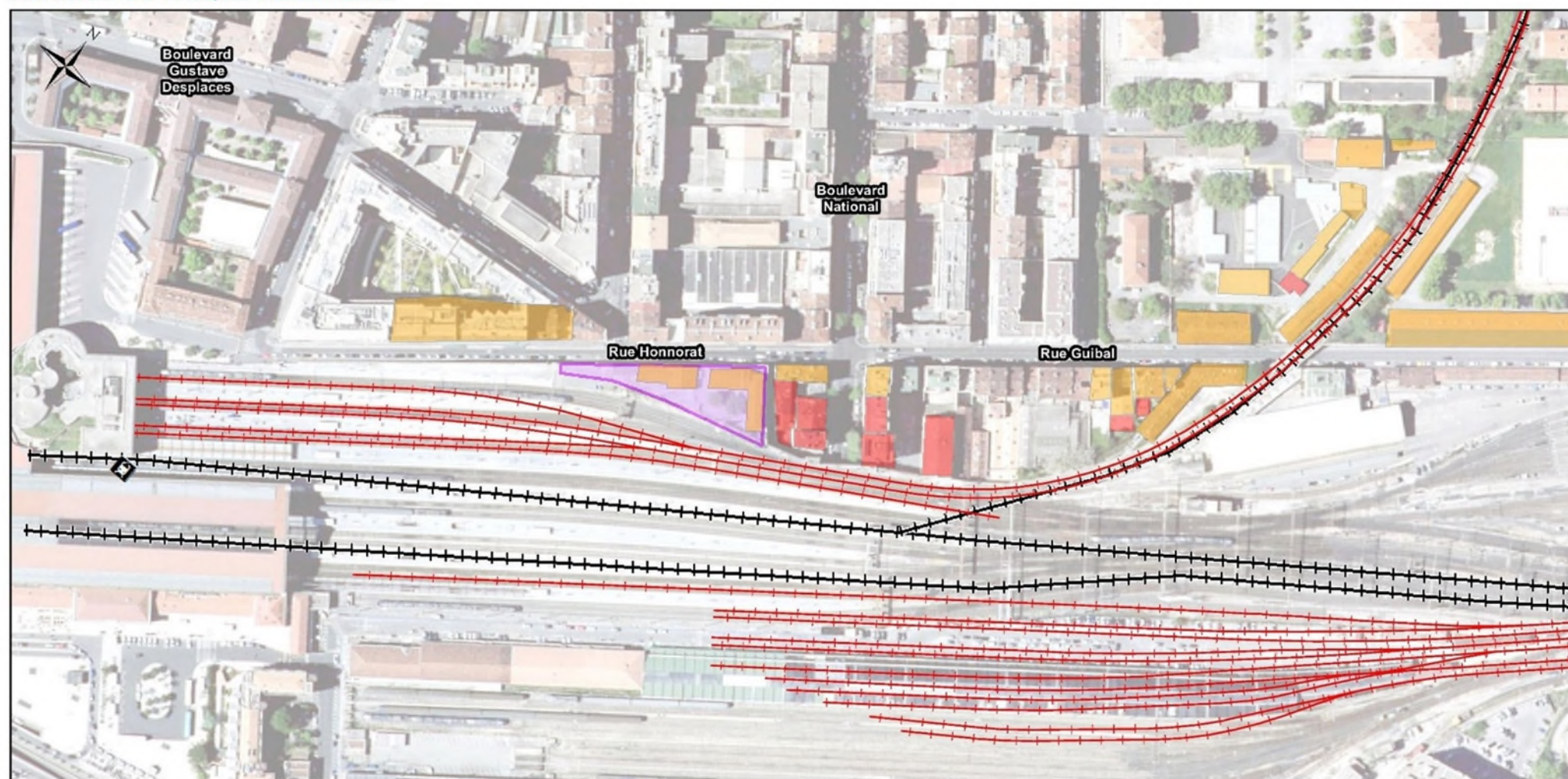
Les bâtiments présentant une probabilité de perception vibratoire moyenne ou forte sont localisés sur la figure suivante.

MESURES SPECIFIQUES A L'OPERATION BLOC OUEST

A ce stade des études, et au vu de la proximité du bâti par rapport à l'infrastructure ferroviaire, la mise en place de tapis sous ballast est préconisée pour réduire le risque de vibration et en particulier sa perception tactile et auditive générée en phase exploitation :

- pour les deux voies en surface et les appareils de voies créés ou modifiés dans le cadre des aménagements du bloc Ouest de la

Bloc Ouest (1/1)
ANALYSE DU RISQUE VIBRATOIRE



Légende

Eléments généraux

- Aire d'étude rapprochée
- Limite départementale
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal
- Infrastructures de transport principales**
- Gares
- Voies ferrées
- Voies ferrées en tunnel
- Autoroute
- Route nationale
- Route départementale

Eléments vibratoires

- Voies ferrées - Situation projet
- Bâtiments avec une probabilité forte de perception des vibrations
- Bâtiments avec une probabilité moyenne de perception des vibrations
- Bâtiments détruits dans le cadre de l'opération Abeilles Phase 2

0 65 130
m



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
LMPCA-ECTE-ERE-137205-00001
da 10/07/2021
Version : V0a

AMBIANCE LUMINEUSE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La pollution lumineuse est très importante au droit de l'aire d'étude rapprochée.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Le fonctionnement des blocs est et ouest n'aura pas d'incidence notable sur l'ambiance lumineuse du secteur.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative sur l'ambiance lumineuse, aucune mesure n'est nécessaire.

ODEURS ET FUMÉES

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

L'aire d'étude rapprochée n'est pas concernée par des odeurs ou des émissions de fumées particulières.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Le fonctionnement des blocs est et ouest n'aura pas d'incidence notable sur les odeurs et fumées du secteur.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative sur les odeurs et fumées, aucune mesure n'est nécessaire.

4.3.9 ENERGIE ET CLIMAT

ENERGIE

RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DES ENJEUX

La consommation énergétique annuelle de la commune de Marseille est de l'ordre de 980 000 tep, essentiellement issue des produits pétroliers (36,7 %), de l'électricité (36 %) et du gaz naturel (22,5 %). Le secteur résidentiel est le plus consommateur en énergie (37 %), suivi par le secteur des transports routiers (31 %), la consommation des autres modes de transport étant très faible. L'énergie produite sur la commune provient de la cogénération (61 %).

Aucun parc éolien ou photovoltaïque et aucune installation hydroélectrique n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.

L'ESSENTIEL

Absence d'incidences notables.

INCIDENCES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

Le mode ferroviaire utilise essentiellement la traction électrique, dont les modes de production (nucléaire, hydroélectricité, énergie renouvelables...) sont très majoritairement indépendants des hydrocarbures.

En phase de fonctionnement et de maintenance, les opérations n'ont pas d'incidence sur les sources d'approvisionnement en énergie et ne sont pas susceptibles d'augmenter notablement la consommation en énergie, principalement en électricité, de la gare de Marseille Saint-Charles

Le fonctionnement d'une partie des activités du bâtiment tertiaire de la Cour des Pierres est assuré par l'énergie renouvelable grâce aux panneaux photovoltaïques, installés en toiture. Le bâtiment est conçu dans le respect de la réglementation énergétique et environnementale RE2020.

MESURES COMMUNES A TOUTES LES OPERATIONS

En l'absence d'incidence négative sur les consommations d'énergie, aucune mesure n'est nécessaire.

VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Cette thématique est traitée à la Pièce C, Tome 1, Chapitre 5 – Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation, modalités de suivi et estimation des coûts, Sous-chapitre 3.8.

4.3.10 SYNTHÈSE DES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE DE FONCTIONNEMENT ET EN PHASE DE MAINTENANCE

Une carte de synthèse des mesures en phase de réalisation et en phase de fonctionnement et de maintenance est présentée en fin de chapitre.

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE EXPLOITATION

Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles <i>Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.</i>
Milieu physique	Eaux souterraines	Pas de sensibilité spécifique	Aucune incidence attendue	Aucune mesure en l'absence d'incidence
	Eaux superficielles	Sensibilité du réseau d'assainissement et de drainage vis-à-vis de l'opération. Aucun cours d'eau n'est présent dans l'aire d'étude rapprochée.	Modification définitive de l'occupation du sol au sein de l'emprise des blocs est et ouest : incidence non notable Réseau d'assainissement et de drainage : incidence notable Pollution accidentelle des eaux de ruissellement captées et rejetées dans le réseau urbain : incidence directe notable Pas d'incidence notable sur les usages	MR : Assainissement longitudinal définitif : quais drainants, fossés en béton préfabriqué à barbacanes, ouvrages hydrauliques, réalisation d'un bassin pour collecter les eaux Abeilles phase 1 / bloc est
	Risques inondation	Secteur potentiellement soumis au ruissellement urbain en cas d'évènement pluvieux intenses.		MR : Un plan de secours et d'urgence sera préalablement établi entre les entreprises et le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) pour permettre une forte réactivité en cas d'évènements exceptionnels. MA : réalisation d'un système de gestion du pluvial limitant au maximum l'intrusion des eaux pluviales au sein de l'infrastructure souterraine.
Milieu naturel	Milieux naturels Zones humides	Pas de zones humides identifiées	Aucune incidence attendue	Aucune mesure en l'absence d'incidence
Paysage patrimoine	Paysage	Aménagement des espaces de surface dans un site emblématique de la ville. L'aire d'étude rapprochée s'inscrit dans le bassin de Marseille dont l'urbanisation est contrainte par le relief. Elle est marquée par une forte densité du bâti, dont les formes sont hétérogènes. La gare Saint-Charles sur son promontoire domine la ville. Enjeu de maintien de l'« identité gare ». Sensibilité faible vis-à-vis de la nature des aménagements peu visibles depuis les abords du site et masqué par les bâtiments de la halle B)	Remplacement du tablier métallique du Pont rail Guibal : incidence non notable. Création d'une nouvelle porte de gare rue Honorat (accès PASO) : incidence non notable Reconfiguration du site Abeilles en phase (démolition des bâtiments et dépose des installations, puis mise en place de la plateforme de voies du bloc est) : incidence notable plutôt positive sur les perceptions visuelles rapprochées (ouverture visuelle).	MR : mesure d'intégration paysagère (traitement architectural de la porte de gare, du cheminement créé vers la gare routière, nouveau tablier du PRA Guibal) <i>Le traitement paysager et architectural du secteur de la gare est traité dans le cadre de l'opération de la gare souterraine de Marseille Saint Charles : incidence positive</i>
	Patrimoine culturel	Nombreux monuments historiques et éléments bâtis remarquables à protéger au titre du PLUi présents à proximité. L'opération ne s'inscrit pas au sein de périmètre de protection relatif au patrimoine.	Absence d'incidence notable attendue (démolition de bâti de faible qualité architecturale et non protégés)	Aucune mesure en l'absence d'incidence
Milieu humain	Bâti, foncier, occupation des sols	Maîtrise foncière des terrains	Pas d'incidences en phase exploitation	Pas de mesures en absence d'incidences

Incidences du projet et mesures retenues - PHASE EXPLOITATION

Thématique		Sensibilité du projet vis-à-vis de la sous-thématique	Incidences du projet	Dispositions retenues spécifiques au projet et à l'opération et incidences résiduelles <i>Les mesures génériques sont appliquées à toutes les opérations.</i>
	Eléments socio-économiques	Les activités économiques de la ville de Marseille sont dominées par le tourisme, le commerce et les services. Les activités économiques de l'aire d'étude rapprochée reposent principalement sur les nombreux commerces de proximité. Aucun grand centre commercial n'est actuellement présent dans l'aire d'étude rapprochée ni aucune activité agricole.	Les activités présentes sur le site des Abeilles phase 1 auront été délocalisées et relogées durant les travaux. Les opérations du Plateau Saint-Charles n'auront pas d'incidence notable sur les activités présentes dans ou aux abords de la gare. <i>NB : Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».</i>	MR : Activités transférées bénéficiant d'un cadre de fonctionnement amélioré par rapport à la situation actuelle. MC : Mise en œuvre du schéma directeur immobilier : les activités délocalisées auront été relogées de façon définitive dès la fin de phase 1 sur différents secteurs dans ou aux abords de la gare, en fonction de leur typologie et de la nécessité de leur proximité avec les installations ferroviaires.
	Tourisme et loisirs	L'offre touristique au sein de l'aire d'étude rapprochée est caractérisée par la présence de plusieurs hôtels. Le complexe sportif du lycée Saint-Charles est située dans l'aire d'étude rapprochée à proximité de la gare. Les itinéraires cyclables sont peu développés sur la commune de Marseille.	Absence d'incidence notable <i>NB : Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».</i>	Aucune mesure en l'absence d'incidence
	Pollution et risques technologiques	Les risques technologiques sont liés à la présence d'installations classées pour la protection de l'environnement, et de nombreux sites recensés dans les bases de données des anciens sites industriels et activités de services (BASIAS) et deux sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (BASOL). L'aire d'étude rapprochée est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses par les voies ferroviaires. Elle n'est toutefois pas concernée par un plan de prévention des risques technologiques.	Circulations ferroviaires sur les blocs est et ouest contribuant aux risques technologiques et de pollution, sans que l'incidence soit significative	Aucune mesure nécessaire en l'absence d'incidence notable
	Circulation – réseaux de transport (ors ferroviaire)	L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un réseau routier local dense autour de la gare de Marseille Saint-Charles.	Pas d'incidence notable <i>NB : Les incidences positives majeures liées à la configuration finale du plateau, du futur pôle d'échanges et au fonctionnement de la gare souterraine sont décrites dans le cahier territorial : « Gare et traversée souterraine de Marseille Saint-Charles ».</i>	Aucune mesure nécessaire en l'absence d'incidence négative notable
Cadre de vie et santé	Environnement sonore et vibrations	L'aire d'étude rapprochée est implantée en milieu urbain, avec un environnement relativement bruyant, lié notamment au réseau routier dense et aux voies ferrées. Sensibilité de l'opération liée aux mouvements techniques sur les voies.	Le projet génère une augmentation significative des niveaux sonores en façade des bâtiments riverains (augmentation trafic TER Arenc-St Charles, démolitions etc.), toutefois cette augmentation reste très inférieure aux valeurs réglementaires pour les 3 opérations du Plateau Saint Charles. La probabilité de perception des vibrations est moyenne ou forte pour les riverains de certains bâtiments	Incidence résiduelle non notable
	Qualité de l'air	Environnement caractérisé principalement par des espaces urbains pouvant être qualifiée de moyenne à bonne sur les 4 dernières années (indice ATMO). Les teneurs moyennes annuelles issues de la station de mesure respectent les valeurs limites pour l'ensemble des polluants réglementés. 7 établissements sensibles présents à proximité de l'opération. Densité de population élevée. L'opération n'est pas de nature à impacter le trafic routier.	L'opération ferroviaire en question n'engendre pas d'impact significatif sur le trafic routier (entre 1 % et 2 %) par rapport aux horizons sans projet, en 2035 et 2050. Globalement, aucune évolution significative des émissions en polluants n'est attendue à ces horizons du fait du projet : incidence non notable	Aucune mesure en l'absence d'incidence

Plateau de Marseille Saint-Charles
Synthèse des mesures

Mesures applicables à l'ensemble de l'opération en phase de réalisation

Management environnemental de chantier: Gestion / valorisation / évacuation des matériaux et des déchets, Préservation de la ressource en eau et de la qualité des milieux (assainissement provisoire, maîtrise du risque de pollution des sols, du sous-sol, des eaux superficielles et souterraines, mesures de prévention des pollutions accidentelles) et prise en compte du risque d'inondation (suivi des conditions météorologiques)

MR_N1: Mesures relatives à la gestion de l'éclairage nocturne sur le chantier ; **MR_N2:** mesures relatives aux espèces végétales exotiques envahissantes

Mobilité: mise en œuvre d'un plan des circulations routières et des accès pendant les travaux, mise en œuvre d'un schéma directeur de stationnement

Milieu humain: déviation des réseaux impactés par les opérations, prise en compte du risque pyrotechnique et de la qualité des sols (pollutions)

Patrimoine: respect des prescriptions relatives à l'archéologie préventive

Cadre de vie: mise en œuvre de mesures de réduction des nuisances sonores et vibratiles et des émissions de poussières (entretien des engins, arrosage des pistes, etc.), mesures de bruit pendant les travaux, limitation des émissions lumineuses

Mesures applicables à l'ensemble de l'opération en phase de fonctionnement et de maintenance

MR_N3: mesure relative à l'éclairage nocturne des nouvelles voies ferrées

Incidences positives - phase de réalisation

Retombées économiques positives liées au chantier (création d'emplois directs pour satisfaire les besoins de main-d'œuvre des entreprises personnel travaillant sur le chantier constituant une source de clientèle supplémentaire pour les commerces et les hôtels).

Incidences positives - phase de fonctionnement

Incidences positives en termes de mobilité ferroviaire, en lien avec la future gare souterraine de Marseille Saint-Charles
Amélioration des perceptions visuelles du site des Abeilles

Aménagement voie et quai

Voie
Quai

Nota

Phase de réalisation
Phase de fonctionnement

Mesure de réduction

Mobilité

MR_MOB_01: Maintien des circulations routières (hormis ponctuellement le PRA du Bd National)

MR_MOB_02: Optimisation du phasage des travaux pour limiter les interruptions de circulations ferroviaires

Milieu physique

MR_EAU_01: Bassins de rétention et d'infiltration des eaux pluviales permettant de réguler les débits de rejet et de réduire les volumes d'eaux rejetées

Paysage

MR_PAY_01: Aménagement paysager

Milieu humain

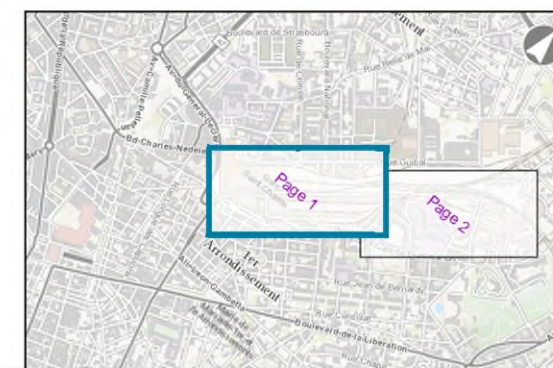
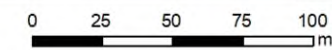
MR_HUM_01: Déplacement et relogement des différentes activités du site Abeilles encadré par le schéma directeur immobilier (SDI), réalisation d'un état des lieux des bâtiments démolis

MR_HUM_02: Maintien des accès aux activités économiques et touristiques aux abords des opérations et indemnisation en cas de pertes d'exploitation avérées pour tenir compte du préjudice occasionné

MR_HUM_03: Activités transférées bénéficiant d'un cadre de fonctionnement amélioré par rapport à la situation actuelle

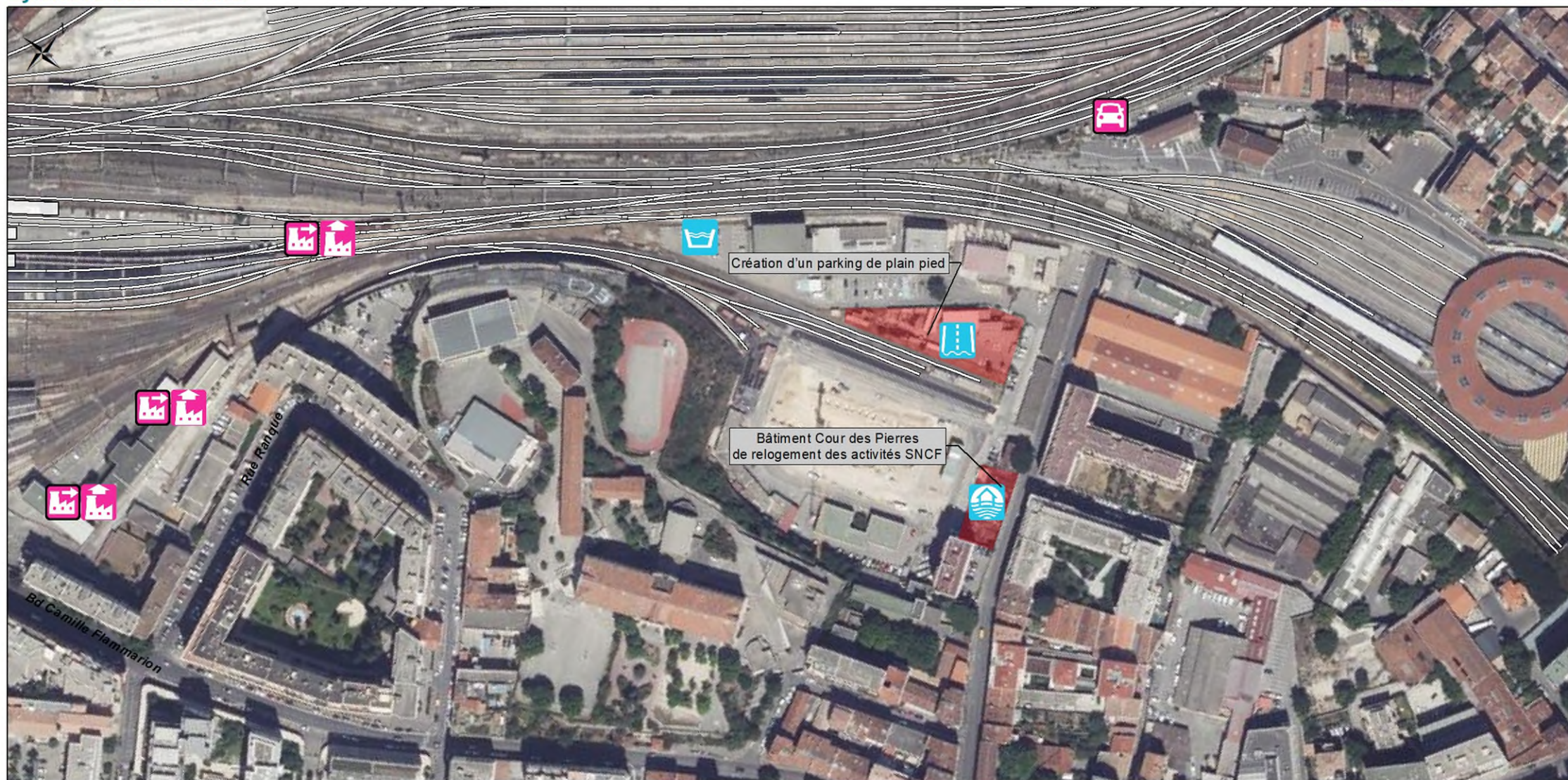


Mesures d'évitement en phase de réalisation
Installations de chantier au sein du domaine ferroviaire



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - ORTHO 2020
Planche n° 113
LNP/CA-XXX-CTE-100-0000X
Date : 25/07/2024
Version : 0a

Plateau de Marseille Saint-Charles
Synthèse des mesures



Aménagement voie et quai

- Voie
- Quai

Nota

- Phase de réalisation
- Phase de fonctionnement

Mesure de réduction

Mobilité

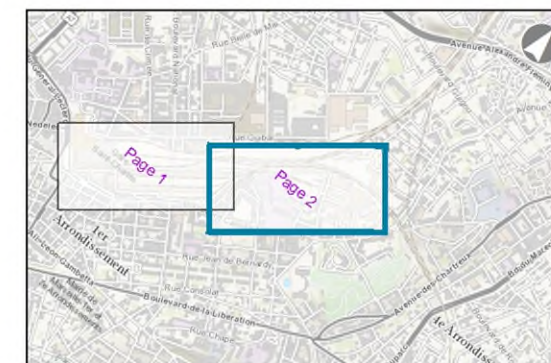
- MR_MOB_01** : Maintien des circulations routières (hormis ponctuellement le PRA du Bd National)

Milieu physique

- MR_EAU_01** : Bassins de rétention et d'infiltration des eaux pluviales permettant de réguler les débits de rejet et de réduire les volumes d'eaux rejetées
- MR_EAU_02** : Bassin de rétention des eaux pluviales permettant de réguler les débits de rejet
- MR_EAU_03** : Chaussée drainante permettant de réguler les débits de rejet

Milieu humain

- MR_HUM_01** : Déplacement et relogement des différentes activités du site Abeilles encadré par le schéma directeur immobilier (SDI), réalisation d'un état des lieux des bâtiments démolis
- MR_HUM_03** : Activités transférées bénéficiant d'un cadre de fonctionnement amélioré par rapport à la situation actuelle



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
Fond : © IGN - OR THO 2020
Planche n° 2/3
LNPCA-XXX-CTE-1G0-000X
Date : 25/07/2024
Version : 0a

4.4 MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET COÛTS

Afin de pouvoir vérifier les engagements pris et adapter le cas échéant les mesures, SNCF Réseau s'engage sur un plan ambitieux de suivi des mesures. Ce plan s'appuie sur les retours d'expérience de projets ferroviaires ainsi que sur d'autres projets d'infrastructures linéaires. Il comprend trois volets :

L'actualisation des informations avant la phase de réalisation ;

- le suivi en phase de réalisation ;
- le suivi en phase de fonctionnement et de maintenance.

4.4.1 MODALITES DE SUIVI DES MESURES AVANT LA PHASE DE REALISATION : ACTUALISATION DES INFORMATIONS

Les mesures de suivi en phase de réalisation permettent de rendre compte de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité des mesures ERC.

Pour les eaux souterraines, une **mise à jour des informations** a été effectuée lors de l'actualisation de l'évaluation environnementale, dans la cadre du présent dossier d'autorisation environnementale, sur la base d'un projet technique plus finement calé. Cette actualisation a permis de définir avec précision les mesures, leurs modalités de suivi en phase de réalisation ainsi que leur coût.

4.4.2 MODALITES DE SUIVI DES MESURES EN PHASE DE REALISATION : ORGANISATION ENVIRONNEMENTALE DE LA PHASE CHANTIER

La mise en œuvre des différentes mesures de protection de l'environnement en phase de réalisation implique une organisation environnementale précise au niveau du maître d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise en charge des travaux.

MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL

Compte-tenu notamment de l'évolution de la réglementation environnementale, les dossiers de consultation des entreprises élaborés avant le début des travaux comporteront des exigences particulières en matière de protection de l'environnement durant la phase chantier.

Le Maître d'Ouvrage impose la mise en œuvre des mesures environnementales de manière contractuelle à l'entreprise réalisant les travaux. Pour ce faire, les mesures sont détaillées dans les

dossiers de consultation des entreprises (DCE), sous forme d'une notice de respect de l'environnement (NRE) et d'une Charte Chantier Vert. La mise en œuvre des mesures environnementales est donc imposée de manière contractuelle à l'entreprise réalisant les travaux.

Le Maître d'Ouvrage mettra en place un système basé sur le management environnemental se traduisant par une organisation spécifique de protection de l'environnement, avec en particulier :

- La mise en place de prescriptions particulières inscrites dans le Cahier des Contraintes Fonctionnelles de Chantier (CCFC),
- L'établissement par les entreprises adjudicataires des travaux d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dans lequel elles s'engagent sur les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs environnementaux imposés au marché,
- Le contrôle et le suivi par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre du respect des prescriptions et moyens prévus au PRE.

L'entrepreneur s'engagera à :

- Fournir dans son offre, un Schéma Organisationnel du Plan de Respect Environnement (SOPRE), qui présente les moyens et méthodes qu'il se propose de mettre en œuvre pour le respect des exigences environnementales,
- Élaborer pendant la phase de préparation du chantier un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) conforme au SOPRE qui précise les mesures et moyens sur lesquels il s'engage pour le respect des exigences environnementales,
- Se soumettre au contrôle externe dont la fréquence et le contenu seront précisés à l'entreprise lorsque le Maître d'œuvre aura établi son propre plan de contrôle. Ce dernier est issu des réflexions contenues dans le PRE et le schéma de référence qui en découle.

L'entreprise s'engage ainsi à mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour respecter les enjeux environnementaux du secteur dans lequel s'insère le chantier.

Le Maître d'œuvre veillera plus particulièrement à la qualité et à la cohérence des mesures proposées en phase chantier notamment pour la préservation de la ressource en eau, le traitement des déchets et la tranquillité du voisinage.

Les responsables d'entreprises devront également sensibiliser le personnel du chantier sur les risques de pollution par hydrocarbures des eaux (superficielles et souterraines) et de destruction d'habitat naturel ou d'espèce, temporaire ou définitive, que peuvent occasionner les travaux.

Une attention particulière sera apportée aux nuisances en phase chantier. Sont notamment prévus :

- Des dispositifs de concertation et d'information en amont des travaux afin de mettre en place une organisation chantier adaptée aux attentes et aux besoins des riverains,

- La désignation, au démarrage des travaux, d'un référent travaux en charge d'apporter des réponses aux questions et aux doléances des riverains pendant les travaux.

NOTICE DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

La Notice de Respect de l'Environnement (NRE), pièce contractuelle établie par le Maître d'œuvre présente les engagements du Maître d'Ouvrage en termes d'objectifs et de moyens, et constitue la base du Plan de Respect de l'Environnement pour des entreprises chargées des travaux.

La notice a pour but de préciser d'une part, les engagements du Maître d'ouvrage et donc les actions que doivent mener les entreprises pour respecter d'une manière générale les différents enjeux d'environnement et d'autre part, les sites où les mesures doivent s'appliquer. Elle est établie à partir des études environnementales réalisées (étude d'impact, dossiers loi sur l'eau, idéalement les arrêtés préfectoraux d'autorisation...) et permet de préparer le Plan de Respect de l'Environnement.

SCHEMA ORGANISATIONNEL DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Le SOPRE rappelle les contraintes imposées par le projet ainsi que les moyens et méthodes que l'entreprise se propose de mettre en œuvre afin d'atteindre les objectifs de préservation fixés dans la notice de respect de l'environnement. Il est remis par les entreprises au stade de la consultation pour la réalisation des travaux et il entre parmi les critères de sélection de l'entreprise adjudicataire.

Ce schéma est constitué :

- De l'engagement de l'entreprise à réaliser un PRE, dont le contenu devra être concerté avec la Maîtrise d'œuvre,
- De l'engagement de l'entreprise à se soumettre au contrôle extérieur de la Maîtrise d'œuvre,
- De l'organisation de l'entreprise pour la protection de l'environnement, précisant les moyens humains et d'informations pour l'application du futur PRE,
- Des fiches thématiques précisant les méthodes employées pour la protection de l'environnement,
- Des références de mise en application de PRE, pour d'autres chantiers équivalents.

Il est prévu la mise en place d'un chantier respectueux de l'environnement, où les déchets seront triés et acheminés vers les filières adéquates. La gestion des déchets suit la procédure qui est spécifiquement établie par l'entreprise pendant la phase de préparation des travaux, notamment par l'établissement d'un schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED).

Le SOSED identifie le type et les volumes de déchets attendus et détaille leur gestion et leur valorisation en fonction de la localité et des filières possibles dans la région.

PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

CONCEPTION ET VALIDATION

À partir du SOPRE, l'entrepreneur titulaire du marché rédigera pendant la période de préparation des travaux le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dont la mise au point se fait en concertation avec le Maître d'œuvre. Ce dernier doit être évolutif tout au long du chantier et sera soumis à modifications en fonction des besoins et événements.

L'ordre de service donnant lieu au démarrage du chantier ne pourra être délivré qu'après validation du PRE par la maîtrise d'œuvre.

CONTENU

Le PRE reprendra les préconisations qui auront été, tout au long de la démarche précédente lors du SOPRE, relevées et identifiées au titre d'une insertion environnement et du développement durable. Il devra en ces termes :

- Indiquer un coordonnateur environnement au sein de l'entreprise qui aura été accepté par la Maîtrise d'œuvre,
- Décliner toutes les thématiques sur lesquelles des enjeux ont été identifiés et mentionner les mesures définies à ce titre.

Il se conclura par la mise au point d'un Schéma Directeur Environnement, planning général relevant les points-clés devant être approuvés par les deux parties et sur lequel le plan de contrôle de la maîtrise d'œuvre s'appuiera.

Le Plan de Respect de l'Environnement mentionnera :

- Le coordonnateur environnement qui aura eu en charge la réalisation du PRE et qui assurera la sensibilisation du personnel de l'entreprise à la prise en compte de l'environnement, et veillera à l'application et au suivi du PRE,
- Une définition exhaustive des phases et tâches de l'ensemble des travaux, au regard de la protection de l'environnement ;
- Une analyse des nuisances et des risques potentiels au regard de l'environnement, liés à l'ensemble des phases et tâches analysées précédemment ;
- Une détermination des mesures de protection de l'environnement (sur tous les thèmes), ainsi que les modalités de suivi et d'adaptation de ces mesures à l'évolution du chantier ;
- Un schéma directeur Environnement qui reprendra de façon chronologique toutes les phases et tâches du chantier ayant des répercussions sur l'environnement et pour lesquelles des mesures devront être mises en œuvre.

LES FICHES DE SUIVI

L'entreprise s'engage à suivre les directives de ce Schéma Directeur Environnement. Il sera le document de référence qui interviendra tout au long du chantier et qui permettra à la maîtrise d'œuvre d'appuyer son contrôle. Le plan et le schéma pourront être évolutifs tout au long de la durée du chantier.

Une fiche de procédure devra être impérativement établie pour les points suivants (liste minimale non exhaustive, à compléter par l'entreprise après son analyse du chantier et des travaux) :

- Installation de chantier,
- Préparation du chantier (dégagement des emprises, démolitions, ouvrages provisoires, ...),
- Aire de stockage des matériaux,
- Mouvement de terre et remblais,
- Provenance et qualité des matériaux,
- Gestion des déchets,
- Intervention d'urgence en cas de pollution accidentelle,
- Circulation des véhicules, etc. ...

Les fiches de suivi visent à rendre compte des visites de terrain, elles seront toutes consignées dans un classeur ou une main courante de façon chronologique. Deux sortes de fiches devront être disponibles :

- Les fiches de visite environnement,
- Les fiches d'anomalies. Ces dernières relateront tout incident intervenu sur le chantier, ainsi que les mesures prises d'urgence pour y pallier et les mesures correctrices si nécessaires. Ces fiches pourront être mises en œuvre lors d'un constat du contrôle interne à l'entreprise ou bien à la demande de la maîtrise d'œuvre suite au contrôle externe quelle effectuera. Dans tous les cas, ces fiches seront rédigées par l'entreprise par le biais de son coordonnateur, soit de sa propre initiative, soit à la demande de la maîtrise d'œuvre.

SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PHASE TRAVAUX

Un chargé d'environnement désigné par l'entreprise en charge des travaux est présent sur site afin d'assurer le bon déroulement du chantier et de s'assurer du respect des exigences environnementales. Le suivi environnemental des travaux réalisé dans le cadre du management environnemental est détaillé au chapitre 4.4 relatif aux modalités de suivi.

PLAN DE SECOURS ET D'URGENCE

Un document spécifique aux pollutions accidentelles, en phase travaux, sera élaboré avec les services départementaux compétents et sera intégré au PGCSPPS. (Plan Général de Coordination de Sécurité et de la Protection de la Santé). Il mentionnera la liste des

personnes et des organismes à prévenir avec leurs coordonnées et leurs compétences. Il comportera tous les éléments techniques relatifs aux ouvrages projetés, afin d'agir au plus vite pour éviter les déversements dans le milieu naturel.

Le plan d'organisation et d'intervention (POI) sera élaboré conjointement avec les services de la sécurité civile. Le POI a pour but de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution survient sur le chantier. Il détaille notamment les personnes (coordonnées) et organismes à alerter et les moyens d'intervention disponibles (ex : kits antipollutions) en phase de réalisation.

En cas d'accident pendant le chantier (déversement inopiné de produit polluant, ...), le POI sera immédiatement mis en œuvre.

En cas de pollution accidentelle importante, le dispositif d'intervention sera appliqué sous l'autorité de la commune (et du préfet selon l'ampleur) qui mobiliseront tant que de besoin :

- Le centre local de secours ;
- La gendarmerie ;
- Les services techniques municipaux ;
- L'Office Français de la Biodiversité (OFB) ;
- L'Agence Régionale de Santé (ARS).

Les agents d'intervention, en cas d'accident de matières dangereuses, agissent conformément aux instructions données par le directeur des secours (CODIS).

Le service chargé de la Police de l'Eau et l'ARS seront informés lors d'accidents importants pouvant avoir un impact notable sur la ressource en eau (eaux souterraines et superficielles).

Dans l'urgence et selon l'ampleur de la pollution, le gestionnaire pourra prendre certaines mesures pour éviter la contamination des eaux superficielles et souterraines. Tous les matériaux contaminés seront soigneusement évacués.

Les ouvrages seront nettoyés et inspectés afin de vérifier qu'ils n'ont pas été altérés par la pollution. Les substances polluantes seront évacuées le plus vite possible, au plus tard dans la journée.

En cas de pollution lors des travaux, les Maîtres d'Ouvrages s'engagent à employer des mesures correctives pour juguler la pollution et l'évacuer (enlèvement par tous les moyens des matériaux polluants, des matériaux pollués, utilisation de matériaux absorbants, pompage par camion-citerne, nettoyage de réseaux, etc).

VEILLE ET ALERTES

Le suivi environnemental du chantier permet de rapidement identifier toute pollution accidentelle et donner l'alerte conformément aux dispositions du PGCSPPS (Plan Général de Coordination de Sécurité

et de la Protection de la Santé) et du POI (Plan d'Organisation et d'intervention) :

- Le chargé environnement sera présent tout au long de la durée du chantier ;
- Le personnel présent sur site sera sensibilisé dès le démarrage du chantier aux comportements à adopter et sur la gestion des pollutions.

Le suivi de la qualité des eaux (souterraines et eaux rejetées dans le réseau d'eaux pluviales) mis en œuvre pendant la phase de réalisation permet également d'identifier une pollution accidentelle qui n'aurait pas été constatée.

Un suivi des conditions météorologiques sera réalisé quotidiennement afin de prévenir tout risque sur le chantier pour le personnel et le matériel résultant d'évènements météorologiques tels que des phénomènes pluvieux intenses.

Le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre pourra stopper les travaux en cas de risque d'inondation et faire évacuer le personnel. Les matériels et matériaux localisés au droit des installations de chantier et zones de stockage pouvant présenter un risque de pollution ou d'emportement seront mis hors d'eau.

BILAN DES TRAVAUX

Le Maître d'ouvrage ou l'entreprise chargée des travaux établira en fin de travaux un bilan de chantier, dans lequel il retracera le déroulement des travaux, toutes les mesures prises pour respecter les prescriptions générales ainsi que les effets identifiés de l'aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux. Ce bilan sera mis à la disposition des services chargés de la Police de l'Eau. Ce bilan sera adressé au préfet à la fin des travaux.

DOSSIERS DEPOSES AVANT LE DEMARRAGE DES TRAVAUX

Différents dossiers seront déposés avant le démarrage des travaux :

- Un dossier « Bruit de chantier », répondant aux exigences détaillées par l'Article R. 571-50 du code de l'environnement, sera élaboré vis-à-vis des nuisances sonores et vibratoires attendues lors de la réalisation de l'opération. Il présentera les travaux et leur durée prévisible, ainsi que les actions menées pour limiter ces nuisances. Ce dossier sera transmis au moins 1 mois avant le démarrage du chantier au Maire et au Préfet. Le dossier « Bruit de Chantier » vaudra demande de dérogation à l'arrêté préfectoral du 23 octobre 2012 relatif au bruit de voisinage en lien avec la réalisation de certains travaux en dehors des jours et des plages horaires autorisés par cet arrêté (entre de 7h et 20h du lundi au samedi) ;

- Conformément à l'Article R. 554-25 du code de l'environnement, des Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) seront adressées aux exploitants de réseaux.

SUIVI DES MESURES EN PHASE DE REALISATION SPECIFIQUES AUX OPERATIONS DU PLATEAU SAINT-CHARLES

SUIVI DES EAUX

Les risques de déversement de produits polluants dans les eaux souterraines et le réseau d'eau pluviales (en l'absence de cours d'eau ou d'écoulement à proximité de l'opération) seront réduits par le respect des mesures prévues avec la mise en place de dispositifs de prévention de tout déversement accidentel (bac de rétention...), de dispositifs curatifs en cas de pollution accidentelle (kits anti-pollution, ...), de la gestion des eaux et de traitement des rejets de chantier.

EAUX SOUTERRAINES

Une dizaine de points d'eau sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée par la BSS du BRGM (principalement des forages, mais également plusieurs puits). Les ouvrages privés d'exploitation des eaux souterraines privés portés à connaissance du maître d'ouvrage lors de l'enquête publique par les riverains et dont les eaux exploitées sont susceptibles d'être impactées par les travaux feront l'objet d'un état zéro réalisé avant le démarrage des travaux (« état de référence »). Celui-ci portera sur :

- l'état quantitatif : mesure du niveau d'eau dans l'ouvrage ou du débit ;
- l'état qualitatif par des mesures in situ de la température, du dioxygène dissous, du pH et conductivité et des prélèvements et analyses par un laboratoire agréé. Les paramètres suivants, susceptibles d'être influencés par les travaux, seront analysés : pH, hydrocarbures totaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et matières en suspension (MES).

Les prélèvements et analyses initiés avant le démarrage de la phase de réalisation réalisés dans le cadre de cet état zéro seront poursuivis renouvelés à une fréquence semestrielle et renforcés si nécessaire en phase critique (terrassements, ...).

Le suivi des niveaux de la nappe dans les piézomètres réalisés dans le cadre de l'opération sera poursuivi durant toute la durée des travaux à une fréquence mensuelle et pourra être renforcé si nécessaire en phase critique (terrassements, etc.).

REJETS D'EAUX DANS LE RESEAU D'EAU DE LA COLLECTIVITE ET ENTRETIEN DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT PROVISOIRE

Un contrôle de la qualité des eaux rejetées dans le réseau d'eau de la collectivité (eaux pluviales et éventuelles eaux d'épuisement de

fouilles en cas de venues d'eau) sera réalisé aux sorties du dispositif d'assainissement provisoire. Ces contrôles porteront a minima sur les paramètres suivants, pour lesquels la conformité aux valeurs limites d'admission dans le système pluvial urbain métropolitain (SPUM) sera vérifiée (les valeurs limite sont indiquées au chapitre 3.5.4 : température, pH, matières en suspension (MES), demande biologique en oxygène (DBO), demande chimique en oxygène (DCO) et hydrocarbures totaux (HCT).

En cas de rejet d'eaux d'épuisement de fouilles dans les réseaux, les volumes pompés seront mesurés et consignés.

Le matériel in situ facilitera l'entretien ou le remplacement des ouvrages provisoires destinés à préserver la qualité physico-chimique des eaux.

Le chargé environnement effectuera un contrôle régulier, et lors des périodes pluvieuses, des différents dispositifs de filtration des MES (filtres à fines ou autre) pour en vérifier l'efficacité et la pérennité. Les différents contrôles seront enregistrés.

Le réseau de collecte des eaux pluviales et les bassins de rétention provisoires seront régulièrement curés afin de pérenniser leur fonctionnement pour toute la durée du chantier. Les matériaux collectés (boues de curage, matériaux souillés par un déversement, ...) seront éliminés selon leur nature dans les filières adéquates, conformément à la réglementation relative aux déchets.

Le suivi des débourbeurs-déshuileurs sera assuré par le chargé environnement chantier. L'élimination des produits de curage sera confiée à un organisme agréé qui évacuera les boues polluées dans un centre de traitement adapté à ce type de déchets.

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- surveiller les niveaux d'eau points d'eau susceptibles d'être impactés, afin de s'assurer de l'absence de perturbation de ces points de prélèvement et de concerter avec les riverains concernés ;
- surveiller le niveau piézométrique des eaux souterraines via les piézomètres mis en œuvre sur l'ensemble de l'opération ;
- assurer le respect du futur arrêté d'autorisation environnementale sur les éventuelles prescriptions spécifiques aux eaux et à leurs usages ;
- vérifier l'efficacité du système d'assainissement provisoire mis en place et de l'entretenir ;
- constater les pollutions éventuelles (hydrocarbures, béton, ...) et mettre en place les mesures curatives.

Les prélèvements et analyses initiés avant le démarrage de la phase de réalisation seront poursuivis lors du chantier. Ce suivi permet de détecter rapidement un dysfonctionnement et de mettre en place, si nécessaire, des mesures correctives.

Le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre pourra stopper les travaux générant une pollution et imposera une autre technique aux entreprises le cas échéant pour éviter ces pollutions ou la mise en œuvre de dispositifs de traitement complémentaires avant rejet.

Toute personne intervenant sur le site (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, coordonnateur de chantier, assistant au Maître d'ouvrage) et constatant une pollution pouvant nuire à la qualité des eaux devra intervenir auprès des responsables du chantier pour faire cesser cette situation.

Lors de la phase de travaux, les visites régulières de chantier permettront de vérifier la bonne application par les entreprises, des mesures de réduction.

En cas d'anomalie conséquente, le chantier sera interrompu, l'entreprise en charge des travaux devra ouvrir une non-conformité, des pénalités financières pourront lui être appliquées et des dispositions seront prises pour limiter les impacts sur l'environnement.

SUIVI DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES ET DU RISQUE D'INONDATION

Les travaux pouvant être concernés par un risque de ruissellement urbain en cas de précipitations intenses, un suivi des conditions météorologiques sera réalisé quotidiennement afin de prévenir tout risque sur le chantier pour le personnel et le matériel.

Le maître d'ouvrage ou son maître d'œuvre pourra stopper les travaux en cas de risque d'inondation et faire évacuer le personnel. Les matériels et matériaux localisés au droit des installations de chantier et zones de stockage pouvant présenter un risque de pollution ou d'emportement seront mis hors d'eau.

SUIVI ACOUSTIQUE - VIBRATIONS

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- suivre la perception du bruit de chantier par les riverains via le recueil de leurs remarques – reporting mensuel ;
- vérifier la conformité des engins et matériels utilisés (engins homologués avec étiquetage ou fourniture d'un certificat de conformité) ;
- vérifier le bon fonctionnement du matériel ;
- proposer des mesures correctives en cas de nécessité.

Des mesures de contrôles et de monitoring seront réalisées en cours de chantier à la demande du Maître d'Ouvrage, pour permettre de quantifier et d'évaluer l'efficacité des dispositions mises en œuvre, mais aussi d'assurer une information régulière du public, des Maires et du Préfet le cas échéant. Ces mesures constituent à la fois un outil de contrôle, et un outil de communication.

À noter que pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) créées ou utilisées dans le cadre du chantier, les dossiers d'autorisation de ces installations doivent comporter un chapitre « bruit » afin de répondre aux prescriptions de l'Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

SUIVI DE LA QUALITE DE L'AIR

L'organisation environnementale mise en place en phase de réalisation permet, pendant toute la durée du chantier, de :

- vérifier la conformité des engins et matériels utilisés (respect des normes d'émissions, utilisation de filtres à particules sur les engins qui peuvent être équipés, ...) ;
- l'efficacité de l'arrosage pour limiter l'envol des poussières ;
- contrôler les opérations de chargement / déchargement par vents forts ;
- proposer des mesures correctives en cas de nécessité.

4.4.3 COUT DES MESURES

Les mesures retenues représentent un peu plus de 15 M€, essentiellement sur la gestion des eaux pluviales et leur traitement :

- Gestion des eaux pluviales : 12,1 M€
- Évacuation des terres non inertes en ISDND : 3,1 M€
- Gestion des risques pyrotechniques : 0,1 M€
- Traitement anti-vibratile : 0,1 M€

5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

L'ESSENTIEL

L'analyse fait ressortir des effets cumulés potentiels avec les projets suivants :

- Projet d'aménagement Marseille St-Charles à 360° (Métropole Aix-Marseille Provence) : 2016 – 2035 ;
- ZAC Flammarion (Aix-Marseille-Provence Métropole SOLEAM) : en cours. Il s'inscrit dans le cadre de l'Opération « Grand centre-ville » (2011 - 2021) ;
- ZAC Saint-Charles (EPA EUROMED) : 2005 - 2022 ;
- Projet de développement de la gare routière (Aix-Marseille-Provence Métropole)
- Projet de modernisation du métro (Aix-Marseille-Provence Métropole RTM)

- Création d'un système de transport en commun en site propre sur le boulevard National et requalification associée (Aix-Marseille-Provence Métropole RTM)

En **phase de réalisation**, les effets cumulés restent **non notables**. Des mesures seront prises afin d'assurer la coordination entre les différents maîtres d'ouvrage, de limiter l'éventuelle gêne occasionnée dans cette période transitoire et les risques de pollutions.

En **phase de fonctionnement** et de maintenance, les effets cumulés seront plutôt positifs, les différents projets participant à la requalification générale de ce secteur : amélioration de la desserte et des mobilités, requalification paysagère et urbaine, développement socio-économique, ...

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant le même facteur environnemental.

Conformément à la réglementation (article R122-5 du code de l'environnement), les effets cumulés doivent être analysés avec d'autres projets existants ou approuvés (projets réalisés ou ayant fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés lors du dépôt du dossier de demande) qui :

- « Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation publique ;

- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

La liste des autres projets connus est établie via la consultation du :

- site internet de l'autorité environnementale, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Provence Alpes-Côte d'Azur (DREAL PROVENCE ALPES CÔTE D'AZUR) <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/avis-de-l-auto-rite-environnementale-r2082.html> ;
- site de la direction départementale des territoires (et de la mer) DDT(M) / service en charge de la police de l'eau.

Certains projets connus situés à proximité immédiate des opérations mais n'ayant pas fait l'objet d'avis de l'autorité environnementale peuvent être considérés dans l'analyse des effets cumulés.

5.1 PROJETS PRIS EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Le tableau suivant liste les projets connus et précise **en gras** ceux qui sont susceptibles d'effets cumulés :

Projet connu / Maître d'ouvrage	Avis de l'AE	Localisation	Dates de livraison et de mise en service	Prise en compte
Marseille St-Charles à 360° (ex-Projet d'aménagement Quartiers Libres) (Aix-Marseille-Provence Métropole)	Non à ce stade	Projet contigu à la gare de Marseille St Charles	Un projet urbain né en 2014, lancé en 2016 sur l'ensemble du secteur St Charles et Belle de Mai. Le 7 décembre 2023, un schéma directeur à la création d'une ZAC qui devrait structurer la mise en œuvre opérationnelle de Marseille Saint Charles à 360°C. Le 14 mars 2024, lancement d'une consultation de maîtrise d'oeuvre urbaine pour sélectionner le groupement qui pilotera la mise en oeuvre. Projet en cours.	Oui (proximité avec l'opération du doublement Saint-Charles – Arenc)
ZAC Flammarion (Aix-Marseille-Provence Métropole SOLEAM)	Projet soumis au régime du cas par cas en la matière et l'autorité Reçu au Contrôle de légalité le 04 janvier 2019 L'autorité environnementale a statué qu'il n'était pas assujetti à étude d'impact	Projet contigu à la gare de Marseille Saint-Charles	La métropole a opté pour la procédure de ZAC en 2016. Obtention du dossier de réalisation en 2018, et démarrage des travaux en 2019.	Oui (proximité avec l'opération du doublement Saint-Charles – Arenc)
ZAC Saint-Charles (EPA EUROMED)	Avis AE 27/07/2013	Projet situé dans le secteur Saint-Charles – Porte d'Aix	La ZAC St Charles a été créée en 1999 et poursuit le cours de ses travaux.	Oui (proximité doublement Saint-Charles – Arenc)
Projet de développement de la gare routière (Aix-Marseille-Provence Métropole)			Projet intégré au plan stratégique « Marseille St-Charles à 360° »	Non
Projet de modernisation du métro (Aix-Marseille-Provence Métropole RTM)	Sans objet	Projet contigu à la gare de Marseille Saint-Charles		Oui (proximité et concomitance)
Tramway National / Belle-de-Mai (Aix-Marseille-Provence Métropole RTM)	Sans objet	Projet contigu à la gare de Marseille Saint-Charles		Oui (proximité et concomitance)

5.1.1 PROJET URBAIN DU QUARTIER DE LA GARE ET SON SCHEMA DIRECTEUR MARSEILLE SAINT-CHARLES A 360°

PRESENTATION DU PROJET

La Métropole Aix-Marseille-Provence porte le projet urbain du secteur Saint Charles Belle de Mai, intégrant la gare Saint Charles et englobant les deux rives du faisceau ferroviaire menant à la gare Saint Charles.

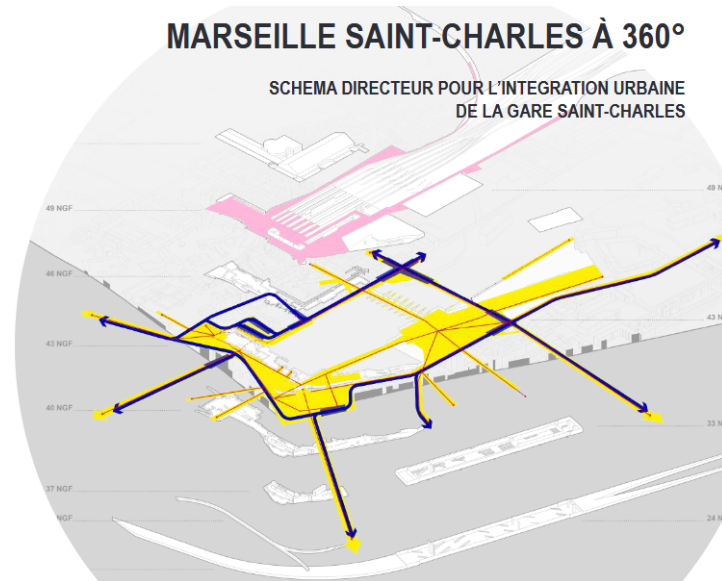
Le projet Marseille Saint-Charles à 360° s'inscrit dans la lignée du projet urbain Quartiers Libres, une démarche concertée qui couvre 140 hectares, de la gare Saint-Charles au boulevard de Plombières. Son principal objectif est d'offrir une meilleure qualité de vie des habitants, qu'ils soient nouveaux arrivants, travailleurs ou visiteurs. Quartiers Libres vise à reconnecter les secteurs Saint-Charles et Belle de Mai et à l'intégrer dans une dynamique métropolitaine. Le projet touche tous les aspects de la ville : espaces publics, transports, habitat, cohésion sociale... Il évolue par étapes en fonction des besoins et des échanges des usagers, transformant ainsi le quartier en un véritable laboratoire urbain.

Marseille Saint-Charles à 360°, enrichi par la démarche Quartiers Libres, poursuit les mêmes objectifs et se recentre aujourd'hui autour de Saint-Charles.

Le projet urbain « Marseille Saint-Charles à 360° » est directement lié au projet LNPCA. Afin de garantir l'intégration urbaine de la gare « augmentée » dans son contexte urbain, un Schéma Directeur a été élaboré par la MAMP et approuvé lors du Conseil Métropolitain du 7 décembre 2023. Ce document a fait l'objet d'une synthèse appliquée à l'opération « plateau Saint-Charles » du projet LN PCA : Le programme des territoires.

A l'échelle du quartier de la gare, ce schéma directeur exprime les ambitions suivantes :

- La priorisation des transports collectifs et modes actifs pour accéder à la gare
- L'ouverture de la gare à 360° et son articulation avec les quartiers environnants
- La forte réduction de la présence de la voiture dans le quartier de la gare
- La prise en considération de l'objectif national Plan Climat ainsi que la forte réduction des îlots de chaleur sur le secteur



- La contribution du quartier de la gare à la création de richesses via par exemple un équipement public d'envergure métropolitain
- L'aménagement de la gare comme espace et quartier urbain
- La contribution à l'animation et à la vitalité des quartiers environnants

Un projet de réaménagement de la place des Marseillaises est porté par la Métropole et aura des interfaces avec le Projet LNPCA ; ce projet de réaménagement intégrera également l'escalier monumental.

Le projet est prévu sur la période 2022 – 2030.

PRINCIPALES INCIDENCES

—	Impacts en phase chantier : conditions de circulation modifiées, nuisances sonores, émissions de poussières, risques de pollution, accidentelle de la ressource en eau
—	Augmentation des besoins énergétiques, des déchets, de la demande en capacité énergétique
+	Effets positifs sur le contexte socioéconomique, va permettre d'améliorer les dessertes en transport en commun.
—	Pas d'aggravation des risques d'incendies et d'inondation avec les nouveaux aménagements
+	Végétalisation et valorisation du projet urbain avec l'insertion de la gare dans le centre-ville
+	Améliorations du cadre de vie : réorganisation et amélioration des espaces publics, création d'espaces verts, intégration paysagère
—	Impact temporaire du chantier sur le milieu naturel

Figure 186 : Principales incidences du projet Marseille St-Charles à 360°

5.1.2 ZAC FLAMMARION

PRESENTATION DU PROJET

Source : Métropole Aix-Marseille-Provence dossier « Marseille Grand Centre-Ville – pôle Flammarion »

Le projet de ZAC Flammarion s'inscrit dans le cadre de l'Opération « Grand centre-ville » (2011 - 2021) porté par la SOLEAM (Société publique locale d'équipement et d'aménagement de l'aire marseillaise) pour le compte de la ville de Marseille.

Il consiste à aménager une ZAC à destinations mixtes (logements, activités, équipements publics) sur une emprise d'environ 2,9 ha. Cette emprise est délimitée au nord par les voies ferrées de la ligne Marseille – Vintimille en sortie de la gare de Marseille Saint-Charles.

L'aménagement prévoit :

- la démolition de 7 bâtiments ;
- la construction de 19 bâtiments (R+2 à R+4 en gradins), d'environ 300 logements (dont 40% d'HLM) sur près de 21 000 m² de surface
- la création d'une école de 8 à 9 classes (3 400 m² de surface), une crèche d'environ 60 berceaux et un équipement de proximité qui sera installé dans une villa de la fin du XIXe siècle.

L'îlot Nord-ouest abrite le CFA existant de pharmacie.

La ZAC sera desservie par une voie nouvelle de desserte interne, permettant le désenclavement du quartier.



Figure 187 : Localisation de la ZAC Flammarion (Source : Métropole Aix-Marseille-Provence, 2017)

Le processus de transformation a commencé avec la démolition de l'ancienne station de lavage du garage FIAT. Après cette étape, les travaux de confortement sont en cours.



Figure 188 : Plan de masse de la ZAC (Source : Made in Marseille, 2024)

PRINCIPALES INCIDENCES

—	Impacts en phase chantier : conditions de circulation modifiées, nuisances sonores, émissions de poussières, risques de pollution, accidentelle de la ressource en eau
—	Augmentation des besoins énergétiques, des déchets, de la demande en capacité énergétique
+	Effets positifs sur le contexte socioéconomique et le tourisme
≡	Pas d'aggravation des risques d'incendies et d'inondation avec les nouveaux aménagements
+	Des îlots aménagés avec des espaces verts plantés d'espèces de méditerranée
+	Améliorations du cadre de vie : réorganisation et amélioration des espaces publics, création d'espaces verts, intégration paysagère
≡	Les réseaux EP sont intégrés dans la construction et la création de bassins de rétention enterrés afin de gérer les eaux de ruissellement des voiries et aires de stationnements. Désimperméabilisation.
≡	Impact temporaire du chantier sur la faune/flore

Figure 189 : Principales incidences du projet « ZAC Flammarion »

5.1.3 ZAC SAINT-CHARLES

PRESENTATION DU PROJET

Source : Euroméditerranée, Madeinmarseille

Le projet de la ZAC Saint-Charles – Porte d'Aix d'Euroméditerranée regroupe plusieurs projets d'aménagement.

La ZAC Saint-Charles a fait l'objet :

- d'un dossier de création approuvé par arrêté préfectoral du 31 décembre 1997 ;
- d'un dossier de réalisation approuvé par arrêté préfectoral du 04 août 2000.

Aucun de ces 2 dossiers antérieurs au 01 juillet 2009 n'a été soumis à l'avis de l'Autorité environnementale. Une modification substantielle du

projet initial au niveau du « Macro-Lot Pelletan » a conduit à une procédure de Déclaration d'Utilité Publique et a donné lieu à une actualisation de l'étude d'incidence de 1997.

L'ex « Macro-lot Pelletan » ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en 2013 est aujourd'hui deux programmes distincts : l'îlot sur le parc et Toyoko Inn 2.

Les projets restants de la ZAC Saint-Charles sont :

- EMD2 Adriana : Ce bâtiment regroupe les locaux d'un institut de formation, des espaces de travail partagé, une salle de sport et un restaurant (livraison 2022) ;
- Ilot sur le Parc : Ce projet comprend un lieu d'hébergement urbain (type auberge de jeunesse/hôtel) proposant des services partagés (espaces extérieurs restaurant...), un tiers lieu proposant des espaces d'activités partagés ouverts à tous, avec un focus particulier vers le social et la formation numérique, et une crèche comprenant des espaces extérieurs préservés en coeur d'îlot (livraison 2023) ;
- Toyoko Inn 2 : Ce projet d'hôtel comprend en rez-de-chaussée des enseignes (restaurant, bar) ou un centre culturel autour du thème du Japon (2022) ;
- Institut Méditerranéen de la Ville et des Territoires (IMVT) : Ce projet a pour objectif de regrouper sur un même site trois établissements universitaires d'architecture, d'urbanisme et de paysage (livraison 2022).

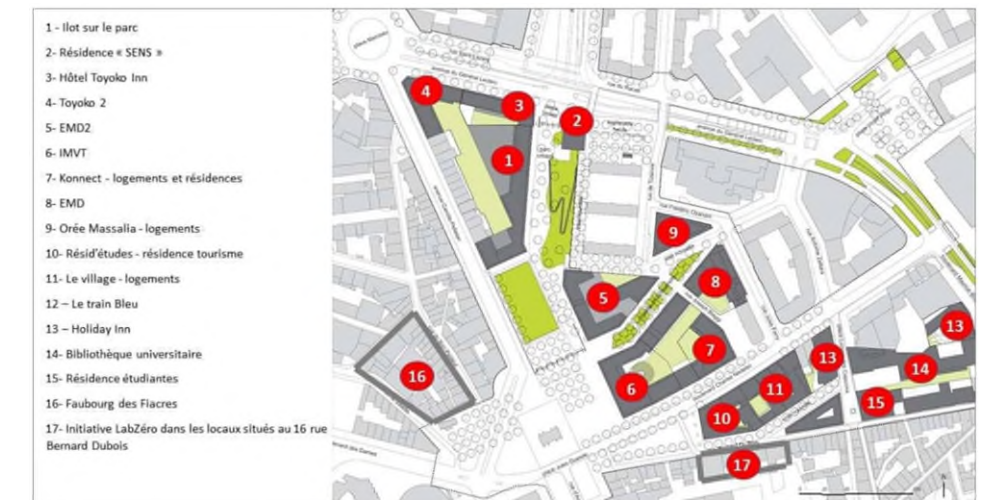


Figure 190 : Projets de la gare St Charles (Source : Madeinmarseille.net, 2021)



Figure 191 : Projet Smartseille1

PRINCIPALES INCIDENCES

Le projet de la ZAC Saint-Charles sera achevé à l'horizon du démarrage des travaux des opérations du corridor ouest: aucun effet cumulé n'est ainsi attendu en phase de réalisation.

—	Impacts en phase chantier : conditions de circulation modifiées, nuisances sonores, émissions de poussières, risques de pollution, accidentelle de la ressource en eau
—	Augmentation des besoins énergétiques, des déchets, de la demande en capacité énergétique
+	Effets positifs sur le contexte socioéconomique et le tourisme
=	Pas d'aggravation des risques d'incendies et d'inondation avec les nouveaux aménagements
+	Amélioration des conditions de circulations pour les modes doux et accessibilité aux personnes à mobilité réduites (PMR)
+	Améliorations du cadre de vie : réorganisation et amélioration des espaces publics, création d'espaces verts, intégration paysagère

5.1.4 PROJET DE MODERNISATION DU METRO

PRESENTATION DU PROJET

Source : dossier de concertation 2021

La Métropole a engagé, avec l'appui de la Régie des transports métropolitains (RTM), un programme de modernisation amorcé en 2024 qui prévoit notamment :

- la mise en accessibilité de la station de métro Saint-Charles ;
 - l'élargissement des quais latéraux de la station ;
 - le remplacement du matériel roulant par un matériel plus capacitaire ;
 - l'automatisation des lignes M1 et M2 pour augmenter le cadencement des rames ;
 - la mise en place de façades de quai pour sécuriser l'usage public.
- L'automatisation des rames de métro est prévue à l'horizon 2025 (M2) et 2026 (M1).

Les travaux préparatoires de la mise en accessibilité de la station St-Charles ont démarré en 2020. La mise en service a été assurée en 2024.

PRINCIPALES INCIDENCES

Les travaux physiques sur la station St-Charles sont aujourd'hui terminés.

Seuls demeurent les opérations d'exploitation, qui conduisent à une fermeture anticipée du métro le soir à 21h30.

5.1.5 CREATION D'UN SYSTEME DE TRANSPORT EN COMMUN EN SITE PROPRE SUR LE BOULEVARD NATIONAL ET REQUALIFICATION ASSOCIEE

PRESENTATION DU PROJET

Source : dossier de concertation 2021

Des études de faisabilité de la ligne de tramway reliant le secteur d'Arenc à la place du 4 Septembre via le boulevard National ont été lancées par la Métropole Aix-Marseille-Provence en 2020. Plusieurs options d'organisation du réseau restent encore possibles, pour une mise en service envisagée à l'horizon 2030.

La gare Saint-Charles serait desservie par le tramway depuis le boulevard National, selon des modalités qui sont à préciser : un ou deux arrêts de part et d'autre du faisceau des voies ferrées. La correspondance avec le futur tramway constituera une composante majeure de l'offre intermodale de proximité pour la gare souterraine.

Les études de faisabilité du prolongement du Tramway (sous Maitrise d'ouvrage AMPM) vers Arenc envisagent la possibilité d'un passage du tracé sur le boulevard National, dans le tunnel existant du pont-rail traversant le site Abeilles et les voies existantes.

Les mesures conservatoires envisageables ont été étudiées dans le cadre des Etudes Préalables à l'Enquête d'Utilité Publique, pour deux scénarios (réalisation des travaux du tramway Bd National au début ou pendant les travaux de la gare de Marseille Saint-Charles).

PRINCIPALES INCIDENCES

Compte tenu de la proximité géographique entre le projet de tramway sur le boulevard National et les opérations du plateau Saint-Charles, des effets cumulés sont attendus en phase de réalisation si certains travaux sont réalisés en même temps.

Ces effets temporaires cumulés porteront principalement sur la gêne aux riverains et usagers (circulations, accès, stationnement, poussières, ambiance sonore, nuisances visuelles principalement) et sur l'organisation du chantier plus complexe.

L'analyse des effets cumulés est plus précisément décrite dans le cahier territorial de la traversée souterraine de Marseille Saint Charles.

Elle est abordée aussi dans le cahier territorial « Corridor Ouest ».

—	Impacts en phase chantier : conditions de circulation modifiées, nuisances sonores, émissions de poussières, risques de pollution, accidentelle de la ressource en eau
—	Augmentation des besoins énergétiques, des déchets, de la demande en capacité énergétique
+	Effets positifs sur le contexte socioéconomique et le tourisme
=	Pas d'aggravation des risques d'incendies et d'inondation avec les nouveaux aménagements
+	Amélioration des conditions de circulations pour les modes doux et accessibilité aux personnes à mobilité réduites (PMR)
+	Améliorations du cadre de vie : réorganisation et amélioration des espaces publics, création d'espaces verts, intégration paysagère

5.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DE L'ENSEMBLE DES PROJETS

5.2.1 PHASE CHANTIER

La concomitance des travaux de l'opération Plateau St-Charles avec les autres projets envisagés sur le secteur est susceptible d'engendrer un cumul d'incidences négatives d'un point de vue pollution des eaux et du sol, acoustique, qualité de l'air et émissions de gaz à effet de serre, paysager ou encore vis-à-vis des transports et des déplacements.

Ces effets seront significatifs pour les travaux réalisés sur la même période. En particulier ceux du tramway National / Belle-de-Mai prévus entre 2028 et 2030, recouperont les chantiers de Libération des Abeilles et du Bloc Est.

Chacun des projets prévoit des mesures génériques et/ou spécifiques afin de limiter ces nuisances occasionnées pendant la durée des chantiers.

Ces mesures bien qu'efficaces ne pourront néanmoins pas totalement annuler les effets des différents chantiers sur le milieu environnant.

La concomitance des travaux avec des projet voisins sur le secteur nécessitera une étroite coordination des différents maîtres d'ouvrage pour assurer la cohérence des calendriers et minimiser les effets cumulés pour les riverains.

Des pistes de mutualisation des emprises chantier pourront être étudiées. Il sera intéressant également de réfléchir à une stratégie matériaux commune afin d'envisager la réutilisation de certains matériaux d'excavation d'un chantier, pour d'autres chantiers déficitaires en matériaux (selon qualité des matériaux). Toutefois le calendrier des travaux des ZACs (St-Charles, Euromed.....) sont assez variables avec des constructions au fil de l'eau, il n'a donc pas été possible à ce stade de travailler sur l'optimisation des chantiers concomitants et la gestion des matériaux.

Le Comité de Coordination Métropolitaine, prévu par l'ordonnance de création de la Société de la Ligne Nouvelle Provence Côte d'Azur, sera le lieu privilégié de coordination des maîtres d'ouvrage : SNCF, Euromed, Métropole Aix Marseille Provence, ...

Ce point sera traité en phase PRO dès clarification du calendrier de tous les projets alentours.

5.2.2 PHASE EXPLOITATION

ENJEUX LIES A L'EAU

EAUX SOUTERRAINES

Les opérations du Plateau St-Charles ne prévoient aucun prélèvement d'eaux souterraines dans leur phase exploitation. Elles n'induisent donc pas d'effet cumulatif supplémentaire par rapport aux grandes opérations d'aménagement environnants.

EAUX SUPERFICIELLES

Le site est déjà presque totalement imperméabilisé : les différents projets cherchent plutôt à désimperméabiliser, voire renaturer, certains espaces. Les effets cumulés seront donc plutôt positifs.

RISQUE INONDATION

Le projet LNPCA a une incidence sur une zone très particulière : le faisceau d'Arenc, inondé par le tunnel ferroviaire qui vient du Canet. Il s'agit donc d'un sujet indépendant des autres projets.

Les projets d'Euromed sur les Ayyalades vont dans le sens d'une réduction de l'aléa (Parc des Ayyalades en lieu et place de la gare du Canet) : cela contribuera à réduire le risque sur la halte d'Arenc pour les crues exceptionnelles.

CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

ARTIFICIALISATION

Le site est déjà presque totalement artificialisé : les différents projets cherchent plutôt à désimperméabiliser, voire renaturer, certains espaces. Les effets cumulés seront donc plutôt positifs.

POPULATION ET ACTIVITES ECONOMIQUES

Les différents projets de ZACs (EuroMed, St-Charles 360°, Littoral) vont permettre la mise à disposition de nouveaux logements et de nouveaux locaux tertiaires permettant l'accueil d'entreprises et d'emplois, répondant à un besoin essentiel identifié de la Métropole, et même de la région. Il est en effet impératif de pouvoir loger les habitants, dans des quartiers dans lesquels ils peuvent investir, en maîtrisant les prix de sortie et la qualité des aménagements proposés. L'opération Plateau St-Charles est elle-même favorable au développement socio-économique local en raison de l'amélioration de la mobilité. Les effets cumulés des différents projets sont positifs, ils permettent tous de répondre aux ambitions de développement.

MOBILITES ET INFRASTRUCTURES

Les différents projets de transport (LNPCA, extension du tramway, reconstitution des fonctionnalités ferroviaires du Canet, ...) contribuent à un report modal de la route vers les transports en commun et le fer.

En parallèle, les projets urbains vont accroître la population et les emplois dans le secteur, et induiront une augmentation des besoins de mobilité.

Le développement d'une offre de transport en commun performante et cohérente est la condition d'une maîtrise de l'accroissement des flux voiture.

ACOUSTIQUE

TRAMWAY

Les études acoustiques des projets de tramway ne sont pas disponibles à ce jour. Les risques d'effets cumulés sont localisés aux points de croisement : ponctuellement au niveau du Boulevard National. Le projet de tramway devra intégrer ces effets.

PROJETS URBAINS

Les projets urbains sont altimétriquement très décalés par rapport à la voie ferrée (au moins 10 mètres). Les effets cumulés du projet LNPCA avec les autres projets urbains semblent négligeables.

VIBRATIONS

Les études vibratoires des projets de tramway ne sont pas disponibles à ce jour. Les risques d'effets cumulés sont localisés aux points de croisement : ponctuellement au niveau du Boulevard National Le projet de tramway devra intégrer ces effets

Les autres projets ne semblent pas en mesure de créer des problèmes vibratoires qui puissent d'ajouter à ceux du projet ferroviaire.

QUALITE DE L'AIR

L'évaluation de l'impact de l'opération Plateau St-Charles (indice IPP) en lien avec les trafics routiers et ferroviaires sur la qualité de l'air a conclu sur un impact limité sur les concentrations moyennes annuelles des polluants atmosphériques et particules fines au niveau de son environnement. La modélisation de l'évolution des concentrations en 2035 et 2050 montre une amélioration globale de la qualité de l'air sur la zone.

Avec la réalisation de l'ensemble des projets, en particulier les projets d'aménagement urbain, davantage de personnes seront exposées à des niveaux de pollution importants en lien avec les contournements, les déplacements routiers.

L'autorité environnementale, dans son avis sur la ZAC Littorale, a relevé que « l'impact de la pollution de l'air sur les populations est modélisé par l'indice pollution-population (IPP). Celui-ci augmentera très fortement du fait du projet : le scénario de référence (évolution sans projet) conduit à une baisse de l'IPP calculé pour NO2 d'environ 9 % alors que le scénario avec projet induit une hausse de plus de 50 % : l'IPP passe de moins de 750 000 en situation de référence à plus de 1 400 000 avec projet en 2030 et 2050. Ceci est directement

lié à la très forte hausse de la population présente sur le site et donc exposée ».

Les opérations du projet LNPCA vont favoriser le report des usagers de la route vers l'utilisation du train. L'utilisation du train va réduire les polluants routiers à l'échelle du secteur de Marseille.

MILIEU NATUREL

Concernant le milieu naturel, le territoire qui accueillera l'ensemble des projets est déjà largement artificialisé. Les enjeux écologiques sont assez faibles d'un point de vue cumulatif.

PAYSAGE ET PATRIMOINE

L'ensemble des projets sont inclus dans un environnement très urbanisé. Ils contribuent chacun à leur manière à une amélioration globale de la qualité paysagère de ce secteur.

6 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

L'ESSENTIEL

Les sites Natura 2000 sont constitués de Zones de Protection Spéciale (ZPS) prises au titre de la directive européenne 79/409/CEE (dite « Oiseaux ») et de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive européenne 92/43/CEE (dite « Habitats »).

L'aire d'étude éloignée du projet recoupe 6 sites Natura 2000 dans un rayon de 10 km : 2 ZPS (Iles marseillaises – Cassidaigne et Falaises de Vaufrèges) et 4 ZSC (Côte bleue marine, Côte bleue – chaîne de l'Estaque, Chaîne de l'Etoile – massif du Galaban et Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet). Aucun de ces sites n'a de relation fonctionnelle avec l'aire d'étude rapprochée du projet. Les habitats comme les espèces d'intérêt communautaire ne sont pas représentés au sein du périmètre projet. Les aménagements prévus concernent uniquement des milieux urbains très artificialisés et n'auront aucune incidence directe ou indirecte sur les espèces et habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 présents aux alentours de l'agglomération marseillaise.

Le projet est compatible avec les objectifs de conservation des DOCOB consultés.

Conformément aux articles L. 414-4 et R. 414-19 et R. 414-21 et suivants du code de l'environnement, le projet de phases 1 & 2 doit faire l'objet d'une évaluation de ses incidences au titre de Natura 2000.

C'est l'objet du présent chapitre, ciblé sur l'opération du « Plateau de Marseille Saint-Charles ». L'analyse est basée sur les résultats des inventaires écologiques menés par Ecosphère et présentés au chapitre 3.6.

6.1 CADRE REGLEMENTAIRE

6.1.1 OBJET DE L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

En résumé, le choix des périmètres contractuels retenus pour l'analyse des incidences du projet pour les phases 1 et 2 tient compte d'une combinaison des prérequis établis par le CGEDD dans sa note N°2015-N-03 :

- Distance entre le projet et le site N2000 (des travaux localisés dans un site Natura 2000 ou tangents ou susceptibles d'avoir un effet indirect ou induit sur le site) ;
- Considérations hydrographiques assurant des liens fonctionnels potentiels hors du périmètre contractuel (projet induisant un

prélèvement d'eau ou un rejet d'effluents, significatif en quantité ou en qualité, et susceptibles d'affecter un site Natura 2000) ;

- Fonctionnement écosystémique (en continuité physique ou discontinue mais dont le projet se situe sur une possible zone d'échange biologique entre plusieurs sites Natura 2000) ;
- Capacité de déplacement de certains taxons ou groupes taxonomiques qui peuvent aller au-delà des limites du site Natura 2000 (voir même concerné un ou plusieurs site Natura 2000 situé à distance importante).

L'aire d'étude immédiate et l'aire d'étude rapprochée de l'opération « **Marseille corridor Ouest** », subdivisé en plusieurs zones, sont exclues de tout périmètre Natura 2000. L'aire d'étude immédiate est localisée à une distance minimale de **3,7 km de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet » FR9301602** et à :

- 3,7 km de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Iles marseillaises - Cassidaigne » FR9312007 ;

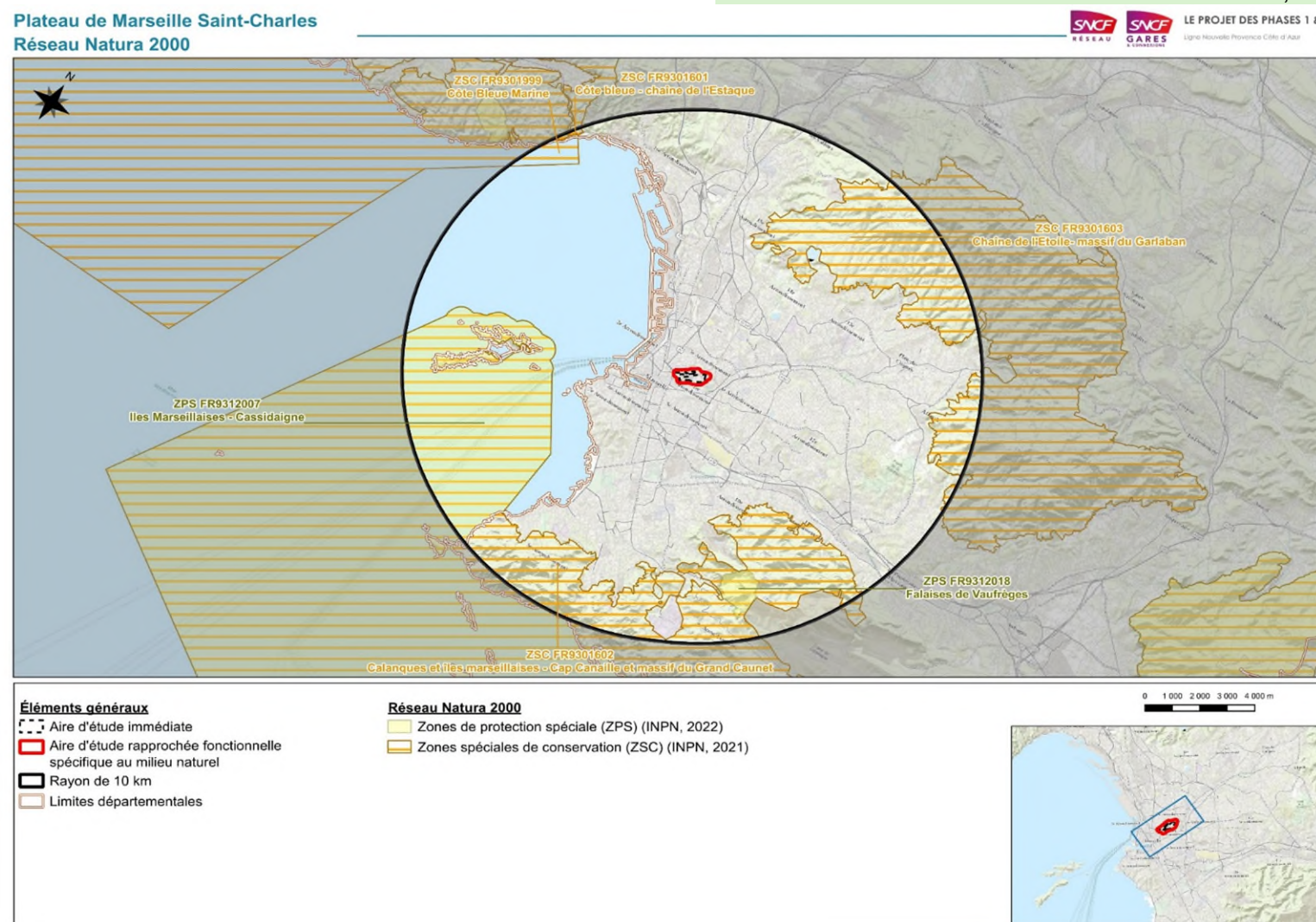
- 4,5 km de la ZSC « Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban » FR9301603 ;
- 6,8 km de la ZPS « Falaises de Vaufrèges » FR9312018 ;
- 8,1 km de la ZSC « Côte bleue marine » FR9301999 ;
- 9,2 km de la ZSC « Côte bleue – Chaîne de l'Estaque » FR9301601.

Ces sites ne sont toutefois pas retenus dans l'analyse des incidences au regard des considérations suivantes :

- Zone d'étude dans le centre urbain dense de Marseille, entièrement anthropisée ;
- Aucun lien fonctionnel avec les ZSC et ZPS alentours.

6.1.2 DEMARCHE DE L'EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Conformément au contenu d'une évaluation des incidences précisé à l'article R414-23 du code de l'environnement, l'évaluation des



Fond : ESRI World Topographic Map, 2021
Planche n°11
LNPCA-NAT-ABE-NATUR-ENV-CARN-001
Date : 09/10/2024
Version : 0c

incidences qui suit est ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire. Elle tient compte des améliorations possibles proposées par le CGEDD dans sa note N°2015-N-03.

Elle est proportionnée aux incidences prédictives du projet, en tenant compte :

- de la localisation du projet : le projet et ses aménagements ou les aménagements relatifs aux travaux passent directement au sein d'un site Natura 2000 ou en dehors ;
- des incidences directes et indirectes et notamment :
 - des risques de dérangement : le projet et ses aménagements ou les aménagements relatifs aux travaux ne passent pas directement sur le site mais peuvent provoquer des nuisances à distance. Ces effets seront présents aussi bien durant la phase de travaux (vibrations, poussières, pollutions accidentelles, etc.) que la phase exploitation (lumières, bruit, etc.) ;
 - des risques de coupure des corridors et de fragmentation des territoires : le projet et ses aménagements traversent des corridors ou fragmentent des territoires, qui relient des populations entre elles et permettent le brassage génétique.

6.2 EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

6.2.1 PRESENTATION DES SITES NATURA 2000 LOCALISES A PROXIMITE DU PROJET

Cinq sites Natura 200 sont localisés à moins de 5 km de l'aire d'étude immédiate et décrits succinctement ci-après.

ZSC FR9301602 - CALANQUES ET ILES MARSEILLAISES – CAP CANAILLE ET MASSIF DU GRAND CAUNET

La ZSC « Calanques et îles marseillaises – Cap Canaille et massif du Grand Caunet » (FR9301602) s'étend à 79% sur le domaine maritime et à 21% sur le domaine terrestre. Elle couvre ainsi une superficie totale de 50015 ha intégralement situés en région biogéographique méditerranéenne.

La majorité du site est localisée en mer où se développent des herbiers à posidonie, des ensembles coralligènes et des grottes sous-marines karstiques. Les secteurs terrestres, composés de la partie continentale du site mais aussi d'une quinzaine d'îles et d'îlots rassemblés au sein de l'Archipel du Frioul et de celui du Riou, présentent quant à eux une grande diversité de groupements végétaux rupestres. L'ensemble du site compte ainsi 20 habitats d'intérêt communautaire dont 4 prioritaires et plus de 350 espèces

végétales. Parmi celles-ci, une est inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitat : la Sabline de Provence (*Arenaria provincialis*).

Concernant la faune, le site abrite 7 espèces d'intérêt communautaire inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats. De nombreux chiroptères trouvent ici les conditions favorables à leur développement (Grand Rhinolophe, Murin de Bechstein, Petit Murin...). Le Grand Capricorne et le Phyllocladyle d'Europe fréquentent également les lieux. Enfin, au large des populations de Grand Dauphin sont régulièrement observées tandis que les herbiers à posidonie constituent d'importantes frayères pour divers poissons.

ZPS FR9312007 - ILES MARSEILLAISES – CASSIDAIGNE

La ZPS « Iles marseillaises – Cassidaigne » (FR9312007), désignée site Natura 2000 par l'arrêté du 9 septembre 2018, couvre une superficie de 39158 ha localisés en région biogéographique méditerranéenne. Ce site marin s'étend à 99% sur le domaine maritime et à 1% sur le domaine terrestre.

Au droit des Calanques ce site marin englobe un ensemble d'îles et îlots dans la rade de Marseille présentant de hautes falaises calcaires. Dans ces espaces méditerranéens semi-arides, seule une végétation rase à buissonnante se développe.

La présence d'îles rend le site particulièrement attractif pour de nombreux oiseaux. Celui-ci abrite ainsi 13 espèces d'intérêt communautaire inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il revêt une importance internationale pour la conservation de l'Océanite tempête, du Puffin cendré et du Puffin yelkouan, tous trois nicheurs. La zone héberge également le seul site métropolitain de reproduction de Cormoran huppé de Méditerranée, deux couples de Grand-duc d'Europe et quatre de Faucon pèlerin. Enfin, les îles marseillaises constituent une halte migratoire pour de nombreuses espèces parmi lesquelles le Faucon d'Eléonore, le Puffin des Baléares, la Sterne Caugek, etc.

ZPS FR9312018 – FALAISES DE VAUFREGES

La Zone de Protection Spéciale ZPS « Falaises de Vaufrèges » FR9312018, désignée par l'arrêté du 3 mars 2005, s'étend en intégralité sur le département des Bouches-du-Rhône en région Provence-Alpes-Côte D'Azur. Elle totalise une superficie de 165 ha situés en région biogéographie méditerranéenne.

Ce site de falaise est surtout connu pour la nidification de l'Aigle de Bonelli et du Monticole bleu.

ZSC FR9301603 - CHAINE DE L'ETOILE – MASSIF DU GARLABAN

La Zone Spéciale de Conservation « Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban » (FR9301603), désignée par l'arrêté du 16 février 2010, s'étend en intégralité sur le département des Bouches-du-Rhône en

région Provence-Alpes-Côte D'Azur. Elle totalise une superficie de 10044 ha situés en région biogéographie méditerranéenne.

Le périmètre comprend des collines non littorales de la Basse-Provence calcaire qui sont ici contraintes par de nombreuses infrastructures et le développement de l'urbanisation des grands pôles économiques (Aix – Marseille). La végétation typique est essentiellement composée de taillis de chênes, garrigues, pelouses et habitats rupestres de l'étage méso-méditerranéen. On relèvera la présence d'une flore caractéristique et patrimoniale et en particulier la Sabline de Provence *Gouffea arenarioides*.

La faune locale est caractéristique des cortèges méditerranéens. L'entomofaune compte des espèces patrimoniales dont le Grand Capricorne et le Damier de la Succise. Des chiroptères ont également été contactés sur le site mais semblent rares. On relèvera toutefois la présence du Minioptère de Schreibers et du Petit murin.

ZSC FR9301999 - COTE BLEUE MARINE

La ZSC « Côte bleue marine » (FR9301999) s'étend au droit du massif de la Nerthe entre le Golfe de Fos et la rade de Marseille en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle couvre une superficie totale de 18887 ha intégralement situés en région biogéographique méditerranéenne.

Le site a été désigné essentiellement pour la préservation de l'herbier de Posidonies, qui couvre plus de 1000 ha sur roche ou substrat meuble, et se trouve ici relativement bien préservé. Le coralligène, abrite de nombreuses espèces, notamment de poissons ainsi qu'une belle population de Corail rouge.

Des populations de Grand Dauphin transitent ou s'alimentent régulièrement au large, tandis que la Tortue caouanne y est rare.

ZSC FR9301601 - COTE BLEUE – CHAINE DE L'ESTAQUE

La ZSC « Côte bleue – Chaîne de l'Estaque » (FR9301601) s'étend entièrement sur le département des Bouches du Rhône en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Elle couvre ainsi une superficie totale de 5553 ha intégralement situés en région biogéographique méditerranéenne.

Le site comprend une chaîne calcaire et dolomitique où prédominent les garrigues et les milieux rupestres. Il a été désigné essentiellement par la présence d'une flore d'un intérêt exceptionnel lié aux espèces ibériques et nord-africaines en limite d'aire, rares en France.

10 habitats d'intérêt communautaire, dont 2 prioritaires, y sont recensés.

Peu d'espèces animales d'intérêt communautaire ont été identifiées : Damier de la Succise, Petit murin et Minioptère de Schreibers.

6.2.2 DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

L'aire d'étude immédiate est en zone urbaine et très artificielle. Les formations les plus naturelles sans enjeu de conservation notable, correspondent à des jardins privés, des espaces verts du parc Séon, des friches herbacées et des boisements anthropiques. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'y a été recensé.

Seules des végétations rudérales, ne présentant pas d'enjeu de conservation significatif, se maintiennent çà et là.

Aucune espèce végétale ou animale d'intérêt communautaire n'a été recensée ou n'est pressentie au sein de l'aire d'étude immédiate fortement artificialisée. Le patrimoine naturel local est réduit à un cortège peu varié et limité à des espèces ubiquistes et bien représentées.

6.2.3 EVALUATION DES LIENS FONCTIONNELS ENTRE LES ZSC ET ZPS ENVIRONNANTES ET LE PERIMETRE D'ETUDE

Les fonctionnalités se limitent à une dimension très locale de part et d'autre de la voie ferrée existante. Aucun lien fonctionnel avec les ZSC ou ZPS alentours n'est relevé du fait de l'urbanisation très dense de l'aire d'étude immédiate et de son enclavement au sein du tissu urbain dense. Le ruisseau des Aygalades qui recoupe l'aire d'étude immédiate, est totalement busé au niveau du secteur de Marseille et ne présente donc ici pas d'intérêt fonctionnel.

6.2.4 INCIDENCES EN PHASE TRAVAUX ET EXPLOITATION

Aucune incidence n'est attendue, du fait de l'absence d'habitat ou d'espèce d'intérêt communautaire. La très forte artificialisation de cet espace ne présente pas de lien fonctionnel avec les sites Natura 2000, y compris les plus proches. Aucune incidence indirecte n'est donc pressentie.

6.2.5 MESURES DESTINEES A SUPPRIMER OU REDUIRE LES EFFETS DOMMAGEABLES

Aucune mesure spécifique vis-à-vis du réseau Natura 2000 n'est nécessaire.

Les mesures prévues dans le cadre de l'étude d'impact au titre des espèces protégées en droit français sont présentées aux chapitres 4.2.5, 4.3.6 et 4.4.

7 ANNEXES

7.1 ANNEXE 1 – MILIEUX NATURELS

7.1.1 BIBLIOGRAPHIE

FLORE ET HABITATS NATURELS

Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000548796/>

Arrêté du 20 janvier 1982 modifié Relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.
<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000865328/>

Bardat, J., Bioret, F., Botineau, M., Boulet, V., Delpech, R., Gehu, J.-M., HAURU, J., Lacoste, A., Rameau, J.-C., Royer, J.-M., Roux, G., & Touffet, J. (2001). *Prodrome des végétations de France*.

Bensettiti, F., Gaudillat, V., Malengreau, D., & Quéré, E. (2002). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6—Espèces végétales. (p. 271). MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française.

Bensettiti, F., Boulet, V., Chavaudret-Labroie, C., & Deniaud, J. (2005). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4—Habitats agropastoraux. (p. 2 volumes : 445 p. et 487 p.). MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française.

Bento Elias, R., Christenhusz, M. J. M., Dyer, R. A., Gárcia Criado, M., Ivanenko, Y., Ivanova, D., Lansdown, R. V., Molina, J. A., Nieto, A., Rouhan, G., Rumsey, F., Troia, A., Väre, H., & Vrba, J. (2018). *European Red List of Lycopods and Ferns*. IUCN, International Union for Conservation of Nature.

Berre, M. L., & Diadema, K. (2021). Hiérarchisation des taxons. Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région méditerranéenne. Rapport d'étude. CBNMED, CBNA, CBNC, CBNMC, RESEDA-FLORE, 25 p + ann.

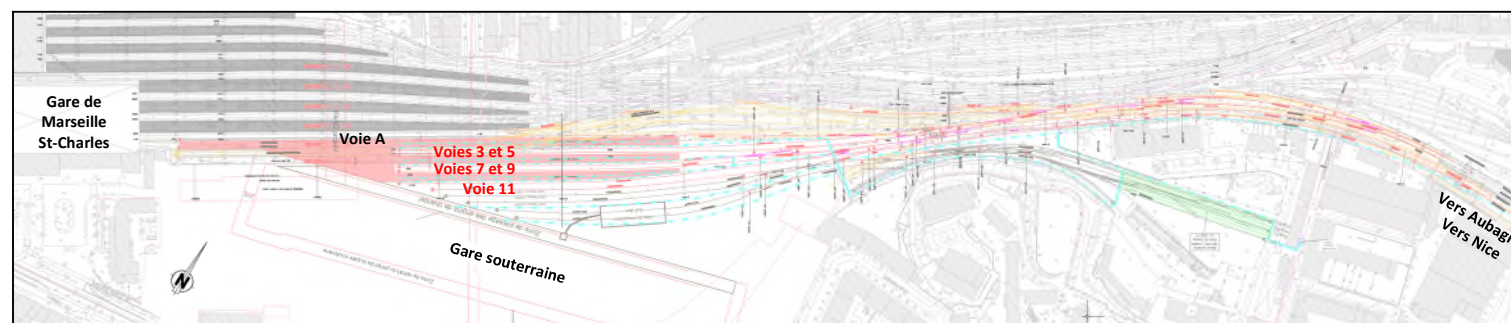


Figure 192 : Secteur d'aménagement du Bloc Est

Berre, M. L., Pires, M., & Diadema, K. (2020). Stratégie de conservation de la flore vasculaire en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. 2—Typification des actions. 31.

Bilz, M., IUCN Regional Office for Europe, & IUCN Species Survival Commission (Éds.). (2011). *European red list of vascular plants*. Publications Office of the European Union.

Bissardon, M., & Guibal, L. (1997). *Corine Biotopes—Types d'habitats français*.

Braun-Blanquet, J. (1952). *Groupements végétaux de la France méditerranéenne*.

Cottaz, C., Bravet, P., Carrouée, A., & Diadema, K. (2018). Stratégie régionale Provence-Alpes-Côte d'Azur relative aux plantes exotiques envahissantes. Guide méthodologique pour une déclinaison locale à l'attention des gestionnaires de sites (p. 30 p + ann). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.

Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000339498>

DREAL PACA 2012. Enjeux de conservation de la flore d'intérêt communautaire en région PACA (p. 26).

DREAL PACA 2012. Enjeux de conservation des habitats d'intérêt communautaire en région PACA (p. 67).

DREAL PACA 2016. ZNIEFF continentales : Liste des espèces de flore déterminantes en région PACA (p. 28).

DREAL PACA 2016. ZNIEFF continentales : Liste des espèces de flore remarquables en région PACA (p. 9).

DREAL PACA 2016. ZNIEFF continentales : Liste des habitats déterminants en région PACA (p. 6).

Gayet, G., Baptist, F., Maciejewski, L., Poncet, R., Bensettiti, F., & UMS PATRINAT. (2018). *Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie Eunis* (p. 187 p + ann 47p).

Gritti, C., Sirvent, L., & Argagnon, O. (2021). Méthode d'élaboration d'une stratégie de conservation des milieux naturels en région méditerranéenne. CBNMED, CEFE CNRS, RESEDA-FLORE, 25.

Inventaire du Patrimoine Naturel de Provence-Alpes-Côte d'Azur ZNIEFF 2ème génération – Edition 2004 (p. 135). (2005). DIREN PACA & Région PACA.

Pires M., Pavon D. (Coordination), 2018 - *La Flore remarquable des Bouches-du-Rhône*. Biotope Éditions.

Le Berre, M., & Diadema, K. (2020). Stratégie de conservation de la flore en région méditerranéenne. Guide méthodologique pour les espèces. Rapport inédit. CBNMED, RESEDA- FLORE., 11 p + ann.

Le Berre, M., Diadema, K., Pires, M., Noble, V., Debarros, G., & Gavotto, O. (2017). Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région Provence-Alpes-Côte- d'Azur. (p. 30 p + ann). CBNMed, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne en date du 25 juillet 2019 (p. 4). (2019). Agence Française pour la biodiversité et UICN Comité Français.

LOUVEL, J., Gaudillat, V., & Poncet, L. (2013). EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la

nature. Classification des habitats. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. (p. 289). MNHN-DIREV-SPN, MEDDE.

Louvel-Glaser, J., & Gaudillat, V. (2015). Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS (p. 119). MNHN-DIREV-SPN, MEDDE.

Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (p. 132). (1999). Commission Européenne.

Molinier, R., & Griot, A. (1982). Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône. Publications de la Société Linnéenne de Lyon, 51(1), 4 4.

Noble Virgile, Van es Jérémie, Michaud, H., & Garraud, L. (2015). Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Provence-Alpes-Côte d'Azur (p. 14). DREAL PACA.

Olivier, L., Roux, J.-P., Galland, J.-P., & Maurin, H. (1995). Livre rouge de la flore menacée de France. Museum national d'histoire naturelle.

Pavon, D. (2014). Mémento pour l'aide à la détermination de la flore vasculaire du département des Bouches-du-Rhône. Société Linnéenne de Provence.

Pavon, D., & Pires, M. (2020). Flore des Bouches-du-Rhône. Naturalia Publications.

Roux, J., & Nicolas, I. (2001). Catalogue de la flore rare et menacée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles et Agence régionale pour l'Environnement.

Salles, J.-M. (2010). Habitats Natura 2000 : Quelles priorités de conservation en région PACA ? Note méthodologique à l'usage des praticiens (p. 47). DREAL PACA.

Terrin, E., Diadema, K., & Fort, N. (2014). Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et son plan d'actions (p. 396). Conservatoire botanique national alpin & Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles.

Tison, J.-M., & de Foucault, B. (2014). Flora gallica—Flore de France. Biotope Éditions.

Tison, J.-M., Jauzein, P., & Michaud, H. (2014). Flore de la France méditerranéenne continentale. Naturalia publications Conservatoire botanique national méditerranéen.

Turpin, L. (2020). Hiérarchisation des enjeux de conservation des milieux naturels. Mémoire bibliographique. Rapport inédit. CBNMED, RESEDA- FLORE., 13 p. + ann.

Turpin, L., & Argagnon, O. (2020). Hiérarchisation des enjeux de conservation des milieux naturels en zone méditerranéenne française. Rapport inédit. CBNMED, RESEDA- FLORE., 25 p. + ann.

UICN France, FCBN, AFB, & MNHN. (2018). Liste rouge des espèces menacées en France—Flore vasculaire de France métropolitaine.

LEPIDOPTERES

BENCE S. (coord.), 2014. Liste rouge régionale des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur, CEN PACA, 22p.

CEN PACA, 2019. Orthoptères et papillons de jour : évaluer les effets du pâturage et du changement climatique – Guide méthodologique – Mise en place de protocoles et analyse de résultats, 44p

CEN PACA, 2020. Atlas des papillons de jour & zygènes Provence-Alpes-Côte d'Azur. Editions le naturographe, 544p

DROUET E. & FAILLIE L., 1997 - Atlas des espèces Françaises du genre ZYGAENA Fabricius

DUPONT P., 2001 - Programme national de restauration pour la conservation de Lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae). Document de travail, OPIE, 200p.

DUPONT P. (coord), 2012. Liste rouge des papillons de jour de France métropolitaine. UICN / MNHN, Communiqué de presse 15 mars 2012, 18 p

HERES A, 2011. Guide des Zygènes de France. Association roussillonnaise d'entomologie, Perpignan, 143p

HOUARD X. & JAULIN S. (coord.), 2018 – Plan national d'actions en faveur des « Papillons de jour » - Agir pour la préservation de nos lépidoptères diurnes patrimoniaux 2018-2028. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

- Ministère de la Transition écologique et solidaire : 64 p. (site PNA : <https://papillons.pnaopie.fr/>)

LAFRANCHIS T, 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448p

LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.

LAFRANCHIS T, 2014. Papillons de France : Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo, 351p

LERAUT P., 1992 – Les papillons dans leur milieu, éd. Bordas, 256 p.

OPIE/PROSERPINE, 2009. Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Naturalia Publications, Turriers, 192 p.

TOLLMAN T. & LEWINGTON R., 2014 – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé. 382 p. HERES A., 2009. Les Zygènes de France (Lepidoptera : Zygaenidae, Zygeaninae). Association des Lépidoptéristes de France, édition hors-série, 60 p.

ODONATES

BOUDOT J-P, GRAND D, WILDERMUTH H & MONNERAT C, 2017. Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse - 2 ème édition Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 456p.

BOUDOT J-P, DOUCET G & GRAND D, 2019. Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – 2 ème édition. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 152p.

DELIRY C. (coord.), 2008. Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes. Groupe Sympetrum, Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Collection Parthénope, Éditions Biotope, Mèze, 408 p.

DIJKSTRA K-D-B & LEWINGTON R, 2021. Guide des Libellules de France et d'Europe. 2 ème édition Delachaux et Niestlé, 336p.

DOUCET G, 2010. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. Société Française d'odonatologie, 64p

HOUARD X. (coord.), 2020 – Plan national d'actions en faveur des « libellules » - Agir pour la préservation des odonates menacés et de leurs habitats 2020-2030. Office pour les insectes et leur environnement – DREAL Hauts-de-France - Ministère de la transition écologique : 66 p.

LAMBRET P., RONNE C., BENCE S., BLANCHON Y., BLETTERY J., DURAND E., LECCIA MF. & PAPA ZIAN M., 2017. Révision de la Liste rouge des libellules (Odonata) de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Martinia* 33(1-2) : 37-52.

PAPA ZIAN M, VIRICEL G, BLANCHON Y & KABOUCHE B, 2017. Les Libellules de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Biotope*, Mèze, 368p

RISERVATO, E et al. 2009. Statut de Conservation et Répartition Géographique des Libellules du Bassin Méditerranéen. Gland, Suisse et Malaga, Espagne : UICN. VIII + 34 pp.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

ORTHOPTERES

BELLMANN H. & LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux et Niestlé, 383 p.

BENCE S. (coordination), 2018. Liste Rouge des Orthoptères de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement & Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 43 p.

CEN PACA, 2019. Orthoptères et papillons de jour : évaluer les effets du pâturage et du changement climatique – Guide méthodologique – Mise en place de protocoles et analyse de résultats, 44p

CHOPARD L, 1952. Faune de France, 56 : Orthoptéroïdes. Paul Lechevalier édit., Paris, 359 p

DEFAUT B., 1999 - La détermination des Orthoptères de France. Edition à compte d'auteur, 83p.

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009. Catalogue Permanent de l'entomofaune française, fascicule n°7 : Orthoptera (Ensifera et caelifera). UEF, Dijon, 94 p.

DEFAUT, B. & MORICHON, D. 2015. Faune de France, vol. 97. Criquets de France (Orthoptera, Caelifera).

HOCHKIRC, A., NIETO, A., GARCIA CRIADO, M., CALIX, M., BRAUD, Y., BUZZETTI, F.M., CHOBANOV, D., ODE, B., PRESA ASENSIO, J.J., WILLEMSE, L., ZUNA-KRATKY, et al. 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union.

SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs), 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques*, 9 : 125-137.

SARDET E, ROESTI C & BRAUD Y., 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope*, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304p.LPO PACA, 2012

AMPHIBIENS ET REPTILES

ARNOLD N. et OVENDEN D. 2010. Le guide herpéto. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé édit., Suisse, 288 p.

BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.-A., GENIEZ P., GUYETANT R., HAFFNER P., INECH I., NAULLEAU G., OHLER A. & LESCURE J. 2008. Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 126 : 37-43

CARON J., RENAULT O. et LE GALLIARD J.-F. 2010. Proposition d'un protocole standardisé pour l'inventaire des populations de reptiles sur la base d'une analyse de deux techniques d'inventaire. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 134 : 3-25

DUGUET R. et MELKI F. 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. *Biotope*, Mèze (Collection Parthénope). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 480 p.

GENIEZ P. ET CHEYLAN M., 2012 – Les Amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. *Biotope*, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaire et biodiversité), 448 p.

GRAITSON E. et NAULLEAU G. 2005. Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. *Bull. Soc. Herp. Fr.* 115 : 5-22

LESCURE J., MASSARY de J.-C. (coords). 2012 ; Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. *Biotope*, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

MIAUD C. et MURATET J. 2004. Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. INRA éditions. 200 p.

MORERE J.J. 2005. Observatoire national de la batrachofaune française – Programme MARE. ONBAF, MNHN, UMR 5173. 10 p.

NÖLLERT A. et C. 2003. Guide des amphibiens d'Europe. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé édit., Suisse, 384 p.

NYS S & BESNARD A, 2017. Les méthodes d'échantillonnage et de suivi de l'herpétofaune. *Bulletin de la Société Herpétologique de France* n°164. 104 p.

Société Herpétologique de France. 2012. Protocole de suivi de l'abondance de différentes espèces d'amphibiens

VACHER J.-P. et GENIEZ M. (coord.), 2010.- Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope*, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544p.VACHER J.-P. et geniez m. 2010. Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. *Biotope*, Mèze (Collection Parthénope). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 544 p.

OISEAUX

BARTHELEMY, Eric, 2015 - Atlas des oiseaux nicheurs de Marseille. Delachaux et Niestlé, 287p.

BIBBY et al., 2000 - Bird Census Techniques. Academic Press, London, 302 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017 - European birds of conservation concern : populations, trends and national responsibilities », s. d. 170p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds, 67p.

BLONDEL, Jacques, 1965 - Etude des populations d'oiseaux dans une garrigue méditerranéenne description du milieu, de la méthode de travail et expose des premiers résultats obtenus à la période de reproduction. *La Terre et la vie*, 311-41.

DREAL PACA, 2015 - Oiseaux d'intérêt communautaire en PACA, fiches synthétiques, 104p.

FLITTI et al., 2020 - Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur – LPO PACA.

FLITTI et al. 2009 - Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA, Paris : Delachaux et Niestlé, 543p.

FROCHOT, B. 2010 - Les méthodes de recensement d'oiseaux appliquées aux suivis pluriannuels, s. d., 123-130.

FULLER, R. J., LANGSLOW, D. R. 1984 - Estimating numbers of birds by point counts : how long should counts last ? Bird Study 31, n°3, 195-202.

GEROUDET, P. 2010 - Les passereaux d'Europe : des coucous aux merles, tome 1. Delachaux et Niestlé, 405p.

GEROUDET, P. 2010 - Les passereaux d'Europe : de la bouscarle aux bruants, tome 2. Delachaux et Niestlé, 584p.

GEROUDET, P. 2013 - Les rapaces diurnes et nocturnes, 2013. Delachaux et Niestlé, 496p.

GEROUDET, P. 2008 - Limicoles, gangas et pigeons d'Europe. Delachaux et Niestlé, 607p.

GEROUDET, P. 2009 - Grands échassiers, gallinacés râles d'Europe. Delachaux et Niestlé, 490p.

GEROUDET, P. 1999 - Les palmipèdes d'Europe. Delachaux et Niestlé, 510p.

KELLER, V. et al. 2020 - European Breeding Bird Atlas 2 : Distribution, Abundance and Change, Lynx Edition, 967p.

NIDAL, I. et MULLER, Y., 2015 - Atlas des oiseaux de France métropolitaine : nidification et présence hivernale. Paris, Delachaux et Niestlé, 1390p.

Svensson L. et al., 2015 - Le guide ornitho. Delachaux & Niestlé, Paris 448 p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF, et ONCFS. 2016 - « Liste rouge des espèces menacées en France - Oiseaux de France métropolitaine »

VORISEK, P. A. 2008 - Best Practice Guide for Wild Bird Monitoring Schemes. 150p.

MAMMIFERES

AULAGNIER S. et al., 2008 –Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux & Niestlé, Paris 272 p.

ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

BARATAUD M., 2012 – Encyclopédie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze,

DIEZ et al., 2009 – L'Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux & Niestlé, Paris 400 p.

ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

CBNA & CBNMed, 2021. Catalogue de la flore vasculaire exogène de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed) et alpin (CBNA). 44 p.

COTTAZ C., CROQUET V. & VIGUIER A., 2020. Méthodologie pour l'élaboration de la stratégie régionale relative aux espèces animales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA). Juin 2020, v.2. Office français de la biodiversité, Direction interrégionale PACA et Corse. 73p.

COTTAZ C., 2016. Stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes continentales - Cas de l'avifaune et de la mammofaune en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Mémoire de fin d'études. Master 2 Gestion et Conservation de la Biodiversité. Université de Bretagne Occidentale, Brest. 90 p.

CROQUET V. & ROZZO C., 2018. Vers une stratégie pour contrôler les psittacidés exotiques en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Approche expérimentale de la gestion de la perruche à collier en région méditerranéenne. In Faune Sauvage (321): 77-82

MINSTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE, ET DE LA MER, 2017. Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes. 44p.

TERRIN E., DIADEMA K. & FORT N., 2014. Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et son plan d'actions. Conservatoire botanique national alpin et méditerranéen. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement PACA et Région PACA. 396 p

ZONES HUMIDES

AFES, 2008. Référentiel pédologique 2008. BAIZE D. & GIRARD M.-C. (coord.) - Association française pour l'étude des sols, Paris. Quæ éditions, 405 p.

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE & BURGEAP (coord.), 2002. Les zones humides et la ressource en eau : guide technique. Etudes sur l'eau, n°89.

AGENCE DE L'EAU RM & C, 2008. Délimitation de l'espace de zones humides par fonction qualifiée et par type de milieux ECOSPHERE – BURGEAP. Rapport final corrigé. 183 p. + annexes.

Baize D., Favrot J.-C, Vizier J.-F., 1988. Les sols à caractère hydromorphe (ensemble cognat). Référentiel pédologique français : 2ème proposition. Association française pour l'étude des sols, Plaisir : 105-112.

Baize D. & Jabiol B., 1995. Guide pour la description des sols. Quæ éditions. 375 p.

Baize D. & Jabiol B., 2011. Guide pour la description des sols. 2e ed. Quæ éditions. 429 p.

Baize D. & Ducommun C., 2014. Reconnaître les sols de zones humides. Étude et gestion des sols, 21, 85-101.

Boulaine J., 1980. Sur la précision des cartes pédologiques. Cahiers ORSTOM, série Pédologie, IV (1) : 3-7.

Gayet G. (coord.), 2016. Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques. Onema, MNHN, p. 310. Rapport SPN 2016 – 91.

GEPPA (coll.), 1981. Synthèse des travaux de la commission de cartographie 1970-1981, Doc. Multicopié, 20 p.

Jamagne M., 1967. Bases et techniques d'une cartographie des sols. Annales agronomiques, 18 (hors-série) : 142 p.

7.1.2 ANNEXES FAUNE/FLORE

LISTE FLORISTIQUE

Enjeu intrinsèque de conservation pour la flore					
NE Non évalué	Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort
Protection Nationale (Arrêté du 20 janvier 1982, modifié le 31 août 1995 et le 23 mai 2013)			Protection Départementale – PD (Arrêté du 9 mai 1994)		
PN1	Article 1 : Protection stricte de l'espèce		PD2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce dans les Alpes-de-Haute-Provence	
PN2	Article 2 : Protection de l'espèce et réglementation de cueillette, transport, cession		PD3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce dans les Hautes-Alpes	
Protection Régionale – PR (Arrêté du 9 mai 1994)			PD4	Article 4 : Protection stricte de l'espèce dans les Alpes-Maritimes	
PR1	Article 1 : Protection stricte de l'espèce		PD5	Article 5 : Protection stricte de l'espèce dans le Var	
Directive Habitats Faune et Flore (92/43/CEE du 21 mai 1992)			PD6	Article 6 : Protection stricte de l'espèce dans le Vaucluse	
DH2	Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)				
DH4	Annexe 4 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen				
DH5	Annexe 5 : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion				
Liste rouge (UICN) Liste rouge nationale LRN (2019) ; Liste rouge régionale LRR (2015)					
CR	En danger critique d'extinction		Espèces menacées		
EN	En danger				
VU	Vulnérable				
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)				
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)				
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)				
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)				
ZNIEFF – PACA (28 juillet 2016)					
DET	Espèce déterminante		REM	Espèce remarquable	
Espèce végétale exotique envahissante EVEE (CBNA & CBNMed, 2021)					
Maj	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement supérieur à 50%			Mod	Espèce végétale exotique assez fréquemment à fréquemment présente sur le territoire considéré et qui a un recouvrement, dans ses aires de présence, régulièrement inférieur à 5% et parfois supérieur à 25%

Figure 193 : légende des annexes flore

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Simaroubaceae	Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE, bibliographie
Amaranthaceae	Amaranthus hybridus L., 1753	Amarante hybride	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Andryala integrifolia L., 1753	Andryale à feuilles entières	Moyen	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Apocynaceae	Araujia sericifera Brot., 1818	Araujia	-	-	-	-	NA	-	-	Emergente	-	-	ECOSPHERE
Asparagaceae	Asparagus acutifolius L., 1753	Asperge sauvage	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Avena barbata Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Cannabaceae	Celtis australis L., 1753	Micocoulier de provence	Moyen	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Centaurea aspera L., 1753	Centaurée rude	Moyen	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Caprifoliaceae	Centranthus ruber (L.) DC., 1805	Centranthe rouge	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Amaranthaceae	Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Chondrilla juncea L., 1753	Chondrilla à tige de jonc	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Convolvulaceae	Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Crepis foetida L., 1753	Crépide fétide	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Cymbalaria muralis G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800	Cymbalaire	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Convolvulaceae	Dichondra micrantha Urb., 1924	Dichondra	-	-	-	-	NA	-	-	Emergente	-	-	Bibliographie
Brassicaceae	Diploaxis tenuifolia (L.) DC., 1821	Diploaxis vulgaire	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Ditrichia viscosa (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Poaceae	Eleusine indica (L.) Gaertn., 1788	Éleusine des Indes	-	-	-	-	NA	-	-	Alerte	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Erigeron bonariensis L., 1753	Érigéron crépu	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie
Asteraceae	Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE
Geraniaceae	Erodium malacoides (L.) L'Hér., 1789	Érodium Fausse-Mauve	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Euphorbiaceae	Euphorbia peplus L., 1753	Euphorbe omblette	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Moraceae	Ficus carica L., 1753	Figuier commun	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Apiaceae	Foeniculum vulgare Mill., 1768	Fenouil commun	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Rubiaceae	Galium divaricatum Pourr. ex Lam., 1788	Gaillet divariqué	Moyen	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Geraniaceae	Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Araliaceae	Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Poaceae	Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Hypericaceae	Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Asteraceae	Lactuca serriola L., 1756	Laitue scariole	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Brassicaceae	Lepidium didymum L., 1767	Corne-de-cerf didyme	-	-	-	-	NA	-	-	Alerte	-	-	Bibliographie
Brassicaceae	Lobularia maritima (L.) Desv., 1815	Lobulaire maritime	Moyen	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Malvaceae	Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Fabaceae	Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE

FAMILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	PR	DH	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	EVEE	PNA	Enjeux CBNMed	Source
Poaceae	Melica ciliata L., 1753	Mélique ciliée	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Fabaceae	Melilotus albus Medik., 1787	Mélicot blanc	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Misopates orontium (L.) Raf., 1840	Mufler des champs	Moyen	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Solanaceae	Nicotiana glauca Graham, 1828	Tabac glauque	-	-	-	-	NA	-	-	Alerte	-	-	Bibliographie
Poaceae	Oloptum miliaceum (L.) Röser & Hamasha, 2012	Piptathère faux Millet	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Oxalidaceae	Oxalis articulata Savigny, 1798	Oxalis articulé	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie
Papaveraceae	Papaver rhoeas L., 1753	-	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Urticaceae	Parietaria judaica L., 1756	Pariétaire des murs	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Vitaceae	Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	ECOSPHERE
Poaceae	Paspalum dilatatum Poir., 1804	Paspale dilaté	-	-	-	-	NA	-	-	Majeure	-	-	Bibliographie
Pinaceae	Pinus halepensis Mill., 1768	Pin d'Alep	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Platanaceae	Platanus x hispanica Mill. ex Münchh., 1770	Platane d'Espagne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Poaceae	Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Caryophyllaceae	Polycarpon tetraphyllum (L.) L., 1759	Polycarpon à quatre feuilles	Moyen	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Polygonaceae	Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Salicaceae	Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir	-	-	-	-	LC	-	-	-	-	Voir évaluation sous-espèce	ECOSPHERE
Rosaceae	Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Pteridaceae	Pteris vittata L., 1753	Ptéris rubané	-	-	-	-	NA	-	-	Alerte	-	-	ECOSPHERE, bibliographie
Poaceae	Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971	Fausse fléole	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Caprifoliaceae	Scabiosa atropurpurea L., 1753	Scabieuse pourpre foncé	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	ECOSPHERE
Asteraceae	Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Asteraceae	Sonchus tenerrimus L., 1753	Laiteron délicat	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Moyen	ECOSPHERE
Malvaceae	Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles	Faible	-	-	-	LC	-	-	-	-	Faible	ECOSPHERE
Plantaginaceae	Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	-	-	-	-	NA	-	-	Modérée	-	-	Bibliographie

Figure 194 : liste des espèces floristiques recensées au sein de l'aire d'étude

LISTE FAUNISTIQUE

Enjeu intrinsèque de conservation pour la faune			
Faible	Moyen		
Assez fort	Fort		
Très fort			
Protection Nationale (Oiseaux – arrêté du 29 oct. 2009 ; Amphibiens et Reptiles – arrêté du 8 janvier 2021 ; Mammifères terrestres, Insectes, Mollusques – arrêtés du 23 avril 2007)			
PN2	Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat – insectes, amphibiens, reptiles, mammifères ; PN3 pour les oiseaux		
PN3	Article 3 : Protection stricte de l'espèce – insectes, amphibiens, reptiles (PN4 pour les oiseaux)		
PN4 et suivants	Article 4 et suivants : Protection partielle de l'espèce – insectes, amphibiens, reptiles, mammifères		
Directive Habitats Faune et Flore (92/43/CEE du 21 mai 1992)			
DH2	Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)		
DH4	Annexe 4 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen		
DH5	Annexe 5 : Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion		
Directive Oiseaux (2009/147/CE du 30 novembre 2009)			
DO1	Annexe 1 : Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen		
Liste rouge (UICN)	Compartiment biologique	Liste rouge nationale LRN	Liste rouge régionale LRR
CR En danger critique d'extinction	Oiseaux	2016	2020
EN En danger	Reptiles et amphibiens	2015	2016
	Mammifères	2017	-
VU Vulnérable	Papillons	2014	2014
	Libellules	2016	2017
	Orthoptères	-	2018
	Mollusques	2021	-
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)		
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)		
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)		
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)		
ZNIEFF – PACA (29 nov. 2017)			
DET	Espèce déterminante	REM	Espèce remarquable

Figure 195 : légende des annexes faune

Invertébrés :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Invertébrés	Lépidoptères	Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	Vulcain	Faible	-	-	LC	LC	-	Bibliographie
Invertébrés	Lépidoptères	Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	Belle-Dame	Faible	-	-	LC	LC	-	ECOSPHERE

Amphibiens :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Amphibiens	-	Hyla meridionalis Böttger, 1874	Rainette méridionale	Faible	PN2	DH4	LC	LC	-	Bibliographie

Reptiles :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Reptiles	-	Malpolon monspessulanus (Hermann, 1804)	Couleuvre de Montpellier	Moyen	PN3	-	LC	NT	-	Bibliographie
Reptiles	-	Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	Faible	PN2	DH4	LC	LC	-	Bibliographie
Reptiles	-	Tarentola mauritanica (Linnaeus, 1758)	Tarente de Maurétanie	Faible	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Reptiles	-	Tarentola mauritanica mauritanica (Linnaeus, 1758)	Tarente de Maurétanie	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Bibliographie
Reptiles	-	Zamenis scalaris (Schinz, 1822)	Couleuvre à échelons	Assez fort	PN3	-	LC	NT	-	Bibliographie

Avifaune nicheuse sur site :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Oiseaux	-	Columba livia Gmelin, 1789	Pigeon biset	NE	-	DO2	DD	RE	-	Bibliographie
Oiseaux	-	Motacilla alba Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise	Faible	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Oiseaux	-	Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	Faible	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Oiseaux	-	Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir	Faible	PN3	-	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Oiseaux	-	Serinus serinus (Linnaeus, 1766)	Serin cini	Moyen	PN3	-	VU	NT	-	ECOSPHERE

Avifaune nicheuse hors site :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Oiseaux	-	Apus Scopoli, 1777	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Oiseaux	-	Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Bibliographie
Oiseaux	-	Pica pica (Linnaeus, 1758)	Pie bavarde	Faible	-	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie
Oiseaux	-	Psittacula krameri (Scopoli, 1769)	Perruche à collier	NE	-	-	NA	-	-	Bibliographie
Oiseaux	-	Streptopelia decaocto (Frisvaldszky, 1838)	Tourterelle turque	Faible	-	DO2	LC	LC	-	ECOSPHERE, Bibliographie

Avifaune en survol :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Oiseaux	-	Larus michahellis Naumann, 1840	Goéland leucopnée	Faible	PN3	-	LC	LC	-	Bibliographie

Mammifères :

Groupe	Sous-groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Enjeu int.	PN	DH-DO	LRN	LRR	ZNIEFF PACA	Source
Mammifères	-	Rattus Fischer, 1803	-	-	-	-	-	-	-	Bibliographie
Mammifères	Chiroptères	Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	Moyen	PN2	DH4	NT	-	REM	ECOSPHERE
Mammifères	Chiroptères	Pipistrellus kuhlii (Natterer in Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	Faible	PN2	DH4	LC	-	-	ECOSPHERE
Mammifères	Chiroptères	Pipistrellus kuhlii (Natterer in Kuhl, 1817)/Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)	Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	-	-	-	-	-	-	ECOSPHERE
Mammifères	Chiroptères	Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	Faible	PN2	DH4	NT	-	-	ECOSPHERE
Mammifères	Chiroptères	Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)	Pipistrelle pygmée	Moyen	PN2	DH4	LC	-	-	ECOSPHERE

Figure 196 : liste des espèces faunistiques recensées au sein de l'aire d'étude

7.2 ANNEXE 2 : ENVIRONNEMENT SONORE

Nota : toute cette partie est un ajout par rapport au dossier de DUP.

7.2.1 EVALUATION DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DE L'OPERATION BLOC EST

L'impact acoustique du projet est traité uniquement sur la base de la réglementation du bruit des infrastructures ferroviaires. Comme le préconise la réglementation, seule la contribution acoustique des voies ferroviaires avec les trains en circulation est analysée.

Le secteur des aménagements de l'opération Bloc Est est présentée ci-après.

METHODOLOGIE

La cartographie des niveaux sonores en milieu extérieur est basée sur une simulation informatique des différentes sources de bruit pour le calcul de la propagation acoustique. La modélisation du site est réalisée en trois dimensions à l'aide du logiciel CadnaA, conforme aux normes NF S 31-131 et NF S 31-133 relatives à la prévision du bruit des transports terrestres.

Dans le cadre du projet du bloc Est de la gare de Marseille Saint-Charles, une modélisation est réalisée en 3 dimensions et intègre les courbes de niveau de la topographie, les bâtiments et les infrastructures existantes. Elle est réalisée sur la base de la BDTopo® de l'IGN et des données topographiques relatives au projet.

Les simulations de l'impact acoustique des circulations ferroviaires en situations actuelle et en situation de référence sont réalisées sur la base de ce modèle, intégrant la globalité du faisceau de voies à destination / provenance de la gare St-Charles.

Les créations et aménagements de voies en entrée de gare dans le secteur du bloc Est sont ensuite intégrés au modèle pour le calcul de l'impact acoustique en situation projet phase 2, tenant compte de l'évolution du trafic ferroviaire.

Rappel : La situation de référence est définie comme la situation au même horizon de trafic que la situation projet, mais dans la configuration de voies actuelles et sans augmentation du trafic liée au projet.

HYPOTHESES DE CALCUL

La méthode de calcul employée par le logiciel CADNAA respecte la Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit des infrastructures routières et ferroviaires, dite NMPB 2008 (NMPB 08), qui inclut notamment les effets météorologiques issus de statistiques sur des données réelles recueillies sur dix ans.

L'effet des conditions météorologiques est mesurable dès que la distance Source / Récepteur est supérieure à une centaine de mètres et croît avec la distance. Il est d'autant plus important que le récepteur, ou l'émetteur, est proche du sol. La variation du niveau sonore à grande distance est due à un phénomène de réfraction des ondes acoustiques dans la basse atmosphère (dus à des variations de la température de l'air et de la vitesse du vent).

Les facteurs météorologiques déterminants pour ces calculs sont les facteurs thermiques (gradient de température) et les facteurs aérodynamiques (vitesse et direction du vent).

En journée, les gradients de température sont négatifs (la température décroît avec la hauteur au-dessus du sol), la vitesse du son décroît avec la hauteur par rapport au sol. Ce type de conditions est défavorable à la propagation du son. La nuit, les gradients de température sont positifs (le sol se refroidit plus rapidement que l'air) la vitesse du son croît.

Les hypothèses météorologiques utilisées dans le cadre de cette étude correspondent au pourcentage d'occurrences favorables à la propagation du son dans la région d'Aix-en-Provence, ville la plus proche de Marseille incluse dans la NMPB 08 :

Valeurs d'occurrences météo. favorables		Aix-en-Provence (2)																	
		20°	40°	60°	80°	100°	120°	140°	160°	180°	200°	220°	240°	260°	280°	300°	320°	340°	360°
Jour:		39	39	37	32	28	27	28	28	30	31	30	30	35	40	42	42	41	39
Soir:		39	39	37	32	28	27	28	28	30	31	30	30	35	40	42	42	41	39
Nuit:		64	72	69	62	53	47	46	44	43	42	36	33	38	42	45	48	51	56

Figure 197 : Pourcentages d'occurrences favorables à la propagation du son cohérentes avec la région de Marseille (NMPB 2008)

PARAMETRES DE CALCUL

Les paramètres pris en compte pour les calculs du Laeq par période réglementaire dans le logiciel CadnaA sont les suivants :

- Norme : NMPB 08,
- Indicateur : Laeq,
- Nombre de réflexions : 3,
- Distance maximale source/récepteur : 1500 m,
- Absorption du sol : G = 0.3,
- Propriétés des objets : routes et toitures des bâtiments réfléchissantes,

- Propriétés des sources : voies ferrées absorbantes.

Bloc Est : 13_15 / Pautrier - Bif Chartreux Est																		
Type de train	Période jour proprement dit (6h - 18h)						Période soir (18h - 22h)						Période nuit (22h - 6h)					
	Situation initiale		Situation référence		Situation projet phase 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet phase 2		Situation initiale		Situation référence		Situation projet phase 2	
	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple	Unité simple	Unité multiple
TGV-D	4	4	11	5	2	0	2	2	5	3	0	0	1	1	0	0	0	0
81500	19						6						2					
Corail	17						6						3					
Regio 2N			89		77				30		25				15		8	
Regiolis élec	36		40		69		12		13		23		6		6		8	

VALIDATION DU MODELE DE CALCUL

La validation du modèle numérique est effectuée par comparaison des niveaux LAeq mesurés et des niveaux LAeq simulés avec le logiciel CADNAA aux mêmes endroits.

Les conditions météorologiques de la région de Aix-Marseille sont prises en compte, ainsi que les données de trafics ferroviaires simultanés aux mesures (fichiers ORE fournis par SNCF RESEAU, précisant l'horaire de passage des trains et le type de rame circulant).

Les vitesses des trains retenues pour le calage sont de 50 km/h sur les 600 premiers mètres depuis les quais puis 70 km/h au-delà.

Le recalage des points de mesures est présenté ci-après.

Bruit routier

Point	LAeq jour Mesuré	LAeq jour Simulé	Delta
PF1	61,3	61,9	+0,6
PF5	65,9	65,4	-0,5

Point	LAeq nuit Mesuré	LAeq nuit Simulé	Delta
PF1	56,4	55,7	-0,7
PF5	60,0	58,0	-2,0

Bruit ferroviaire

Point	LAeq jour Mesuré	LAeq jour Simulé	Delta
PF3	50,3	50,0	-0,3
PF4	56,8	55,2	-1,6

Point	LAeq nuit Mesuré	LAeq nuit Simulé	Delta
PF4	46,6	46,6	0,0

Le point PF3 en période nocturne ne peut être retenu pour le calage.

En effet, le niveau de bruit nocturne mesuré est supérieur au niveau de bruit diurne avec seulement respectivement 20 passages de train identifiés, ce qui n'est pas possible. Ainsi le niveau de bruit nocturne mesuré n'est pas dû aux passages des trains mais à une source sonore environnementale.

Un écart de 2 dB(A) est toléré entre la mesure et le calcul. Cette valeur est celle préconisée dans le Manuel du Chef de Projet du guide "Bruit et études routières" publié par le CERTU / SETRA en tant que précision acceptable dans le cas d'un site modélisé simple.

Compte tenu des écarts observés entre les résultats des mesures et des calculs, le modèle est considéré comme calé.

HYPOTHESES DE TRAFIC FERROVAIRE

Pour la simulation de l'impact acoustique ferroviaire, les hypothèses de trafic pour les trains voyageurs (TER, Intercités et TGV) sont fournies par SNCF Réseau dans le document « Hypothèses acoustiques 20-04-2023.xlsx » et sont synthétisées dans les tableaux en pages suivantes :

- Pour la situation initiale (année 2019, du fait de la non-représentativité des données 2020 pour cause de confinements successifs liés à la pandémie de Covid-19),
- Pour la situation de référence (horizon du projet phase 2, mais sans réalisation des aménagements liés à celui-ci).
- Pour la situation projet phase 2.

Les hypothèses d'émission sonore des matériels roulant sont issues du document « Méthode et données d'émission sonore pour la réalisation des études prévisionnelles du bruit des infrastructures de transport ferroviaire dans l'environnement » (RFF – SNCF – Version du 13/04/2023) :

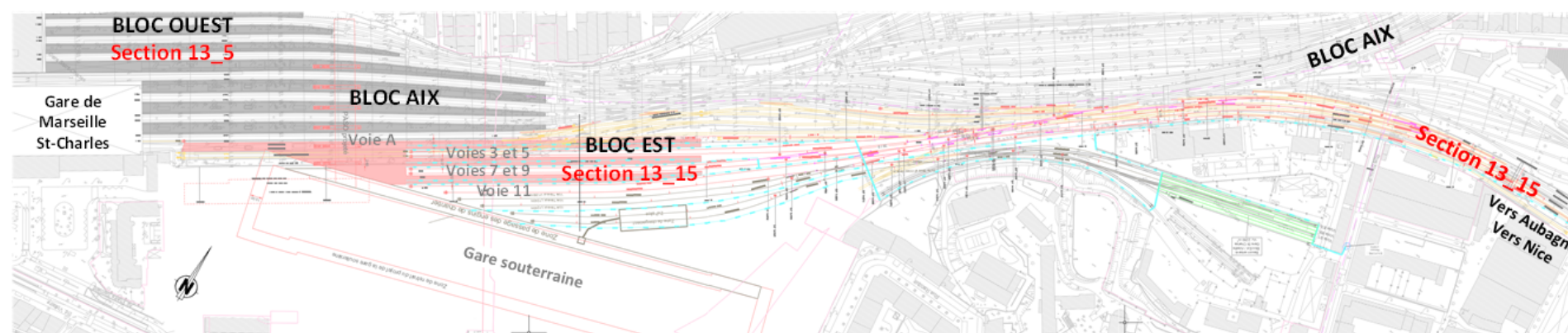


Figure 198 : Localisation de la section 13_15 / Pautrier - Bif Chartreux Est dont les trafics sont considérés dans l'étude acoustique (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

- Les trains Corail sont composés d'une motrice BB22200 et de 8 voitures freinées fonte (FF),
- Les rames BGC correspondent au matériel B81500-4,
- Les rames Régiolis correspondent au matériel Z27500-4,
- Les rames Regio 2N correspondent au matériel Z26500-longue,
- Les rames TER 2N PG correspondent au matériel Z23500.

Sur le bloc Est, en situation projet phase 2, la répartition du trafic sur les différentes voies à quai est la suivante :

- Voies 7, 9 et 11 : Navettes Marseille – Aubagne,
- Voies 3 et 5 : Navettes Marseille – Hyères,
- Voie A : Intervilles Marseille – Nice.

Sur cette base, la répartition suivante des trains du bloc Est (section de trafic 13_15) a été prise en compte :

Type de train	Période Jour (6 h – 22 h)	Période Nuit (22 h – 6 h)
TGV	Voie A	-
Regio 2N	Voies A (50 trains), Voies 3 et 5 (52 trains)	Voies 3 et 5
Régiolis électrique	Voies 7, 9 et 11	Voies 7, 9 et 11

La vitesse de circulation sur les voies en direction / provenance d'Aubagne et jusqu'aux quais du bloc Est est de 90 km/h, puis de 30 km/h au droit des quais.

En situation projet, les bâtiments démolis dans le cadre de l'opération Abeilles sont supprimés du modèle de calcul. Il s'agit des bâtiments situés dans les périmètres reportés sur le plan suivant (source : SNCF Réseau).

Hypothèses de trafic ferroviaire – Bloc Est - Section 13 15 (Pautrier / Bif Chartreux Est) :

US = Unités simples / UM = Unités multiples

*Nota. : par opposition à une unité simple, les unités multiples associent plusieurs engins moteurs de façon à disposer d'une plus grande force motrice de traction

PRESENTATION DES NIVEAU SONORES CALCULES

Les récepteurs positionnés à 2 mètres en avant des façades des bâtiments sensibles riverains et faisant l'objet de calcul acoustique sont présentés sur les plans en pages suivantes.

Les niveaux sonores calculés en ces points récepteurs sont présentés à la suite, sous la forme d'un tableau rassemblant :

- Les niveaux sonores en situation initiale (2019),
- Les niveaux sonores en situation de référence,
- Les niveaux sonores en situation projet phase 2,
- L'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet phase 2, conformément aux exigences de la réglementation.

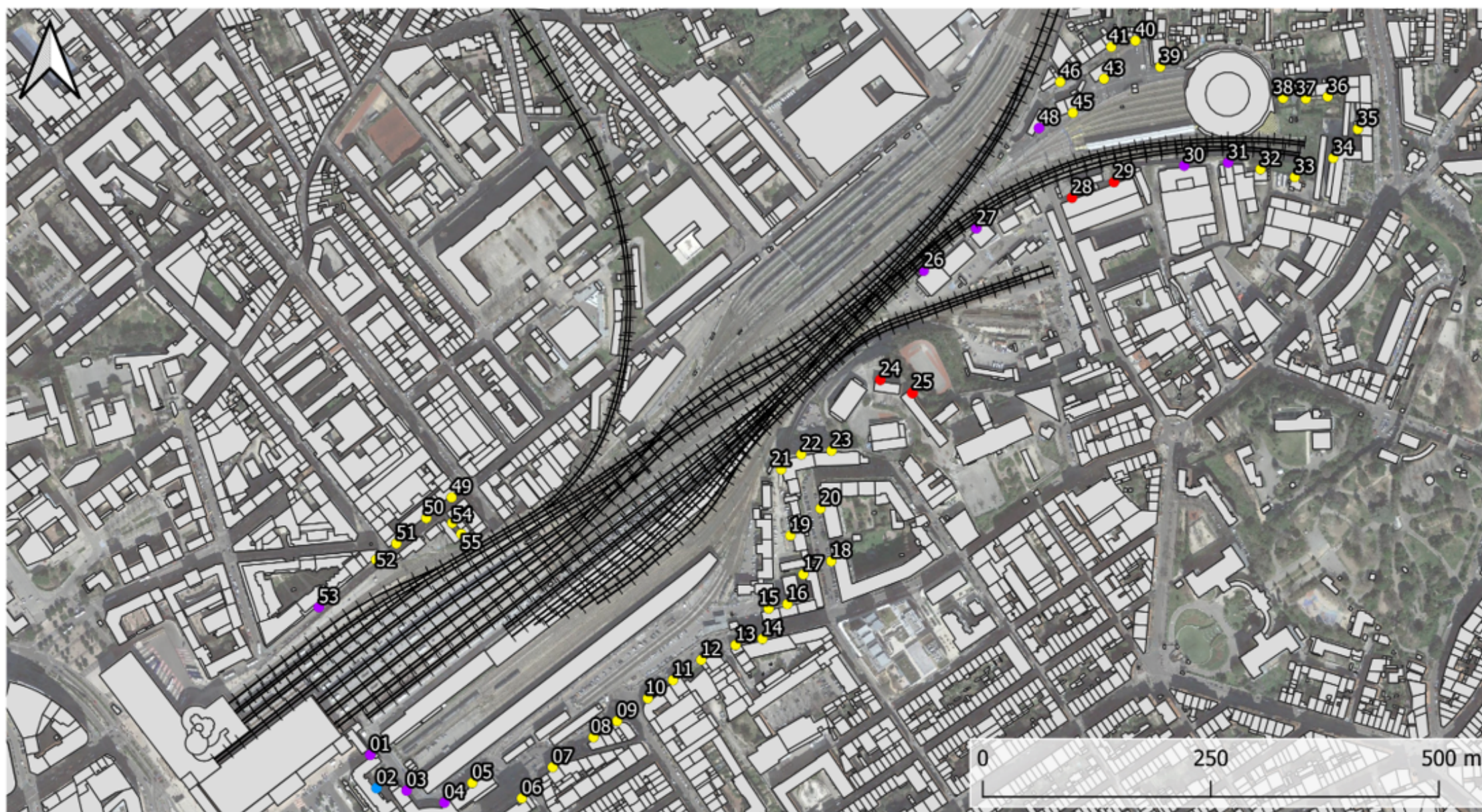
Ces niveaux sonores correspondent à la contribution ferroviaire seule (hors bruit routier notamment) sur les périodes réglementaires diurne (6 h – 22 h) et nocturne (22 h – 6 h).

L'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet est due :

- À l'évolution des trafics en gare de Marseille St-Charles dans le cadre du projet,
- À la création des nouvelles voies et à l'aménagement des voies existantes, dans le secteur du bloc Est,
- À la démolition des bâtiments dans le cadre de l'opération Abeilles.

LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCULS ACOUSTIQUES

Les récepteurs de calculs acoustiques sont localisés sur la carte page suivante.



Bloc Est
Localisation des récepteurs de calcul acoustique



Légende	
●	Récepteurs de calcul sur logement
●	Récepteurs de calcul sur bureaux
●	Récepteurs de calcul sur locaux d'enseignement
●	Récepteurs de calcul sur hôtel
	Voie ferrée - Situation projet
	Bâtiment

Figure 199 : Localisation des récepteurs de calcul acoustique dans le secteur du bloc Est de la gare de Marseille St-Charles (source : Etudes AVP – Egis, 2024)

NIVEAUX DE BRUIT SUR LES PERIODES REGLEMENTAIRES 6H-22H ET 22H-6H

Le tableau suivant présente les niveaux sonores en façade des bâtiments situés aux abords de l'infrastructure ferroviaire, dans le secteur d'étude, sur les périodes réglementaires 6h-22h et 22h-6h. Les augmentations des niveaux sonores supérieures à 2 dB(A) entre la situation de référence et la situation projet sont repérées en orange dans les 2 colonnes centrales.

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
1	RDC	Bureau	47,1	42,6	44,3	38	37,0	31,0	-7,3	-7,0	non sign	non sign	non
	1		49	43,9	45,6	38,9	36,7	30,6	-8,9	-8,3	non sign	non sign	non
	2		49,8	44,6	46,2	39,5	37,2	30,9	-9,0	-8,6	non sign	non sign	non
	3		50,6	45,2	46,8	40	37,0	30,4	-9,8	-9,6	non sign	non sign	non
	4		52,8	47,1	48,4	41,2	37,2	30,4	-11,2	-10,8	non sign	non sign	non
2	RDC	Hôtel	45,4	41,4	42,7	37,3	38,7	32,7	-4,0	-4,6	non sign	non sign	non
	1		46,7	42,4	43,5	37,9	39,9	33,6	-3,6	-4,3	non sign	non sign	non
	2		45,5	41,3	42,1	36,4	40,4	33,7	-1,7	-2,7	non sign	non sign	non
	3		47,4	43	43,2	37,3	40,9	33,8	-2,3	-3,5	non sign	non sign	non
	4		47,2	42,8	43,1	37	40,3	32,8	-2,8	-4,2	non sign	non sign	non
3	RDC	Bureau	45	40,8	42	36,5	42,9	36,8	0,9	0,3	non sign	non sign	non
	1		47,2	42,8	44	38,4	43,1	36,8	-0,9	-1,6	non sign	non sign	non
4	RDC	Bureau	42,2	38,2	39,6	34,3	42,3	36,3	2,7	2,0	63	non sign	non
	1		45,2	41,3	41,9	36,6	42,0	35,8	0,1	-0,8	non sign	non sign	non
5	RDC	Logement	42,5	38,6	40,4	35,3	43,5	37,5	3,1	2,2	63	58	non
	1		45,2	41,3	42,5	37,3	43,7	37,5	1,2	0,2	non sign	non sign	non
	2		46,7	42,7	43,1	37,6	44,0	37,3	0,9	-0,3	non sign	non sign	non
	3		46,7	42,5	43,1	37,3	43,9	36,9	0,8	-0,4	non sign	non sign	non
	4		47,3	42,6	43,5	37,4	43,4	36,0	-0,1	-1,4	non sign	non sign	non
6	RDC	Logement	37,3	33,3	35	29,7	43,2	37,1	8,2	7,4	63	58	non
	1		41,3	37,3	38,8	33,5	43,3	36,8	4,5	3,3	63	58	non
	2		44,2	40,1	40,8	35,4	43,4	36,4	2,6	1,0	63	non sign	non
	3		45,1	40,9	41,5	35,9	43,7	36,5	2,2	0,6	63	non sign	non
	4		45,9	41,5	42,2	36,4	43,9	36,5	1,7	0,1	non sign	non sign	non
	5		47,7	43,1	43,4	37,2	44,0	36,5	0,6	-0,7	non sign	non sign	non
	6		48,3	43,5	44,1	37,7	43,9	36,3	-0,2	-1,4	non sign	non sign	non
	7		50,2	45	45,9	39,3	44,1	36,5	-1,8	-2,8	non sign	non sign	non
	8		52,6	47,3	47,5	40,5	44,0	36,4	-3,5	-4,1	non sign	non sign	non
	9		52	46,6	47,8	41	44,1	36,4	-3,7	-4,6	non sign	non sign	non
	10		50,8	45,3	46,8	40	44,0	36,4	-2,8	-3,6	non sign	non sign	non
7	RDC	Logement	37,5	33,5	34,3	29	45,3	39,1	11,0	10,1	63	58	non
	1		45,8	42	42,1	37	45,3	38,9	3,2	1,9	63	non sign	non
	2		46,6	42,7	43,2	38	45,8	38,8	2,6	0,8	63	non sign	non
	3		46,6	42,6	42,7	37,3	45,8	38,5	3,1	1,2	63	non sign	non
	4		47,8	43,4	43,4	37,5	45,7	38,2	2,3	0,7	63	non sign	non

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
8	5	Logement	49,7	45	44,8	38,3	45,6	38,0	0,8	-0,3	non sign	non sign	non
	RDC		33,2	28	31,6	25,4	40,9	34,9	9,3	9,5	63	58	non
	1		35,9	31,4	34,5	28,9	45,0	38,7	10,5	9,8	63	58	non
9	RDC	Logement	28,4	22,6	26,1	19	37,2	31,0	11,1	12,0	63	58	non
	1		30	24,6	27,7	20,8	45,1	38,9	17,4	18,1	63	58	non
	2		39,2	35,1	35,7	30,2	47,5	40,6	11,8	10,4	63	58	non
	3		44,7	40,6	40,6	35,2	48,3	41,0	7,7	5,8	63	58	non
	4		45,2	41	41	35,3	48,3	40,8	7,3	5,5	63	58	non
	5		47,1	42,6	43	36,9	48,3	40,7	5,3	3,8	63	58	non
	6		49,8	44,9	45	38,5	48,4	40,8	3,4	2,3	63	58	non
10	RDC	Logement	30,4	25,2	28,7	22,2	37,8	31,5	9,1	9,3	63	58	non
	1		32,7	28	30,5	24,4	47,8	41,6	17,3	17,2	63	58	non
	2		41,1	37	37,9	32,4	49,0	42,1	11,1	9,7	63	58	non
	3		45,4	41,2	41,1	35,4	49,9	42,6	8,8	7,2	63	58	non
	4		45,9	41,4	41,7	35,6	49,9	42,5	8,2	6,9	63	58	non
	5		48	43,4	43,8	37,6	49,5	42,0	5,7	4,4	63	58	non
	6		50,7	45,8	45,9	39,3	49,5	41,9	3,6	2,6	63	58	non
11	RDC	Logement	32,7	28,1	30,3	24,2	41,4	35,3	11,1	11,1	63	58	non
	1		37,7	33,3	34	28	47,8	41,3	13,8	13,3	63	58	non
	2		40,9	36,4	37,5	31,6	49,8	42,7	12,3	11,1	63	58	non
	3		46,1	41,7	41,8	36	50,4	42,9	8,6	6,9	63	58	non
12	RDC	Logement	34,5	29,9	31,3	24,9	50,5	43,9	19,2	19,0	63	58	non
	1		38,6	33,8	35,4	29,2	50,2	43,2	14,8	14,0	63	58	non
13	RDC	Logement	36,1	31,4	33,6	27,4	50,1	43,1	16,5	15,7	63	58	non
	1		39,3	34,1	35,7	29,2	51,7	44,4	16,0	15,2	63	58	non
14	RDC	Logement	35,3	30	32,3	25,4	48,8	41,7	16,5	16,3	63	58	non
	1		39,8	34,2	36	28,9	50,5	43,0	14,5	14,1	63	58	non
	2		41	35,3	37,5	30,3	50,8	43,2	13,3	12,9	63	58	non
	3		45,3	40	41	34,1	50,7	43,1	9,7	9,0	63	58	non
	4		51,4	46,2	46,4	39,6	50,6	42,9	4,2	3,3	63	58	non
	5		52	46,7	47,3	40,4	50,6	42,9	3,3	2,5	63	58	non
	6		52,1	46,8	47,9	41	50,5	42,8	2,6	1,8	63	non sign	non
	7		51,3	45,9	47,8	40,9	50,5	42,7	2,7	1,8	63	non sign	non
	8		49,3	43,8	46,7	39,8	50,5	42,7	3,8	2,9	63	58	non
	9		46,8	41,1	44,4	37,4	50,3	42,5	5,9	5,1	63	58	non
15	RDC	Logement	35,5	29,8	32,8	25,6	51,0	43,9	18,2	18,3	63	58	non

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
	1		40,9	35,2	37	29,9	52,9	45,5	15,9	15,6	63	58	non
	2		42,3	36,6	38,3	31,1	52,8	45,1	14,5	14,0	63	58	non
	3		47,6	42,3	42,5	35,4	52,3	44,6	9,8	9,2	63	58	non
	4		53,8	48,6	48,7	41,9	52,4	44,7	3,7	2,8	63	58	non
	5		53,6	48,3	49	42,1	52,2	44,4	3,2	2,3	63	58	non
	6		53,5	48,2	49,4	42,5	52,0	44,2	2,6	1,7	63	non sign	non
	7		52,5	47	49,1	42,3	51,8	44,0	2,7	1,7	63	non sign	non
	8		50	44,4	47,5	40,5	51,8	44,0	4,3	3,5	63	58	non
	9		49,2	43,6	46,6	39,5	51,8	44,0	5,2	4,5	63	58	non
16	RDC	Logement	36,3	30,7	33,4	26,4	48,9	41,7	15,5	15,3	63	58	non
	1		43,9	38,6	40	33,4	52,3	44,8	12,3	11,4	63	58	non
	2		44,7	39,4	40,7	33,8	53,3	45,7	12,6	11,9	63	58	non
	3		48,1	42,6	43,3	36,2	52,6	44,8	9,3	8,6	63	58	non
	4		53,7	48,4	48,5	41,5	52,3	44,5	3,8	3,0	63	58	non
	5		53,7	48,3	49,1	42,2	52,2	44,4	3,1	2,2	63	58	non
	6		53,8	48,4	49,5	42,6	52,1	44,3	2,6	1,7	63	non sign	non
	7		53	47,5	49,5	42,6	52,1	44,3	2,6	1,7	63	non sign	non
	8		51	45,4	48,3	41,3	52,1	44,3	3,8	3,0	63	58	non
9	49,2	43,5	46,8	39,7	52,2	44,3	5,4	4,6	63	58	non		
17	RDC	Logement	39,1	34,2	35,7	29,3	50,2	42,9	14,5	13,6	63	58	non
	1		42,5	37,5	39,1	32,8	53,8	46,5	14,7	13,7	63	58	non
	2		46,5	40,9	41,9	34,8	52,8	45,0	10,9	10,2	63	58	non
	3		50	44,5	44,7	37,5	52,4	44,6	7,7	7,1	63	58	non
	4		54	48,6	49,2	42,2	52,4	44,4	3,2	2,2	63	58	non
	5		54,1	48,7	49,5	42,5	52,4	44,5	2,9	2,0	63	non sign	non
	6		53,9	48,4	49,9	43	52,4	44,4	2,5	1,4	63	non sign	non
	7		51,8	46,2	48,8	41,8	52,4	44,5	3,6	2,7	63	58	non
18	RDC	Logement	40,6	34,9	36,7	29,5	45,7	38,1	9,0	8,6	63	58	non
	1		43,5	37,8	39,6	32,4	48,2	40,6	8,6	8,2	63	58	non
	2		48,3	42,7	43	35,6	53,3	45,7	10,3	10,1	63	58	non
	3		51,2	45,7	46,5	39,4	51,5	43,7	5,0	4,3	63	58	non
	4		51,4	45,8	46,8	39,7	50,1	42,1	3,3	2,4	63	58	non
	5		50,8	45,1	47,1	40,1	50,0	42,0	2,9	1,9	63	non sign	non
	6		48,8	43,1	46,2	39,2	49,9	41,9	3,7	2,7	63	58	non
	7		47,9	42,2	45,1	38	50,1	42,1	5,0	4,1	63	58	non
	8		48	42,3	45,1	37,9	51,3	43,4	6,2	5,5	63	58	non

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
	9		47,7	41,9	44,8	37,7	50,2	42,2	5,4	4,5	63	58	non
	10		45	39,3	42,1	35	47,7	39,8	5,6	4,8	63	58	non
19	RDC	Logement	39	34,3	35,3	28,9	52,9	45,5	17,6	16,6	63	58	non
	1		41,7	36,7	38	31,5	55,7	48,0	17,7	16,5	63	58	non
20	RDC	Logement	42,9	37,3	38,8	31,7	50,1	42,4	11,3	10,7	63	58	non
	1		46,2	40,6	41,9	34,8	51,7	44,0	9,8	9,2	63	58	non
	2		49,9	44,2	45,3	38,1	52,3	44,6	7,0	6,5	63	58	non
	3		51,3	45,7	46,7	39,5	52,4	44,6	5,7	5,1	63	58	non
	4		49,9	44,3	46,5	39,5	51,8	44,0	5,3	4,5	63	58	non
	5		47,8	42,2	44,5	37,4	51,4	43,5	6,9	6,1	63	58	non
	6		47,6	42	44,3	37,3	51,4	43,5	7,1	6,2	63	58	non
	7		47,1	41,4	43,8	36,8	51,5	43,6	7,7	6,8	63	58	non
	8		46,9	41,2	44,1	37,1	51,4	43,5	7,3	6,4	63	58	non
	9		46,3	40,6	43,2	36,1	52,4	44,5	9,2	8,4	63	58	non
	10		44,5	38,9	41	33,9	51,0	43,3	10,0	9,4	63	58	non
21	RDC	Logement	46	41,5	45,2	39,5	56,4	48,8	11,2	9,3	63	58	non
	1		49,1	44,2	47,1	41,1	58,4	50,7	11,3	9,6	63	58	non
	2		53,8	48,6	50,4	43,9	58,3	50,5	7,9	6,6	63	58	non
	3		57,9	52,4	53,4	46,4	58,3	50,5	4,9	4,1	63	58	non
	4		54,1	48,4	51,3	44,2	58,3	50,4	7,0	6,2	63	58	non
	5		54,1	48,4	51	43,9	58,3	50,4	7,3	6,5	63	58	non
	6		54,1	48,3	50,8	43,6	58,2	50,3	7,4	6,7	63	58	non
	7		54	48,2	50,5	43,3	58,1	50,2	7,6	6,9	63	58	non
	8		53,9	48,1	50,4	43,1	58,0	50,0	7,6	6,9	63	58	non
	9		53,7	47,9	50,3	43	57,8	49,9	7,5	6,9	63	58	non
10	53,6	47,8	50,1	42,9	57,6	49,7	7,5	6,8	63	58	non		
22	RDC	Logement	50,5	45,4	48	41,8	49,0	41,8	1,0	0,0	non sign	non sign	non
	1		56,9	51,4	52,9	45,9	56,1	48,3	3,2	2,4	63	58	non
	2		54,3	48,5	51,4	44,3	56,8	48,9	5,4	4,6	63	58	non
	3		54,4	48,6	51,3	44,1	56,8	48,9	5,5	4,8	63	58	non
	4		54,3	48,6	51,1	43,9	56,8	48,9	5,7	5,0	63	58	non
	5		54,3	48,6	51	43,8	56,7	48,8	5,7	5,0	63	58	non
	6		54,7	48,9	51,3	44,2	56,7	48,8	5,4	4,6	63	58	non
	7		54,8	49	51,4	44,3	56,8	48,9	5,4	4,6	63	58	non
8	54,8	49,1	51,5	44,3	57,1	49,2	5,6	4,9	63	58	non		
23	RDC	Logement	51	45,7	46,5	39,7	45,3	38,3	-1,2	-1,4	non sign	non sign	non

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
	1		53,7	48,1	49,7	42,8	48,1	40,5	-1,6	-2,3	non sign	non sign	non
	2		52,8	47,2	49,8	42,8	52,0	44,2	2,2	1,4	63	non sign	non
	3		52,7	47	49,9	42,9	52,4	44,6	2,5	1,7	63	non sign	non
	4		52,6	46,9	49,8	42,9	53,1	45,3	3,3	2,4	63	58	non
	5		52,9	47,1	49,8	42,7	53,9	46,1	4,1	3,4	63	58	non
	6		53,6	47,8	50,4	43,3	55,1	47,2	4,7	3,9	63	58	non
	7		53,3	47,5	50	42,9	55,5	47,7	5,5	4,8	63	58	non
	8		52,9	47,1	49,7	42,5	56,5	48,7	6,8	6,2	63	58	non
	9		55,7	50,4	51,7	44,8	54,9	47,1	3,2	2,3	63	58	non
24	RDC	Enseignement	46,4	42,1	47,2	41,5	47,8	41,2	0,6	-0,3	non sign	non sign	non
	1		49,1	44,6	50,2	44,3	50,7	43,8	0,5	-0,5	non sign	non sign	non
	2		50,7	46,1	51,6	45,6	51,3	44,4	-0,3	-1,2	non sign	non sign	non
25	RDC	Enseignement	52,2	47,1	52,8	46,2	52,5	45,2	-0,3	-1,0	non sign	non sign	non
	1		54,3	49,2	54,6	47,9	53,7	46,3	-0,9	-1,6	non sign	non sign	non
	2		53,5	48,4	55	48,4	54,7	47,4	-0,3	-1,0	non sign	non sign	non
26	RDC	Bureau	61,6	55,9	63,6	56,4	66,8	59,0	3,2	2,6	68	63	non
	1		62,2	56,4	64,3	57	67,5	59,6	3,2	2,6	68	63	non
	2		62,2	56,5	64,3	57	66,4	58,4	2,1	1,4	68	63	non
27	RDC	Bureau	61,9	56,3	64,4	57,1	67,6	59,9	3,2	2,8	68	63	non
	1		62,4	56,7	64,7	57,4	68,0	60,3	3,3	2,9	68	63	non
	2		62,4	56,7	64,6	57,3	67,3	59,5	2,7	2,2	68	63	non
28	RDC	Enseignement	56,9	51,3	58,7	51,5	60,1	52,3	1,4	0,8	non sign	non sign	non
29	RDC	Enseignement	56,4	50,9	57,4	50,4	59,3	51,5	1,9	1,1	non sign	non sign	non
30	RDC	Bureau	54,7	49,1	55,8	48,9	58,2	50,4	2,4	1,5	63	non sign	non
31	RDC	Bureau	53,5	48,1	54	47,2	55,4	47,7	1,4	0,5	non sign	non sign	non
	1		61,1	55,4	61	54	62,3	54,3	1,3	0,3	non sign	non sign	non
32	RDC	Logement	50,7	45	51,1	44,2	52,7	44,8	1,6	0,6	non sign	non sign	non
	1		57,3	51,7	56,8	49,8	58,2	50,2	1,4	0,4	non sign	non sign	non
	2		61,3	55,5	60,8	53,8	61,4	53,3	0,6	-0,5	non sign	non sign	non
33	RDC	Logement	45	39,4	45,5	38,7	47,3	39,4	1,8	0,7	non sign	non sign	non
	1		51,1	45,7	51,2	44,6	52,8	45,1	1,6	0,5	non sign	non sign	non
34	RDC	Logement	49,7	44	50,6	43,6	51,9	44,2	1,3	0,6	non sign	non sign	non
	1		51,4	45,8	51,5	44,6	52,8	44,9	1,3	0,3	non sign	non sign	non
	2		51,6	46,1	51,7	45,1	53,0	45,2	1,3	0,1	non sign	non sign	non
	3		51,2	45,6	51,1	44,3	52,4	44,5	1,3	0,2	non sign	non sign	non

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
	4		50,3	44,7	50,2	43,3	51,8	43,9	1,6	0,6	non sign	non sign	non
	5		48,7	43,1	49,3	42,5	50,9	42,9	1,6	0,4	non sign	non sign	non
	6		48,1	42,4	48,8	41,9	50,4	42,5	1,6	0,6	non sign	non sign	non
	7		47,6	41,9	48,2	41,4	50,0	42,0	1,8	0,6	non sign	non sign	non
	8		47,3	41,6	48	41	49,9	41,8	1,9	0,8	non sign	non sign	non
	9		46,9	41,2	47,7	40,7	49,7	41,6	2,0	0,9	non sign	non sign	non
	10		46,6	40,9	47,5	40,6	49,6	41,6	2,1	1,0	63	non sign	non
35	RDC	Logement	43,1	37,4	44,5	37,4	46,1	38,3	1,6	0,9	non sign	non sign	non
	1		44,5	38,7	47	39,7	50,1	42,4	3,1	2,7	63	58	non
	2		47,4	41,6	49,5	42,2	52,6	44,9	3,1	2,7	63	58	non
	3		48,2	42,4	49,9	42,6	52,9	45,2	3,0	2,6	63	58	non
	4		49,1	43,3	50,7	43,4	53,9	46,3	3,2	2,9	63	58	non
	5		48,4	42,7	50,7	43,5	54,3	46,7	3,6	3,2	63	58	non
	6		48,5	42,8	50,5	43,3	54,1	46,6	3,6	3,3	63	58	non
	7		49,2	43,5	50,4	43,4	53,4	45,9	3,0	2,5	63	58	non
	8		48,5	42,8	48,8	41,7	52,3	44,7	3,5	3,0	63	58	non
	9		48,5	42,9	48,6	41,5	51,7	43,9	3,1	2,4	63	58	non
36	RDC	Logement	42,5	36,9	42,9	35,9	44,5	36,6	1,6	0,7	non sign	non sign	non
	1		46,8	41,1	47,6	40,5	49,3	41,5	1,7	1,0	non sign	non sign	non
	2		49,4	43,6	50,3	43,1	52,7	44,9	2,4	1,8	63	non sign	non
	3		51,4	45,6	53,2	45,9	56,2	48,5	3,0	2,6	63	58	non
	4		52,1	46,3	53,7	46,4	57,0	49,4	3,3	3,0	63	58	non
	5		55,3	49,6	54,4	47,1	57,1	49,4	2,7	2,3	63	58	non
	6		55,1	49,4	54,6	47,5	56,5	48,6	1,9	1,1	non sign	non sign	non
	7		54,1	48,4	53,6	46,5	55,9	48,0	2,3	1,5	63	non sign	non
37	RDC	Logement	49,8	44,1	50,5	43,4	52,7	44,9	2,2	1,5	63	non sign	non
	1		49,1	43,3	49,9	42,7	52,9	45,1	3,0	2,4	63	58	non
	2		51,6	45,8	53,2	45,9	56,3	48,6	3,1	2,7	63	58	non
	3		53,4	47,6	55,7	48,4	59,0	51,5	3,3	3,1	63	58	non
	4		54,9	49,1	54,9	47,7	58,0	50,2	3,1	2,5	63	58	non
	5		56,9	51,2	55,6	48,4	58,1	50,2	2,5	1,8	63	non sign	non
	6		55,6	49,9	55	47,9	57,4	49,5	2,4	1,6	63	non sign	non
38	RDC	Logement	49,1	43,3	50,1	42,9	53,4	45,7	3,3	2,8	63	58	non
	1		52,2	46,4	52,7	45,6	55,9	48,1	3,2	2,5	63	58	non
	2		53,2	47,4	53,7	46,5	56,9	49,1	3,2	2,6	63	58	non
39	RDC	Logement	55,8	50,1	56,3	49,3	58,2	50,3	1,9	1,0	non sign	non sign	non

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
	1		55,1	49,4	55,7	48,6	57,8	50,0	2,1	1,4	63	non sign	non
	2		54,8	49	55,5	48,5	58,0	50,1	2,5	1,6	63	non sign	non
	3		55	49,2	55,6	48,6	58,3	50,5	2,7	1,9	63	non sign	non
	4		55,2	49,4	55,8	48,8	58,5	50,7	2,7	1,9	63	non sign	non
	5		55,8	50,1	56,4	49,5	59,1	51,4	2,7	1,9	63	non sign	non
	6		55,7	50	56,2	49,2	58,8	50,9	2,6	1,7	63	non sign	non
40	RDC	Logement	52,2	46,6	53	46,1	54,0	46,2	1,0	0,1	non sign	non sign	non
	1		55,2	49,8	56	49,2	57,2	49,7	1,2	0,5	non sign	non sign	non
41	RDC	Logement	51,2	45,6	51,3	44,4	52,2	44,4	0,9	0,0	non sign	non sign	non
	1		53,1	47,6	53,8	46,9	55,4	47,8	1,6	0,9	non sign	non sign	non
	2		55,3	50	56,1	49,4	57,1	49,5	1,0	0,1	non sign	non sign	non
	3		55	49,4	55,8	48,8	56,9	49,0	1,1	0,2	non sign	non sign	non
43	RDC	Logement	55,4	49,9	55,5	48,6	55,3	47,7	-0,2	-0,9	non sign	non sign	non
	1		56,3	50,6	56,9	49,9	58,0	50,2	1,1	0,3	non sign	non sign	non
45	RDC	Logement	57,9	52,4	58,6	51,6	57,9	50,1	-0,7	-1,5	non sign	non sign	non
46	RDC	Logement	46,3	41,3	47,8	41,3	47,7	40,3	-0,1	-1,0	non sign	non sign	non
	1		47,8	42,6	49,4	42,9	49,9	41,9	0,5	-1,0	non sign	non sign	non
48	RDC	Bureau	59	53,5	60,2	53,2	59,1	51,4	-1,1	-1,8	non sign	non sign	non
	1		59,3	53,6	60,6	53,5	61,3	53,5	0,7	0,0	non sign	non sign	non
49	RDC	Logement	32,7	27	29,1	22	29,2	21,2	0,1	-0,8	non sign	non sign	non
	1		32,7	26,9	29,1	22	29,1	21,2	0,0	-0,8	non sign	non sign	non
	2		32,8	27,1	29,4	22,4	29,4	21,4	0,0	-1,0	non sign	non sign	non
	3		34,1	28,7	30,9	24,3	30,2	22,4	-0,7	-1,9	non sign	non sign	non
50	4	Logement	38,7	34	36	30,2	34,2	27,6	-1,8	-2,6	non sign	non sign	non
	RDC		29,8	24,1	26,2	19,1	27,9	20,9	1,7	1,8	non sign	non sign	non
	1		29,9	24,2	26,3	19,4	28,8	21,7	2,5	2,3	63	58	non
	2		31,9	26,6	28	21,4	31,0	24,0	3,0	2,6	63	58	non
	3		40,3	35,7	37	30,9	39,6	33,5	2,6	2,6	63	58	non
	4		45,6	40,7	42,1	35,7	42,6	35,0	0,5	-0,7	non sign	non sign	non
51	5	Logement	51	46,1	46,8	40,4	43,1	35,3	-3,7	-5,1	non sign	non sign	non
	6		50,7	45,2	47	40,1	44,1	36,6	-2,9	-3,5	non sign	non sign	non
	RDC		29,4	23,8	25,5	18,7	25,1	16,8	-0,4	-1,9	non sign	non sign	non
	1		29,2	23,5	25,5	18,7	25,2	17,0	-0,3	-1,7	non sign	non sign	non
51	2	Logement	29,8	24,2	26,3	19,6	34,6	28,1	8,3	8,5	63	58	non
	3		39,5	34,9	36,5	30,3	41,3	34,7	4,8	4,4	63	58	non
52	RDC	Logement	26,6	21,5	24	17,8	27,4	20,1	3,4	2,3	63	58	non

Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Évolution entre situation référence et situation projet phase 2		Objectif Niveau en dB(A) de jour	Objectif Niveau en dB(A) de nuit	Protection acoustique nécessaire
			LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)			
	1		28,5	23,6	26,5	20,2	28,6	21,4	2,1	1,2	63	non sign	non
	2		44,7	40,1	41	34,8	40,7	34,7	-0,3	-0,1	non sign	non sign	non
	3		49,1	43,9	46,1	39,5	42,2	35,9	-3,9	-3,6	non sign	non sign	non
	3		50,4	45,1	47,1	40,4	43,2	36,4	-3,9	-4,0	non sign	non sign	non
53	RDC	Hôtel	43,8	39,7	40,3	34,6	41,2	35,5	0,9	0,9	non sign	non sign	non
	1		49,1	44,5	46,1	40	41,7	36,0	-4,4	-4,0	non sign	non sign	non
	2		50,3	45,3	47,3	40,9	42,3	36,2	-5,0	-4,7	non sign	non sign	non
	3		51	45,8	47,7	41	42,8	36,5	-4,9	-4,5	non sign	non sign	non
	4		51,3	45,9	47,8	41	43,2	36,7	-4,6	-4,3	non sign	non sign	non
	5		51,6	46,1	47,9	41	43,3	36,6	-4,6	-4,4	non sign	non sign	non
	6		51,9	46,3	48,1	41,1	43,4	36,5	-4,7	-4,6	non sign	non sign	non
54	RDC	Logement	31,3	25,5	27,4	20,2	26,0	18,2	-1,4	-2,0	non sign	non sign	non
	1		31,1	25,4	27,4	20,2	26,0	18,2	-1,4	-2,0	non sign	non sign	non
	2		31,3	25,5	27,7	20,5	27,4	20,1	-0,3	-0,4	non sign	non sign	non
55	RDC	Logement	29,4	23,7	25,5	18,2	23,8	16,1	-1,7	-2,1	non sign	non sign	non
	1		28,9	23,2	25,3	18,1	24,1	16,4	-1,2	-1,7	non sign	non sign	non

Figure 200 : Niveaux sonores en façade en dB(A), sur les périodes 6h-22h / 22h-6h en dB(A) (Acoustb, 2024)

NIVEAUX DE BRUIT SUR LES PERIODES (6H – 18H), (18H – 22H) ET (22H – 6H)

Le tableau ci-après présente les niveaux en façade des habitations sur les périodes 6h-18h, 18h-22h et 22h-6h.

Ces niveaux sont donnés à titre informatif afin de répondre à l'arrêté du 29 septembre 2022.

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
1	RDC	Bureau	46,5	43,7	36,4	48,7	45,7	38,2	42,6	38	31
	1		48,7	45,3	36,2	49,9	46,5	37,9	43,9	38,9	30,6
	2		49,6	45,8	36,7	50,6	47,1	38,3	44,6	39,5	30,9
	3		50,4	46,5	36,7	51,2	47,7	37,8	45,2	40	30,4

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
	4		52,6	48,2	37	53,3	49,1	37,8	47,1	41,2	30,4
2	RDC	Hôtel	44,5	41,7	38,2	47,3	44,6	40,1	41,4	37,3	32,7
	1		45,8	42,6	39,3	48,5	45,4	41,2	42,4	37,9	33,6
	2		44,7	41,3	40	47,2	43,9	41,4	41,3	36,4	33,7
	3		46,6	42,4	40,6	49,1	45	41,5	43	37,3	33,8
	4		46,5	42,3	40,3	48,8	44,8	40,4	42,8	37	32,8
3	RDC	Bureau	44,1	41,1	42,3	47	43,9	44,3	40,8	36,5	36,8
	1		46,4	43,2	42,6	48,9	45,8	44,4	42,8	38,4	36,8
4	RDC	Bureau	41,4	38,7	41,7	44,1	41,6	43,6	38,2	34,3	36,3
	1		44,3	41	41,6	47,2	43,9	43,1	41,3	36,6	35,8
5	RDC	Logement	41,6	39,5	43	44,4	42,5	44,8	38,6	35,3	37,5
	1		44,3	41,6	43,3	47,2	44,6	44,9	41,3	37,3	37,5
	2		45,8	42,1	43,7	48,6	45,1	44,7	42,7	37,6	37,3
	3		46	42,3	43,7	48,4	44,8	44,3	42,5	37,3	36,9
	4		46,7	42,9	43,3	48,7	45	43,6	42,6	37,4	36
6	RDC	Logement	36,5	34	42,7	39,2	36,9	44,5	33,3	29,7	37,1
	1		40,4	37,8	42,9	43,2	40,8	44,2	37,3	33,5	36,8
	2		43,2	39,8	43,2	46,1	42,8	43,8	40,1	35,4	36,4
	3		44,2	40,6	43,7	47	43,5	44	40,9	35,9	36,5
	4		45,1	41,4	43,8	47,7	44	44	41,5	36,4	36,5
	5		46,9	42,6	44	49,4	45,2	44	43,1	37,2	36,5
	6		47,7	43,3	43,9	49,8	45,7	43,8	43,5	37,7	36,3
	7		49,5	45,1	44,1	52	47,7	44,2	45	39,3	36,5
	8		51,8	46,6	44,1	54,5	49,5	43,9	47,3	40,5	36,4
	9		51,2	46,9	44,1	53,8	49,7	43,9	46,6	41	36,4
	10		50,1	46,1	44,1	52,3	48,4	43,9	45,3	40	36,4
11	48,8	45,3	44,1	50,5	47,2	43,8	43,8	39	36,3		
7	RDC	Logement	36,6	33,4	44,7	39,4	36,3	46,9	33,5	29	39,1
	1		44,8	41	44,9	47,9	44,3	46,5	42	37	38,9
	2		45,6	42,1	45,6	48,7	45,3	46,3	42,7	38	38,8
	3		45,6	41,8	45,7	48,5	44,8	46	42,6	37,3	38,5
	4		46,9	42,5	45,7	49,7	45,4	45,7	43,4	37,5	38,2
8	RDC	Logement	48,9	43,9	45,7	51,5	46,7	45,6	45	38,3	38
	1		32,9	31,2	40,2	33,9	32,8	42,4	28	25,4	34,9
9		Logement	35,3	33,7	44,4	37,2	36,1	46,4	31,4	28,9	38,7
	RDC		28,3	25,9	36,6	28,7	26,5	38,8	22,6	19	31

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
	1		29,8	27,4	44,4	30,6	28,3	46,7	24,6	20,8	38,9
	2		38,4	34,9	47,2	41,1	37,5	48,3	35,1	30,2	40,6
	3		43,7	39,6	48,1	46,8	42,7	48,6	40,6	35,2	41
	4		44,3	40,2	48,3	47,1	43	48,4	41	35,3	40,8
	5		46,4	42,2	48,3	48,9	44,7	48,3	42,6	36,9	40,7
	6		49	44,1	48,4	51,6	46,9	48,4	44,9	38,5	40,8
10	RDC	Logement	30,1	28,3	37,2	31,2	29,5	39,2	25,2	22,2	31,5
	1		32,2	30	47,1	34	31,8	49,5	28	24,4	41,6
	2		40,2	37	48,7	43	39,8	49,9	37	32,4	42,1
	3		44,4	40	49,7	47,5	43,2	50,3	41,2	35,4	42,6
	4		45,1	41	49,9	47,6	43,4	50,1	41,4	35,6	42,5
	5		47,2	43	49,4	49,8	45,5	49,6	43,4	37,6	42
11	RDC	Logement	32,1	29,8	40,7	34,1	31,7	42,9	28,1	24,2	35,3
	1		36,9	33,2	47,2	39,4	35,6	49,2	33,3	28	41,3
	2		40	36,6	49,6	42,9	39,4	50,6	36,4	31,6	42,7
	3		45,1	40,7	50,3	48,2	43,9	50,6	41,7	36	42,9
12	RDC	Logement	33,8	30,7	49,8	36,1	32,6	52,1	29,9	24,9	43,9
	1		37,7	34,6	49,7	40,5	37,2	51,3	33,8	29,2	43,2
13	RDC	Logement	35,5	33	49,6	37,6	34,9	51,4	31,4	27,4	43,1
	1		38,4	34,9	51,3	41,2	37,5	52,7	34,1	29,2	44,4
14	RDC	Logement	34,7	31,8	48,4	36,8	33,5	49,9	30	25,4	41,7
	1		38,8	35,1	50,3	41,9	37,9	51	34,2	28,9	43
	2		40,4	37	50,9	42,3	38,6	50,7	35,3	30,3	43,2
	3		44,5	40,2	50,8	47,2	42,8	50,6	40	34,1	43,1
	4		50,4	45,3	50,7	53,5	48,6	50,5	46,2	39,6	42,9
	5		51,1	46,3	50,7	54,1	49,4	50,4	46,7	40,4	42,9
	6		51,3	46,9	50,6	54	49,8	50,3	46,8	41	42,8
	7		50,6	47	50,6	53	49,5	50,2	45,9	40,9	42,7
	8		48,7	46	50,6	50,8	48,2	50,2	43,8	39,8	42,7
15	RDC	Logement	34,9	32,3	50,6	36,9	33,9	52,1	29,8	25,6	43,9
	1		39,8	36	52,6	43,1	39,1	53,6	35,2	29,9	45,5
	2		41,4	37,4	52,7	44,3	40	52,9	36,6	31,1	45,1
	3		46,6	41,4	52,4	49,8	44,6	52,2	42,3	35,4	44,6

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
16	4	Logement	52,8	47,5	52,4	56	51,1	52,3	48,6	41,9	44,7
	5		52,7	48	52,2	55,7	51,1	52,1	48,3	42,1	44,4
	6		52,7	48,5	52,1	55,4	51,3	51,9	48,2	42,5	44,2
	7		51,8	48,4	51,9	54,1	50,8	51,6	47	42,3	44
	8		49,4	46,8	51,9	51,5	49,1	51,5	44,4	40,5	44
	9		48,8	46	51,9	50,4	48	51,6	43,6	39,5	44
	RDC		35,7	33	48,5	37,8	34,6	50	30,7	26,4	41,7
	1		42,8	39	51,9	46,2	42,2	53,1	38,6	33,4	44,8
	2		43,9	39,9	53,2	46,5	42,3	53,7	39,4	33,8	45,7
17	3	Logement	47,1	42,3	52,7	50,2	45,4	52,2	42,6	36,2	44,8
	4		52,6	47,3	52,5	55,9	50,8	52	48,4	41,5	44,5
	5		52,7	48,1	52,3	55,8	51,3	51,8	48,3	42,2	44,4
	6		52,9	48,6	52,3	55,7	51,5	51,8	48,4	42,6	44,3
	7		52,3	48,7	52,3	54,7	51,2	51,7	47,5	42,6	44,3
	8		50,3	47,5	52,3	52,5	49,9	51,7	45,4	41,3	44,3
	9		48,6	46,1	52,3	50,6	48,3	51,9	43,5	39,7	44,3
	RDC		38,3	35	49,5	40,8	37,3	51,7	34,2	29,3	42,9
	1		41,5	38,2	53,2	44,4	41,1	55,2	37,5	32,8	46,5
18	2	Logement	45,5	40,9	52,9	48,7	44,1	52,5	40,9	34,8	45
	3		49	43,8	52,6	52	46,8	51,8	44,5	37,5	44,6
	4		53	48,1	52,6	56,2	51,4	51,6	48,6	42,2	44,4
	5		53,2	48,6	52,6	56,1	51,5	51,6	48,7	42,5	44,5
	6		53,1	49,1	52,6	55,6	51,7	51,6	48,4	43	44,4
	7		51,1	48	52,7	53,4	50,4	51,7	46,2	41,8	44,5
	RDC		39,4	35,5	45,3	43	38,9	46,7	34,9	29,5	38,1
	1		42,4	38,4	47,9	45,8	41,9	49,1	37,8	32,4	40,6
	2		47,2	41,9	52,9	50,5	45,2	54,4	42,7	35,6	45,7
18	3	Logement	50,2	45,4	51,4	53,4	48,7	51,7	45,7	39,4	43,7
	4		50,5	45,8	50,3	53,3	48,8	49,3	45,8	39,7	42,1
	5		50	46,3	50,2	52,4	48,8	49,2	45,1	40,1	42
	6		48,1	45,6	50,1	50,2	47,7	49,1	43,1	39,2	41,9
	7		47,2	44,4	50,3	49,5	46,8	49,4	42,2	38	42,1
	8		47,6	44,5	51,3	49,1	46,4	51,2	42,3	37,9	43,4
	9		47,3	44,4	50,4	48,5	45,9	49,5	41,9	37,7	42,2
	10		44,7	41,7	47,9	45,9	43,2	47	39,3	35	39,8

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
19	RDC	Logement	38,4	34,9	52,6	40,3	36,5	53,7	34,3	28,9	45,5
	1		41	37,4	55,6	43,2	39,5	55,8	36,7	31,5	48
20	RDC	Logement	41,7	37,6	49,9	45,3	41,2	50,6	37,3	31,7	42,4
	1		45,1	40,8	51,7	48,4	44,1	51,7	40,6	34,8	44
	2		48,8	44,2	52,3	52,1	47,6	52,4	44,2	38,1	44,6
	3		50,4	45,7	52,4	53,3	48,7	52,3	45,7	39,5	44,6
	4		49,2	45,7	51,9	51,6	48,2	51,5	44,3	39,5	44
	5		47,2	43,8	51,6	49,2	45,9	50,9	42,2	37,4	43,5
	6		47,2	43,9	51,6	48,6	45,4	50,9	42	37,3	43,5
	7		46,8	43,5	51,6	47,9	44,7	50,9	41,4	36,8	43,6
	8		46,6	43,7	51,6	47,8	45	50,9	41,2	37,1	43,5
	9		46	42,8	52,4	47	44	52,4	40,6	36,1	44,5
	10		44,3	40,8	50,9	45,2	41,7	51,3	38,9	33,9	43,3
21	RDC	Logement	45,3	44,5	56,3	47,5	46,9	56,8	41,5	39,5	48,8
	1		48,6	46,5	58,5	50,5	48,6	58,3	44,2	41,1	50,7
	2		53,2	49,8	58,4	55,2	51,8	58,1	48,6	43,9	50,5
	3		57,2	52,7	58,4	59,5	55	58,1	52,4	46,4	50,5
	4		53,8	50,9	58,4	54,7	52,3	58	48,4	44,2	50,4
	5		54	50,9	58,3	54,4	51,6	58	48,4	43,9	50,4
	6		54	50,6	58,3	54,3	51,2	57,9	48,3	43,6	50,3
	7		53,9	50,3	58,2	54,2	50,9	57,8	48,2	43,3	50,2
	8		53,8	50,2	58	54,1	50,7	57,7	48,1	43,1	50
	9		53,7	50,1	57,9	54	50,6	57,5	47,9	43	49,9
	10		53,6	50	57,7	53,9	50,5	57,3	47,8	42,9	49,7
22	RDC	Logement	49,8	47,3	48,8	52,1	49,6	49,5	45,4	41,8	41,8
	1		56,2	52,2	56,1	58,4	54,4	56	51,4	45,9	48,3
	2		54,1	51,1	56,8	54,7	52,2	56,5	48,5	44,3	48,9
	3		54,3	51,1	56,9	54,6	51,8	56,6	48,6	44,1	48,9
	4		54,2	51	56,9	54,6	51,5	56,5	48,6	43,9	48,9
	5		54,2	50,8	56,8	54,6	51,4	56,4	48,6	43,8	48,8
	6		54,5	51,1	56,7	55	51,8	56,4	48,9	44,2	48,8
	7		54,7	51,3	56,8	55,1	51,9	56,6	49	44,3	48,9
	8		54,7	51,3	57,1	55,2	52	57,1	49,1	44,3	49,2
23	RDC	Logement	50,1	45,7	45,2	53	48,2	45,7	45,7	39,7	38,3
	1		53	48,9	47,9	55,4	51,4	48,7	48,1	42,8	40,5

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
	2		52,4	49,3	51,8	53,8	51	52,5	47,2	42,8	44,2
	3		52,5	49,6	52,5	53,1	50,6	52,2	47	42,9	44,6
	4		52,5	49,6	53,2	53	50,5	53	46,9	42,9	45,3
	5		52,7	49,6	54	53,3	50,5	53,8	47,1	42,7	46,1
	6		53,4	50,1	55	54,3	51,2	55,3	47,8	43,3	47,2
	7		53,1	49,8	55,4	53,7	50,7	55,8	47,5	42,9	47,7
	8		52,8	49,5	56,3	53,2	50,2	57,1	47,1	42,5	48,7
	9		55,3	51,3	54,8	56,8	52,9	55,1	50,4	44,8	47,1
24	RDC	Enseignement	45,8	46,6	47,5	47,7	48,7	48,7	42,1	41,5	41,2
	1		48,7	49,7	50,5	50,3	51,5	51,3	44,6	44,3	43,8
	2		50,1	51	51	52	53	52	46,1	45,6	44,4
25	RDC	Enseignement	51,7	52,3	52,3	53,5	54	53,1	47,1	46,2	45,2
	1		53,9	54,1	53,6	55,6	55,7	54,2	49,2	47,9	46,3
	2		53,1	54,5	54,5	54,5	56,1	55,3	48,4	48,4	47,4
26	RDC	Bureau	61,4	63,5	66,9	61,9	64,1	66,7	55,9	56,4	59
	1		62,1	64,2	67,7	62,4	64,7	67	56,4	57	59,6
	2		62,1	64,2	66,6	62,5	64,7	65,8	56,5	57	58,4
27	RDC	Bureau	61,8	64,2	67,7	62,4	64,9	67,6	56,3	57,1	59,9
	1		62,3	64,5	68,1	62,7	65,1	68	56,7	57,4	60,3
	2		62,4	64,5	67,3	62,7	65	67,2	56,7	57,3	59,5
28	RDC	Enseignement	56,7	58,5	60,1	57,5	59,4	60,1	51,3	51,5	52,3
29	RDC	Enseignement	56,2	57,2	59,3	57	58	59,3	50,9	50,4	51,5
30	RDC	Enseignement	54,5	55,5	58,1	55,4	56,5	58,2	49,1	48,9	50,4
31	RDC	Logement	53	53,4	55,2	54,9	55,4	56	48,1	47,2	47,7
	1	Bureau	61	60,7	62,3	61,6	61,6	62,2	55,4	54	54,3
32	RDC	Bureau	50,5	50,9	52,7	51,2	51,8	52,6	45	44,2	44,8
	1		57,1	56,4	58,1	57,9	57,6	58,2	51,7	49,8	50,2
	2		61	60,4	61,4	61,9	61,7	61,4	55,5	53,8	53,3
33	RDC	Logement	44,8	45,3	47,3	45,4	46,1	47,3	39,4	38,7	39,4
	1		50,7	50,8	52,7	52	52,2	53	45,7	44,6	45,1
34	RDC	Logement	49,1	49,8	51,5	51,3	52,3	53,1	44	43,6	44,2
	1		51,1	51	52,6	52,4	52,7	53,3	45,8	44,6	44,9
	2		51,4	51,4	52,9	52,4	52,7	53,2	46,1	45,1	45,2
	3		50,9	50,7	52,3	52,1	52,2	52,7	45,6	44,3	44,5
	4		50	49,8	51,8	51,2	51,2	52,1	44,7	43,3	43,9

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
	5		48,5	49	50,9	49,4	50,2	51	43,1	42,5	42,9
	6		47,8	48,4	50,4	48,8	49,6	50,5	42,4	41,9	42,5
	7		47,3	47,9	50	48,4	49,1	50	41,9	41,4	42
	8		47	47,6	49,9	48,1	48,8	49,8	41,6	41	41,8
	9		46,6	47,4	49,7	47,7	48,5	49,6	41,2	40,7	41,6
	10		46,3	47,2	49,7	47,4	48,3	49,5	40,9	40,6	41,6
35	RDC	Logement	42,3	43,7	45,7	44,9	46,2	47,3	37,4	37,4	38,3
	1		44	46,4	49,6	45,7	48,3	51,2	38,7	39,7	42,4
	2		47	48,9	52,1	48,5	50,7	53,8	41,6	42,2	44,9
	3		47,7	49,4	52,5	49,4	51,1	53,9	42,4	42,6	45,2
	4		48,5	50,1	53,4	50,3	51,9	55,1	43,3	43,4	46,3
	5		48	50,2	53,8	49,5	52	55,6	42,7	43,5	46,7
	6		48,1	50	53,6	49,6	51,7	55,3	42,8	43,3	46,6
	7		48,6	49,9	53	50,5	51,8	54,5	43,5	43,4	45,9
	8		48	48,4	52	49,8	50	53,2	42,8	41,7	44,7
9	47,9	48,1	51,4	49,9	49,9	52,4	42,9	41,5	43,9		
36	RDC	Logement	42	42,4	44,3	43,8	44,3	45	36,9	35,9	36,6
	1		46,1	46,9	48,9	48,4	49,3	50,5	41,1	40,5	41,5
	2		48,9	49,9	52,5	50,6	51,4	53,4	43,6	43,1	44,9
	3		51	52,7	55,7	52,4	54,3	57,3	45,6	45,9	48,5
	4		51,8	53,2	56,5	52,9	54,7	58,1	46,3	46,4	49,4
	5		54,8	53,9	56,8	56,5	55,6	58	49,6	47,1	49,4
	6		54,5	54	56,3	56,5	55,9	57,1	49,4	47,5	48,6
	7		53,6	53,1	55,7	55,2	54,9	56,3	48,4	46,5	48
37	RDC	Logement	49,2	49,8	52,2	51,4	52,1	53,8	44,1	43,4	44,9
	1		48,8	49,6	52,8	49,9	50,8	53,3	43,3	42,7	45,1
	2		51,3	52,9	56,2	52,3	53,8	56,6	45,8	45,9	48,6
	3		53,1	55,4	58,8	54,1	56,3	59,5	47,6	48,4	51,5
	4		54,7	54,7	57,9	55,5	55,5	58,1	49,1	47,7	50,2
	5		56,6	55,3	58	57,8	56,5	58,2	51,2	48,4	50,2
	6		55,3	54,7	57,4	56,3	55,9	57,4	49,9	47,9	49,5
38	RDC	Logement	48,8	49,8	53,2	49,9	51	53,9	43,3	42,9	45,7
	1		52	52,5	55,8	52,8	53,5	56,2	46,4	45,6	48,1
	2		53,1	53,4	56,9	53,7	54,3	57,1	47,4	46,5	49,1
39	RDC	Logement	55,7	56,1	58,1	56,3	57	58,2	50,1	49,3	50,3

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
	1		55	55,5	57,8	55,5	56,2	57,8	49,4	48,6	50
	2		54,7	55,3	58	55,1	56	57,9	49	48,5	50,1
	3		54,8	55,5	58,3	55,3	56,2	58,2	49,2	48,6	50,5
	4		55,1	55,6	58,5	55,5	56,3	58,5	49,4	48,8	50,7
	5		55,5	56,1	59	56,4	57,1	59,3	50,1	49,5	51,4
	6		55,5	56	58,8	56,1	56,7	58,7	50	49,2	50,9
40	RDC	Logement	52	52,6	53,9	52,9	54	54,2	46,6	46,1	46,2
	1		54,8	55,5	57,1	56,2	57,2	57,8	49,8	49,2	49,7
41	RDC	Logement	51	51	52,2	51,8	52,2	52,3	45,6	44,4	44,4
	1		52,7	53,3	55,1	54	55	56	47,6	46,9	47,8
	2		54,9	55,6	57	56,3	57,3	57,5	50	49,4	49,5
	3		54,7	55,4	56,9	55,7	56,7	56,9	49,4	48,8	49
43	RDC	Logement	55,2	55,2	55,2	56,1	56,4	55,7	49,9	48,6	47,7
	1		56,2	56,7	58,1	56,7	57,5	58	50,6	49,9	50,2
45	RDC	Logement	57,7	58,3	57,8	58,6	59,4	58,1	52,4	51,6	50,1
46	RDC	Logement	45,6	47,2	47,4	47,9	49,3	48,5	41,3	41,3	40,3
	1	Logement	47,4	48,9	49,9	49	50,6	49,8	42,6	42,9	41,9
48	RDC	Bureau	58,7	59,9	59	59,6	61	59,3	53,5	53,2	51,4
	1		59,1	60,4	61,3	59,6	61,1	61,3	53,6	53,5	53,5
49	RDC	Logement	32,6	28,9	29,4	33	29,6	28,7	27	22	21,2
	1		32,6	29	29,3	32,9	29,6	28,6	26,9	22	21,2
	2		32,7	29,2	29,6	33,1	29,9	28,8	27,1	22,4	21,4
	3		33,9	30,6	30,3	34,8	31,8	29,8	28,7	24,3	22,4
	4		38,1	35,4	34	40,1	37,6	34,7	34	30,2	27,6
50	RDC	Logement	29,8	26	28	30,1	26,6	27,7	24,1	19,1	20,9
	1		29,8	26,1	28,8	30,2	26,8	28,8	24,2	19,4	21,7
	2		31,6	27,6	30,9	32,6	28,9	31,1	26,6	21,4	24
	3		39,7	36,3	39,3	41,7	38,5	40,5	35,7	30,9	33,5
	4		45,1	41,5	42,5	46,8	43,4	42,7	40,7	35,7	35
	5		50,7	46,5	43,1	51,8	47,8	43,1	46,1	40,4	35,3
	6		50,6	46,8	44,1	51,1	47,6	44,2	45,2	40,1	36,6
51	RDC	Logement	29,3	25,3	25,5	29,7	26	23,3	23,8	18,7	16,8
	1		29,1	25,3	25,6	29,5	26	23,7	23,5	18,7	17
	2		29,6	26,1	34,1	30,2	27	35,9	24,2	19,6	28,1
	3		39	35,9	41	40,9	37,8	42,2	34,9	30,3	34,7

Numéro Récepteur	Étage	Type de bâtiment	Période 6h-18h			Période 18h-22h			Période 22h-6h		
			État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)	État initial Niveau en dB(A)	État référence Niveau en dB(A)	État projet Niveau en dB(A)
52	RDC	Logement	26,3	23,7	27,6	27,3	24,8	26,6	21,5	17,8	20,1
	1		28,1	26,2	28,8	29,4	27,4	28,1	23,6	20,2	21,4
	2		43,9	40,2	40,2	46,5	42,9	41,8	40,1	34,8	34,7
	3		48,8	45,8	41,9	50	47,1	43,2	43,9	39,5	35,9
	3		50,2	46,8	42,9	51,1	47,9	43,8	45,1	40,4	36,4
53	RDC	Hôtel	43	39,5	40,7	45,6	42,1	42,6	39,7	34,6	35,5
	1		48,5	45,5	41,2	50,4	47,4	43,1	44,5	40	36
	2		50	46,9	41,7	51,3	48,4	43,5	45,3	40,9	36,2
	3		50,8	47,4	42,4	51,8	48,5	43,9	45,8	41	36,5
	4		51,1	47,6	42,8	51,9	48,5	44,1	45,9	41	36,7
	5		51,5	47,7	43,1	52,1	48,6	44,1	46,1	41	36,6
	6		51,7	47,9	43,2	52,3	48,7	44	46,3	41,1	36,5
54	RDC	Logement	31,2	27,3	26,1	31,5	27,9	25,8	25,5	20,2	18,2
	1		31,1	27,2	26	31,4	27,9	25,7	25,4	20,2	18,2
	2		31,2	27,5	27,2	31,5	28,2	27,8	25,5	20,5	20,1
55	RDC	Logement	29,2	25,3	23,9	29,8	26,1	23,6	23,7	18,2	16,1
	1		28,8	25,1	24,1	29,2	25,9	24	23,2	18,1	16,4

Figure 201 : Niveaux sonores en façade en dB(A), sur les périodes 6h-18h / 18h-22h / 22h-6h en dB(A) (Acoustb, 2024)

Dans le cadre des opérations d'aménagements du bloc ouest de la gare St-Charles, une modélisation simplifiée est réalisée en 3 dimensions et intègre les courbes de niveau, les bâtiments et les infrastructures existantes.

HYPOTHESE DE TRAFIC FERROVIAIRE

Les vitesses de circulation prises en compte sont les suivantes, tenant compte du relèvement de vitesse prévu en situation projet :

- Depuis d'Arenc et jusqu'au PK 861+360 (PRA rue Guibal) :
 - 40 km/h en situation initiale et de référence (vitesse de ligne),
 - 60 km/h en situation projet (vitesse de ligne),
- Entre le PK 861+360 (PRA rue Guibal) et la zone de quais :
 - 50 km/h,
- Au niveau du fond de gare et de la zone de quais :
 - 30 km/h.

PRESENTATION DES NIVEAUX SONORES FERROVIAIRES CALCULES

Les récepteurs positionnés à 2 mètres en avant des façades des bâtiments sensibles riverains et faisant l'objet de calcul acoustique sont présentés sur le plan en page suivante.

Les niveaux sonores calculés en ces points récepteurs sont présentés à la suite, sous la forme d'un tableau rassemblant :

- Les niveaux sonores en situation initiale (2019),
- Les niveaux sonores en situation de référence,
- Les niveaux sonores en situation projet phase 2,
- L'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet phase 2, conformément aux exigences de la réglementation.

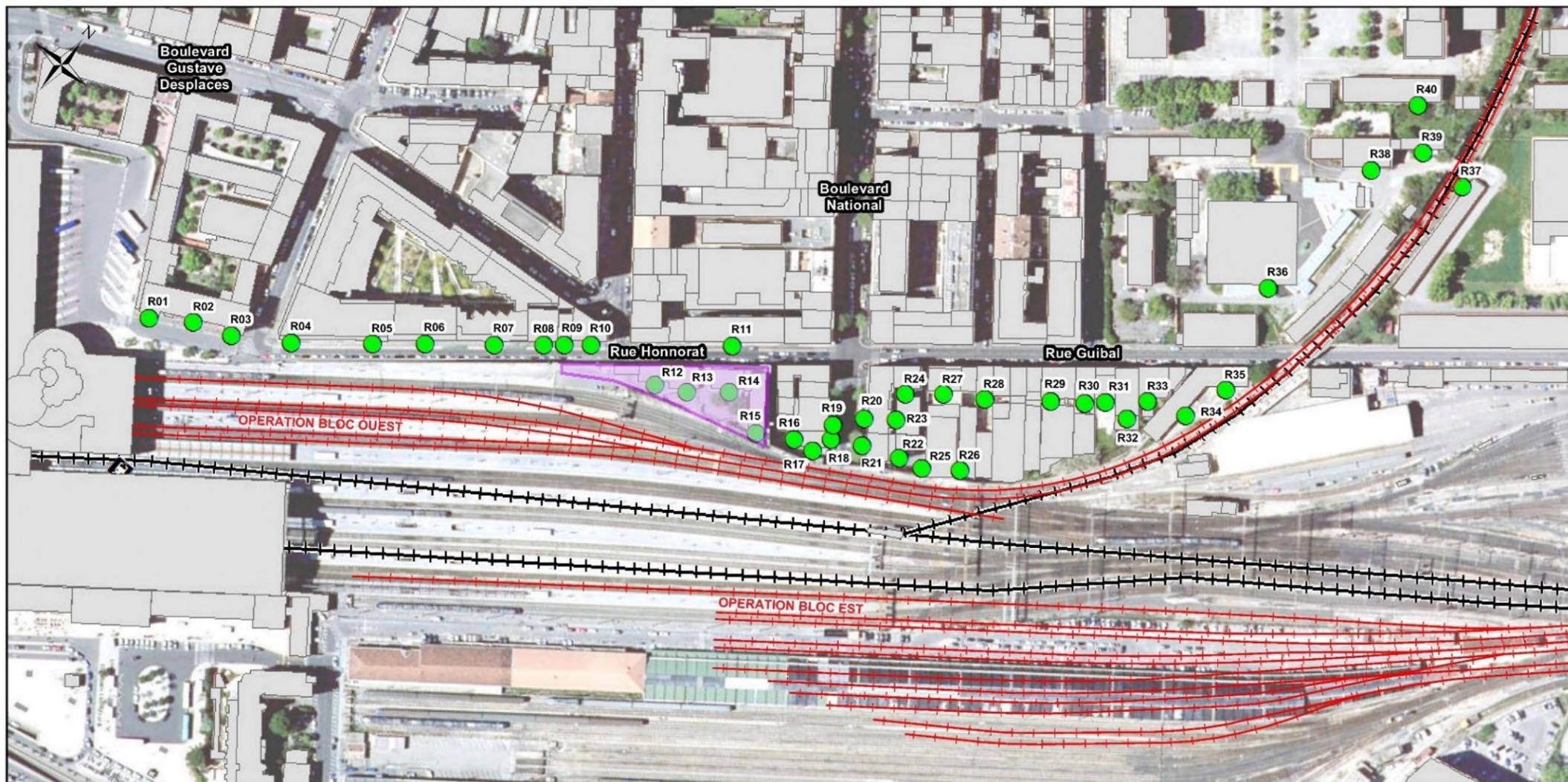
Ces niveaux sonores correspondent à la contribution ferroviaire seule (hors bruit routier notamment) sur les périodes réglementaires diurne (6 h – 22 h) et nocturne (22 h – 6 h).

Hypothèses de trafic sur la section 13.5 (Halte d'Arenc / Gare St-Charles) – Dans le modèle de calcul, les valeurs sont arrondies à l'unité la plus proche :

Type de train	Période Jour (6 h – 22 h)						Période Nuit (22 h – 6 h)					
	Situation initiale 40 km/h		Situation référence 40 km/h		Situation projet phase 2 60 km/h		Situation initiale 40 km/h		Situation référence 40 km/h		Situation projet phase 2 60 km/h	
	US	UM	US	UM	US	UM	US	UM	US	UM	US	UM
BGC	26	0	32,0	21,4	61,4	41,0	2	0	3,5	2,3	3	2
Régiolis électrique	-	-	4,0	2,8	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-

Figure 202 : Hypothèses de trafic ferroviaire – Section 13.5 (Halte d'Arenc / Gare St-Charles) – US = Unités simples / UM = Unités multiples

Bloc Ouest (1/1)
LOCALISATION DES RECEPTEURS DE CALCUL ACOUSTIQUE



Légende

Eléments généraux

- Aire d'étude rapprochée
- Limite départementale
- Limite communale
- Réseau hydrographique principal
- Infrastructures de transport principales**
- Gares
- Voies ferrées
- Voies ferrées en tunnel
- Autoroute
- Route nationale
- Route départementale

Eléments acoustiques

- Voies ferrées - Situation projet
- Récepteurs de calcul
- Bâtiments détruits dans le cadre de l'opération Abeilles Phase 2



Fond plan de localisation: © Esri - World Topographic Map
du 02/07/2021 LNPCA-ECTE-ERE-13P205-00001 Fond: © IGN - ORTHO 2017
Version: V0a

L'évolution des niveaux sonores entre la situation de référence et la situation projet est due :

- À l'évolution des trafics et de la vitesse de circulation dans le cadre du projet
- Aux aménagements des voies (doublement entre la gare St-Charles et la halte d'Arenc).

Récepteur	Étage	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Situation projet- Situation référence	
		LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)
		R01	1	34,0	26,3	39,0	32,1	40,9	31,4
	2	34,7	27,0	39,7	32,8	41,9	32,4	2,2	-0,4
	3	35,0	27,2	40,0	33,1	42,1	32,6	2,1	-0,5
R02	0	32,9	25,0	37,8	31,2	39,7	30,6	1,9	-0,6
	1	35,8	27,8	40,8	34,0	42,9	33,4	2,1	-0,6
	2	36,6	28,6	41,6	34,8	43,7	34,1	2,1	-0,7
	3	36,9	28,9	41,8	35,0	43,9	34,3	2,1	-0,7
R03	0	35,9	27,9	40,9	34,2	42,3	32,9	1,4	-1,3
	1	38,3	30,3	43,3	36,5	44,9	35,3	1,6	-1,2
	2	38,9	31,0	43,9	37,1	45,2	35,7	1,3	-1,4
	3	39,0	31,1	43,9	37,1	45,3	35,7	1,4	-1,4
R04	0	34,8	27,0	39,8	32,9	41,2	31,8	1,4	-1,1
	1	37,7	29,6	42,7	35,9	45,0	35,5	2,3	-0,4
	2	39,3	31,4	44,3	37,5	45,8	36,2	1,5	-1,3
	4	38,7	30,7	43,7	36,9	45,6	36,0	1,9	-0,9
	6	37,5	29,3	42,5	35,8	44,8	35,3	2,3	-0,5
R05	0	37,4	29,7	42,4	35,5	44,0	34,5	1,6	-1,0
	2	39,3	31,5	44,2	37,4	45,7	36,2	1,5	-1,2
	4	38,7	30,8	43,7	36,9	45,5	36,0	1,8	-0,9
	6	37,5	29,4	42,5	35,8	44,8	35,3	2,3	-0,5
R06	0	37,7	30,1	42,7	35,8	43,6	34,1	0,9	-1,7
	2	38,9	31,2	43,9	37,1	45,3	35,7	1,4	-1,4
	4	38,6	30,7	43,6	36,8	45,3	35,8	1,7	-1,0
	6	37,4	29,4	42,4	35,7	44,7	35,2	2,3	-0,5
R07	2	38,2	30,4	43,2	36,3	43,5	33,9	0,3	-2,4
	3	38,7	30,9	43,7	36,9	44,6	35,0	0,9	-1,9
	5	38,9	31,0	43,8	37	45,1	35,5	1,3	-1,5
	7	38,0	30,0	43,0	36,3	44,8	35,3	1,8	-1,0
R08	2	32,3	24,8	37,2	30,6	40,1	30,7	2,9	0,1
	3	38,0	30,1	43,0	36,1	43,6	34,1	0,6	-2,0
R10	3	35,3	27,5	40,2	33,5	42,3	32,8	2,1	-0,7
	4	37,0	29,2	42,0	35,3	43,6	34,1	1,6	-1,2
R11	5	22,1	14,1	27,1	20,7	42,3	32,7	15,2	12,0
	6	29,3	21,5	34,3	27,9	42,9	33,4	8,6	5,5
	7	34,2	26,5	39,2	32,6	43,3	33,8	4,1	1,2

Récepteur	Étage	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Situation projet- Situation référence	
		LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)
		R12	1	40,2	32,9	45,2	38,2		
R13	1	39,9	32,5	44,9	37,9				
R14	0	36,9	29,4	41,9	35,0				
	1	38,6	30,9	43,6	36,8				
R15	0	44,0	36,5	49,0	42,1				
	1	44,4	36,7	49,3	42,5				
R16	4	37,3	29,0	42,3	35,7	47,9	38,3	5,6	2,6
	5	42,1	34,1	47,0	40,3	50,4	40,9	3,4	0,6
	6	41,2	33,1	46,1	39,4	49,9	40,3	3,8	0,9
R16	7	39,4	31,3	44,4	37,7	48,7	39,2	4,3	1,5
R17	5	43,6	35,5	48,6	41,9	52,4	42,9	3,8	1,0
	7	38,9	30,7	43,9	37,2	49,1	39,6	5,2	2,4
R18	5	31,3	23,2	36,4	29,6	43,4	33,9	7,0	4,3
	6	37,4	29,3	42,3	35,6	47,9	38,3	5,6	2,7
	7	38,9	30,7	43,9	37,1	48,3	38,7	4,4	1,6
R20	7	30,3	22,2	35,3	28,6	42,5	33,0	7,2	4,4
	8	33,6	25,5	38,6	31,9	44,0	34,5	5,4	2,6
R21	5	29,7	21,5	34,8	28,0	41,3	31,8	6,5	3,8
	6	37,9	29,7	42,8	36,1	48,1	38,6	5,3	2,5
	7	39,7	31,5	44,7	38,0	48,8	39,3	4,1	1,3
	8	38,9	30,8	44,0	37,3	48,2	38,7	4,2	1,4
R22	4	41,6	33,4	46,6	39,9	50,0	40,4	3,4	0,5
	5	42,2	34,1	47,3	40,5	50,6	41,1	3,3	0,6
	6	42,0	33,9	47,0	40,3	50,7	41,2	3,7	0,9
R23	4	31,4	22,9	36,4	29,3	39,7	29,9	3,3	0,6
	6	32,4	24,3	37,5	30,8	41,3	31,8	3,8	1,0
	8	34,9	27,1	40,0	33,5	44,3	35,1	4,3	1,6
R25	4	42,9	34,7	47,9	41,2	51,0	41,5	3,1	0,3
R26	0	40,4	31,9	45,4	38,3	46,8	37,2	1,4	-1,1
	1	42,8	34,7	47,8	41,1	51,1	41,5	3,3	0,4
	2	42,8	34,6	47,8	41,1	51,4	41,8	3,6	0,7
R28	3	33,5	25,4	38,5	31,8	41,5	32,1	3,0	0,3
	4	34,9	26,7	39,9	33,2	43,7	34,0	3,8	0,8
R29	1	36,1	27,9	41,1	34,3	43,7	34,0	2,6	-0,3
	2	36,3	28,1	41,3	34,5	44,9	35,2	3,6	0,7
	3	36,7	28,6	41,7	35,0	45,6	36,0	3,9	1,0

Récepteur	Étage	Situation initiale 2019		Situation référence		Situation projet phase 2		Situation projet – Situation référence	
		LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)	LAeq fer (6 h - 22 h)	LAeq fer (22 h - 6 h)
R30	2	36,6	28,5	41,7	34,9	42,2	32,7	0,5	-2,2
	3	36,8	28,7	41,8	35,1	45,1	35,4	3,3	0,3
	4	37,4	29,2	42,4	35,7	46,2	36,7	3,8	1,0
R31	2	36,2	28,0	41,2	34,5	44,1	34,5	2,9	0,0
	4	38,2	30,1	43,2	36,6	47,5	37,9	4,3	1,3
	6	38,9	30,9	43,9	37,3	48,4	39,0	4,5	1,7
R32	1	38,5	30,4	43,6	36,8	44,4	34,8	0,8	-2,0
R33	2	36,1	28,0	41,2	34,4	45,0	35,5	3,8	1,1
R34	1	40,2	32,1	45,2	38,4	44,5	35,0	-0,7	-3,4
R35	1	42,0	33,9	47,0	40,3	44,0	34,5	-3,0	-5,8
R36	1	30,8	22,7	35,9	29,1	39,3	29,8	3,4	0,7
R37	1	41,5	33,4	46,5	39,8	52,8	43,3	6,3	3,5
R38	1	28,0	20,2	33,1	26,7	37,6	28,3	4,5	1,6

Impact acoustique de l'opération Bloc Est selon l'indicateur LAmax

METHODE DE CALCUL – NORME TEMANORD 1996:524

À ce jour, les logiciels distribués en France ne permettent pas le calcul des cartographies du bruit maximum au passage d'un TGV selon la norme de calcul NMPB 2008 utilisée dans la réglementation française.

Le calcul du LAmax sur de multiples récepteurs ou sous la forme de cartes courbes isophones est rendu possible uniquement par le logiciel CadnaA, selon la méthode scandinave de la norme TemaNord 1996:524.

Cette méthode, dite « Nouvelle méthode de prédiction nordique », incluant la prise en compte de conditions météorologiques favorables à la propagation sonore, permet de calculer les indicateurs suivants :

- LAmax, M : niveau sonore moyen relevé sur le temps de passage du train,
- LAmax, F : niveau sonore instantané maximum relevé sur le temps de passage du train.

Dans la suite de la présente étude, l'indicateur LAmax, M est nommé de manière simplifiée : LAmax.

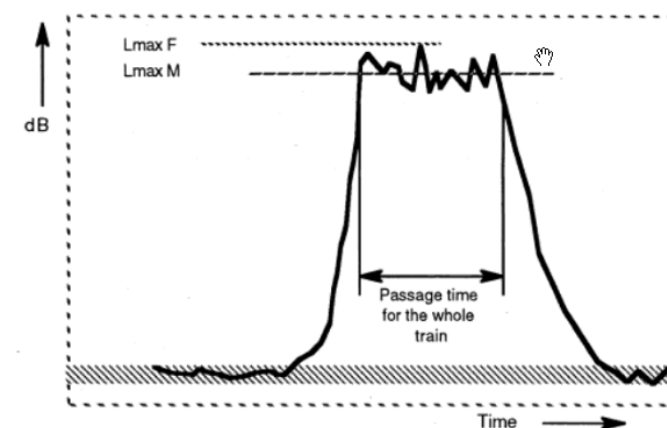


Figure 203 : Signature temporelle d'une circulation ferroviaire - LAmax,M et LAmax,F - Norme TemaNord 1996:524

MODELISATION ET PARAMETRES DE CALCUL

La modélisation du tracé se base sur le modèle CadnaA réalisé dans le cadre de l'étude d'impact du projet. Les éventuelles protections préconisées précédemment sont intégrées par défaut au modèle (écran, merlon, acquisition et isolement de façade).

Les hypothèses de vitesses retenues sont identiques aux hypothèses présentées précédemment.

SIGNATURE ACOUSTIQUE DU MATERIEL ROULANT

Les TGV en circulation ont une signature acoustique équivalente aux TGV-D.

Pour un type de rame donné, l'expression du niveau sonore à l'émission par la méthode nordique est différente de celui de la NMPB-fer 08. Ainsi, en fonction de l'indicateur calculé, la puissance sonore à la source considérée diffère. Elle est déterminée en fonction de coefficients a et b.

- Pour le calcul du LAeq sur un période de 24 heures :

La puissance à la source est

$$Lw0 = a * \log_{10}(v/100) + 10 * \log_{10}(l24) + b, \text{ exprimé en dB/m de voie avec :}$$

a et b = données spécifiques à chaque train et par bande d'octave en Hz

l24 = longueur totale de train passant sur 24 h, par train et exprimé en m

v = vitesse en km/h

- Pour le calcul du LAmax,M :

La puissance à la source est

$$Lwt = a * \log_{10}(v/100) + 10 * \log_{10}(v) + 43.8 + b, \text{ exprimé en dB/m de voie avec :}$$

a et b = données spécifiques à chaque train

v = vitesse en km/h

Afin de pouvoir calculer le LAmax au passage d'une rame avec la méthode nordique, la définition des coefficients a et b doit être réalisée pour une rame de TGV donnée sur la plage de vitesse nécessaire au projet.

Ce travail a été réalisé pour une rame de TGV-D.

Les coefficients suivants ont été calculés (source : rapport du CGEDD d'avril 2019) et renseignés dans le logiciel CadnaA. Ils sont définis par bande d'octave et reportés dans le tableau suivant.

Bande d'octave (Hz)	Coefficient a	Coefficient b
31.5	1,0	-109,2
63	142,1	-92,5
125	22,6	26,8
250	17,8	27,7
500	18,0	26,6
1000	22,4	27,1
2000	23,4	26,9
4000	22,6	24,8
8000	1,0	-88,8

Figure 204 : Coefficient a et b pour la définition de la signature acoustique d'un TGV-D – Méthode nordique

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Par défaut, la méthode nordique tient compte de conditions météorologiques favorables à la propagation sonore. Cela est cohérent avec l'objectif de la présente étude, c'est-à-dire la définition du bruit maximum au passage des TGV au droit des habitations riveraines.

Par conséquent, aucune correction supplémentaire liée à la prise en compte des effets météorologiques n'est nécessaire pour le calcul du LAmax aux abords de la LNPCA.

PARAMETRES DE CALCUL

Les paramètres pris en compte pour les calculs du LAmax dans le logiciel CadnaA sont les suivants :

Norme : Nordic Prediction Method,

- Indicateur : LAmax,M,
- Nombre de réflexions : 3,
- Distance maximale source/récepteur : 1500 m,
- Absorption du sol : G = 0.3,
- Propriétés des objets : routes et toitures des bâtiments réfléchissantes,
- Propriétés des sources : voies ferrées absorbantes.

RESULTATS LAMAX

Les résultats de l'indicateur LaMAX sont donnés dans le tableau suivant.

Récepteur	étage	LAmax TGV (dB(A))
8	rdc	56,5
8	1er	61,5
9	rdc	53,5
9	1er	62,5
9	2ème	62,5
9	3ème	62
9	4ème	62
9	5ème	62
9	6ème	62
13	rdc	66,5
13	1er	66
14	rdc	65,5
14	1er	65
14	2ème	64,5
14	3ème	64,5
14	4ème	64,5
14	5ème	64,5
14	6ème	64,5

Récepteur	étage	LAmx TGV (dB(A))
14	7ème	64,5
14	8ème	64,5
14	9ème	64,5
21	rdc	72,5
21	1er	73
21	2ème	73
21	3ème	73
21	4ème	73
21	5ème	72,5
21	6ème	72,5
21	7ème	72,5
21	8ème	72,5
21	9ème	72
21	10ème	72
22	rdc	62,5
22	1er	71,5
22	2ème	72,5
22	3ème	72,5
22	4ème	72,5
22	5ème	72,5
22	6ème	72
22	7ème	72
22	8ème	72
23	rdc	58,5
23	1er	63,5
23	2ème	67
23	3ème	68,5
23	4ème	69,5
23	5ème	70
23	6ème	70
23	7ème	70
23	8ème	70,5
23	9ème	70
28	rdc	76,5
29	rdc	76
33	rdc	72,5
33	1er	74
34	rdc	81
34	1er	81
34	2ème	81,5

Récepteur	étage	LAmx TGV (dB(A))
34	3ème	81
34	4ème	81
34	5ème	80,5
34	6ème	80
34	7ème	79,5
34	8ème	78,5
34	9ème	78
34	10ème	77,5
35	rdc	80
35	1er	80
35	2ème	80,5
35	3ème	80,5
35	4ème	80,5
35	5ème	80,5
35	6ème	80,5
35	7ème	80,5
35	8ème	80,5
35	9ème	80
36	rdc	74
36	1er	74,5
36	2ème	75
36	3ème	75,5
36	4ème	76
36	5ème	76
36	6ème	76
36	7ème	76
37	rdc	74
37	1er	75
37	2ème	75
37	3ème	76
37	4ème	76,5
37	5ème	76,5
37	6ème	77
45	rdc	77
48	rdc	77,5
48	1er	77

Figure 205 : Résultats calculs LAmx (Acoustb, 2024)

7.3 ANNEXE 3 : QUALITE DE L'AIR

7.3.1 RESEAU ROUTIER ET TRAFIC

Le réseau routier retenu est présenté dans le tableau page suivante.

7.3.2 METHODOLOGIE D'EVALUATION DES EMISSIONS ROUTIERES

Les émissions routières ont été évaluées selon la méthodologie COPERT (COmputer Programme to Calculate Emissions from Road Transport), dans sa version COPERT 5.

Le développement de COPERT est réalisé par EMISIA SA pour l'Agence Européenne pour l'Environnement (EEA) dans le cadre du consortium European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation.

Cette méthodologie comprend une bibliothèque de facteurs d'émissions unitaires qui expriment la quantité de polluants émis par un véhicule donné, sur un parcours donné d'un kilomètre, pour une année donnée. Ces facteurs d'émissions unitaires, exprimés en g/km, sont fonction de la catégorie du véhicule (voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids-lourds, bus, etc.), de son mode de carburation (essence, diesel), de sa cylindrée (ou de son poids total autorisé en charge pour les poids lourds), de sa date de mise en circulation (normes Euro) et de son âge, de sa vitesse et des conditions de circulation. Toutes ces caractéristiques sont déterminées par des parcs roulants. Pour déterminer ces émissions unitaires, des mesures des émissions sont effectuées en laboratoire pour différents cycles représentatifs de conditions réelles de circulation.

Les parcs retenus sont les parcs roulants de l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux) de 2019, 2035 et de 2050. Ces parcs ont été conçus à partir de travaux de recherche du début des années 2000 et sont régulièrement mis à jour. La dernière mise à jour a été réalisée en 2019 et couvre une période qui s'étend de 1970 à 2050.

Les parcs de l'IFSTTAR sont adaptés à la structure de calcul des émissions de l'outil COPERT 5.

L'évaluation des émissions routières reposent sur trois critères spécifiques présentant chacun un certain nombre d'incertitudes :

- Le trafic routier retenu sur le réseau routier étudié ;
- Les facteurs d'émissions sont incertains ou agrégés et ne prennent pas en compte avec assez de précision les spécificités

locales (conditions météorologiques, topographie et état des routes, etc.) ou unitaires des véhicules (entretien, type de conduite, etc. ;

- Les parcs roulants sont représentatifs des données nationales et ne considèrent pas les spécificités d'ancienneté, de typologie et d'usage relatives à la sectorisation géographique (Paris et les petites et grandes couronnes franciliennes vs les secteurs ruraux hors agglomération, par exemple). Par ailleurs, les parcs prévisionnels reposent sur des anticipations statistiquement probables mais souvent altérées a posteriori par des évolutions conjoncturelles, politiques et sociétales.

Le cumul de ces incertitudes doit conduire à utiliser les valeurs déterminées avec prudence en favorisant davantage une analyse relative des résultats plutôt qu'une analyse absolue.

Malgré les incertitudes existantes sur les résultats, la méthodologie COPERT constitue, à ce jour, la référence en termes d'évaluation des émissions routières et son utilisation fait aujourd'hui l'objet d'un consensus au niveau européen.

Groupes	Tronçons	Longueur en km	Etat initial - 2019			Fil de l'eau - 2035			Etat projeté - 2035			Fil de l'eau - 2050			Etat projeté - 2050			
			Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL	Vitesse	VL	PL	
Boulevard Camille Flammarion	Tr37	0.15	27	12 375	125	27	10 969	111	27	11 029	111	27	11 484	116	27	11 573	117	
	Tr43	0.10	28	12 375	125	28	10 969	111	28	11 029	111	28	11 484	116	28	11 573	117	
	Tr44	0.15	27	12 375	125	27	10 969	111	27	11 029	111	27	11 484	116	27	11 573	117	
	Tr45	0.26	27	12 375	125	28	10 969	111	27	11 029	111	27	11 484	116	27	11 573	117	
	Tr46	0.06	25	3 673	37	25	2 266	23	25	2 267	23	25	2 784	28	25	2 802	28	
	Tr47	0.24	25	3 673	37	25	2 266	23	24	2 267	23	24	2 784	28	25	2 802	28	
Boulevard de la Liberté - Place des Marseillaises - Boulevard d'Athènes	Tr10	0.01	30	20 475	525	30	20 907	536	30	21 167	543	30	21 023	539	30	21 323	547	
	Tr11	0.05	28	20 475	525	28	18 973	486	28	19 334	496	28	19 089	489	28	19 500	500	
	Tr13	0.01	32	2 730	70	31	811	21	31	916	24	31	811	21	31	926	24	
	Tr15	0.06	28	20 475	525	28	18 973	486	28	19 334	496	28	19 089	489	28	19 500	500	
	Tr16	0.09	25	14 625	375	24	11 885	305	24	12 158	312	24	12 032	308	24	12 324	316	
	Tr17	0.02	31	4 875	125	31	3 638	93	31	3 734	96	31	3 664	94	31	3 773	97	
	Tr18	0.03	28	14 625	375	27	11 720	300	27	12 226	314	27	12 246	314	27	12 802	328	
	Tr19	0.14	29	9 409	241	29	9 351	240	28	9 584	246	28	9 709	249	28	9 964	256	
	Tr20	0.06	28	14 625	375	27	11 720	300	27	12 226	314	27	12 246	314	27	12 802	328	
	Tr21	0.06	46	4 875	125	46	3 638	93	46	3 734	96	46	3 664	94	46	3 773	97	
	Tr22	0.08	37	4 875	125	37	3 638	93	37	3 734	96	37	3 664	94	37	3 773	97	
	Tr25	0.09	39	4 875	125	38	4 403	113	38	4 631	119	38	4 404	113	38	4 660	120	
	Tr26	0.14	29	9 750	250	30	10 181	261	29	10 179	261	29	10 538	270	30	10 540	270	
	Tr27	0.04	36	5 850	150	36	4 141	106	36	4 466	114	36	4 168	107	36	4 544	116	
Tr31	0.20	14	11 700	300	15	10 954	281	15	10 959	281	15	11 295	290	15	11 300	290		
Boulevard Maurice Bourdet - Boulevard Voltaire	Tr01	0.04	22	21 450	550	22	21 160	543	22	21 577	553	20	22 191	569	20	22 678	582	
	Tr02	0.14	28	21 450	550	27	21 160	543	27	21 577	553	25	22 191	569	25	22 678	582	
	Tr03	0.11	26	7 312	188	26	7 654	196	26	7 751	199	24	10 169	261	24	10 286	264	
	Tr04	0.01	33	20 475	525	33	17 433	447	32	18 018	462	32	19 198	492	32	19 870	510	
	Tr05	0.09	30	24 375	625	30	24 807	636	30	25 067	643	30	24 923	639	30	25 223	647	
	Tr06	0.16	26	11 037	283	26	10 541	270	26	10 725	275	25	11 431	293	25	11 651	299	
	Tr08	0.07	30	24 375	625	30	24 807	636	30	25 067	643	30	24 923	639	30	25 223	647	
	Tr09	0.29	35	975	25	35	863	22	35	965	25	35	859	22	35	975	25	
	Tr12	0.01	35	975	25	35	863	22	35	965	25	35	859	22	35	975	25	
	Tr14	0.22	49	7 410	190	49	5 362	138	49	5 577	143	49	5 362	138	49	5 596	144	
	Tr28	0.19	25	10 692	108	25	10 732	108	25	10 940	110	24	11 197	113	24	11 444	116	
	Tr34	0.13	14	17 820	180	14	18 889	191	15	19 107	193	15	19 424	196	15	19 661	199	
	Boulevard National - Boulevard Gustave Desplaces	Tr07	0.24	27	9 098	92	27	9 613	97	27	9 732	98	27	10 583	107	27	10 732	108
		Tr23	0.43	28	3 445	35	28	3 620	37	28	3 742	38	28	3 996	40	28	4 138	42
Tr24		0.07	24	2 237	23	24	2 287	23	24	2 297	23	24	2 445	25	24	2 465	25	
Tr29		0.35	26	5 633	57	27	5 991	61	27	5 990	60	27	6 590	67	27	6 593	67	
Tr30		0.11	39	2 237	23	39	2 287	23	39	2 297	23	39	2 445	25	39	2 465	25	
Tr32		0.12	33	2 722	28	33	2 831	29	33	2 851	29	33	3 386	34	33	3 396	34	
Tr33		0.28	27	10 722	108	26	10 672	108	26	10 791	109	26	11 385	115	26	11 524	116	
Tr35		0.02	27	10 722	108	26	10 672	108	26	10 791	109	26	11 385	115	26	11 524	116	
Tr36		0.04	24	9 900	100	24	7 732	78	24	7 861	79	24	7 791	79	24	7 910	80	
Tr38		0.02	24	9 900	100	24	7 732	78	24	7 861	79	24	7 791	79	24	7 910	80	
Tr39		0.05	24	9 900	100	24	7 732	78	24	7 861	79	24	7 791	79	24	7 910	80	
Tr40		0.06	24	9 900	100	24	7 732	78	24	7 861	79	24	7 791	79	24	7 910	80	
Tr41		0.06	24	9 900	100	24	7 732	78	24	7 861	79	24	7 791	79	24	7 910	80	
Tr42		0.07	24	9 900	100	24	7 732	78	24	7 861	79	24	7 791	79	24	7 910	80	