

# CITE SCOLAIRE INTERNATIONALE DE MARSEILLE

Dossier de demande de recours gracieux concernant la  
demande d'examen au cas par cas

*Maitre d'ouvrage : Région Sud Provence Alpes Côte-d'Azur*

*Représenté par : AREA Provence Alpes Côte-d'Azur*

## NOTICE D'INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES

### VOTRE INTERLOCUTEUR :

Françoise PIERRISNARD-CHASSAUD

Tél. : 06.42.39.68.94

E-mail : f.pierrisnard-chassaud@inddigo.com



[www.inddigo.com](http://www.inddigo.com)

MAI 2021



**REDACTEURS**  
**FRANÇOISE PIERRISNARD-CHASSAUD**  
**VIRGINIE BLOCK**

*TOUT DROIT DE REPRODUCTION ET REPRESENTATION SONT RESERVES ET LA PROPRIETE EXCLUSIVE D'INDDIGO SAS, Y COMPRIS LES TEXTES ET LES REPRESENTATIONS ICONOGRAPHIQUES, PHOTOGRAPHIQUES. L'UTILISATION, LA REPRODUCTION, LA TRANSMISSION, MODIFICATION, REDIFFUSION OU VENTE DE TOUTES LES INFORMATIONS REPRODUITES SUR CE DOCUMENT (ARTICLES, PHOTOS ET LOGOS COMPRIS) OU PARTIE DE CE DOCUMENT (TEXTE Y COMPRIS) SUR UN SUPPORT QUEL QU'IL SOIT, OU ENCORE LA DIFFUSION SUR UN SITE INTERNET PAR LE BIAIS D'UN GROUPE DE DISCUSSION, FORUM OU AUTRE SYSTEME OU RESEAU INFORMATIQUE QUE CE SOIT, ET CE DANS LE CADRE D'UNE UTILISATION A CARACTERE COMMERCIAL OU NON LUCRATIF, SONT FORMELLEMENT INTERDITES SANS L'AUTORISATION PREALABLE ET ECRITE DE LA SOCIETE INDDIGO SAS.*

# SOMMAIRE

<b>PREAMBULE</b> .....	<b>9</b>
<b>PRESENTATION DU PROJET</b> .....	<b>10</b>
1 PRESENTATION DU SITE ACTUEL .....	11
2 PRESENTATION DU PROJET.....	16
2.1 Evolutivité et effectifs.....	21
2.2 Emprise .....	21
2.3 Description des aménagements.....	22
2.4 Description en phase exploitation .....	24
2.5 Mobilité .....	30
2.6 Qualité de l'air.....	34
2.7 Acoustique.....	35
2.8 Gestion des eaux pluviales .....	37
2.9 Alimentation en eau et assainissement.....	38
2.10 Gestion de l'énergie.....	38
2.11 Gestion des déchets .....	39
2.12 Dispositifs de lutte contre l'incendie .....	39
<b>ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT</b> .....	<b>41</b>
1 MILIEU PHYSIQUE .....	41
1.1 Topographie et relief .....	41
1.2 Géologie .....	41
1.2.1 Cadre géologique régional.....	41
1.2.2 Description géologique locale .....	41
1.2.3 Qualité des sols (données basias/basol) et des sites pollués .....	42
1.3 Hydrogéologie .....	49
1.3.1 Cadre hydrogéologique régional.....	49
1.3.2 Cadre hydrogéologique local .....	49
1.3.3 Piézométrie .....	50
1.4 Hydrologie .....	51
1.5 Climatologie.....	53
1.5.1 Précipitations.....	53
1.5.2 Températures .....	54
1.5.3 ETP et insolation .....	55
1.5.4 Vents .....	55
1.5.5 Evolutions climatiques.....	57
1.6 Risques naturels.....	58
1.6.1 Arrêtés de catastrophe naturelle.....	58
1.6.2 Risque inondation .....	59
1.6.3 Risque mouvement de terrain.....	62
1.6.4 Risque retrait-gonflement des sols argileux.....	62
1.6.5 Risque feux de forêt.....	63
1.6.6 Risque sismique.....	63
1.6.7 Risque radon.....	63
1.7 Synthèse des enjeux relatifs au milieu physique .....	64
2 MILIEU NATUREL .....	65
2.1 Milieux naturels protégés et/ou remarquables .....	65
2.1.1 Périmètres Natura 2000.....	65
2.1.2 Périmètres d'inventaires ZNIEFF.....	66
2.1.3 Autres périmètres d'inventaires.....	67
2.1.4 Périmètres réglementés.....	68
2.1.5 Loi littoral.....	69
2.2 Ecologie du site .....	69

2.2.1	Antériorité du site .....	69
2.2.2	Trame verte et bleue .....	70
2.3	Synthèse des enjeux relatifs au milieu naturel .....	70
3	PATRIMOINE ET PAYSAGE .....	70
3.1	Contexte patrimonial .....	70
3.1.1	Sites inscrits et classés .....	70
3.1.2	Monuments historiques .....	71
3.1.3	Sites patrimoniaux remarquables.....	72
3.1.4	Label patrimoine du 20 <sup>ème</sup> siècle.....	72
3.1.5	Sites archéologiques.....	72
3.2	Contexte paysager .....	73
3.2.1	Entités paysagères.....	73
3.2.2	Composantes paysagères .....	74
3.2.3	Enjeux visuels .....	74
3.3	Synthèse des enjeux patrimoniaux et paysagers.....	75
4	MILIEU HUMAIN .....	76
4.1	Habitat et activités .....	76
4.2	Infrastructures et réseaux.....	79
4.2.1	Infrastructures .....	79
4.2.2	Réseaux .....	84
4.3	Occupation du sol et servitudes .....	84
4.3.1	Document d'urbanisme .....	84
4.3.2	Servitudes .....	86
4.4	Risques industriels et technologiques .....	87
4.4.1	Risques industriels .....	87
4.4.2	Risques technologiques .....	88
4.4.3	Transport de marchandises dangereuses .....	88
4.4.4	Risque nucléaire .....	88
4.5	Synthèse des enjeux relatifs à l'environnement humain .....	89
5	MILIEU AMBIANT .....	90
5.1	Qualité de l'air.....	90
5.1.1	Modélisations des polluants atmosphériques et expositions des populations.....	90
5.1.2	Dispersion géographique du dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) et du benzène.....	91
5.1.3	Mesures dynamiques de dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ), particules fines PM10 et dioxyde de soufre SO <sub>2</sub> .....	94
5.1.4	Valeurs réglementaires .....	94
5.2	Environnement sonore .....	96
5.3	Odeurs.....	100
5.4	Vibrations.....	100
5.5	Emissions lumineuses .....	101
5.6	Synthèse des enjeux relatifs au milieu ambiant .....	101

## **EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, PERMANENTS ET TEMPORAIRES SUR L'ENVIRONNEMENT 102**

1	IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE .....	102
1.1	Effets du projet sur la topographie .....	102
1.2	Effets du projet sur le sol, les sols pollués, le sous-sol et les eaux souterraines .....	102
1.2.1	Impacts potentiels du projet .....	102
1.2.2	Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet 103	
1.3	Effets du projet sur les eaux superficielles.....	104
1.3.1	Impacts potentiels du projet .....	104
1.3.2	Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet 105	
1.4	Risques naturels.....	106
1.4.1	Impacts potentiels du projet .....	106
1.5	Effets du projet sur le climat .....	106

1.5.1	<i>Impacts potentiels du projet</i> .....	106
1.5.2	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 107	
1.6	Synthèse des impacts sur le milieu physique .....	108
2	IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL, PATRIMONIAL ET PAYSAGER .....	109
2.1	Effets du projet sur le milieu naturel .....	109
2.1.1	<i>Impacts potentiels du projet par rapport aux enjeux naturels à l'échelle régionale ...</i>	109
2.1.2	<i>Impacts potentiels du projet sur les zones Natura 2000 et les milieux inventoriés et protégés</i>	109
2.1.3	<i>Impacts potentiels du projet sur les enjeux écologiques à l'échelle du projet</i> .....	109
2.1.4	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 109	
2.2	Effets du projet sur le paysage local .....	109
2.2.1	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 110	
2.3	Effets du projet sur le patrimoine.....	110
2.3.1	<i>Impacts potentiels du projet sur les sites archéologiques et monuments historiques</i>	110
2.3.2	<i>Impacts potentiels du projet sur les bâtiments et édifices d'intérêt architectural.....</i>	111
2.4	Synthèse des impacts sur le milieu naturel, patrimonial et paysager .....	111
3	IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN .....	112
3.1	Effets du projet sur le voisinage .....	112
3.1.1	<i>Impacts potentiels du projet</i> .....	112
3.1.2	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 112	
3.2	Effets du projet sur l'emploi .....	112
3.3	Effets du projet sur le transport et le trafic routier .....	113
3.3.1	<i>Impacts potentiels du projet</i> .....	113
3.3.2	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 117	
3.4	Effets du projet sur les réseaux existants .....	117
3.5	Effets du projet sur les installations et aménagements à risque industriel ou technologique 118	
3.6	Effets du projet sur la gestion des déchets .....	118
3.6.1	<i>Impacts potentiels du projet</i> .....	118
3.6.2	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 119	
3.7	Synthèse des impacts sur le milieu humain .....	119
4	IMPACTS SUR LE MILIEU AMBIANT .....	120
4.1	Effets du projet sur la qualité de l'air .....	120
4.1.1	<i>Impacts potentiels du projet</i> .....	120
4.1.2	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 121	
4.2	Effets du projet sur l'environnement sonore.....	121
4.2.1	<i>Impacts potentiels du projet</i> .....	121
4.2.2	<i>Mesures de suppression, réduction ou compensation des impacts négatifs liés au projet</i> 122	
4.3	Odeurs, envols, poussières.....	123
4.4	Vibrations.....	123
4.5	Emissions lumineuses.....	123
	Synthèse des impacts sur le milieu ambiant.....	124
	<b>SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT, REDUCTION ET COMPENSATION DES EFFETS DOMMAGEABLES DU PROJET .....</b>	<b>125</b>

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des îlots au sein du futur "Parc Habité".....	11
Figure 2 : Carte de situation du projet dans un environnement éloigné et proche .....	12
Figure 3 : Photographie aérienne du site .....	13
Figure 4 : Vues lointaines du site .....	13
Figure 5 : Vues depuis l'îlot 1C.....	14
Figure 6 : Vues depuis l'îlot 1B.....	15
Figure 7 : Visuel et volumétrie de l'îlot 1B .....	18
Figure 8 : Visuel et volumétrie de l'îlot 1C.....	19
Figure 9 : Vue aérienne du projet : îlot 1C à gauche et îlot 1B à droite .....	20
Figure 10 : Vue au cœur des îlots au niveau de la rue Peyssonnel.....	20
Figure 11 : Vue vers l'entrée principale au niveau de la rue Urbain V.....	21
Figure 12 : Perspectives du projet de Cité Scolaire Internationale de Marseille.....	26
Figure 13 : Perspectives des classes et espaces extérieurs .....	27
Figure 14 : Perspectives des espaces extérieurs.....	28
Figure 15 : Schéma fonctionnel axonométrie générale.....	29
Figure 16 : Stationnements vélos du projet au rdc.....	32
Figure 17 : Localisation des emplacements vélos prévus en sous-sol .....	32
Figure 18 : Localisation des emplacements trottinettes .....	33
Figure 19 : Valeurs minimales de l'isolement acoustique standardisé pondéré, vis-à-vis des bruits ...	36
Figure 20 : Coupe géologie rue d'Anthoine.....	42
Figure 21 : Sites BASIAS à proximité de la zone d'étude .....	43
Figure 22 : Plan de localisation des sondages effectués sur l'îlot 1B - Source : Ginger.....	46
Figure 23 : Plan de localisation des sondages effectués sur l'îlot 1C - Source : Ginger.....	48
Figure 24 : Hydrologie à proximité du site étudié - Source : Etude hydraulique Ingérop.....	52
Figure 25 : Trémie du ruisseau des Aygaldes au droit de la zone d'étude - Source : Etude vulnérabilité Ingérop.....	52
Figure 26 : Rose des vents Marseille-Corniche .....	56
Figure 27 : Distribution des vents sur les parcelles.....	56
Figure 28 : Evolution de la température maximale de l'air au cours de l'été (juin à août) en Région Sud Provence Alpes Côte-d'Azur : exemple de la moyenne estivale de température maximale quotidienne - Source : DRIAS, données Météo France, CERFACS, OPSL.....	58
Figure 29 : Évolution de la température moyenne annuelle de l'air sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille-Provence entre la période 1996-2015 (à gauche) et l'horizon moyen (2046-2065, à droite) - Source : GeographR.....	58
Figure 30 : Unité de paysage du bassin de Marseille - Source : Atlas des paysages .....	74
Figure 31 : Perceptions du site depuis le voisinage proche - Source : Google .....	75
Figure 32 : ICPE dans le voisinage du site étudié .....	78
Figure 33 : Zones de congestion de la voirie - Source : Etude d'impact de l'extension du tramway ....	81
Figure 34 : Zonage du PLUi par rapport à la zone d'étude .....	85
Figure 35 : Concentrations annuelles en NO <sub>2</sub> , PM10 et PM2.5 et 26ème maximum journalier de la moyenne sur 8h le plus élevé pour l'ozone en 2018 – Source : AtmoSud .....	91
Figure 36 : Concentrations annuelles estimées de NO <sub>2</sub> par sites de mesures - Source : AtmoSud ....	92
Figure 37 : Représentation géoréférencée des concentrations moyennes annuelles (µg/m <sup>3</sup> ) de NO <sub>2</sub> mesurées sur la zone Euroméditerranée - Source : AtmoSud.....	92
Figure 38 : Concentrations annuelles estimées de NO <sub>2</sub> par sites de mesures - Source : AtmoSud ....	93
Figure 39 : Représentation géoréférencée des concentrations moyennes annuelles (µg/m <sup>3</sup> ) de benzène mesurées sur la zone Euroméditerranée - Source : AtmoSud.....	93
Figure 40 : Points de mesure de bruit - Etude acoustique pour le projet d'extension du tramway.....	99
Figure 41 : Position des points de mesure .....	100
Figure 42 : Temps de trajet en fonction du mode de déplacement - Source : CETE Méditerranée, 2013 .....	114
Figure 43 : Localisation des futurs emplacements public des 2 roues .....	<u>116</u> <del>117</del>

## TABLE DES CARTES

Carte 1 : Aléa inondation par ruissellement au droit de la zone d'étude.....	60
Carte 2 : Zonage réglementaire du PPRi des Ayalades .....	61
Carte 3 : Cotes altimétriques des plus hautes eaux de la crue de référence .....	62
Carte 4 : Aménagements cyclables au voisinage du site.....	83
Carte 5 : Réseau de transports en commun au voisinage du site .....	83
Carte 6 : Classement sonores des voies.....	98

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des parcelles de la Cité Scolaire Internationale de Marseille .....	16
Tableau 2 : Remplissage progressif des établissements.....	21
Tableau 3 : Surfaces utiles du projet.....	22
Tableau 4 : Evolution des stationnements prévus au sein de la cité scolaire.....	31
Tableau 5 : Dimensionnement des volumes de rétention - Source : Notice hydraulique .....	37
Tableau 6 : Géologie du forage BBS002KRXV - Source : Infoterre .....	42
Tableau 7 : Détails des investigations et conclusions des sols de l'ilot 1B.....	44
Tableau 8 : Synthèses des investigations de sols antérieures à 2015 de l'ilot 1B - Source : ERG Environnement .....	45
Tableau 9 : Détails des investigations et conclusions des sols de l'ilot 1C.....	47
Tableau 10 : Synthèses des investigations de sols antérieures à 2015 de l'ilot 1C - Source : ERG Environnement .....	47
Tableau 11 : Etat des masses d'eau souterraine - Source : SDAGE 2016 - 2021 .....	50
Tableau 12 : Caractéristiques piézométriques des terrains étudiés - Source : ERG Environnement, 2015 .....	50
Tableau 13 : Etat des masses d'eau superficielle - Source : SDAGE 2016 - 2021 .....	53
Tableau 14 : Précipitations mensuelles en mm mesurées sur la station Radome Marseille Observatoire - Source : Infoclimat.....	54
Tableau 15 : Températures mensuelles en mm mesurées sur la station Radome Marseille Observatoire - Source : Infoclimat.....	54
Tableau 16 : ETP et ensoleillement mesurée sur la station Marseille-Marignane – Source : Infoclimat .....	55
Tableau 17 : Nombre moyen de jours avec des rafales sur la station Radome Marseille Observatoire - Source : Infoclimat.....	57
Tableau 18 : Sites Natura 2000 - Source : INPN .....	65
Tableau 19 : ZNIEFF Terrestre - Source : INPN.....	66
Tableau 20 : ZNIEFF Marine - Source : INPN.....	67
Tableau 21 : Arrêtés préfectoraux de protection de biotope - Source : INPN.....	69
Tableau 22 : Monuments historiques à proximité du site étudié.....	71
Tableau 23 : ICPE dans un rayon de 500 m du site étudié.....	77
Tableau 24 : Etablissements recevant du public dans un rayon de 500 m.....	78
Tableau 25 : Trafic routier dans le voisinage immédiat de la zone d'étude - Source : Etude d'impact de la ZAC de la Cité de la Méditerranée .....	80
Tableau 26 : Résultats des comptages réalisés en heures de pointe - Source : Etude de trafic NOSTRAM .....	80
Tableau 27 : Affectation des sols de la zone sUciAph - Source : PLUi .....	85
Tableau 28 : Servitudes d'utilité publique s'appliquant sur la zone d'étude - Source : PLUi .....	86
Tableau 29 : Concentrations moyennes annuelles en µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> et PM 10 - Source : AtmoSud .....	94

Tableau 30 : Synthèse de la réglementation en vigueur pour le NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , et les PM10 et les résultats de mesure de la campagne Euroméditerranée 2019 au regard de la réglementation - Source : AtmoSud .....	95
Tableau 31 : Nombre d'habitants et d'établissements d'enseignements impactés en période diurne (Lden en dB).....	96
Tableau 32 : Nombre d'habitants et d'établissements d'enseignements impactés en période nocturne (Ln en dB).....	96
Tableau 33 : Catégories de classement sonore des infrastructures.....	97
Tableau 34 : Mesures de bruit du point PF9 - Source : Etude acoustique pour le projet d'extension du tramway .....	99
Tableau 35 : Résultats de la campagne de mesures de bruit.....	100
Tableau 36 : Consommations d'eau potable.....	104
Tableau 37 : Effectifs de la Cité Scolaire Internationale .....	113
Tableau 38 : Part modale des modes doux prévue par le projet .....	114

## PREAMBULE

Le groupement titulaire du concours relatif à la construction de la Cité Scolaire Internationale de Marseille, porté par son mandataire Bouygues Bâtiment Sud-Est, souhaite présenter une demande de recours gracieux suite à la décision portée par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur de soumission à étude d'impact du projet sur la demande d'examen au Cas par Cas.

Le dossier d'examen au cas par Cas a été réalisé sur la base du programme de l'opération par le maître d'ouvrage de l'opération, la Région Sud Provence Alpes Côte-d'Azur par l'intermédiaire de l'AREA Région Sud Provence Alpes Côte-d'Azur.

En l'état, ce dossier ne comprend pas les éléments spécifiques de réponse apportés par le projet du groupement. Par ailleurs, le formulaire CERFA présenté est extrêmement succinct et ne comporte aucune justification aux assertions formulées.

Pour appuyer la demande de recours gracieux et intégrer les remarques formulées par les services instructeurs, il est proposé de :

- ✓ Associé à une présentation synthétique du recours gracieux, du projet basée sur la réponse au concours et les éléments d'étude en cours,
- ✓ **Ainsi qu'une notice d'incidences environnementales : objet de ce document.**

Pour répondre aux attentes des services instructeurs, le projet actuel a été révisé pour réduire les places de parking voiture et prévoir des emplacements vélos en remplacement.

Par ailleurs, le dossier comporte un argumentaire relatif à la gestion des sols pollués.

Concernant les incidences sur la santé humaine et l'environnement, les éléments de conception du projet retenu répondent en grande partie à cette problématique. Seule la mobilité associée au projet et en particulier, le développement de modes doux visant à réduire l'usage de la voiture et à faciliter les modes actifs ont été révisés pour être intégrés au projet final.

La notice environnementale est établie sur la base de l'étude d'impacts de la ZAC de la Cité de la Méditerranée et comporte une mise à jour des éléments de cette étude, ainsi que les éléments du projet révisé.

## PRESENTATION DU PROJET

L'Etablissement Public d'Aménagement (EPA) Euroméditerranée conçoit, développe et construit la ville méditerranéenne durable de demain au cœur de la métropole Aix-Marseille-Provence.

Le quartier portuaire de Marseille ne cesse de se développer depuis ces 20 dernières années. A ce titre, la ZAC de la Cité de la Méditerranée correspond à la façade maritime du projet Euroméditerranée à l'interface entre le Vieux-Port et Arenc sur près de 3 km de long du Fort Saint Jean à la tour CMA-CGM.

Le projet de ZAC de la Cité de la Méditerranée porte essentiellement sur l'aménagement d'espaces publics majeurs (le boulevard du Littoral sur 2,5 km, le môle J4, la place de la Méditerranée) et sur l'organisation d'un quartier mixte habitats – activités qui répondra à des critères qualitatifs du point de vue de la construction et de l'environnement. Le plan de référence s'étend sur 200 ha. La ZAC Cité de la Méditerranée prévoit la construction de 500 000 m<sup>2</sup> sur 60 ha opérationnels.

Le « Parc Habité », un des quartiers de cette ZAC, est compris entre la rue d'Anthoine, le Boulevard de Paris, les avenues Camille Pelletan et Roger Salengro. Il prévoit l'implantation de 2 000 logements, 130 000 m<sup>2</sup> de bureaux, 75 000 m<sup>2</sup> de services de proximité, et 21 000 m<sup>2</sup> de commerces qui verront le jour dans ce nouveau quartier de centre-ville desservi par le métro, le tramway et la toute récente halte TER.

C'est au cœur de ce « Parc Habité » de la ZAC la Cité de la Méditerranée que le projet de la Cité Scolaire Internationale de Marseille vient s'inscrire.

# 1 PRESENTATION DU SITE ACTUEL

Le site du projet de la Cité Scolaire Internationale de Marseille est localisé sur la commune de Marseille (13), au sein du quartier Arenc de la façade maritime de la ville et du futur « Parc Habité ».

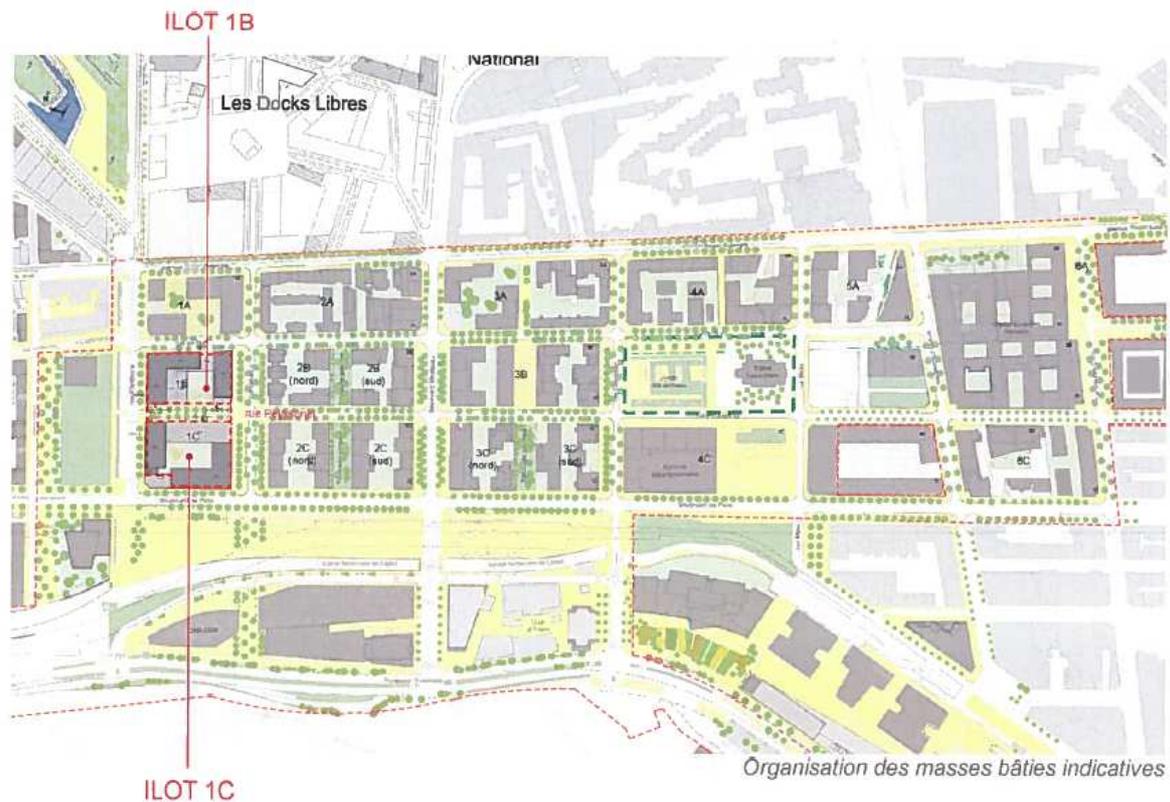


Figure 1 : Localisation des ilots au sein du futur "Parc Habité"

Le site est bordé par le boulevard de Paris à l'Ouest, la rue d'Anthoine au Nord, la rue de Ruffi à l'Est et au Sud par la rue Urbain V. Il est traversé par la rue Peyssonnel.

Il est découpé en deux ilots :

- ✓ L'ilot 1C à l'Ouest ;
- ✓ L'ilot 1B à l'Est.

Suite à des discussions menées entre l'aménageur, la Région et l'Architecte des Bâtiments de France, l'emprise exacte de l'opération englobe également la rue Peyssonnel en plus des ilots précités.



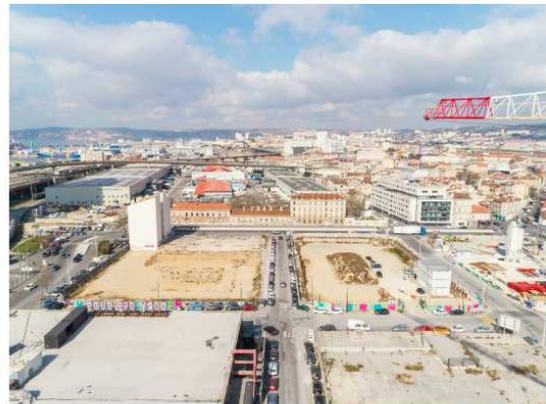
Figure 2 : Carte de situation du projet dans un environnement éloigné et proche



Figure 3 : Photographie aérienne du site



PC8.1 - Vue depuis le Sud-Est



PC8.3 - Vue depuis le Sud



PC8.2 - Vue depuis l'Est



PC8.4 - Vue depuis le Nord-Est

Figure 4 : Vues lointaines du site



PC7.1 - Vue depuis l'ilot 1C



PC7.2 - Vue depuis l'ilot 1C

Figure 5 : Vues depuis l'ilot 1C



PC7.1 - Vue depuis l'ilot 1B



PC7.2 - Vue depuis l'angle de la rue Urbain V et de la rue Peysonnel

Figure 6 : Vues depuis l'ilot 1B

Tableau 1 : Caractéristiques des parcelles de la Cité Scolaire Internationale de Marseille

	Ilot 1C	Ilot 1B
PLUi de Marseille	Secteur sUciAph	
Parcelles cadastrales	142, 145 et 146	140
Superficie	4 250 m <sup>2</sup> , avec respectivement : ▶ 807 D 142 : 1 333 m <sup>2</sup> ; ▶ 807 D 145 : 2 918 m <sup>2</sup> ; ▶ 807 D 146 : 1 m <sup>2</sup> .	3 637 m <sup>2</sup>
Localisation	▶ Nord : rue d'Anthoine, installation SOGARIS-CARREDIS et zone logistique (centre La Poste, etc.) ▶ Est : rue Peyssonnel, terrain de friche (ilot 1B), des habitations (en construction) et groupe scolaire ▶ Ouest : boulevard de Paris, des voies ferrées, l'autopont A55 et la tour CMA-CGM ▶ Sud : rue Urbain V, salle de spectacle Dock des Sud	▶ Nord : rue d'Anthoine, installation SOGARIS-CARREDIS et zone logistique (centre La Poste, etc.) ▶ Est : rue de Ruffi, habitations (en construction) et groupe scolaire ▶ Ouest : rue Peyssonnel, ilot 1C, puis des voies ferrées, l'autopont A55 et la tour des bureaux CMA-CGM ▶ Sud : rue Urbain V, salle de spectacle Dock des Sud
Occupation actuelle	Terrain utilisé par la salle de spectacle le Dock des Sud comme parking occasionnel, espace de travail et zone de spectacle en plein air	Terrain inoccupé et nu

Les terrains actuels sont en friches et ont accueilli d'anciennes exploitations industrielles.

## 2 PRESENTATION DU PROJET

Le site du projet est intégré au périmètre du « Parc Habité ». Ce périmètre s'inscrit dans le programme de la ZAC de la Cité de la Méditerranée, qui vise à aménager la façade littorale d'Euroméditerranée et le quartier d'Arenc.

La notion de « Parc Habité » résume l'image qui est souhaitée pour ce quartier. En effet, en réponse à la compacité du tissu environnant, à l'absence d'espaces verts dans l'hypercentre de Marseille, le « Parc Habité » propose une forme urbaine aérée et abondamment plantée avec des gabarits contrastés, une continuité paysagère entre emprises publiques et privées et une forte densité végétale.

L'identification d'un quartier mixte de bureaux et de logements, à dominante résidentielle qualitative, constitue un point d'accroche pour la requalification des secteurs situés directement au Nord du périmètre d'Euroméditerranée.

La Région Sud Provence Alpes Côte-d'Azur prévoit au cœur de ce quartier, la construction d'une cité scolaire internationale enseignant 5 langues (l'anglais, l'espagnol, l'allemand, le mandarin et l'arabe) en plus du français, du CP à la terminale. Ce groupe scolaire comprendra :

- ✔ Une école élémentaire (420 élèves),
- ✔ Un collège (720 élèves),
- ✔ Un lycée (1 050 élèves),
- ✔ Un internat (200 places),
- ✔ Des salles de restaurations, et les locaux techniques associés (cuisine, laverie, réserves, etc.),

- ✓ Un plateau sportif comportant un gymnase, un mur d'escalade, 3 salles de sports et les locaux associés (vestiaires, sanitaires, dépôts, etc.),
- ✓ Une salle polyvalente,
- ✓ Un centre de documentation,
- ✓ Des logements de fonction,
- ✓ Des bureaux administratifs,
- ✓ Des locaux communs,
- ✓ Un local en rez-de-chaussée pour le stationnement de vélos à usage des collégiens et lycéens, ainsi que des places au niveau de la rue Peyssonnel,
- ✓ Environ 4 500 m<sup>2</sup> de parkings en sous-sols avec 31 places deux-roues motorisés, 169 places pour les véhicules automobiles (dont 20 au minimum équipées de bornes de recharge électrique) après la réduction de 12 emplacements pour créer 2 locaux réservés au stationnement de 170 vélos,
- ✓ 162,7 m<sup>2</sup> de stationnement vélos au rez-de-chaussée permettant 106 places vélos, auxquels s'ajoutent 54 emplacements trottinettes,
- ✓ Des espaces verts.

Le programme souligne la nécessité de mutualiser un certain nombre de fonctions spécifiques d'équipements de quartier, identifiant « l'école » comme un jalon incontournable de l'identité urbaine en interaction avec son quartier. Ainsi, certains espaces sociaux-culturels seront mutualisés avec la ville de Marseille en dehors des horaires d'utilisation scolaire : salle de travail partagé, salle polyvalente, la rue Peyssonnel devenant un lieu de vie appropriable : fêtes de fin d'année, expositions des travaux d'élèves, spectacles...

La conception du bâtiment accompagne les ambitions et les valeurs du projet. Elle répond aux principaux enjeux exprimés :

- ✓ Accueillir des élèves de l'élémentaire jusqu'aux classes préparatoires au sein d'un équipement international évolutif, au service de la qualité pédagogique.
- ✓ Concevoir et construire un bâtiment méditerranéen frugal répondant aux enjeux environnementaux et énergétiques.
- ✓ Offrir un bâtiment aux coûts de fonctionnement maîtrisés et optimisés basés sur des équipements simples, faciles d'utilisation et d'entretien.
- ✓ Constituer un véritable campus à la fois protégé de la fougue d'une ville singulière, des soubresauts de notre époque, et ouvert sur Euroméditerranée permettant aux habitants du quartier de bénéficier des équipements sportifs et culturels hors temps scolaire.
- ✓ Proposer un équipement iconique et rayonnant à l'échelle du territoire.
- ✓ Répondre à l'enjeu d'intégration d'usagers issus de cultures et de sensibilités différentes.
- ✓ Garantir une souplesse d'utilisation des locaux et une grande flexibilité, pour répondre aux contraintes de l'enseignement d'aujourd'hui mais également aux possibles évolutions d'effectifs, de pratiques et de besoins.

La répartition de ces aménagements se fait selon les 2 îlots précités :

**L'îlot 1B** est constitué de **l'école élémentaire, des locaux associés se développant sur 5 niveaux, et des fonctions résidentielles (internat et logements de fonction)** de l'opération se développant sur 8 niveaux. Un niveau de sous-sol est construit sur l'ensemble de la parcelle 1B.

**L'îlot 1C** est constitué de **l'ensemble d'enseignement secondaire et des locaux associés** se développant sur 8 niveaux. Les équipements communs aux différentes entités de l'opération sont répartis sur les deux îlots au prorata de la surface disponible dans le socle. Sur l'îlot 1C sont implantés les services suivants : **le pôle sportif, l'administration commune et le centre de documentation et d'information.**

✓ **L'îlot 1B**

- Bâtiment Élémentaire/Restauration

Cet établissement regroupera les activités suivantes : le groupe scolaire élémentaire et les locaux associés, les salles de restauration et locaux associés, la salle polyvalente, le pôle administratif commun et élémentaire.

- Bâtiment Internat

Cet établissement regroupera l'internat et ses espaces communs, les locaux dédiés à la maintenance du site, le sas d'accès, l'ensemble de l'accueil et la salle périscolaire de l'école élémentaire.

- Bâtiment Logement de fonction

Cet établissement regroupera l'ensemble des logements de fonction attribués au personnel de l'établissement scolaire, soit 14 logements.

- Parc de stationnement

Ce parc de stationnement est prévu en infrastructure sur un seul niveau, et prévoit 70 places voitures dont 3 PMR, 21 places deux-roues motorisés et environ 50 places vélos. Au rez-de-chaussée, 80 stationnements vélos sont prévus.

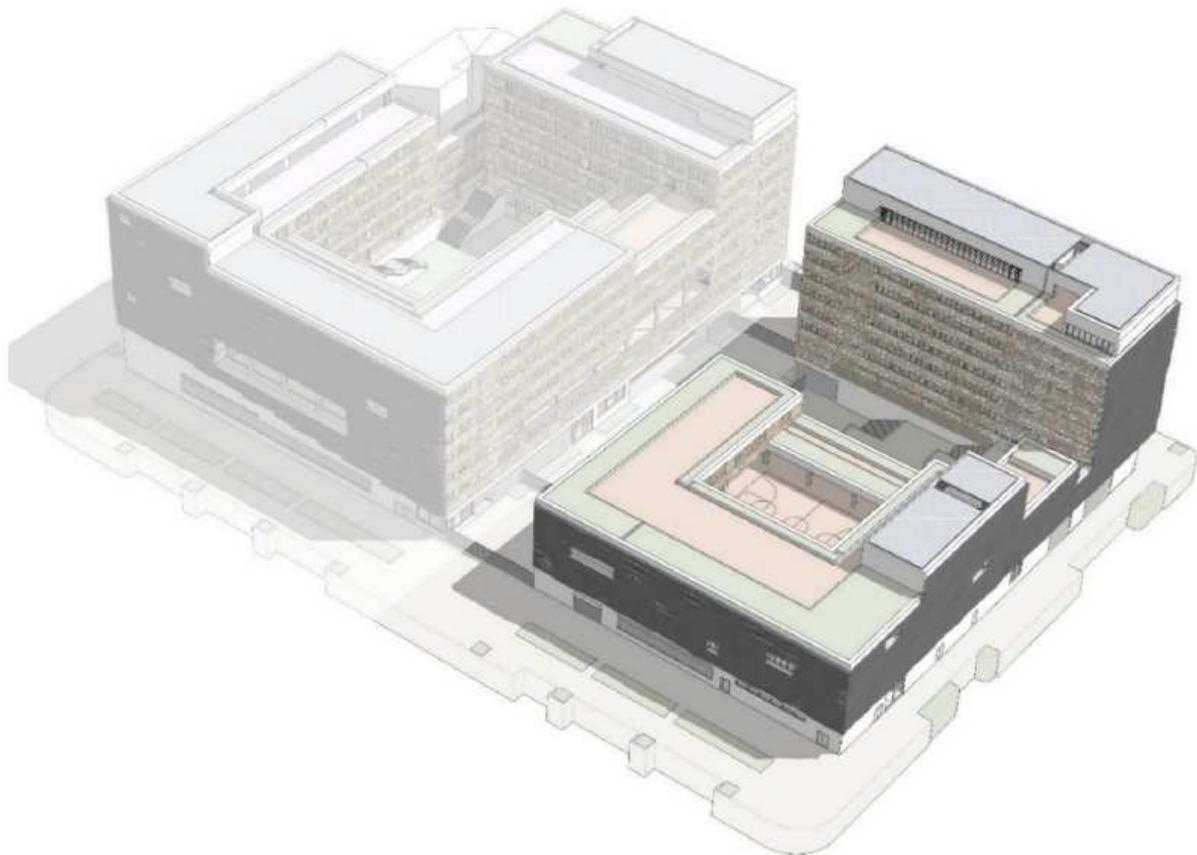


Figure 7 : Visuel et volumétrie de l'îlot 1B

✓ **L'îlot 1C**

- Bâtiment Collège/Lycée/CPGE

Cet établissement regroupera les activités suivantes : le lycée et ses locaux associés, le collège et ses locaux associés, le pôle sportif, le CDI, le pôle administratif lycée/collège ainsi que le pôle santé lycée/collège.

- Parc de stationnement

Un parc de stationnement est prévu en infrastructure sur un seul niveau. Il pourra accueillir 99 places voitures dont 3 PMR, 10 places deux-roues motorisés et environ 117 places vélos. Au rez-de-chaussée, 26 stationnements vélos sont prévus.

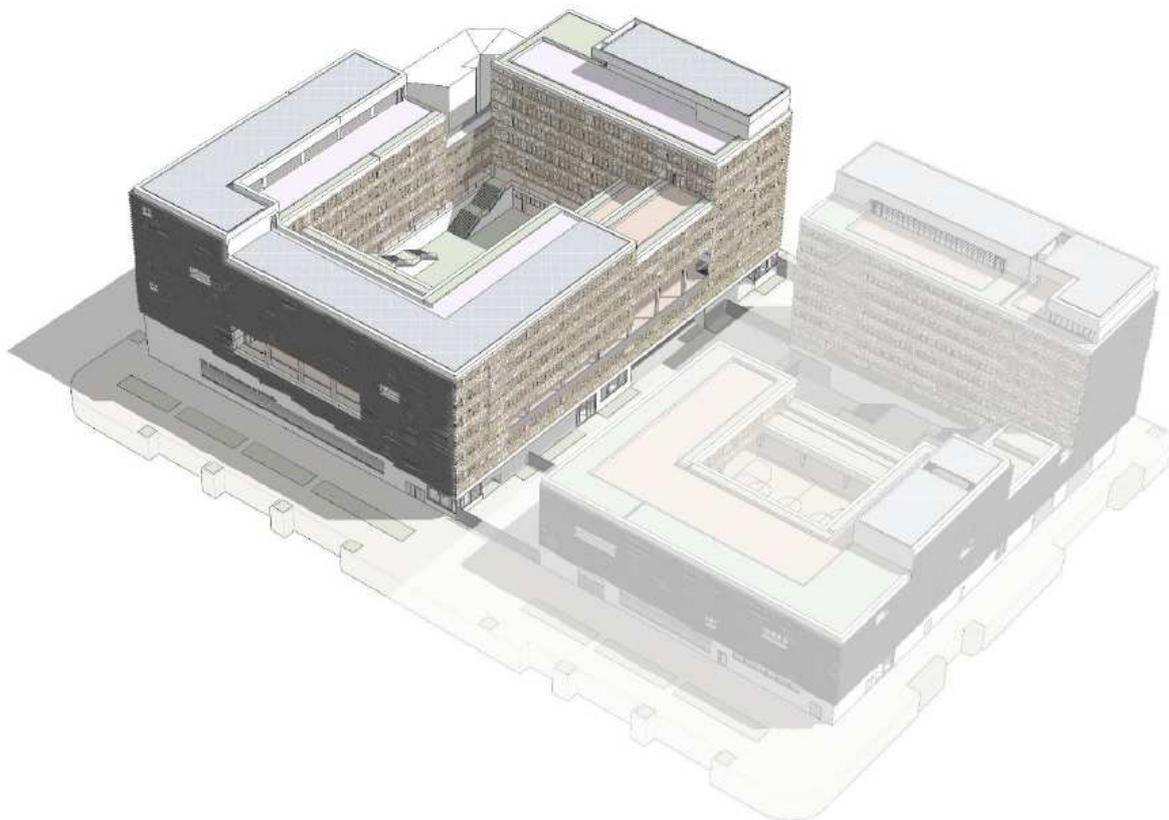


Figure 8 : Visuel et volumétrie de l'îlot 1C

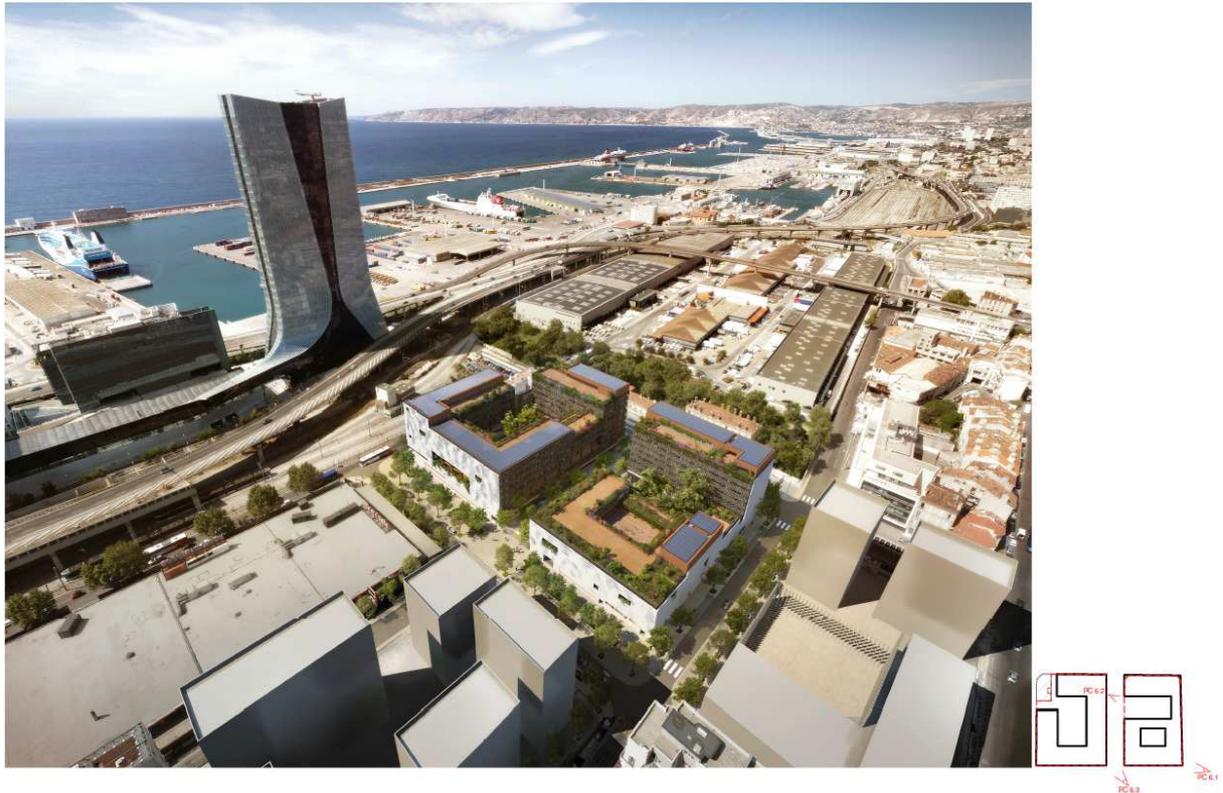


Figure 9 : Vue aérienne du projet : îlot 1C à gauche et îlot 1B à droite

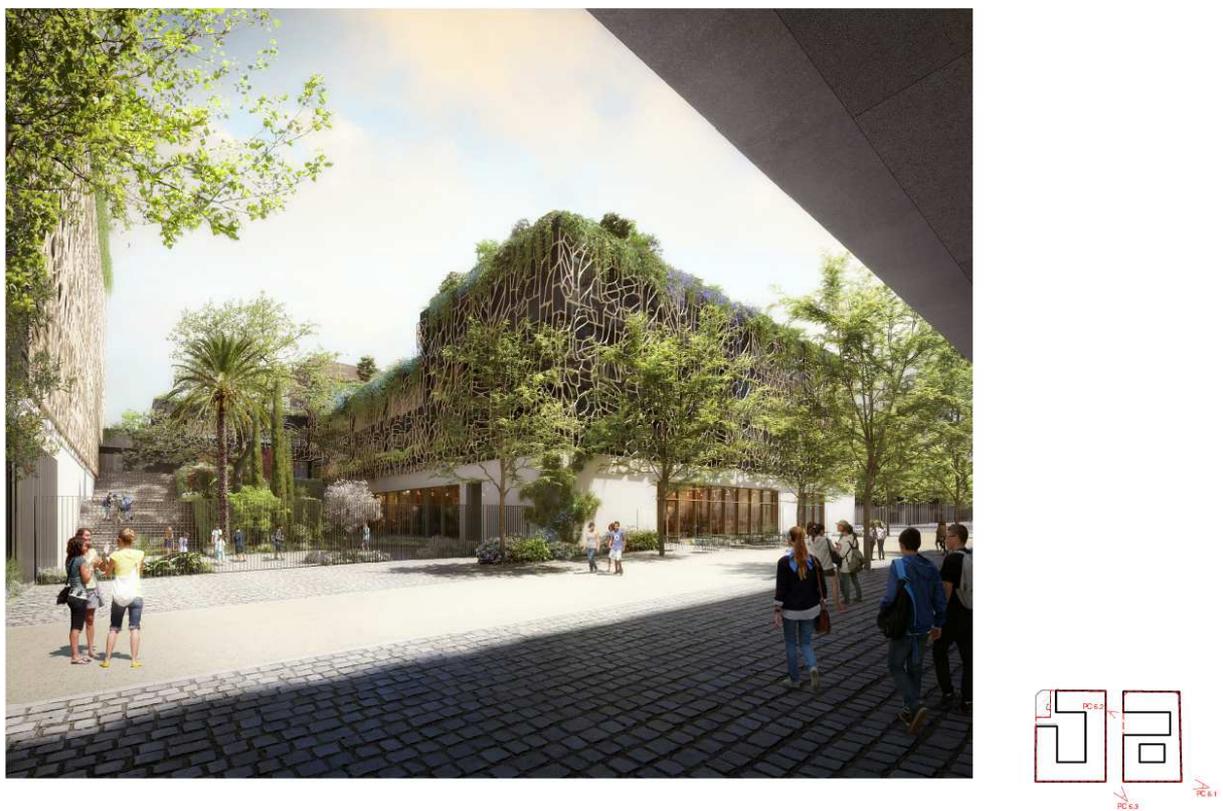


Figure 10 : Vue au cœur des îlots au niveau de la rue Peyssonnel

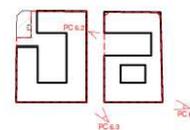


Figure 11 : Vue vers l'entrée principale au niveau de la rue Urbain V

## 2.1 EVOLUTIVITE ET EFFECTIFS

La Cité Scolaire Internationale de Marseille sera prévue pour une montée en charge progressive des effectifs :

- ✓ Accueil des premiers niveaux la première année (CP, 6ème et Seconde) ;
- ✓ Intégration chaque année d'un niveau supplémentaire ;

Soit un remplissage de l'école sur 5 ans, du collège sur 4 ans et du lycée plus CPGE sur 5 ans.

Tableau 2 : Remplissage progressif des établissements

Année	Ecole	Collège	Lycée
Année 1	84	180	350
Année 2	168	360	665
Année 3	252	540	980
Année 4	336	720	1 015
Année 5	420	720	1 050

## 2.2 EMPRISE

La surface dédiée à cette cité scolaire sera de 28 000 m<sup>2</sup> de surface plancher maximale, avec une surface utile de 20 779 m<sup>2</sup> pour le bâti et 11 780 m<sup>2</sup> pour le stationnement et les espaces extérieurs. La hauteur maximale du projet est de 34,80 mètres.

Tableau 3 : Surfaces utiles du projet

<b>Total surfaces bâties Cité internationale</b>	<b>20 779 m<sup>2</sup> SU</b>
<b>Total parties communes</b>	<b>6 427 m<sup>2</sup> SU</b>
Accueil	40 m <sup>2</sup>
Administration Cité scolaire	262 m <sup>2</sup>
Encadrement pédagogique	272 m <sup>2</sup>
Pôle culturel dont CDI	1 233 m <sup>2</sup>
Pôle restauration - production	430 m <sup>2</sup>
Pôle sportif	2 419 m <sup>2</sup>
Logements de fonction	1 166 m <sup>2</sup>
Maintenance et annexes	605 m <sup>2</sup>
<b>Total Ecole élémentaire</b>	<b>2 396 m<sup>2</sup> SU</b>
Accueil et Administration	134 m <sup>2</sup>
Locaux communs encadrants	165 m <sup>2</sup>
Accueil péri-scolaire	102 m <sup>2</sup>
Activités	270 m <sup>2</sup>
Restauration	320 m <sup>2</sup>
Enseignement	1 405 m <sup>2</sup>
<b>Total Collège et lycée</b>	<b>11 955 m<sup>2</sup> SU</b>
Accueil	150 m <sup>2</sup>
Enseignement lycée	4 416 m <sup>2</sup>
Enseignement collège	2 610 m <sup>2</sup>
Vie scolaire	1 056 m <sup>2</sup>
Fonctions d'accompagnement	3 723 m <sup>2</sup>
<b>Total Stationnement et espaces extérieurs</b>	<b>11 780 m<sup>2</sup></b>
Espaces de détente	6 640 m <sup>2</sup>
Stationnement établissement - 181 places <i>hypothèse parking enterré</i>	4 525 m <sup>2</sup>
Stationnement deux-roues	165 m <sup>2</sup>
Stationnement desserte scolaire	250 m <sup>2</sup>
Espaces de service	200 m <sup>2</sup>
Espaces libres plantés (cf. PLU)	

Au vu de la surface plancher du projet, la Cité Scolaire Internationale de Marseille est soumise à l'examen cas par cas pour la rubrique 39a du tableau annexe de l'article R122-2 du Code de l'environnement.

## 2.3 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

L'ensemble Cité Scolaire comprend les ilots 1B, 1C et le parvis de la rue Peyssonnel. C'est dans cette morphologie qu'a été conçu le projet architectural et fonctionnel. Ainsi les façades sur rues fabriquent une enceinte, à l'image de la citadelle, un dedans, qui à la fois protège et ouvre sur un dehors. Ce dispositif d'enceinte est présenté sur les façades sur rues qui cerne l'opération (rue d'Anthoine, rue Urbain V, rue de Ruffi et boulevard de Paris). Le dedans, l'enveloppe intérieur, impliquant ici la rue

Peyssonnel est traitée par une membrane : un claustra. Par ailleurs, les façades du bâtiment sont aussi hiérarchisées de façon verticale selon trois strates et évènements, soit :

- ✓ Le socle : Un traitement architectural générique en béton blanc absorbera les singularités fonctionnelles dans un dessin régulateur commun. Sa hauteur de 4 m, proportionnelle à l'échelle des enjeux urbains, installe un volume disponible accueillant par opportunité les fonctions atypiques de grande hauteur ou, dans un niveau intercalé, entresol fonctionnel ou technique.
- ✓ Le corps de bâtiment : Quelle soit enceinte ou claustra, la résille se développe au-delà du socle, sur les niveaux courants. Elle fabrique une enveloppe filtrante et protectrice pour la façade « secondaire ». Derrière sont organisés des complexes de menuiseries en bois/aluminium éclairant naturellement l'ensemble du bâtiment. Les façades secondaires seront recouvertes d'enduit de teinte grise.
- ✓ L'attique : Les niveaux d'attiques : le R+8 pour le bâtiment résidentiel et le niveau R+4 pour le groupe scolaire sont marqués par un couronnement de teinte ocre.

Les clôtures implantées en limite de parcelle correspondent au cahier des charges pour les clôtures et grilles du « Parc Habité » d'Arenc. Ce sont des grilles à barreaudages métallique, finition peinture. Les portails d'accès au parking et à l'aire de livraison sont réalisés de façon similaire aux grilles. Afin d'assurer la sûreté de la Cité Scolaire, la hauteur des grilles et portails sera de 2,5 m minimum.

En adéquation avec le cahier des prescriptions paysagères du « Parc Habité » d'Arenc, la végétation à proximité immédiate des clôtures est basse (1 m) afin de favoriser la continuité visuelle entre les rues et les intérieurs d'îlots, ce qui vise à effacer les limites entre ces deux entités. Pour continuer dans ce sens, des arbres de hautes tiges de même nature que ceux plantés sur les voiries seront également implantés à proximité des limites de la parcelle.

Par ailleurs, le projet ambitieux de la Cité Scolaire Internationale s'inscrit dans le cadre de la politique durable de la Région et des orientations découlant du Plan Climat 2017 « Une COP d'avance ». La prise en compte de ces orientations et des documents programmatiques en matière de performances environnementales permet de dégager clairement les priorités vers les axes suivants :

- ✓ Des constructions « bas carbone », avec pour objectif « neutralité carbone en 2050 » pour tous les lycées notamment ; à minima niveau C1 du label expérimental E+C-,
- ✓ Le renforcement des objectifs de performance énergétique : objectif E3,
- ✓ La mise en œuvre d'énergies renouvelables, dont l'énergie photovoltaïque et le recours au réseau de chaleur urbain Thassalia dans le cadre de ce projet,
- ✓ Assurer le confort thermique d'été, sans recours à la climatisation active,
- ✓ Des locaux confortables sur les plans thermique, visuel et acoustique,
- ✓ Une qualité d'air intérieur garantie, en anticipation de la réglementation bientôt étendue aux collèges et lycées,
- ✓ Le recours aux filières locales et aux matériaux biosourcés,
- ✓ L'anticipation de l'entretien et la maintenance,
- ✓ Une large place à la végétation et à la biodiversité,
- ✓ Une alternative à la voiture au travers de locaux pour les vélos destinés aux élèves en rez-de-chaussée et en sous-sol pour les enseignants, le personnel et les internes, des solutions de proximité avec des stations de vélos libre-service, trottinettes libre-service, véhicules électriques en auto-partage et un bonne desserte en transports en commun (métro, tramway, TER, bus).

L'analyse croisée des objectifs programmatiques, du site de l'opération, des usages projetés et des contraintes climatiques, confrontée à nos diverses expériences communes, a naturellement conduit le groupement titulaire du marché vers des objectifs de réduction des consommations énergétiques et de maîtrise des conditions de confort d'été.

Néanmoins, l'ambition retenue ne porte pas sur la multiplication d'équipements techniques sophistiqués pour atteindre l'objectif, mais au contraire de maximiser les effets des stratégies passives en revenant

aux fondamentaux bioclimatiques pour ambitionner le confort d'été sans climatisation et la qualité d'air intérieur dans la majeure partie des espaces.

Ainsi, il est proposé une stratégie globale conceptuelle identique sur l'ensemble des entités programmatiques combinant les éléments suivants :

- ✔ Une protection solaire fixe, efficace et durable, déclinée et adaptée aux différents locaux en fonction de leur orientation, niveau, masque, besoin,
- ✔ Des solutions complémentaires, sobres et à la technicité contenue, pour optimiser le confort d'été, par la mise en œuvre généralisée de brasseurs d'air combinée à un rafraîchissement adiabatique,
- ✔ Une enveloppe thermique performante et équilibrée sur les contraintes hivernales et estivales, répondant aux critères passifs et mobilisant au maximum l'inertie thermique pour réguler et écrêter les pointes de températures,
- ✔ Un apport en lumière naturelle abondant assurant l'autonomie requise dans ce type d'établissement, en lien avec la différenciation adaptée des protections solaires fixes,
- ✔ Le recours à des techniques économes en énergie et moins polluantes : le solaire photovoltaïque, la récupération de chaleur sur les eaux grises ou encore le raccordement au réseau Thassalia,
- ✔ Le recours à des matériaux bas carbone : béton bas carbone, façades / menuiseries avec âme bois / claustras en fibre de lin, isolation thermique extérieure et intérieure en fibres de bois, l'intégration d'un isolant à base de chanvre, lin et coton dans l'ensemble des cloisons intérieures,
- ✔ La recherche de solutions techniques innovantes participant au développement des filières d'économie circulaire (vraie étude poussée, par l'association R-aedificare, de réutilisation de matériaux et végétaux des sites attenants au projet, etc.).

L'approche s'est voulue ainsi multicritères et innovante au service d'un projet apportant un maximum de confort et de fonctionnalité pour les usagers en utilisant un minimum de technologie rapportée. L'objectif est de concevoir un bâtiment simple d'usage, pérenne et limitant les opérations et coûts d'exploitation, de frugalité.

L'étude de variantes sur la conception de ces protections solaires fixes a été affinée pour trouver le meilleur compromis entre récupération des apports solaires en hiver pour garantir l'objectif passif, éclairage naturel abondant pour le confort de l'utilisateur et la maîtrise des consommations d'éclairage, protections efficaces des surfaces vitrées pour assurer le confort thermique des usagers en mi-saison et en été sans recours à des systèmes actifs, énergivores.

Ce concept a été décliné par orientation, par niveau, afin d'adapter la protection solaire au rayonnement reçu et niveaux de confort attendus (thermique et visuel).

Cette étude a permis d'identifier des leviers pour améliorer le confort visuel sans dégrader trop fortement le confort thermique. Ces modifications de protections solaires ont fait l'objet d'une analyse croisée (visuel / thermique).

En parallèle, le projet présenté atteint le niveau E3C1 avec des solutions architecturales et techniques permettant de répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux de l'opération.

Enfin, le projet permet de répondre à l'objectif « niveau Excellent de la certification NF-HQE® Bâtiments Tertiaires »,

## 2.4 DESCRIPTION EN PHASE EXPLOITATION

Le projet de la Cité Scolaire Internationale s'organise autour d'un espace central : un jardin intérieur, présenté ici comme le cœur de la Cité Scolaire Internationale.

Le rez-de-chaussée, en contact direct avec l'espace urbain sera réservé aux accès principaux, entrées, parvis et porches ainsi qu'à la localisation des activités communes ouvertes au public.

✔ Ilot 1B

Un jardin intérieur dessert au Nord l'immeuble dit résidentiel (internat et logements de fonction) et au Sud le groupe scolaire élémentaire.

Le rez-de-chaussée comprend les salles de restauration et locaux associés, la salle polyvalente, le pôle administratif commun et élémentaire.

Au-dessus, le toit d'un socle installe un rez-de-cour surélevé (R+2), propice à l'installation des espaces extérieurs réservés aux élèves, à distance raisonnable des espaces ouverts au public en contrebas. A partir de ce niveau de référence haut se développe d'une part les espaces d'enseignements, et d'autre part les unités d'hébergements et logements de fonction.

Dans le groupe scolaire élémentaire, au rez-de-cour sont localisés les fonctions communes, salle informatique et bibliothèque, et la salle des profs s'ouvrant de plein pied sur la cour centrale et sa galerie périphérique.

L'ensemble des classes est réparti sur deux niveaux depuis le rez-de-cour. L'organisation des plateaux est simple, l'évidence d'un agencement orthogonal facilitant repérage et lisibilité. Une circulation centrale distribue deux bandes de classes latérales, alternant classe et ateliers dédiés. Une série de petites loges plantées rythment et éclairent naturellement les circulations.

Des escaliers sont prévus depuis le niveau haut du jardin élémentaire (R+1), ils sont placés dans les angles, et débouchent sur de vastes paliers d'étage éclairés naturellement. Le jardin pédagogique est aménagé sur une toiture terrasse accessible de plein pied depuis le dernier niveau des classes (R+3).

✔ Ilot 1C

Autour du jardin intérieur se déploie les différentes fonctions selon un dispositif d'ailes.

Le rez-de-chaussée comprend le centre de documentation et d'information, le pôle sportif, le pôle administratif commun au secondaire.

Au-dessus, le toit d'un socle installe un rez-de-cour surélevé (R+2), propice à l'installation des espaces extérieurs réservés aux élèves, à distance raisonnable des espaces ouverts au public en contrebas. A partir de ce niveau de référence haut se développe les espaces d'enseignements.

Dans l'établissement d'enseignement secondaire, au rez-de-cour sont localisés les fonctions communes, pôle santé, la vie scolaire, et les foyers respectifs, s'ouvrant de plein pied sur la cour centrale et sa galerie périphérique.

L'ensemble des classes est réparti sur six niveaux au-dessus du rez-de-cour. L'organisation des plateaux est simple, l'évidence d'un agencement orthogonal facilitant repérage et lisibilité. Une circulation centrale distribue deux bandes de classes latérales, alternant classe et ateliers dédiés. La position légèrement décentrée du couloir dans certaines ailes détermine deux largeurs de locaux différentes permettant de situer les demi-classes (groupe) dans les bandes plus étroites afin d'éviter l'effet tunnel pour ces petites salles.

Dans les étages élevés, l'affinement des gabarits bâtis favorise l'ensoleillement des cours et réduit la largeur des plateaux d'enseignement ; une des bandes fonctionnelles est supprimée et la circulation se retrouve en façade, au contact de terrasses accessibles de plain-pied. Les salles du collège et du lycée partagent la même emprise, mais sectorisent leur fonction, le lycée plutôt au Nord-Est, le collège au Sud-Ouest.

Si les issues de secours sont mutualisées, les escaliers d'accès sont eux spécialisés par établissements. Leur origine se situe sous leur préau respectif. Placés dans les angles, ils débouchent sur de vastes paliers d'étage éclairés naturellement, espaces conviviaux potentiels, aux usages informels. A chaque niveau, les établissements sont séparés soit par des vides de constructions, soit par des portes de recoupement dont il est possible de limiter l'usage aux seules évacuations de sécurité. Une série de petites loges plantées rythment et éclairent naturellement les circulations.

Les toitures de l'école primaire accueilleront des jardins pédagogiques afin de sensibiliser les écoliers aux enjeux de l'environnement.

A l'intérieur du périmètre, la rue Peyssonnel se transformera en traverse. Les circulations laisseront place aux piétons. Le principe de végétalisation de la rue Peyssonnel y sera prolongé (plantation d'arbres multi-spécifiques en chapelets) de façon à créer une continuité visuelle entre la rue et la traverse.

Le traitement au sol s'inspire de celui des traverses existantes d'Arenc (pavés et dalles) pour renforcer l'intégration du projet dans le principe de l'aménagement du Parc habité d'Arenc.

A l'instar des autres traverses, des massifs de vivaces, d'arbustes et de plantes grimpantes accompagneront les pieds des bâtiments tout le long du cheminement.



Figure 12 : Perspectives du projet de Cité Scolaire Internationale de Marseille



Figure 13 : Perspectives des classes et espaces extérieurs



Figure 14 : Perspectives des espaces extérieurs

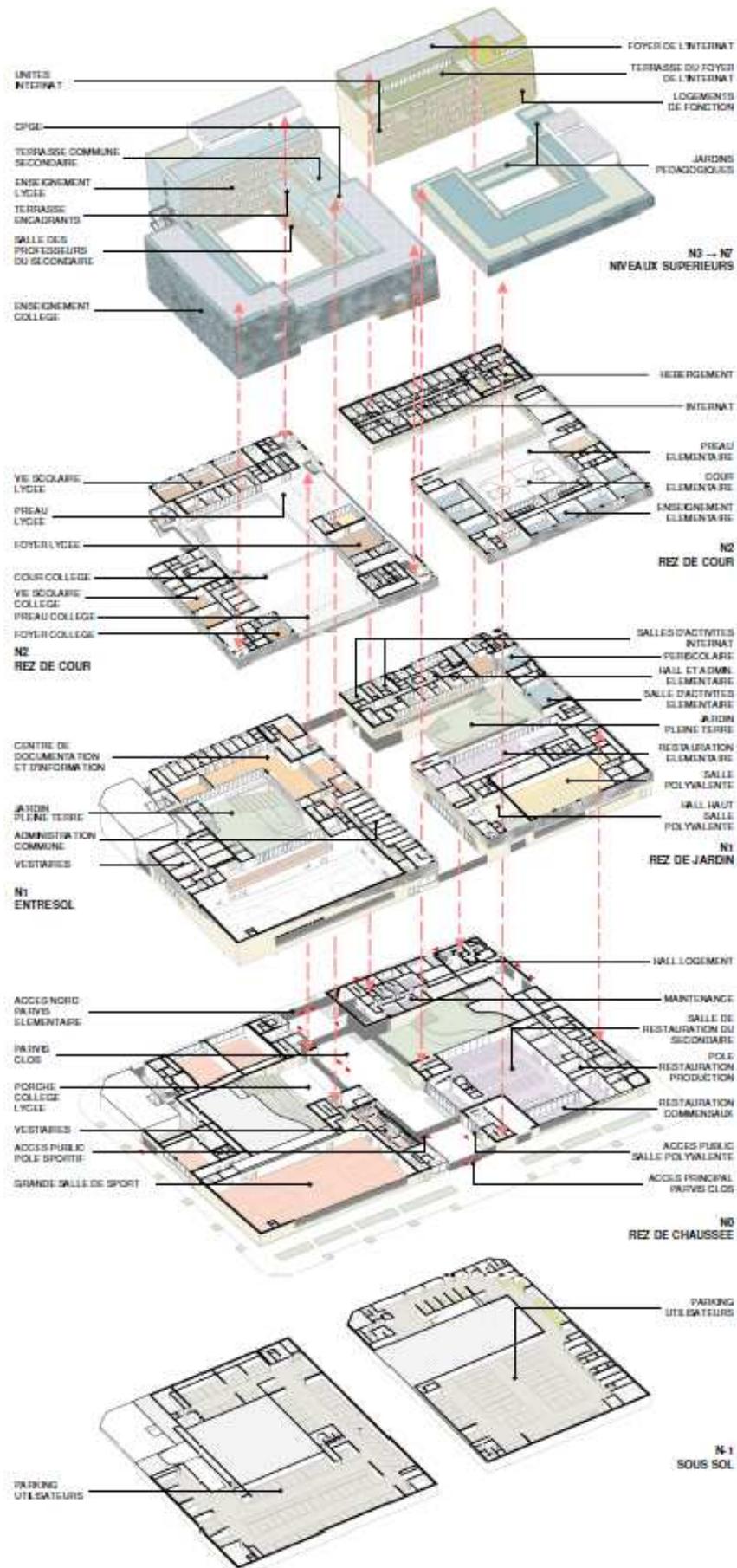


Figure 15 : Schéma fonctionnel axonométrie générale

## 2.5 MOBILITE

En adéquation avec la seconde opération d'aménagement d'Euroméditerranée qui s'étend jusqu'au boulevard du Capitaine Gèze, le projet de la Cité Scolaire Internationale offrira une trame végétale et une stratégie de mobilité sur tout le quartier afin de permettre aux différents usages, comportements et temporalités de se juxtaposer.

- ✓ Le piéton est considéré comme le plus important, les espaces urbains doivent être praticables, sécurisés et confortables permettant d'assurer l'accessibilité au plus grand nombre sans oublier les personnes à mobilité réduite.
- ✓ Le vélo, pour des moyennes distances, devient une pratique courante dans nos villes européennes. Cet engouement doit être accompagné d'aménagements dédiés. Ces aménagements sont maintenant devenus obligatoires par la loi, et la Métropole travaille désormais sur la création d'un réseau efficace et continue sur l'ensemble de la ville de Marseille. Parmi les modes de déplacements actifs, les trottinettes, notamment électriques voient le jour dans le centre-ville. Si ces nouveaux usages ne sont pas encore réglementés, il faut néanmoins les considérer dans l'aménagement urbain.
- ✓ Les transports en communs ; le Tramway dans ce cas de figure, assure un service de transport et permet également d'aménager l'espace urbain de manière continue et cohérente. Les autres services de transports présents dans le quartier se complètent selon les distances à parcourir. Les Bus permettent une desserte locale, le métro est d'envergure métropolitaine, et la présence d'une gare TER permet même un accès régional au quartier d'Arenc.
- ✓ L'automobile n'est pas à négliger dans l'aménagement urbain, même si son omniprésence est vouée à être réduite. Il semble désormais indispensable de la contraindre au profit de voies judicieusement dimensionnées, et d'axes dédiés. Pour autant, son usage demeure indispensable pour certains, c'est pourquoi un dépôt minute est proposé à proximité de la Cité Scolaire Internationale. Notons que les deux roues sont considérées comme une déclinaison de l'automobile, et leur régulation est un fort enjeu dans les centres urbains, notamment en termes de stationnement.
- ✓ L'offre de stationnement ne se limite pas au stationnement classique ; résidents, dépôts minute, livraisons, sont autant d'usages à intégrer dont les nouveaux systèmes de signalisation permettent l'alternance. Les nouveaux concepts de mutualisation et de partage nécessitent également des emplacements sur l'espace public : autopartage, vélo en libre-service ... Ces nouvelles mobilités viennent en complément de celles existantes, et préfigurent l'usage de la ville de demain.
- ✓ L'aménagement de la trame Arenc renforce la stratégie d'accès à la mobilité Métropolitaine, et vient étendre au Nord de la ville ces différentes offres de services novatrices.

Les espaces dédiés à la mobilité au sein de la future Cité Scolaire Internationale ont été réfléchis pour être évolutif, et ainsi pouvoir s'adapter au changement de pratique vers des modes de déplacements doux. A ce titre, la Cité Scolaire Internationale de Marseille prévoit d'être une partie prenante de la mobilité douce dans le quartier, et propose une part modale aux futurs usagers de la cité :

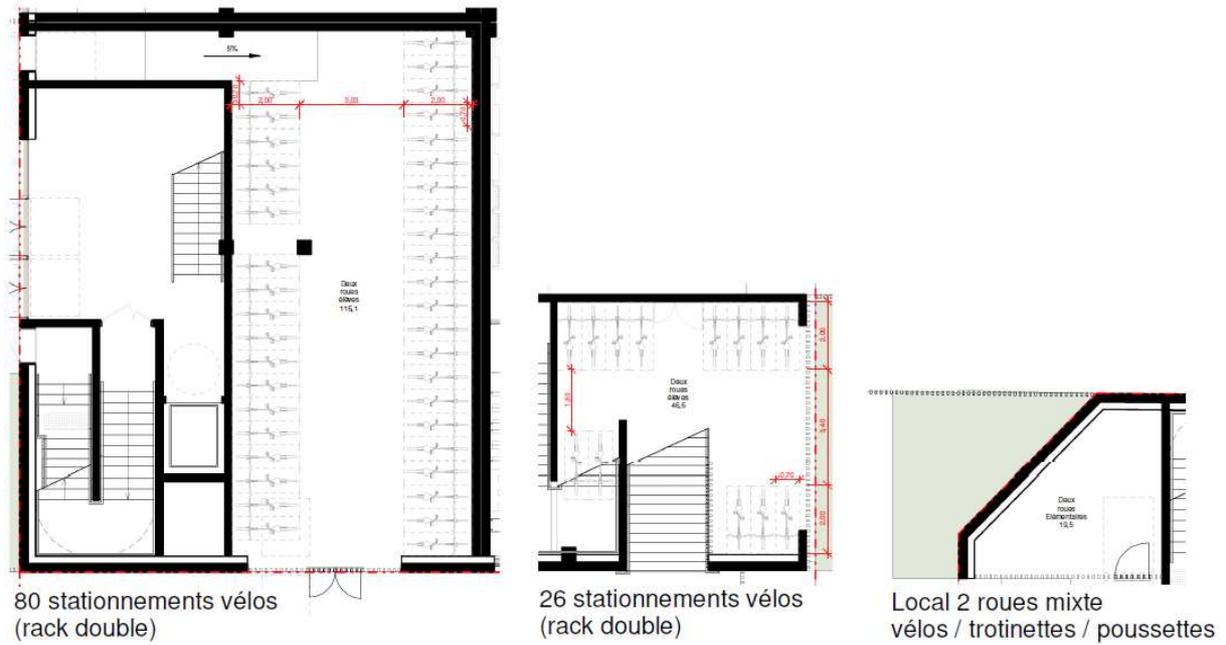
Tableau 4 : Evolution des stationnements prévus au sein de la cité scolaire

	Objectif du programme initial	Objectif révisé	Evolution
Stationnements voitures	181	169	- 12 places
Bornes de recharge des véhicules électriques	0	Minimum 20 (*)	+ 20 places équipées minimum
Stationnements vélos	110	276	+ 166 places
Stationnements trottinettes	0	54	+ 54 places
Local mixte pour le niveau élémentaire	/	Vélos, trottinettes et poussettes	/

(\*) Ces nouveaux équipements seront ainsi plus nombreux que le nombre de places réservés aux logements de fonction.

L'accessibilité et la sécurité des locaux vélos et trottinettes ont été privilégiées :

- ✔ Les 106 places vélos réservés aux collégiens et lycéens (élèves externes ou demi-pensionnaires) seront localisées en rez-de-chaussée au sein d'espaces sécurisés (local grillagé) pour éviter les vols. Ils seront équipés de double rack ;
- ✔ Les 54 places trottinettes seront en rez-de-chaussée ;
- ✔ Les 170 places vélos réservés au personnel des établissements, aux logements et aux internes seront en sous-sol (176 m<sup>2</sup> pour l'îlot 1C et 76 m<sup>2</sup> pour l'îlot 1B), à proximité immédiate des rampes d'accès au parking évitant les circulations dans le sous-sol. Ces emplacements seront équipés de simple rack, et pourront être amenés à évoluer en double rack.



Stationnements vélos : 106

Figure 16 : Stationnements vélos du projet au rdc

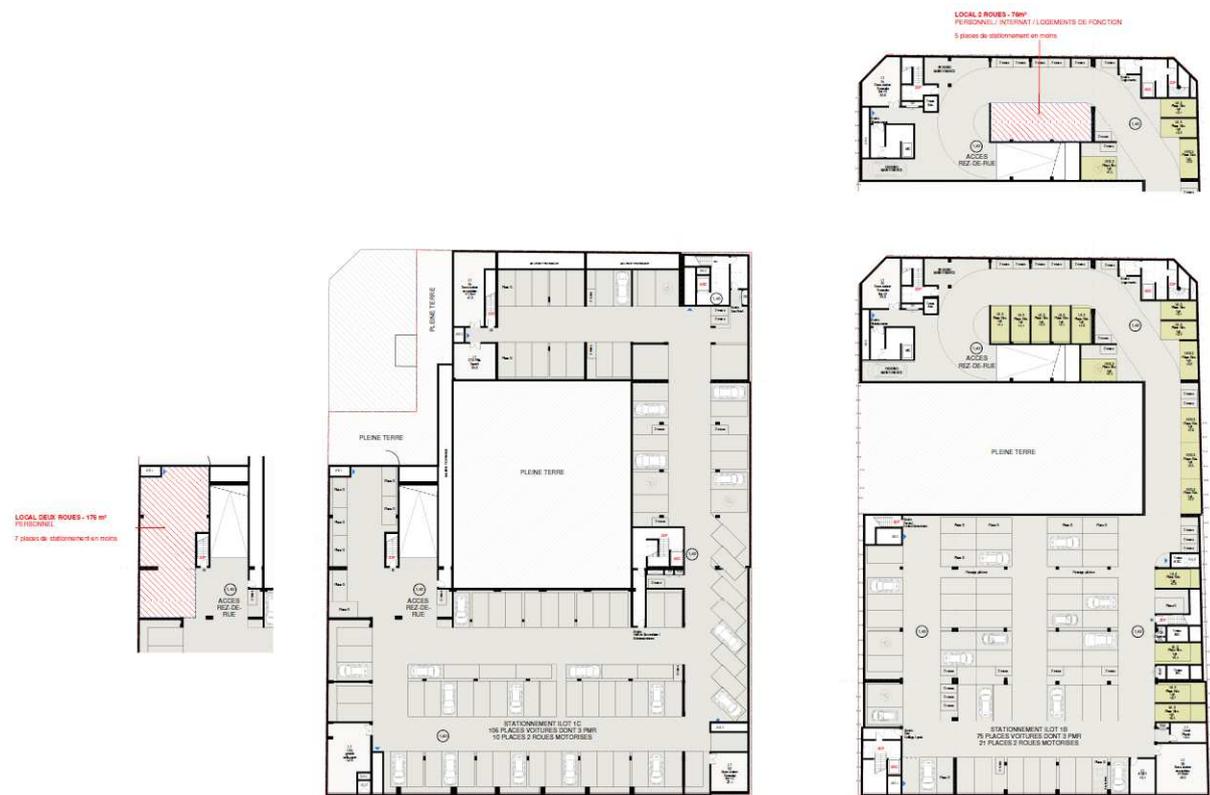
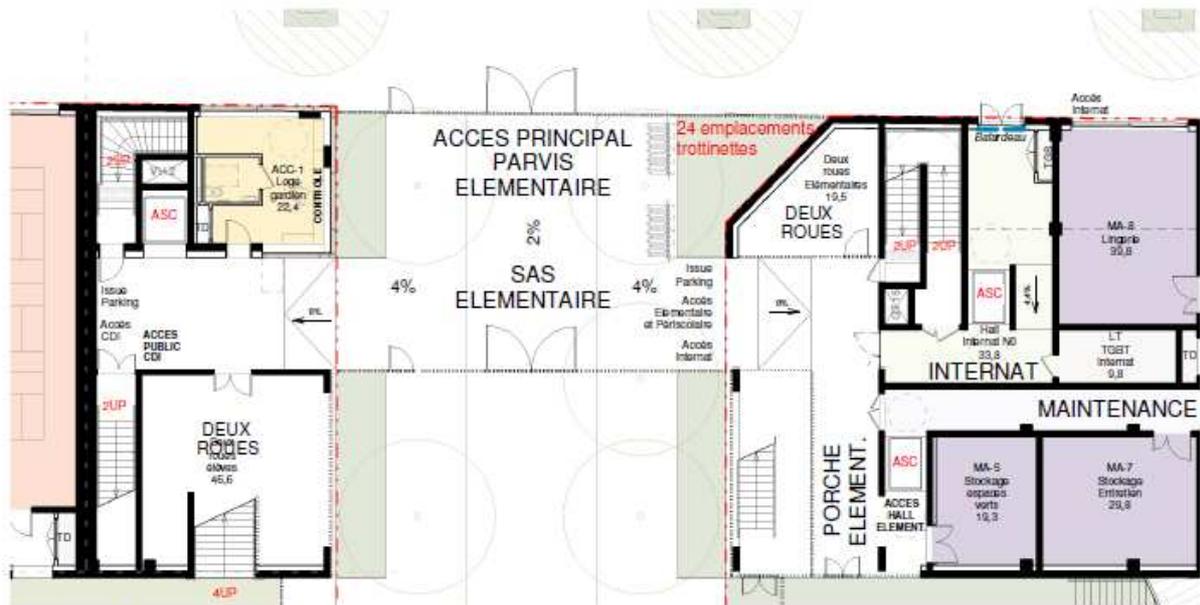
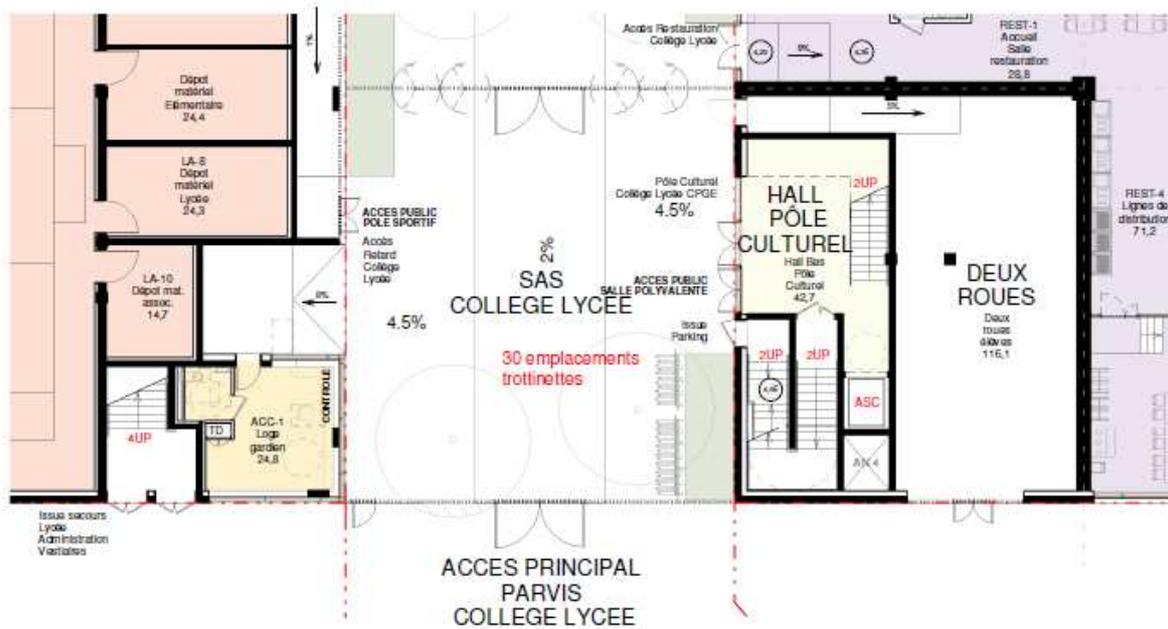


Figure 17 : Localisation des emplacements vélos prévus en sous-sol



PLAN N0 - Proposition trotinette - Sas Nord  
Ech: 1 : 200



PLAN N0 - Proposition trotinette - Sas Sud  
Ech: 1 : 200

CSI PROPOSITION TROTINETTE DANS LES SAS

Figure 18 : Localisation des emplacements trotinettes

## 2.6 QUALITE DE L'AIR

Afin d'assurer une bonne qualité de l'air intérieur, le projet met en œuvre une stratégie reposant sur les actions suivantes :

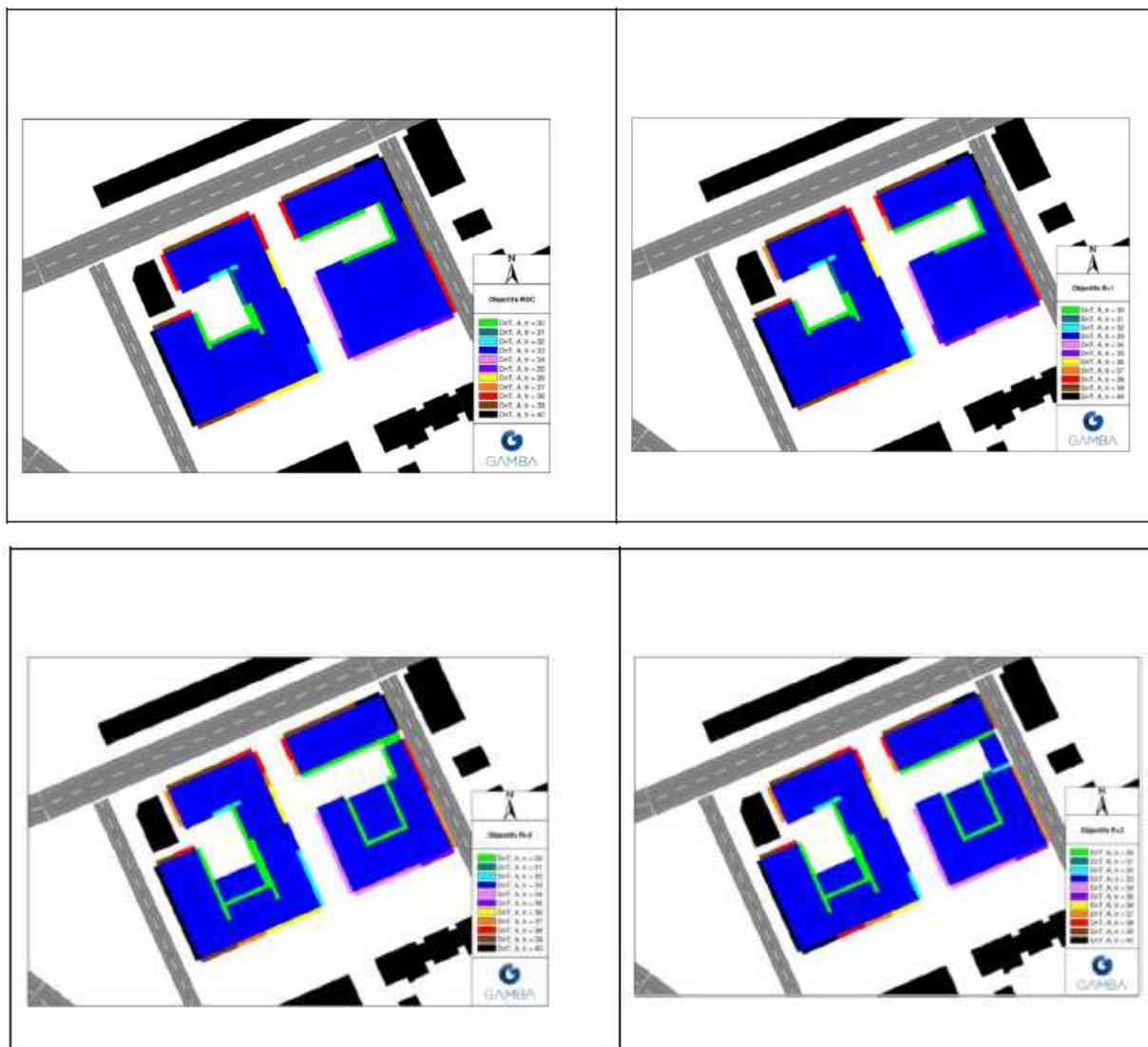
- ✓ Prévenir l'entrée des polluants extérieurs (pollution automobile en particulier) :
  - Le contrôle de l'entrée des polluants, en particulier les PM2.5 et PM10, est assuré par une ventilation double-flux, permettant une filtration efficace de l'air entrant au niveau des CTA.
  - Des filtres ePM10 80% sont mis en oeuvre, conformément à la norme ISO 16890 (pollution extérieure ODA 3, pollution liée au trafic / qualité intérieure recherchée Sup 2, occupation permanente).
  - Les prises d'air sont éloignées de plus de 8 mètres minimum des rejets d'air vicié ou ventilations primaires. Les prises d'air neuf sont localisées au niveau des toitures pour limiter les effets de by-pass et l'aspiration des rejets atmosphériques des voies routières.
  - Enfin, l'étanchéité à l'air renforcée de l'enveloppe (objectif Q4 = 1 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>ENV DEP) réduit les infiltrations parasites non contrôlées qui véhiculent les polluants extérieurs.
  
- ✓ Limiter les sources de polluants intérieures (matériaux de construction, métabolisme humain, ...) :
  - Le recours à des matériaux minéraux limite les émissions de COV (carrelage). Tous les matériaux en contact avec l'air intérieur (revêtements sols, murs, plafonds) seront choisis parmi des références garantissant leur faible impact sanitaire : écolabels, classe A+.
  - Les polluants liés à l'activité sont principalement la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone issus du métabolisme humain, de la cuisson, des douches, etc. L'émission de ces polluants est inévitable. A noter que les salles de TP de chimie sont également sources de pollution (produits chimiques, combustion, ...). Toute source de combustion sera proscrite à l'intérieur des locaux (y compris l'usage de bougies).
  - Tout ameublement – initial ou ultérieur - devra être choisi en fonction des émissions de COV. Nous accompagnerons la MOA, si elle le souhaite, dans les exigences à apporter sur cette thématique pour le mobilier.
  
- ✓ Evacuer les polluants produits à l'intérieur :
  - Afin d'évacuer de façon efficace les polluants intérieurs, les débits de renouvellement d'air sont de 25 m<sup>3</sup>/h/personne, supérieurs aux débits du RSdT.
  - Des échangeurs à plaque seront mis en oeuvre sur les CTA pour garantir l'étanchéité entre l'air extrait et l'air neuf et éviter la propagation de virus.
  - L'étanchéité à l'air des réseaux sera de classe B (vérifiée par des tests à réception).
  - Enfin, les locaux resteront ventilés une heure après le départ des occupants afin d'évacuer les polluants liés à l'occupation. Des simulations réalisées sur des salles de classe montrent en effet que cette disposition est nécessaire et suffisante pour évacuer de façon efficace le CO<sub>2</sub> produit par le métabolisme humain.
  
- ✓ Contrôle des polluants :
  - Un contrôle des polluants sera effectué sur les polluants ciblés : CO<sub>2</sub>, formaldéhydes, acétaldéhydes, benzène.
  - Des mesures de concentration en CO<sub>2</sub> seront effectuées à un pas de temps à définir (10 minutes), en occupation, et l'indice de confinement hebdomadaire sera calculé.
  - Deux mesures annuelles de Benzène, Formaldéhyde et Acétaldéhyde seront réalisées (une en hiver et une en fin d'année scolaire).

## 2.7 ACOUSTIQUE

La Cité Scolaire Internationale fera l'objet d'isolement de façades limitant les bruits extérieurs (dont les voies routières).

Les objectifs d'isolement acoustique vis-à-vis des bruits extérieurs sont exprimés selon le critère suivant :  $DnTA, tr$  (dB) : Isolement standardisé pondéré par rapport à un bruit routier. Plus la valeur est élevée plus l'isolement est performant.

Les valeurs d'isolement indiquées sont des minima à atteindre. Les valeurs minimales de l'isolement acoustique standardisé pondéré, vis-à-vis des bruits extérieurs  $DnTA, tr$  (dB), sont indiquées dans les repérages suivant :



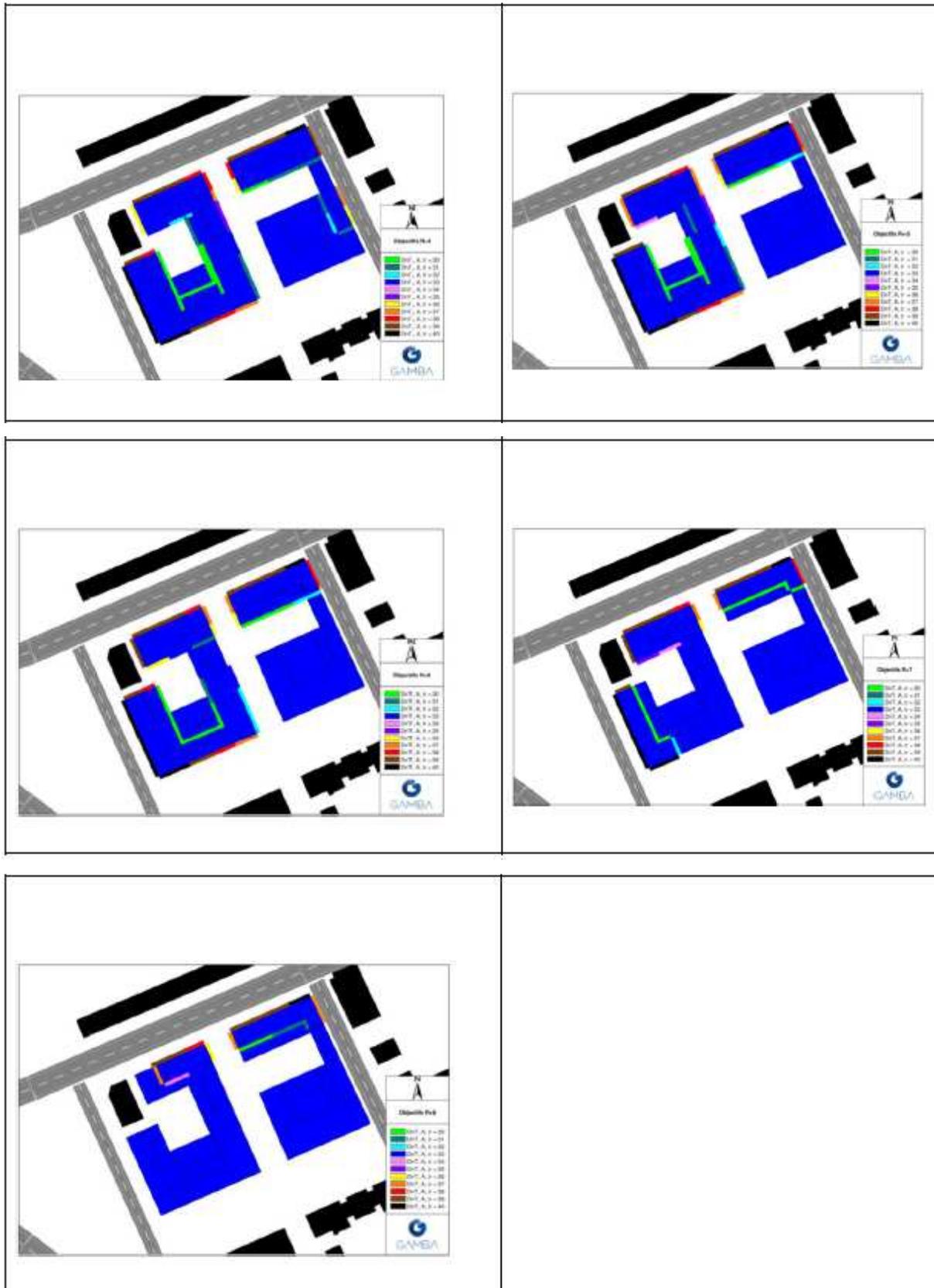


Figure 19 : Valeurs minimales de l'isolement acoustique standardisé pondéré, vis-à-vis des bruits

Les murs extérieurs seront constitués de béton plein d'épaisseur 16 cm minimum  $R_w+C_{tr} \geq 53$  dB.

Les toitures seront constituées de béton plein d'épaisseur 20 cm minimum  $Rw+Ctr \geq 57dB$ .

Les menuiseries extérieures présenteront un indice d'affaiblissement minimal de :  $Rw+Ctr \geq 29$  à 40 dB selon l'exposition sonore des façades

Les entrées d'air présenteront un isolement minimal de :

- ✔  $D_{new+Ctr} \geq 53$  dB pour les locaux en simple flux des façades avec un objectif  $D_{nTA,tr} \geq 40$  dB et les chambres d'internat.
- ✔  $D_{new+Ctr} \geq 50$  dB pour les locaux en simple flux des façades avec un objectif  $D_{nTA,tr} \geq 39$  dB

Les autres locaux sont traités en double-flux, et ne présentent donc pas d'entrées d'air en façades.

## 2.8 GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le projet de construction intègre une stratégie de gestion des eaux pluviales à la parcelle, tout en prenant en compte les caractéristiques et les contraintes inhérentes au site :

- ✔ Site et sols anciennement pollués,
- ✔ Écoulements d'eau souterraine potentiellement présents à faible profondeur et vulnérabilité de la ressource en eau,
- ✔ Risque inondation pour la crue centennale du ruisseau des Aygalades et risque inondation par ruissellement urbain des voies bordant le site,
- ✔ Contexte de reconstruction urbaine se caractérisant par une surface de terrain limitée, un projet de reconstruction et d'aménagement dense, et des infrastructures et ouvrages périphériques préexistants ou en projet / à maintenir ou à intégrer au projet.

Les conditions nécessaires à l'infiltration des eaux pluviales n'étant pas réunies au niveau hydrogéologique et géotechnique, il est envisagé des solutions de rétention avec un objectif de rejet de 5 L/s vers le réseau concessionnaire, tout en :

- ✔ Limitant en amont la production d'eaux pluviales : 21% de la parcelle en pleine terre, 11% de toiture végétalisée, des revêtements semi-perméables privilégiés.
- ✔ Ralentissant le cheminement hydraulique de l'eau avant rejet régulé vers le réseau avec une gestion de l'eau au plus près de son point de chute.
- ✔ Traitant les abords des zones paysagées avec des revêtements semi-perméables pour permettre au sol d'être alimenté en eau.
- ✔ Alimentant de manière gravitaire la rétention pour éviter le recours aux pompes de relevage.

Les caractéristiques de dimensionnement des volumes de rétention sont exprimées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Dimensionnement des volumes de rétention - Source : Notice hydraulique

	Ilot 1C	Ilot 1B
Surface de revêtements imperméabilisés	3 398 m <sup>2</sup>	2 910 m <sup>2</sup>
Volume de rétention	238 m <sup>3</sup>	204 m <sup>3</sup>
Débit de fuite vers réseau concessionnaire	5 L/s	5L/s
Temps de vidange	13 h	11 h

Le projet cible des mesures de compensation à l'imperméabilisation suivant les aménagements projetés et en privilégiant des solutions éprouvées :

- ✓ Rétention en toiture constituées de panneaux en nid d'abeilles de type Nidaroo des établissements Nidaplast. Cette solution permet de valoriser les toitures terrasses, à travers un système simple à mettre en oeuvre, tout en restant conforme aux réglementations en vigueur.
- ✓ Pour l'îlot 1C :
  - Rétention en structure réservoir au niveau des espaces verts de l'îlot 1C.
- ✓ Pour l'îlot 1B :
  - Surdimensionnement localisé des conduites d'évacuation des eaux pluviales situées sous les espaces verts de l'îlot 1B.

En amont des points de raccordement sur le réseau concessionnaire, des clapets anti-retours seront mis en place afin d'éviter les risques de remontée d'eau dans les systèmes de rétention développés sur le projet.

Actuellement, seul un réseau unitaire dessert le site.

Le projet d'aménagement de la ZAC Cité de la Méditerranée prévoit la réalisation d'un réseau de collecte séparatif. Mais, le calendrier de ce projet ne coïncide pas avec celui de la Cité Scolaire Internationale. Un raccordement n'est donc pas envisageable.

En revanche, la maîtrise d'œuvre de la ZAC Cité de la Méditerranée permet de considérer un raccordement sur le réseau unitaire existant présent sous la Rue Peyssonnel.

## 2.9 ALIMENTATION EN EAU ET ASSAINISSEMENT

Le site sera raccordé au réseau public d'adduction d'eau potable assuré par la Métropole Aix-Marseille-Provence. La ressource en eau provient de prélèvements du Canal de Marseille, de Provence, du captage de Coulin et du puits Saint Joseph. Le site sera desservi par une conduite AEP enterrée.

Les besoins en eau de la Cité Scolaire Internationale de Marseille sont dits domestiques, et sont estimés à 13 661 m<sup>3</sup>/an.

Les eaux usées sanitaires seront collectées via un réseau d'eaux usées sanitaires, raccordées au réseau d'assainissement public. Le volume d'eaux usées sanitaires rejeté est estimé à environ 10 409 m<sup>3</sup>/an.

## 2.10 GESTION DE L'ENERGIE

La gestion de l'énergie prévue pour la Cité Scolaire Internationale s'est portée sur un choix de structure et d'enveloppe guidé par la performance thermique et le confort des usagers :

- ✓ Performance des parois ;
- ✓ Performances des menuiseries bois aluminium ;
- ✓ Traitement des ponts thermiques ;
- ✓ Etanchéité à l'air.

Auquel d'ajoute le choix de surface vitrée étudié pour allier éclairage naturel, confort thermique d'été et besoin en chauffage.

Les solutions de chauffage, ventilation et climatisation ont été définies en cohérence environnementale :

- ✓ Chauffage : raccordement au réseau de chaleur Thalassia par 2 sous-stations, une pour chaque îlot ;
- ✓ Renouvellement d'air : ensemble de CTA double flux avec récupération d'énergie (hormis les logements de fonction et les chambres de l'internat qui seront traités par un système de type simple flux hygro réglable performant) ;
- ✓ Production d'eau chaude sanitaire : via la production Thalassia, excepté l'eau chaude sanitaire de la cuisine qui sera équipé d'un système de récupération de chaleur sur les condenseurs des chambres froides avec appoint par le réseau Thalassia ;
- ✓ Valorisation des eaux grises : système de récupération de chaleur des eaux grises des douches ;
- ✓ Rafraîchissement : système « tout air » ;
- ✓ Climatisation ; système à détente directe.

Le projet fera l'objet d'une consommation électrique raisonnée grâce à la programmation horaire de la ventilation double-flux, au suivi des consommations électriques, à l'éclairage à LED, ou encore à la mise en et hors fonctionnement commandé d'éclairages et prises de courant, notamment.

Une installation photovoltaïque sur 1/3 des toitures sera également installée. Elle apportera d'une production annuelle de 160 MWh. Cette installation pourrait permettre un taux d'autoconsommation de l'ordre de 87%.

## 2.11 GESTION DES DECHETS

L'ensemble des déchets de la Cité Scolaire sera centralisé dans un local déchets principal dédié qui se situera au sein de l'îlot 1B au niveau de l'aire de livraison/maintenance sur la rue de Ruffi pour une manipulation ergonomique des containers et facilitant l'enlèvement des déchets. Ils seront collectés par un prestataire extérieur.

Pour l'école primaire et locaux associés, l'ensemble des déchets seront déposés dans le local déchets principal qui se situe en rez-de-chaussée, à côté de l'accès livraison.

Des locaux déchets secondaires seront répartis dans chaque entité dans les niveaux :

- ✓ N1 îlot 1C au niveau des vestiaires et au niveau des locaux communs de l'internat ;
- ✓ N2 îlot 1B au niveau du pôle santé ;
- ✓ N3 îlot 1C au niveau de la vie scolaire / encadrement pédagogique ;
- ✓ N4 îlot 1C au niveau des salles de langue du lycée.

Les logements seront autonomes et posséderont leur propre local déchets, en rez-de-chaussée en face du hall, sur le cheminement des habitants. Ils seront suffisamment dimensionnés pour accueillir des containers « recyclables » et « DAOM ». Les autres déchets spécifiques devront être évacués par les habitants dans les points d'apports volontaires (verres, textiles par exemple) ou déchetterie.

Les containers seront déposés sur l'espace public rue de Ruffi pour être collectés.

## 2.12 DISPOSITIFS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

L'établissement rentre dans la catégorie des Etablissements Recevant du Public et comprend des locaux d'enseignement général, des locaux administratifs, des locaux de restauration, des locaux de maintenance, des locaux de sport, des locaux à sommeil, etc.

La construction sera conforme aux exigences réglementaires des établissements recevant du public de type R (établissement d'enseignement) avec locaux d'activités de type L (conférences), N (restauration), X (locaux de sport) et RH – locaux à sommeil (internat).

Chaque activité se fera indépendamment : bâtiment élémentaire, internat, logements de fonction, parcs de stationnement, bâtiment secondaire.

Les bâtiments feront l'objet :

- ✔ D'isolement par rapport aux tiers ;
- ✔ D'une résistance au feu des structures ;
- ✔ De compartimentage (notamment pour les parcs de stationnement) ;
- ✔ D'isollements des parois par l'intérieur (notamment pour les logements de fonction) ;
- ✔ D'équipements d'alarme et d'alerte ;
- ✔ De moyens d'extinction ;
- ✔ D'un système de désenfumage.

## ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 1 MILIEU PHYSIQUE

#### 1.1 TOPOGRAPHIE ET RELIEF

La commune de Marseille se situe au Sud-Est du département des Bouches-du-Rhône. Bordée par la mer Méditerranée, par les massifs de la Nerthe (au Nord-Est), de l'Etoile (au Nord-Ouest), de Garlaban (à l'Est) et de Marseilleveyre (au Sud), les altitudes retrouvées au sein de Marseille s'échelonnent entre 0 à 700 mètres.

La zone d'étude s'étend sur la bordure littorale de la rade Nord de Marseille, où la topographie est plane. L'altitude moyenne des parcelles étudiées est de 4,4 mètres NGF, avec des pentes très légères vers le Nord, selon un dénivelé d'environ 50 cm.

Situé en bordure littorale, le site présente une topographie plane, sans relief particulier. L'enjeu est donc nul.

#### 1.2 GEOLOGIE

##### 1.2.1 CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL

La région est formée sur un socle calcaire caractérisé par une succession de plis orientés Est/Ouest. La partie Nord-Occidentale du bassin de Marseille est formée par la dépression synclinale, où coulait le ruisseau des Ayalades.

Les différents étages géologiques du bassin de Marseille sont les suivants :

- ✓ Dépôts Oligocènes tertiaire du Stampien : il s'agit formations détritiques très variées d'argiles marneuses, de grès, de poudingues et de marnes au profil argileux, sablo-gréseuses et sableuses, recouverts par des alluvions récentes (vallée de l'Huveaune et des Ayalades).
- ✓ Quaternaire : il s'agit d'alluvions fluviales récentes (sables, limons, graviers) et de dépôts de l'oligocènes souvent recouverts de remblais récents et de sédiments d'origine marine (sables argileux, vasards et galets). Les remblais récents ont permis l'extension de la ville.
- ✓ Fonds marins : Ils sont constitués de vases portuaires polluées : pélites, matières organiques et phyllites.

##### 1.2.2 DESCRIPTION GEOLOGIQUE LOCALE

La feuille géologique Aubagne Marseille n°1044 et le forage référencé à proximité sur la banque de données du sous-sol (BSS002KRXV) permettent de caractériser la succession des formations géologiques présentes au droit de la zone d'étude, principalement constituée d'alluvions récentes (FZ).

- ✓ Les remblais sont retrouvés dans les 6 premiers mètres.
- ✓ Les alluvions de fond de vallées (dont la vallée des Ayalades) comprennent essentiellement des graviers, dont l'âge ne remonte pas au-delà du milieu du Würmien. Les graviers ont une granulométrie variée et fine, et sont de type limons sableux et sables argileux.
- ✓ Les marnes franches du stampien retrouvées à partir de 22 à 24 m environ nécessitent des traitements des fondations en raison du risque de gonflement.

Coupe 3 : Rue d'Anthoine

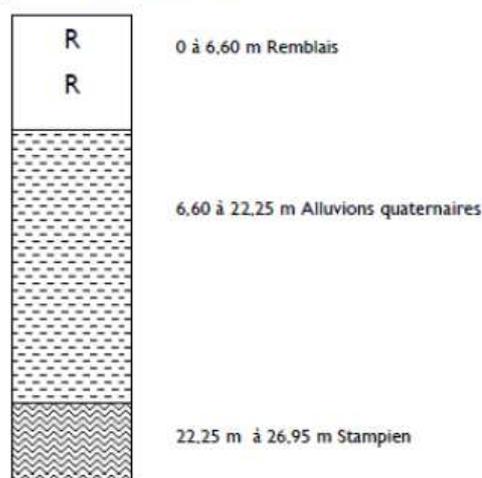


Figure 20 : Coupe géologie rue d'Anthoine

Tableau 6 : Géologie du forage BBS002KRXV - Source : Infoterre

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 5,5 m	Remblais : pré-argile, brun-sable, argileux-bloc, calcaire-galet-gravier-	Quaternaire
De 5,5 à 6 m	Plage : argile, mou sableux noir; galet	
De 6 à 7 m	Plage : pré-galet-gravier-sable, grossier-grès	
De 7 à 13,5 m	Plage : pré-sable, fin moyen compact argileux gris noir-galet-gravier	
De 13,5 à 14,3 m	Plage	
De 14,3 à 16,8 m	Plage : sable, fin moyen argileux gris; galet	
De 16,8 à 17,3 m	Plage	
De 17,3 à 17,6 m	Plage : sable, fin moyen argileux gris; galet	
De 17,6 à 21,4 m	Plage : argile, sableux mou gris noir; gravier	
De 21,4 à 24,5 m	Plage : sable, moyen grossier gris; galet	
De 24,5 à 27,25 m	Alt-grès, crème-marne, sableux crème brun	Stampien
De 27,25 à 28,1 m	Marne, sableux dur compact brun	
De 28,1 à 29,1 m	Pre-grès, fin crème-marne, sableux brun	
De 29,1 à 29,5 m	Inconnu	
De 29,5 à 32 m	Grès, fin micace fissure subvertical crème brun	
De 32 à 32,2 m	Inconnu	
De 32,2 à 34,7 m	Poudingue, sableux	

### 1.2.3 QUALITE DES SOLS (DONNEES BASIAS/BASOL) ET DES SITES POLLUES

La base de données BASOL ne recense aucun site susceptible d'une pollution potentielle du sol au droit des terrains d'implantation du projet.

Le site BASOL le plus proche est localisé au 92 rue de Ruffi, au niveau du Groupe Scolaire Ruffi (SSP000479601) qui présente des composés volatils (toluène, xylènes, l'éthylbenzène et des hydrocarbures) quantifiés dans les sols et sous dalle de certains bâtiments. Les conclusions des diagnostics et études réalisées précisent que les aménagements et les usages actuels permettent de protéger les personnes des expositions aux pollutions. Néanmoins, des anomalies ont été mises en évidence, et si des aménagements ou si les usages des lieux venaient à être modifiés, il faudrait vérifier la compatibilité des projets avec l'état des sols.

Ce site BASOL reste identifié comme SIS n° SSP00047960101 (secteur d'information des sols). Les SIS recensent les terrains où la pollution avérée du sol justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et sa prise en compte dans les projets.

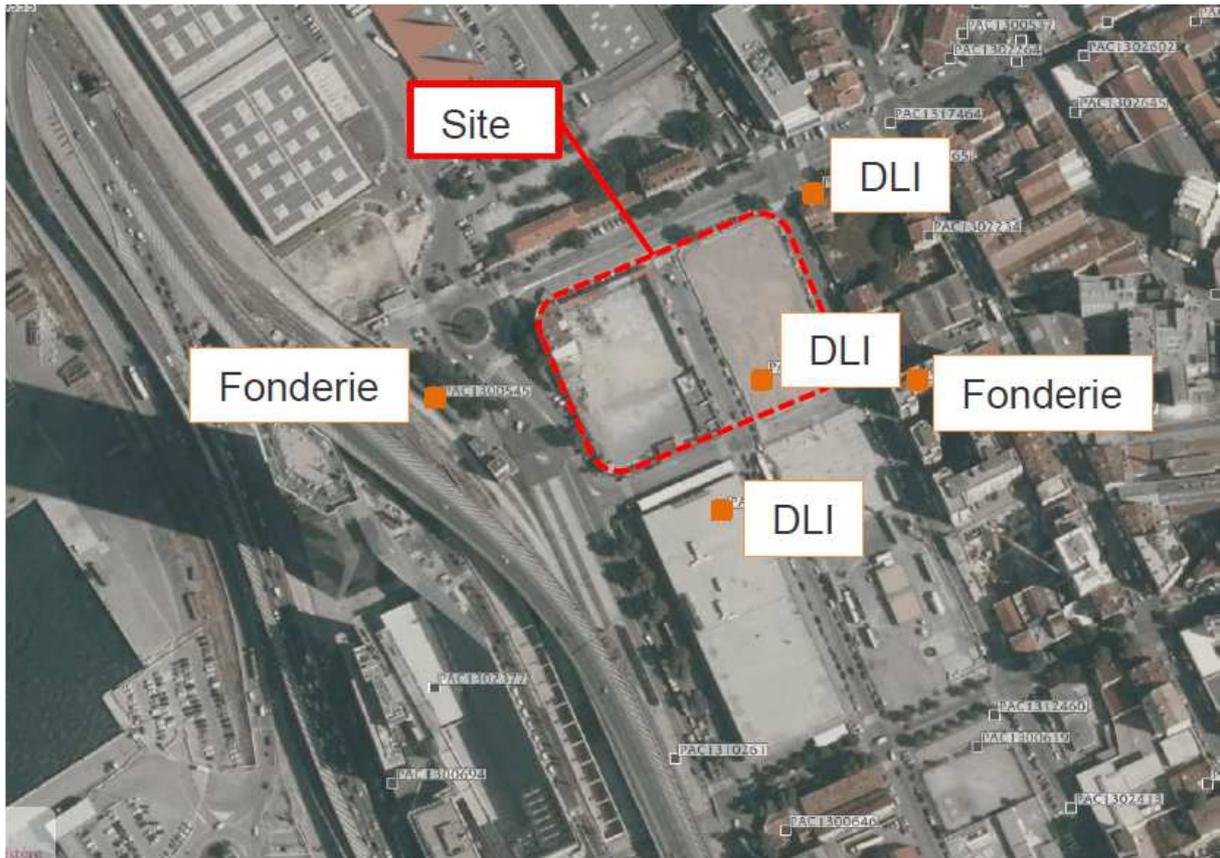


Figure 21 : Sites BASIAS à proximité de la zone d'étude

La base de données BASIAS (inventaire d'anciens sites industriels et activités de service) recense un site BASIAS : PAC1312673 au droit de l'îlot 1B, potentiellement lié à des activités de dépôt de liquides inflammables d'une entreprise de transport.

Une première étude de pollution des sols a été menée en mars 2015 par ERG via la réalisation de 18 sondages de 5 m de profondeur. Une pollution à l'antimoine, fluorure, hydrocarbures totaux et sulfates a été constatée sur la couche composée de déblais (pollution de nature et d'origine inconnue) : elle avait comme conséquence le déclassement de ces terres, de déchets inertes à déchets non dangereux.

- ✓ Anomalies en métaux lourds constatées dans les remblais superficiels : Cu, Hg, Pb et Zn en particulier ;
- ✓ Absence de problématique liée aux hydrocarbures et aux PCBs dans les sols ;

- ✓ Dépassements fréquents des seuils de l'arrêté ministériel du 12/12/14 pour les paramètres fraction soluble, sulfates et antimoine.

Des investigations supplémentaires ont été réalisées par l'entreprise GINGER en septembre 2016. Les 12 sondages ont confirmé la pollution constatée par ERG.

- ✓ Sur éluât : Fraction Soluble (24 600 mg/kg), Sulfates (15 700 mg/kg), Antimoine (0,12 mg/kg), Fluorure (12,00 mg/kg), compatibles avec une évacuation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI).
- ✓ Sur brut : Hydrocarbures Totaux (820 mg/kg), incompatibles avec une évacuation en ISDI.

Le détail de ces investigations par ilot est exposé ci-après.

- ✓ Ilot B : Activité précédente potentiellement à l'origine de sources de pollution : société Omnium Caoutchouc (fabrication de plastiques).

Tableau 7 : Détails des investigations et conclusions des sols de l'ilot 1B

Investigations réalisées pour l'ilot 1B	Conclusions
Diagnostic environnement – BET GINGER, 2010	Contamination des sols par des métaux lourds éléments cuivre, cadmium, plomb et zinc en particulier) sur échantillon brut, des teneurs en HCT, BTEX, HAP, pesticides et PCBs inférieures ou proche à la limite de quantification analytique ainsi qu'un dépassement ponctuel en antimoine sur éluât.
Plan de gestion des déblais – ERG Environnement, 2015	18 sondages à la tarière mécanique (SD1 à SD18) jusqu'à 5 m/TN, soit jusqu'à la cote finale de terrassement du projet envisagé. Les déblais présentent : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Absence d'impact des sols par des HCT, BTEX, HAP et des PCBs : confirment les résultats antérieures à 2015 ;</li> <li>▶ Teneurs remarquables en métaux lourds pouvant être réemployés. Mais il est préconisé par sécurité de réaliser un recouvrement de surface des matériaux ;</li> <li>▶ Dépassements en antimoine sur éluât pour 5 sondages, mais acceptables en ISDND ;</li> <li>▶ Dépassements en fraction soluble et en sulfate sur éluât sur 4 sondages. Acceptable en ISDI aménagée (K3+) ou en ISDND ;</li> <li>▶ Pas de dépassement pour les 9 autres sondages : excavation évacuation accepté en ISDI</li> </ul>
Diagnostic complémentaire de la qualité des sols et plan de gestion des déblais non inertes – BET GINGER, 2016	6 sondages (S1 à S6) à la tarière mécanique jusqu'à 3 m. Certaines zones du site renferment des teneurs incompatibles avec une évacuation en ISDI. Technique de gestion des terres : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Terres non inertes : évacuées hors site en filière spécifique, ou réemployées au niveau de l'ilot 1C ;</li> <li>▶ Evacuation hors site des déblais en filières spécifiques ;</li> <li>▶ Valorisation des déblais non inertes sur site et évacuation des terres inertes hors site en ISDI.</li> </ul>

Tableau 8 : Synthèses des investigations de sols antérieures à 2015 de l'ilot 1B - Source : ERG Environnement

Références sondages	Principales observations géologiques et organoleptiques	Résultats d'analyse remarquables pour le plan de gestion
F1	0 – 2.5m/TN : Remblais sableux	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs métaux lourds sur brut ([Cd]=3.61mg/kg ; [Cu]=88.2mg/kg; [Pb]=530mg/kg; [Zn]=1 620mg/kg) dans la gamme des anomalies fortes
F2	0 – 2m/TN : Remblais argileux	Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires
SP1	0 – 3m/TN : Remblais graveleux	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires
SP2	0 – 3m/TN : Remblais graveleux	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs métaux lourds sur brut ([Cu]=28mg/kg; [Zn]=100mg/kg) dans la gamme des anomalies modérées
SP4	0 – 3m/TN : Argile marron à blocs	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs métaux lourds sur brut ([Cd]=1.06mg/kg ; [Cu]=36.1mg/kg; [Pb]=260mg/kg; [Zn]=319mg/kg) dans la gamme des anomalies modérées à fortes (Pb et Zn)
SD1	0 – 2.8m/TN : Remblais argilo - graveleux	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs métaux lourds sur brut ([Cd]=1.03mg/kg ; [Cu]=136mg/kg; [Pb]=264mg/kg; [Zn]=438mg/kg) dans la gamme des anomalies modérées à fortes (Cu, Pb et Zn)
SD2	0 – 3m/TN : Remblais limoneux	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs métaux lourds sur brut ([Cu]=22.8mg/kg; [Zn]=101mg/kg) dans la gamme des anomalies modérées
SD3	0 – 3m/TN : Remblais argilo - graveleux	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires
T9	0 – 4.5m/TN : Remblais sablo argileux à argilo – limoneux 4.5 – 6.5m/TN : Vase noirâtre	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires Dépassement en Antimoine sur éluât empêchant une acceptation des sols en ISDI selon AM12/12/14 ([SB éluât]=0.47mg/kg) de 4.5 à 6.5 m/TN
SC6	0 – 1m/TN : Remblais argilo	Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires
SC7	0 – 3m/TN : Remblais limono – graveleux 3 – 6m/TN : Limons	Teneurs en HCT, BTEX, HAP, pesticides et PCBs inférieures ou proche à la limite de quantification analytique Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires Sol compatible avec une élimination en ISDI selon AM12/12/14 entre 3 et 10 m/TN



Figure 22 : Plan de localisation des sondages effectués sur l'îlot 1B - Source : Ginger

- ✓ Ilot C : Activité précédente potentiellement à l'origine de sources de pollution : cuve de fuel enterrée de capacité inconnue.

Tableau 9 : Détails des investigations et conclusions des sols de l'ilot 1C

Investigations réalisées pour l'ilot 1C	Conclusions
Diagnostic environnement – BET GINGER, 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Absence de contamination des sols par des métaux lourds sur échantillon brut, ou par des hydrocarbures.</li> <li>▶ Dépassement ponctuel en antimoine sur éluât.</li> </ul>
Plan de gestion des déblais – ERG Environnement, 2015	<p>16 sondages à la tarière mécanique (SD1 à SD16) jusqu'à 5 m/TN, soit jusqu'à la cote finale de terrassement du projet envisagé. Les déblais présentent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Absence d'impact des sols par des HCT, BTEX, HAP et des PCBs : confirment les résultats antérieurs à 2015</li> <li>▶ Dépassements en antimoine sur éluât pour 7 sondages, mais acceptables en ISDND</li> <li>▶ Dépassements en fraction soluble et en sulfate sur éluât sur 1 sondage. Acceptable en ISDI aménagée (K3+) ou en ISDND</li> <li>▶ Pas de dépassement pour les 8 autres sondages : excavation évacuation accepté en ISDI</li> </ul>
Diagnostic complémentaire de la qualité des sols et plan de gestion des déblais non inertes – BET GINGER, 2016	<p>6 sondages (S1 à S6) à la tarière mécanique jusqu'à 3 m.</p> <p>Teneurs incompatibles avec une évacuation en ISDI. Par ailleurs, une contamination ponctuelle en hydrocarbures a été relevée sur une zone du site.</p> <p>Technique de gestion des terres :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Terres contaminées en hydrocarbures : évacuation hors site (biocentre) ;</li> <li>▶ Evacuation hors site des déblais en filières spécifiques ;</li> <li>▶ Valorisation des déblais non inertes sur site (hors hydrocarbures) et évacuation des terres inertes hors site en ISDI et des terres hydrocarbures en biocentre.</li> </ul>

Tableau 10 : Synthèses des investigations de sols antérieures à 2015 de l'ilot 1C - Source : ERG Environnement

Références sondages	Principales observations géologiques et organoleptiques	Résultats d'analyse remarquables pour le plan de gestion
SD8	0 – 1m/TN : Remblais argilo-graveleux	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires
T10	0 – 4.5m/TN : Remblais sableux 4.5 – 6.5m/TN : vase noirâtre	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires Dépassement en Antimoine sur éluât empêchant une acceptation des sols en ISDI selon AM 12/12/14 ([Sb éluât]=0.41mg/kg) de 1.5 à 4.5 m/TN
T11	0 – 4.7m/TN : Remblais argilo-limoneux 4.7 – 6.5m/TN : vase noirâtre	Teneurs en HCT inférieures à 500 mg/kg Teneurs en métaux lourds sur brut dans la gamme des valeurs de sols ordinaires Dépassement en Antimoine sur éluât empêchant une acceptation des sols en ISDI selon AM 12/12/14 ([Sb éluât]=0.081mg/kg) de 4.7 à 6.5 m/TN

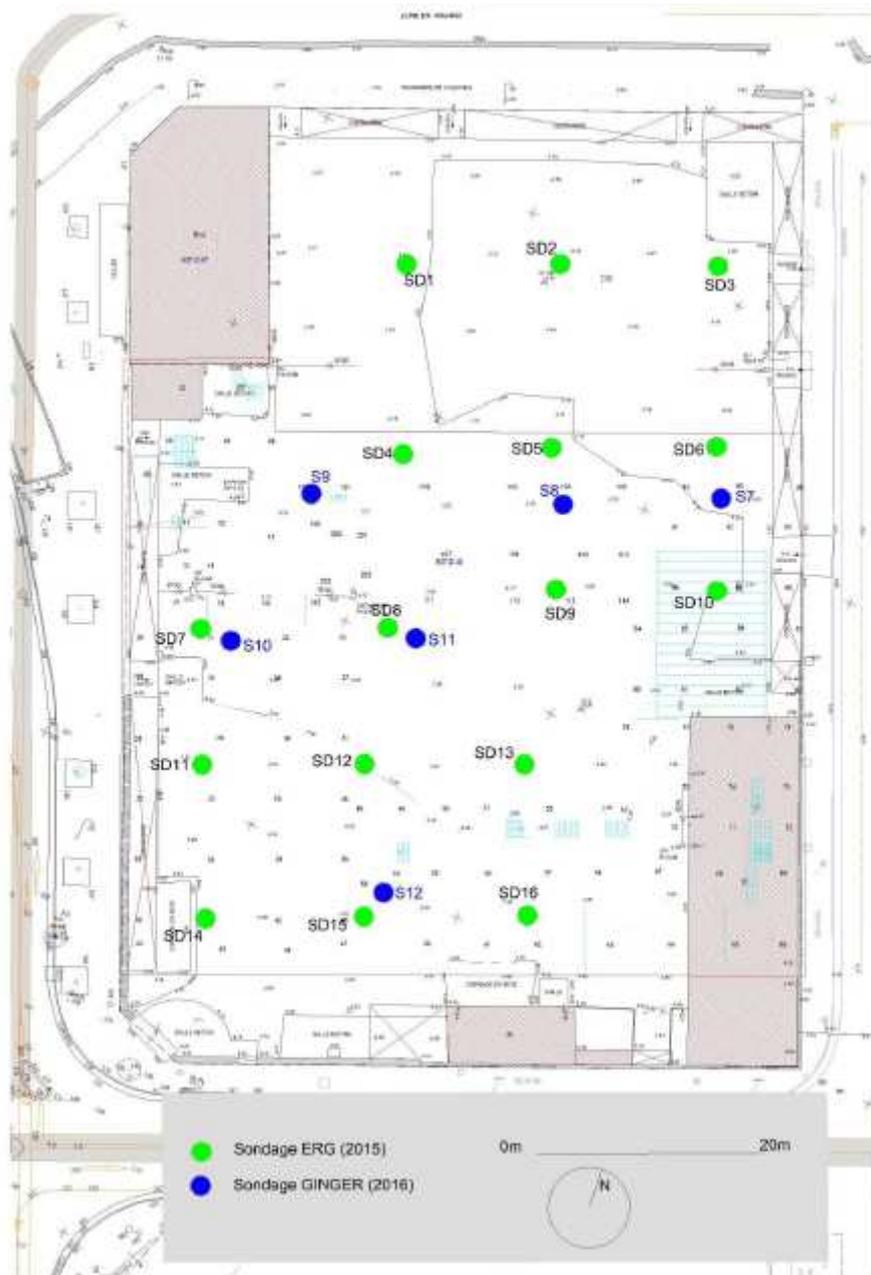


Figure 23 : Plan de localisation des sondages effectués sur l'îlot 1C - Source : Ginger

Les conclusions des rapports GINGER CEBTP indiquent qu'« en dehors des métaux lourds qui ont été identifiés dans les sols superficiels lors des premières campagnes, une autre source de pollution a été identifiée sur site au niveau du sondage S10 entre 1 et 2 m de profondeur. Il s'agit d'une contamination modérée et ponctuelle en hydrocarbures (de type huiles minérales). Sur les autres points de sondages aucune contamination marquante des sols n'a été identifiée ».

Sur cette base, GINGER CEBTEP a procédé à une identification des risques liés à l'état des sols. En considérant un recouvrement des surfaces (voiries, béton, apport de terre végétale au droit des espaces verts). La conclusion apportée est « en l'absence de voie de transfert, le risque sanitaire est donc nul ».

Dans le cadre du précédent projet prévu sur le site (projet de l'Université Régionale des Métiers (URM) à Marseille (13)), des investigations complémentaires ont été réalisées en 2017, suivies de terrassements des déblais contaminés et évacuations dans des filières adaptées :

- ✓ Les déblais présentant des dépassements des critères d'acceptation en ISDI pour les paramètres fraction soluble, sulfates, fluorures et métaux lourds sur éluât ont été évacués en ISDI + (4 730,44 tonnes) ;
- ✓ Les déblais présentant des teneurs en hydrocarbures les rendant impropres à une élimination en ISDI ont été évacués en biocentre (155,98 tonnes).

Ainsi, les matériaux présentant les impacts et anomalies mentionnés ci-avant ont été excavés et éliminés en filières dédiées.

Il n'est pas impossible qu'il subsiste des traces potentielles de métaux lourds et des dépassements en fraction soluble. De ce fait, des mesures de précaution s'imposent.

Les parcelles étudiées sont constituées de remblais hétérogènes (argilo-graveleux, sableux, limoneux) surmontant les alluvions (sable et limon vasard noirâtre) sur un substratum du Stampien (marnes, grès, poudingues).

La base de données BASIAS recense 1 site pollué au droit de l'îlot 1B. Les différentes investigations des sols réalisées ont révélé des déblais pollués sur les deux îlots et une contamination aux hydrocarbures mise en évidence au droit de l'îlot 1C, pour lesquels des techniques de gestion des terres ont été entreprises. Le site a donc été dépollué.

Il conviendra de limiter le risque d'une nouvelle pollution sur le sol et sous-sol du site du projet. Également, la nature du sol et son historique devront être pris en compte dans la réalisation des fondations du projet. L'enjeu peut être qualifié de modéré.

## 1.3 HYDROGEOLOGIE

### 1.3.1 CADRE HYDROGEOLOGIQUE REGIONAL

L'hydrogéologie du bassin de Marseille est construite sur le bassin continental oligocène, subsident et encadré par des failles. C'est un bassin synclinal effondré, encadré par les massifs voisins. Il est ouvert sur la mer. La série fluvio-lacustre de remplissage de ce bassin est très épaisse (1 000 m), notamment au niveau des poudingues dont l'épaisseur et la profondeur est vaste. De ce fait, la répartition des nappes aquifères est mal connue au niveau du bassin de Marseille.

Les nappes phréatiques superficielles sont, en revanche, très abondantes.

Le bassin versant de l'Huveaune dans lequel s'inscrit la zone d'étude comprend 6 masses d'eau souterraines :

- ✓ Formations oligocènes de la région de Marseille (FRDG215) ;
- ✓ Alluvions de l'Huveaune (FRDG369) ;
- ✓ Calcaires crétacés des chaînes de l'Estaque, Nerthe et étoile (FRDG107) ;
- ✓ Massifs calcaires de Ste Baume, St-Agnis et Mont Aurélien (FRDG167) ;
- ✓ Calcaires du Bassin du Beausset et du massif des Calanques (FRDG168) ;
- ✓ Formations variées et calcaires fuvéliens et jurassiques du bassin de l'Arc (FRDG210).

### 1.3.2 CADRE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Au droit de la zone d'étude, la masse d'eau souterraine présente est la « Formations oligocènes de la région de Marseille », codifiée FRDG215.

Cette masse d'eau se décompose entre l'Oligocène supérieur (formation dominante composée de petites nappes qui coïncident avec les bancs conglomératiques ou des niveaux gréseux sous forme lenticulaire) et l'Oligocène inférieur (calcaires de l'Estaque).

Il s'agit d'un réservoir de 344 km<sup>2</sup> composé de terrains très variés (marnes, calcaires, gypses secondaires associés), présentant une alternance de niveaux perméables (conglomérats, grès) et peu perméables (marnes ou argiles). Il est toutefois généralement peu perméable avec une porosité comprise entre 0 et 1%. L'eau est présente à faible profondeur (quelques mètres à 20 m), avec un sens d'écoulement Nord-Est vers le Sud-Ouest.

Cette masse d'eau est alimentée par les eaux pluviales ainsi que par les cours d'eau tels que le ruisseau des Aygaldes. Les débits d'eau de la nappe sont faibles.

Selon le SDAGE 2016-2021, l'état actuel et les objectifs associés pour la masse d'eau « Formations oligocènes région de Marseille » sont les suivants :

Tableau 11 : Etat des masses d'eau souterraine - Source : SDAGE 2016 - 2021

Nom de la masse d'eau	Code masse d'eau	Etat global	Etat chimique	Etat écologique
Formations oligocènes région de Marseille	FRDG215	Bon	Bon	Bon

La zone d'étude n'est pas localisée en zone de répartition des eaux souterraines.

Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est présent sur le secteur d'étude ou à proximité. Sur la commune de Marseille, l'eau potable est acheminée par le Canal de Marseille.

### 1.3.3 PIEZOMETRIE

Le bureau d'étude ERG Environnement a caractérisé les eaux souterraines dans son étude des sols en 2015. Deux sondages de prélèvements des sols ont été équipés en piézomètre afin de réaliser deux prélèvements ponctuels d'eau pour l'analyse des HCOV.

Tableau 12 : Caractéristiques piézométriques des terrains étudiés - Source : ERG Environnement, 2015

Piézomètre	Côte du repère (m NGF)	Profondeur de la nappe par rapport au repère (m)	Observations
PZ1 – Ilot 1B (SD3)	4,843	3,80	Aucune anomalie chimique en solvants chlorés Absence d'HCOV Absence de lixiviation des métaux
PZ2 – Ilot 1C (SD14)	4,207	4,96	Aucune anomalie chimique en solvants chlorés Absence d'HCOV

Piézomètre	Côte du repère (m NGF)	Profondeur de la nappe par rapport au repère (m)	Observations
			Absence de lixiviation des métaux

Le toit de la nappe est compris entre 3,80 et 4,96 mètres par rapport au sol. Les piézomètres n'ont révélé aucune anomalie dans les eaux souterraines.

Au droit du site, l'aquifère capté circule dans des formations très variées : conglomérats, grès, marnes ou argiles, à quelques mètres de profondeur voire 20 mètres.

Les eaux souterraines ne présentent pas d'anomalies, et circulent selon un sens du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

Aucun captage n'est présent à proximité du site, aucun périmètre de protection immédiat, rapproché ou éloigné ne l'affecte.

En raison de la faible profondeur des masses d'eau souterraines, des prescriptions devront être mises en œuvre en phases chantier et exploitation pour limiter toute pollution accidentelle ou chronique. L'enjeu est faible.

## 1.4 HYDROLOGIE

La zone d'étude s'implante au sein du bassin versant de l'Huveaune de 570 km<sup>2</sup>. Plusieurs principaux cours d'eau sont inclus dans ce bassin versant, dont le ruisseau des Aygalades.

D'une longueur de 17 km, le ruisseau des Aygalades prend sa source sur le flanc Nord-Ouest du massif de l'Etoile pour se jeter dans la mer Méditerranée au Nord du quartier de la Joliette. Il est naturel sur une grande partie de son cours amont, et fortement modifié en sa partie aval, où il est canalisé voire busé.

Le bassin versant des Aygalades draine une superficie importante (environ 50 km<sup>2</sup>). Le débit de pointe de crue centennale au droit de la zone d'étude est évalué à 181 m<sup>3</sup>/s. Ses débits sont forts en automne, et il est caractérisé par des étiages très bas et des crues violentes.

Toutefois, une étude hydrologique et hydraulique du bassin versant, réalisée pour le compte d'Euroméditerranée, a montré que les débits entrant dans la partie souterraine se limitent à environ 80 m<sup>3</sup>/s, l'excédent étant écrêté et laminé en amont, notamment par le parc des Aygalades. Par conséquent, avec ces aménagements de la partie souterraine dimensionnés pour un débit de 130 m<sup>3</sup>/s, les débordements du ruisseau des Aygalades pour une crue centennale n'impactent pas les parcelles du projet. De ce fait, la problématique d'inondabilité des terrains du projet est limitée à l'inondabilité par ruissellement urbain.

Le ruisseau des Aygalades est situé au Nord du périmètre du projet, de l'autre côté de la voie routière rue d'Anthoine. A cet endroit, le ruisseau passe dans une trémie.



Figure 24 : Hydrologie à proximité du site étudié - Source : Etude hydraulique Ingérop



Figure 25 : Trémie du ruisseau des Ayalades au droit de la zone d'étude - Source : Etude vulnérabilité Ingérop

Son état écologique est médiocre et il présente des signes de pollution.

Tableau 13 : Etat des masses d'eau superficielle - Source : SDAGE 2016 - 2021

Nom de la masse d'eau	Code masse d'eau	Etat écologique actuel	Objectif d'état écologique	Etat chimique actuel	Objectif d'état chimique	Objectif d'état	Echéance d'état
Ruisseau des Aygalades	FRDR11034	Médiocre	2027	Bon	2015	Bon potentiel	2027

Compte-tenu des fortes modifications dont il a fait l'objet (notamment l'artificialisation de son lit), le SDAGE 2016-2021 a défini plusieurs opérations afin de restaurer ce cours d'eau :

- ✓ Étude biodiversité, diagnostic qualité de l'eau et état des berges du ruisseau des Aygalades ;
- ✓ Remise en nature du vallon des Aygalades sur Euroméditerranée ;
- ✓ Programme pluriannuel d'entretien des cours d'eau : Aygalades.

La zone d'étude n'est pas localisée en zone de répartition des eaux superficielles.

Aucun cours d'eau ne traverse le site. Néanmoins, le ruisseau des Aygalades longe le Nord de la zone d'étude à travers une trémie au droit de la rue d'Anthoine. Même si ce ruisseau est connu pour ses débordements, le périmètre d'étude est uniquement concerné par l'inondabilité par ruissellement urbain. Le ruisseau des Aygalades étant sensible aux pollutions, une maîtrise des rejets aqueux sera nécessaire afin de limiter les ruissellements potentiellement pollués et des pollutions accidentelles plus sévères, en lien avec le risque d'inondabilité par ruissellement urbain. De ce fait, l'enjeu est modéré.

## 1.5 CLIMATOLOGIE

Selon la classification des climats de Köppen-Geiger, Marseille a un type de climat « Csa », c'est-à-dire tempéré chaud avec des étés secs et chauds (méditerranéen).

Les données climatiques issues des données de la station de Radome Marseille Observatoire (43,31°N | 5,39°E) permettent de cerner le climat local.

### 1.5.1 PRECIPITATIONS

Les précipitations sont faibles à modérés à Marseille. Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 523 mm. Une disparité des précipitations durant l'année est constatée, puisque les mois de septembre et octobre sont les plus pluvieux avec une moyenne de 75,1 mm, alors que le mois de juillet le plus sec avec 7,6 mm. La différence de précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 67,5 mm.

Les précipitations (moyennes mensuelles enregistrées de 1981 à 2010 et records) sont données dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Précipitations mensuelles en mm mesurées sur la station Radome Marseille Observatoire - Source : Infoclimat

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai.	Juin.	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Hauteurs moyennes mensuelles en mm	51,1	32,1	30,7	51,1	38,7	23,5	7,6	27,9	71,6	78,6	58,0	52,3	<b>523,2</b>
Hauteur maximale quotidienne en mm	98,9	81,8	74,2	68,1	137,7	72,9	69,7	70,2	200	221,5	148,6	182,4	<b>221,5</b>
Date	1932	1994	1974	1913	1938	1940	1932	1868	2000	1892	1907	2003	<b>1892</b>
Nombre moyen de jours :													
Avec hauteur quotidienne $\geq 1$ mm	5,5	4,5	4	6,1	4,3	2,5	1,3	2,4	4,1	6,1	6,1	5,8	<b>52,7 j/an</b>
Avec hauteur quotidienne $\geq 5$ mm	2,5	2	1,7	2,9	2,1	1,3	0,6	1,3	2,8	3,6	3,4	2,6	<b>26,8 j/an</b>
Avec hauteur quotidienne $\geq 10$ mm	1,4	0,9	1	1,4	1,5	0,8	0,2	0,9	2	2,6	2,1	1,2	<b>16 j/an</b>

### 1.5.2 TEMPERATURES

Marseille affiche une température annuelle moyenne de 15,8°C. Selon les données ci-dessous, 24,5°C font du mois de juillet le plus chaud de l'année. 8,4°C font du mois de janvier le plus froid de l'année.

Les températures (moyennes mensuelles enregistrées de 1981 à 2010 et records) sont données dans le tableau suivant. Une variation de 8,7 °C est enregistrée sur l'année.

Tableau 15 : Températures mensuelles en mm mesurées sur la station Radome Marseille Observatoire - Source : Infoclimat

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne des températures :													
Moyennes quotidiennes	8,4	8,9	11,6	13,8	17,9	21,3	24,5	24,1	20,7	16,9	11,8	9,3	<b>15,8</b>
Maximales quotidiennes (Tx)	11,8	12,7	15,9	18,3	22,6	26,2	29,6	29,1	25,2	20,9	15,2	12,5	<b>20,0</b>
Minimales quotidiennes (Tn)	4,9	5,1	7,3	9,3	13,1	16,4	19,4	19,1	16,1	13,0	8,3	6,0	<b>11,5</b>
Minimale la plus basse	-10,5	-14,3	-7	-3	0	4,7	8,5	8,1	0	-3	-6,9	-11,4	<b>-14,3</b>
date	1987	1929	1971	1911	1952	1874	1888	1918	1880	1869	1875	1940	<b>1929</b>
Maximale la plus haute	21,2	22,7	26,1	28,6	33,6	36,9	40,6	38,6	33,8	30,9	24,3	23,1	<b>40,6</b>
date	2002	1998	2001	1893	1882	1935	1983	1922	1949	1997	1970	1961	<b>1983</b>

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Nombre moyen de jours :													
De très fortes gelées (Tn ≤ -10°C)	0,1												0,1 j/an
De fortes gelées (Tn ≤ -5°C)	0,6	0,1											0,7 j/an
De gel (Tn ≤ 0°C)	2,9	2,7	0,2								0,5	1,6	7,9 j/an
Sans dégel (Tx ≤ 0°C)	0,4	0,1											0,5 j/an
Chauds (Tx ≥ 25°C)			0,1	0,3	7,9	19,9	29	29,1	16,9	2,7			105,9 j/an
Très chauds (Tx ≥ 30 °C)					0,2	3,8	14,5	12	1,2	0,1			31,8 j/an

### 1.5.3 ETP ET INSOLATION

L'évapotranspiration potentielle (ETP) mesurée sur la station Marseille-Marignane (43,44°N | 5,23°E), ainsi que l'ensoleillement mesurée en heures est la suivante :

Tableau 16 : ETP et ensoleillement mesurée sur la station Marseille-Marignane – Source : Infoclimat

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total sur l'année
ETP en mm	29	46	89	124	169	201	225	189	123	72	37	29	1 332
Ensoleillement (h)	145	174	239	245	293	333	369	327	259	187	153	135	2 858

### 1.5.4 VENTS

La rose des vents de la station Marseille Corniche montre que les vents du Nord-Ouest dominent, mais ne sont pas exclusifs. Les vitesses de vents sont Rose des vents moyennes de 6 kts<sup>1</sup>, avec des rafales moyennes de 10 kts.

<sup>1</sup> Kts : nœuds ou unité de vitesse du vent

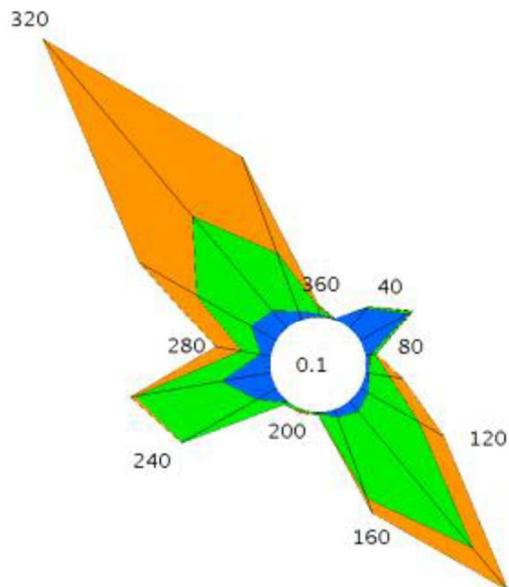


Figure 26 : Rose des vents Marseille-Corniche



Figure 27 : Distribution des vents sur les parcelles

Sur l'année, les rafales de plus de 57,6 km/h ont été mesurées sur 36 jours. Les rafales de plus de 100,8 km/h sont plus rares, avec moins de 1 jour sur une année. Les mois présentant le plus de rafales sont ceux de janvier et février, liées à la saison hivernale.

Tableau 17 : Nombre moyen de jours avec des rafales sur la station Radome Marseille Observatoire - Source : Infoclimat

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total sur l'année
Nombre moyen de jours avec :													
Rafales > 57,6 km/h	6,1	7,8			4,3	4,6	4,8	3,2	5,4				36,2
Rafales > 100,8 km/h		0,1			0,1								0,2

### 1.5.5 EVOLUTIONS CLIMATIQUES

Selon les données de Météo France du GREC Sud, les tendances d'évolutions climatiques montrent une poursuite du réchauffement en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

D'après les projections climatiques, l'été caniculaire de 2003 serait considéré comme frais par rapport à la température moyenne estivale à la fin du 21ème siècle qui augmenterait de 7°C d'après le scénario socio-économique le plus pessimiste.

À l'échelle du territoire de la Métropole Aix-Marseille-Provence, la température moyenne annuelle augmenterait par exemple, de +2°C à l'horizon 2041-2070 (horizon moyen), par rapport à la période de référence (1976-2005), soit près de +3°C par rapport à la période préindustrielle. Cette hausse pourrait atteindre +3,6°C (médiane) à la fin du 21ème siècle si aucune politique de réduction de gaz à effet de serre n'est mise en œuvre.

À l'échelle saisonnière, c'est l'été qui se réchaufferait le plus, avec une hausse supérieure à 6°C en fin de siècle. Il y aurait une poursuite de la diminution du nombre de jours de gel, et de l'augmentation du nombre de journées très chaudes et de nuits tropicales.

Concernant les précipitations, peu d'évolution des précipitations annuelles au 21ème siècle sont attendues, seule une légère tendance à la diminution des pluies automnales et estivales.

L'évolution du climat et en particulier les tendances induites sur les valeurs extrêmes des paramètres météorologiques auront des impacts sur la ressource en eau, l'agriculture, la biodiversité, la forêt, mais aussi le confort thermique dans les logements, et par conséquent, sur la demande énergétique ainsi que sur la santé des populations.

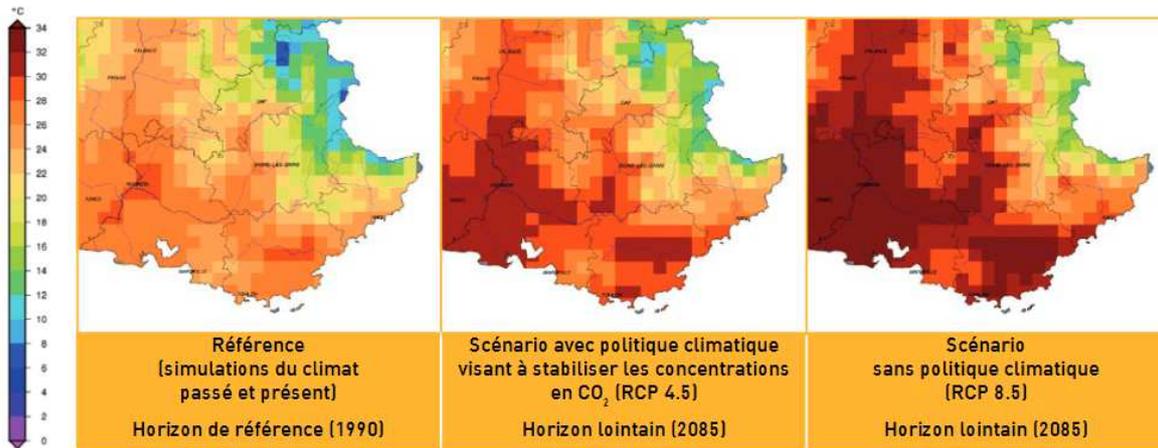


Figure 28 : Evolution de la température maximale de l'air au cours de l'été (juin à août) en Région Sud Provence Alpes Côte-d'Azur : exemple de la moyenne estivale de température maximale quotidienne - Source : DRIAS, données Météo France, CERFACS, OPSL

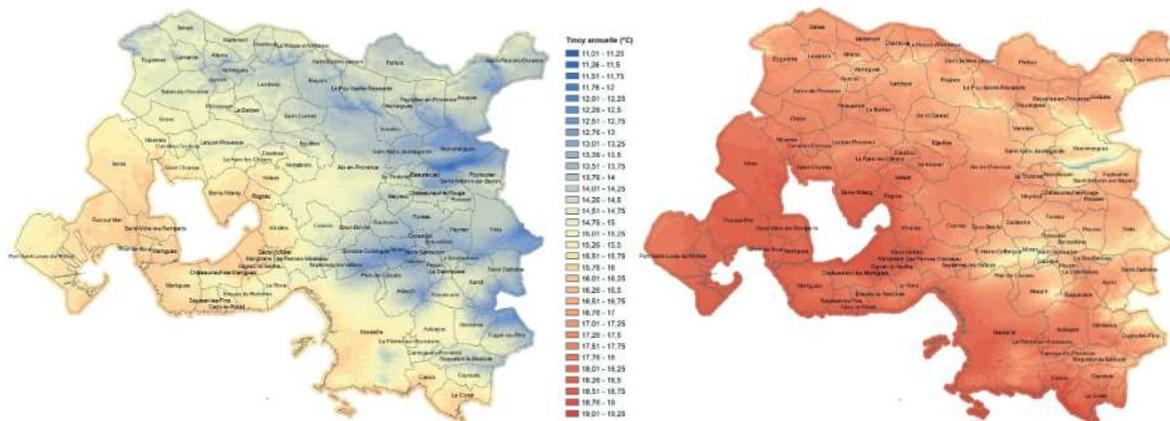


Figure 29 : Évolution de la température moyenne annuelle de l'air sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille-Provence entre la période 1996-2015 (à gauche) et l'horizon moyen (2046-2065, à droite) - Source : GeographR

Le climat est caractéristique d'un climat méditerranéen, tempéré chaud avec des étés secs et chauds. L'ensoleillement est important, 2 858 heures par an. Les vitesses de vents sont moyennes (6 kts) comprenant des rafales en lien avec la saison hivernale. Il conviendra de tenir compte des évolutions climatiques prévues au sein du secteur étudié dans la conception du projet. L'enjeu est donc faible.

## 1.6 RISQUES NATURELS

### 1.6.1 ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE

Le 2<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille dénombre 43 arrêtés pour catastrophes naturelles :

- ✓ Inondations et coulées de boue : 24 ;
- ✓ Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 12 ;
- ✓ Eboulement, glissement et affaissement de terrain : 5 ;
- ✓ Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1 ;
- ✓ Tempête : 1.

## 1.6.2 RISQUE INONDATION

Deux Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles-inondation (PPRi) concernent cet arrondissement de Marseille :

- ✓ L'Huveaune : inondation par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau, approuvé le 24/02/2017 ;
- ✓ Les Aygalades : inondation par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau, approuvé le 21/06/2019.

La zone d'étude est impactée par le zonage réglementaire du PPRi des Aygalades. Elle est plus précisément localisée au sein de la zone d'aléa résiduel (dite violette) : « zone comprise entre l'enveloppe de la crue exceptionnelle et l'enveloppe de la crue de référence ».

Au sein de cette zone, sont interdits :

- ✓ La création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des établissements stratégiques, sauf si l'impossibilité de toute implantation alternative en dehors de la zone inondable est démontrée,
- ✓ La création ou l'extension d'aires d'accueil des gens du voyage sauf si impossibilité d'une implantation alternative en dehors de la zone inondable ;
- ✓ La création ou l'aménagement de sous-sols, à l'exception des cas particuliers cités ci-après.

Y sont admis : tout ce qui n'est pas interdit précédemment est autorisé sous réserve, pour la création ou l'extension de bâtiments, de respecter les dispositions suivantes :

- ✓ En tout point des constructions, les premiers planchers aménagés doivent être implantés à minima 20 cm au-dessus du niveau du terrain naturel sous le point considéré ;
- ✓ Par exception au point précédant, peut être réalisée sans respecter la réhausse de 20 cm :
  - L'extension des locaux d'hébergements existants dans la limite de 20 m<sup>2</sup> d'emprise au sol supplémentaire ;
  - L'extension des bâtiments d'activité ou de stockage dans la limite de 20 m<sup>2</sup> d'emprise au sol supplémentaire ;
  - La création d'annexe dans la limite de 20 m<sup>2</sup> ;
  - L'implantation des parkings fermés dans la limite de 20 m<sup>2</sup> d'emprise au sol par logement sur l'unité foncière.
- ✓ Dans le cas de création d'aire de stationnement collective souterraine, que leur accès soit situé à minima 50 cm au-dessus du niveau du terrain naturel et qu'une étanchéité suffisante et des moyens d'assèchement adéquats soient mis en œuvre ;
- ✓ Mise en œuvre les mesures de mitigation sur l'ensemble du bâtiment : dans le cas d'un projet sur l'existant (extension, changement de destination), la mise en œuvre des mesures de mitigation est simplement recommandée.

Le boulevard de Paris, la rue Peyssonnel, la rue d'Anthoine et la rue de Ruffi sont en partie impactés par une zone inondable d'aléa faible à modéré (zonage bleu foncé).

Par ailleurs, comme évoqué au §1.4, la zone d'étude n'est pas située en zone inondable pour la crue de référence des Aygalades, mais elle est concernée par le risque d'inondation par ruissellement urbain.

La topographie des deux parcelles du projet rend ces terrains hors d'eau du fait d'une surélévation par rapport aux voiries environnantes. En revanche entre la ligne d'eau et le terrain reste cependant assez faible (de l'ordre de 0 à 10 cm à l'extrémité Sud des terrains, et de l'ordre de 50 cm au Nord, à proximité de la rue d'Anthoine). Les hauteurs d'eau sur les voiries environnantes atteignent les valeurs suivantes :

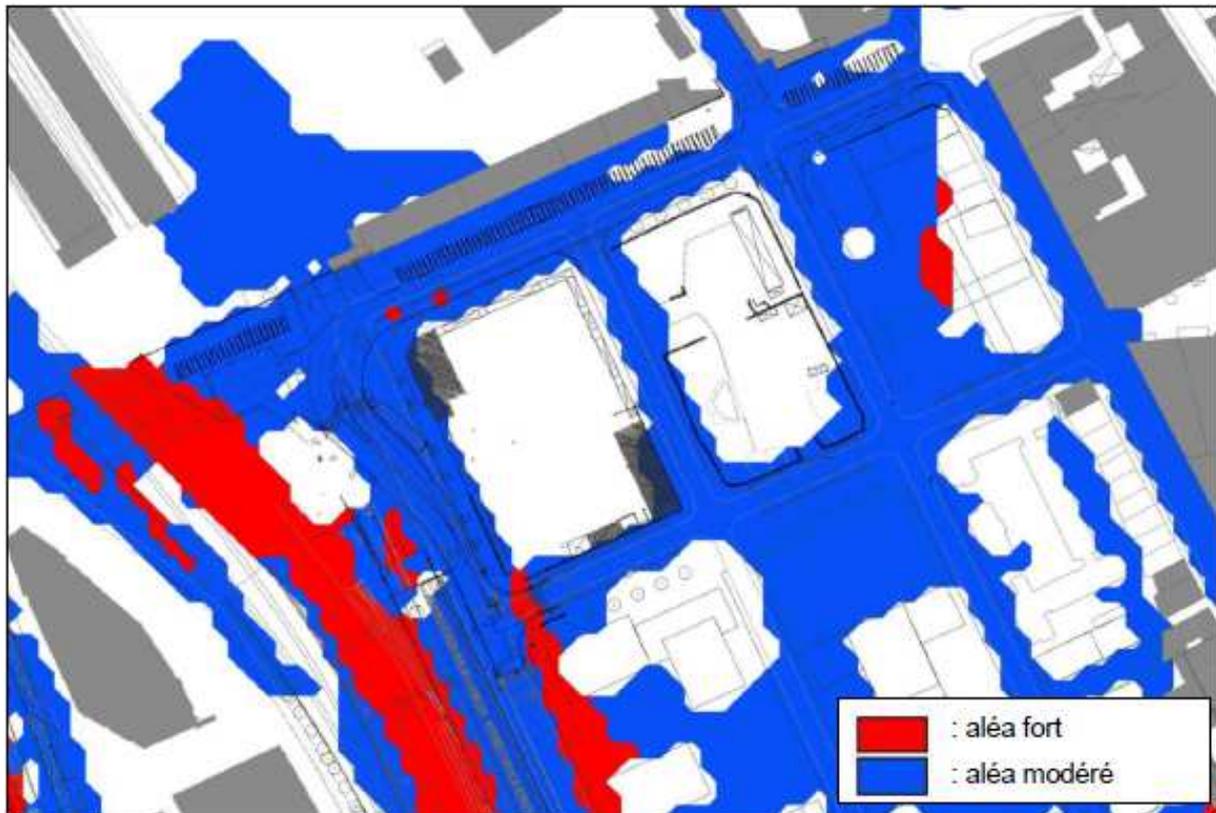
- ✓ De l'ordre de 30 cm sur la rue Urbain V entre la rue Peyssonnel et la rue de Ruffi ;

- ✓ De l'ordre de 60 cm à l'angle entre la rue Urbain V et le boulevard de Paris ;
- ✓ De l'ordre de 15 à 20 cm sur la rue Peyssonnel entre les deux terrains du projet ;
- ✓ De l'ordre de 50 cm sur la rue d'Anthoine au nord-Ouest des terrains du projet.

Les cotes maximales de la ligne d'eau varient entre 4,60 m NGF à l'angle entre la rue Urbain V et la rue de Ruffi, et 3,75 m NGF sur la rue d'Anthoine.

Les dispositions du PPRi des Aygalades devront être respectées, à savoir le premier plancher aménagé devra être à la cote TN+20 m et l'accès sous-sol à la cote TN+50 m de la cote des plus hautes eaux.

Les aménagements projetés devront ainsi tenir compte du caractère inondable par ruissellement urbain de la zone d'étude.



Carte 1 : Aléa inondation par ruissellement au droit de la zone d'étude

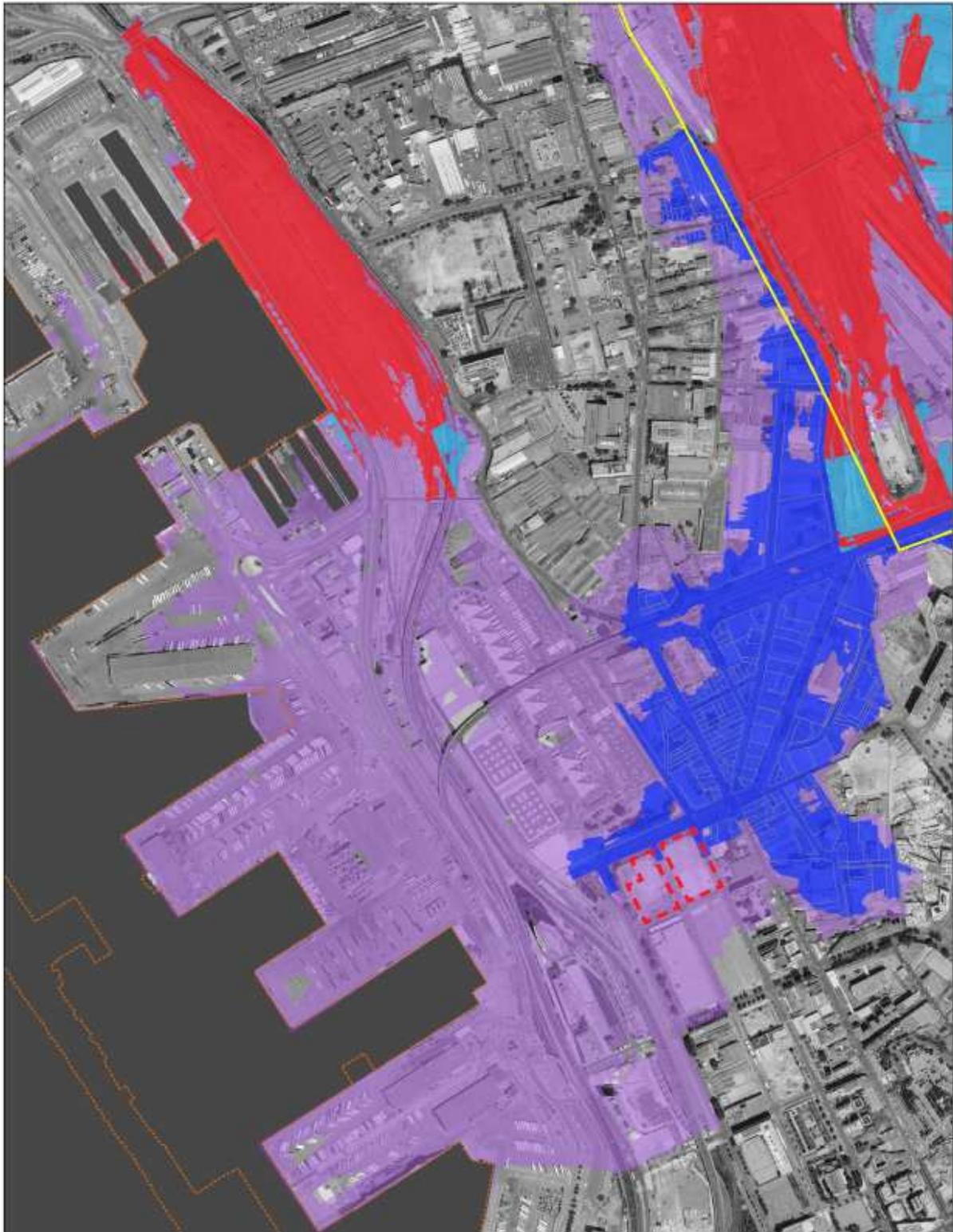


Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation Aygalades  
Commune de Marseille  
Cartographie du zonage réglementaire  
Carte 7

Approuvé le  
21 juin 2019



0 200 m



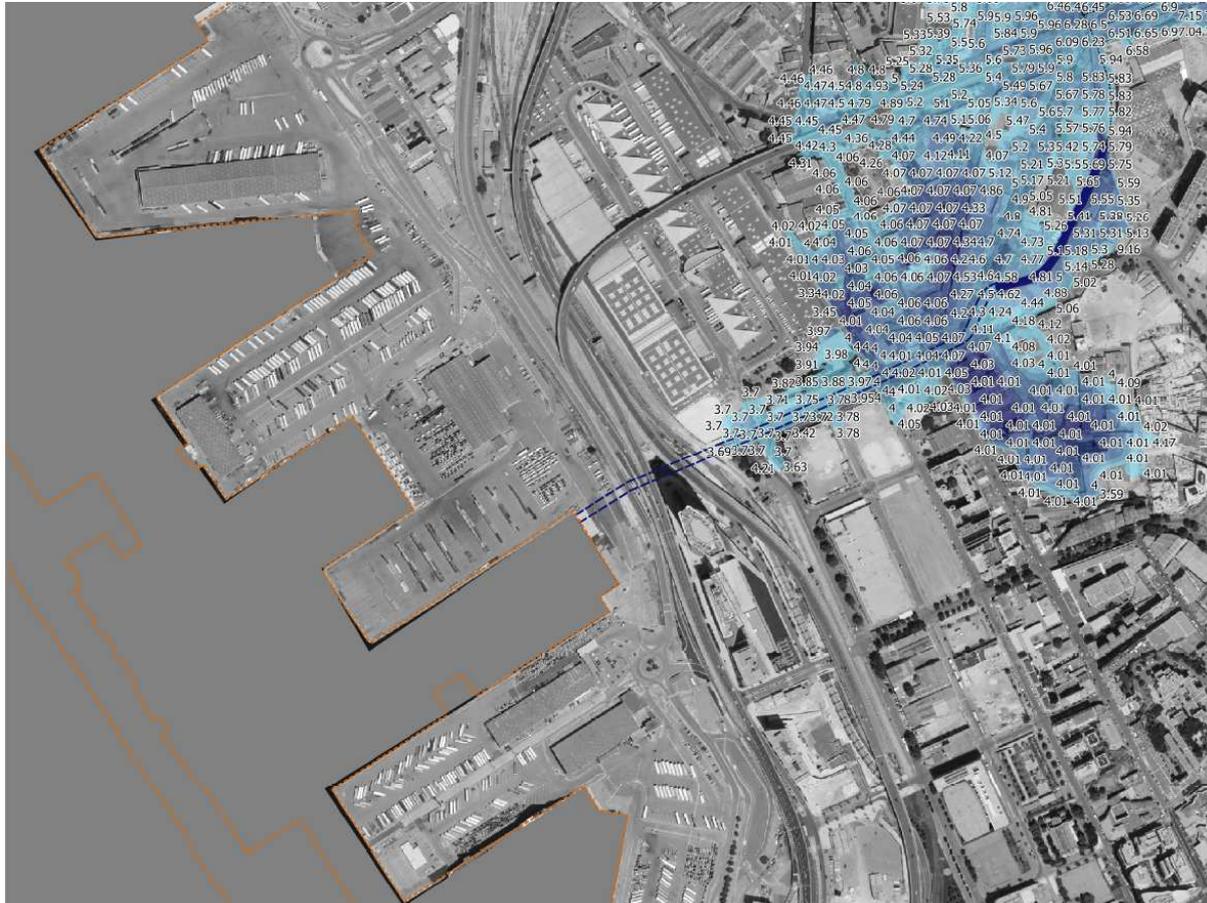
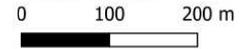
Carte 2 : Zonage réglementaire du PPRi des Aygalades



Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation Aygalades  
 Commune de Marseille  
 Cartographie des côtes altimétriques des plus hautes eaux (PHE) de la  
 crue de référence  
 Carte 7

Approuvé le  
 21 juin 2019

PRÉFET DES  
 BOUCHES-DU-RHÔNE  
 Direction départementale  
 des Territoires et de la Mer



Carte 3 : Cotes altimétriques des plus hautes eaux de la crue de référence

### 1.6.3 RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN

La commune dénombre 244 cavités souterraines principalement d'origine naturelle. Elles sont essentiellement localisées au sein des massifs marseillais.

A ce titre, la commune fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles-mouvement de terrain : plan de prévention de carrières souterraines (hors mines) pour les aléas d'affaissements et effondrements, approuvé le 29/10/2002.

Aucune cavité souterraine n'est située au sein ou à proximité des parcelles étudiées.

### 1.6.4 RISQUE RETRAIT-GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

La commune de Marseille est exposée au risque retrait-gonflement des sols argileux, et fait l'objet d'un plan de prévention pour retrait-gonflement des argiles pour l'aléa tassements différentiels, approuvé le 27/06/2012.

Les îlots étudiés présentes deux expositions au risque retrait-gonflement des sols argileux :

- ✓ L'aléa est fort au Nord des parcelles ;
- ✓ L'aléa est modéré au Sud des parcelles.

Selon le PPR, le zonage qui caractérise le site étudié est qualifié de « zone faiblement à moyenne exposée, aux enjeux peu vulnérables comme les grands ensembles, immeubles collectifs, etc. (B3) ». Le règlement du PPR précise que pour toute construction au sein de cette zone, les mesures de vulnérabilité proposées en zone B2 sont fortement conseillées.

A ce titre, des études géotechniques définissant les dispositions constructives et environnementales nécessaires pour assurer la stabilité des bâtiments vis-à-vis du risque de tassement différentiel sont fortement recommandées dans la zone B3.

### 1.6.5 RISQUE FEUX DE FORET

La commune est concernée par le risque feu de forêt en raison de la présence de massifs forestiers à risque incendie. Toutefois, ces derniers sont éloignés des terrains étudiés. Ainsi, le risque est nul.

### 1.6.6 RISQUE SISMIQUE

La commune de Marseille est concernée par un risque sismique de catégorie 2 « faible ».

Plusieurs séismes ont été potentiellement ressentis au sein de Marseille, d'une intensité interpolée comprise entre 4,33 et 5,49 dont l'évènement le plus récent date de 1909.

### 1.6.7 RISQUE RADON

Le 2<sup>nd</sup> arrondissement de Marseille est concerné par un risque radon potentiel de catégorie 1 « très faible ». Néanmoins, le 15<sup>ème</sup> arrondissement, en limite de la zone d'implantation du projet, est classé en catégorie 2, avec des teneurs en uranium faibles sur lesquels des facteurs géologiques peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.

Les terrains étudiés sont concernés par les risques inondation et retrait-gonflement des argiles, pour lesquels des PPR prescrivent des dispositions de constructibilité :

- ☑ Le premier plancher aménagé devra être à la cote TN+20 m et l'accès sous-sol à la cote TN +50 m de la cote des plus hautes eaux.
- ☑ Les aménagements projetés tiendront compte du caractère inondable par ruissellement urbain.
- ☑ Des études géotechniques devront être réalisées pour assurer la stabilité des bâtiments.

Les prescriptions liées aux PPR seront à intégrer au projet. L'enjeu par rapport aux risques naturels est ainsi fort.

## 1.7 SYNTHÈSE DES ENJEUX RELATIFS AU MILIEU PHYSIQUE

Thématique environnementale	Contraintes et enjeux	Sensibilité
Topographie et relief	Topographie plane, sans relief particulier	NUL
Géologie	Remblais hétérogènes surmontant des alluvions récentes 1 site pollué BASIAS au droit de l'îlot 1B Déblais pollués sur les deux îlots et contamination aux hydrocarbures au droit de l'îlot 1C : évacuation en ISDI des déblais et en Bio-centre pour les hydrocarbures	MODERE
Hydrogéologie	Formations très variées de l'aquifère : conglomérats, grès, marnes ou argiles, à quelques mètres de profondeur voire 20 mètres Absence d'anomalies des eaux souterraines Circulation des eaux selon un sens du Nord-Est vers le Sud-Ouest. Aucun captage ou périmètre de protection à proximité du site	FAIBLE
Hydrologie	Ruisseau des Aygalades au droit de la rue d'Anthoine (trémie) Ruisseau connu pour ses débordements	MODERE
Climatologie	Climat méditerranéen, tempéré chaud avec des étés secs et chauds Ensoleillement important : 2 858 heures par an Vitesses de vents moyennes : 6 kts, avec des rafales	FAIBLE
Risques naturels	Risques inondation et retrait-gonflement des argiles (PPR) : dispositions de constructibilité <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 1<sup>er</sup> plancher aménagé à la cote :TN+20 m et l'accès sous-sol à la cote TN+50 m</li> <li>▶ Caractère inondable par ruissellement urbain</li> <li>▶ Etudes géotechniques pour assurer la stabilité des bâtiments.</li> </ul>	FORT

## 2 MILIEU NATUREL

### 2.1 MILIEUX NATURELS PROTEGES ET/OU REMARQUABLES

#### 2.1.1 PERIMETRES NATURA 2000

La constitution d'un réseau écologique européen appelé Natura 2000 a été décidée par les états membres de la Communauté Européenne en 1992. Ce réseau engage les états membres à maintenir la diversité biologique et valoriser le patrimoine naturel des territoires.

Cet engagement s'apparente à la prise de mesures réglementaires, administratives ou encore contractuelles grâce aux Zones de Protections Spéciales (ZPS), désignées au titre de la Directive Oiseaux de 1979 et grâce aux Zones Spéciales de Conservation (ZSC), désignées au titre de la Directive Habitats Faune Flore de 1992.

- ✓ La Directive Oiseaux propose la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union Européenne en ciblant 617 espèces,
- ✓ La Directive Habitats Faune Flore établie un cadre pour les actions de conservation d'espèces de faune et de flore sauvages ainsi que de leur habitat naturel.

Aucun site Natura 2000 n'est recensé à proximité immédiate de la zone d'étude. Les sites les plus proches sont :

Tableau 18 : Sites Natura 2000 - Source : INPN

Type	Nom	Identifiant	Distance par rapport au site étudié
ZPS	Falaises de Vaufrèges	FR9312018	9,5 km au Sud-Est
SIC	Côte Bleue – Chaîne de l'Estaque	FR9301601	8 km au Nord-Ouest
SIC	Calanques et Iles marseillaises – Cap Canaille et Massif du grand Caunet	FR9301602	7,2 km au Sud-Est
ZSC	Côte Bleue Marine	FR9301999	7 km au Nord-Ouest
ZSC	Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban	FR9301603	4,2 km au Nord-Est
ZPS	Iles Marseillaises - Cassidaigne	FR9312007	4,2 km au Sud-Ouest

Les deux sites les plus proches sont décrits comme étant :

- ✓ « Chaîne de l'Etoile – Massif du Garlaban » : un massif calcaire et dolomitique où s'étendent de nombreuses zones rupestres (falaises, rochers nus, etc.) formées par ces 2 types de substrat. Sa flore présente un grand intérêt avec des espèces endémiques et/ou rares (Sabline de Provence, Anémone palmée, Petite Jurinée).
- ✓ « Iles Marseillaises – Cassidaigne » : un vaste site marin au droit des calanques, ceinturant un ensemble d'îles et îlots calcaires situés dans la rade de Marseille, au relief tourmenté présentant d'impressionnantes falaises plongeant dans la mer. Ecosystème méditerranéen semi-aride à végétation rase à buissonnante, caractérisé par la singularité et l'abondance d'une flore et d'une faune rares et protégées.

Tous deux situés à plus de 4 km ne présentent pas d'interaction avec les terrains étudiés.

Les sites Natura 2000 au voisinage de la zone d'étude sont à plus de 4 km et ne constituent pas de connexion avec cette dernière.

## 2.1.2 PERIMETRES D'INVENTAIRES ZNIEFF

Les inventaires ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique ou Faunistique) recensent les zones présentant un grand intérêt pour le patrimoine écologique. Les zones ZNIEFF se distinguent selon deux types :

- ✓ Les ZNIEFF de type I : elles désignent des sites remarquables ou exceptionnels concentrant un nombre élevé d'espèces rares ou remarquables,
- ✓ Les ZNIEFF de type II : elles désignent des grands ensembles naturels qui offrent des potentialités biologiques importantes. Elles incluent fréquemment des ZNIEFF de type I.

Les inventaires ZNIEFF ne constituent pas un instrument de protection réglementaire. Ils informent les aménageurs et collectivités locales de l'importance écologique du site.

### 2.1.2.1 ZNIEFF Terrestre

Tableau 19 : ZNIEFF Terrestre - Source : INPN

Type	Nom	Identifiant	Distance par rapport au site étudié
Type 1	Les calanques du bec de Sormiou au mont Rose	930020192	9,3 km au Sud
	Sablière d'Anjarre et col du roi d'Espagne	930020191	8,9 km au Sud
	La tête d'Auguste – le Poucet – le Marinier – Moulin du diable	930020229	6,5 km au Nord
	Plateau de la mure	930020190	4,3 km au Nord-Est
Type 2	Massif du Garlaban	930012453	9,8 km à l'Est
	Montagne de Marseilleveyre	930012460	9 km au Sud
	Massif des calanques	930012459	7,4 km au Sud-Est
	Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe – massif du Rove – collines de Carro	930012439	6,5 km au Nord/Nord-Est
	Archipel du Frioul, îles d'Endoume	930012457	4,4 km au Sud-Ouest
	Chaîne de l'Etoile	930020449	4,1 km au Nord-Est

La zone ZNIEFF la plus proche « Chaîne de l'Etoile » correspond à une ligne de crête assez sinueuse qui culmine à 778 m au Puech de Mimet. La sélection de ce massif est fondée sur la zone de chasse du couple d'Aigle de Bonelli, et englobe l'ensemble des sites possédant des intérêts patrimoniaux en termes de faune comme de flore ou d'habitats.

Ces zones ZNIEFF sont éloignées des limites des terrains d'assiette du projet et ne constituent pas de connexion avec ces derniers.

### 2.1.2.2 ZNIEFF Marine

Dans la continuité du programme ZNIEFF existant, un programme pour les milieux marins a été mis en œuvre, et identifie des inventaires ZNIEFF marines.

Dans le voisinage de la zone d'étude, sont retrouvées les ZNIEFF marines suivantes :

Tableau 20 : ZNIEFF Marine - Source : INPN

Type	Nom	Identifiant	Distance par rapport au site étudié
Type 1	Du Rouet à Niolon	93M000029	8 km au Nord
	Ilot Tiboulén du Frioul	93M000090	7,5 km à l'Ouest
Type 2	Sud Pomègues (gros Estéou-Calanque des Cambrettes)	93M000045	7,7 km au Sud-Ouest
	Pointe de banc et Grand Salaman	93M000044	5,4 km au Sud-Ouest
	Herbier de posidonies de la baie du Prado	93M000046	4,2 km au Sud-Ouest

La ZNIEFF « Herbier de posidonies de la baie du Prado » caractérisée par la présence d'un herbier de posidonies de grande surface ayant subi des altérations au cours du temps. Les dégradations sont anciennes et ont probablement atteint leur maximum entre les années 1960 et 1990 en raison des aménagements côtiers. Les secteurs en bordure de l'herbier sont des zones de nurserie importante pour les poissons.

Ces zones ZNIEFF sont éloignées de la zone d'étude, et ne constituent pas de connexion avec cette dernière.

## 2.1.3 AUTRES PERIMETRES D'INVENTAIRES

### 2.1.3.1 Zone d'importance pour la conservation des oiseaux

La zone d'importance pour la conservation des oiseaux (ZICO) la plus proche est celle des « Iles du Frioul », à 4,8 km au Sud-Ouest du périmètre d'étude.

### 2.1.3.2 Zone humide RAMSAR

Aucune zone humide d'importance internationale au titre de la Convention de Ramsar ne figure à proximité de la zone d'étude. La plus proche est celle de Camargue.

### 2.1.3.3 Parc national

Le parc national le plus proche est celui des « Calanques » FR3300010 présent à 7,2 km au Sud de la zone d'étude, et son aire d'adhésion à 3,7 km.

#### 2.1.3.4 Parc naturel régional

Le parc naturel régional le plus proche est celui de la « Sainte-Baume » FR8000053 présent à 18,9 km à l'Est.

#### 2.1.3.5 Réserve naturelle nationale

La réserve naturelle nationale la plus proche est « Coussouls de Crau » FR3600152, localisée à plus de 40 km au Nord-Ouest des terrains d'implantation du projet.

#### 2.1.3.6 Réserve naturelle régionale

La réserve naturelle régionale la plus proche est « Pourra – Domaine du Ranquet », FR9300190 située à plus de 32 km au Nord-Ouest de l'emprise du projet.

#### 2.1.3.7 Conservatoire d'espaces naturels

Les terrains acquis par le conservatoire d'espaces naturels les plus proches sont ceux de la « Réserve naturelle national des Coussouls de Crau », FR1504293 implantés à plus de 40 km au Nord-Ouest des terrains d'implantation du projet.

Par ailleurs, le conservatoire du littoral a acquis les terrains des « Iles du Frioul » FR1100963, localisés à 4,8 km au Sud-Ouest des parcelles étudiées.

#### 2.1.3.8 Réserves de biosphère

Les réserves de biosphère les plus proches sont « Camargue (delta du Rhône) » FR6400003, dont la zone tampon est à 37 km au Nord-Ouest de la zone étudiée.

■ Le site n'est pas localisé au sein d'un périmètre d'inventaire.

### 2.1.4 PERIMETRES REGLEMENTES

Les Arrêtés préfectoraux de Protection de Biotope (APB ou anciennement APPB) constituent le premier niveau de protection réglementaire des espaces naturels. Ils permettent de réglementer des activités altérant les milieux de vie d'espèces protégées (brûlages, altération du substrat, etc.). La réglementation peut être temporaire, liée à certaines phases de leur cycle de vie. La présence d'une seule espèce protégée, même limitée à certaines périodes de l'année, suffit à justifier la prise d'un arrêté.

Plusieurs arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont recensés dans un rayon de 10 km du périmètre d'étude :

Tableau 21 : Arrêtés préfectoraux de protection de biotope - Source : INPN

Nom de l'APB	Identifiant	Distance par rapport au site étudié
Le Jas de Rhodes	FR3800446	9,9 km au Nord
Falaise de Niolon	FR3800953	9,75 km au Nord-Ouest
Muraille de Chine	FR3800380	9,5 km au Sud
Vallon de Toulouse	FR3800629	8,2 km au Sud
Clos de Bourgogne	FR3800847	7,9 km au Nord

Le périmètre de protection de biotope le plus proche est le « Clos de Bourgogne », situé à plus de 7,9 km au Nord de la zone d'étude.

L'arrêté préfectoral vise à garantir l'équilibre biologique des milieux et la conservation des biotopes nécessaires à la survie de l'espèce végétale : « la Germandrée à allure de pin ». Des mesures de protection dues aux activités anthropiques (circulation, activités de loisirs, activités agricoles cynégétiques, pastorales et forestières) y sont définies, et les constructions, installations et travaux divers y sont interdites.

Ces espaces ne sont pas en connexion immédiate avec le site. Ils sont à minimum 7,9 km de l'aire d'étude.

### 2.1.5 LOI LITTORAL

La loi n°86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral dite « Loi littoral » vise à concilier le développement des activités humaines sur les zones littorales et la préservation du paysage et des écosystèmes marins.

La commune de Marseille est soumise à la Loi littoral, qui prévoit une bande de protection de 100 mètres sur le littoral.

La zone d'implantation du projet n'est pas incluse au sein de ce périmètre de protection.

Les terrains étudiés sont hors du périmètre de protection de 100 m de la Loi littoral.

Le site n'est pas sous l'emprise d'une protection au titre du patrimoine naturel, ni situé au sein d'un périmètre d'inventaire ou de gestion concertée. Ainsi, l'enjeu est nul.

## 2.2 ECOLOGIE DU SITE

### 2.2.1 ANTERIORITE DU SITE

Les parcelles étudiées sont des terrains artificialisés, nus. Il s'agit de terrains vagues dans un contexte urbain. Seul l'ilot 1C est utilisé comme parking occasionnel et espace de travail/zone de spectacle en plein air de la salle de spectacle le Dock des Sud.

Les parcelles sont constituées de remblais dans lesquels a poussé une végétation spontanée de type ordinaire, à très faible fonctionnalité écologique.

La valeur écologique globale de la zone d'étude est inexistante.

## 2.2.2 TRAME VERTE ET BLEUE

Aucune trame verte ne se situe au sein ou à proximité du site étudié. A l'encontre, une trame bleue est présente au Nord des parcelles, au niveau de la rue d'Anthoine.

Il s'agit du corridor en lien avec le ruisseau des Ayygalades dont le tracé longe la rue d'Anthoine et se jette dans la mer au niveau de la tour CMA-CGM.

D'après le SCoT Marseille Provence Métropole, ce ruisseau est concerné par une restauration du fonctionnement naturel du cours d'eau. Néanmoins, ce ruisseau étant canalisé voire busé au droit de la rue d'Anthoine, la zone d'implantation du projet n'interfère pas avec ce corridor écologique.

Le site étudié n'est pas en connexion avec des milieux naturels protégés. Il est localisé au sein d'un contexte urbanisé sans fonction écologique notable.

La présence du ruisseau des Ayygalades (trame bleue) au niveau de la rue d'Anthoine confère au site un enjeu faible vis-à-vis de la trame verte et bleue.

## 2.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX RELATIFS AU MILIEU NATUREL

Thématique environnementale	Contraintes et enjeux	Sensibilité
Milieux naturels remarquables	Absence de site d'inventaire ou de protection du patrimoine naturel sur ou à proximité	NUL
Faune / Flore / Habitats	Site déjà artificialisé de type terrains vagues, sans valeur écologique	NUL
Trame verte et bleue	Présence du ruisseau des Ayygalades comme trame bleue : absence d'interaction	FAIBLE

## 3 PATRIMOINE ET PAYSAGE

### 3.1 CONTEXTE PATRIMONIAL

#### 3.1.1 SITES INSCRITS ET CLASSES

La loi du 02 mai 1930 prévoit que les monuments naturels ou les sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque présentant un intérêt général peuvent être protégés selon deux niveaux de protection :

- ✓ Inscription : reconnaissance de l'intérêt d'un site dont l'évolution demande une vigilance toute particulière. C'est un premier niveau de protection pouvant conduire à un classement.
- ✓ Classement : protection très forte destinée à conserver les sites d'une valeur patrimoniale exceptionnelle ou remarquable.

Selon l'étude d'impact de la ZAC Cité de la Méditerranée, aucun site n'est présent à proximité de la zone d'implantation du projet. Les plus proches sont retrouvés au niveau du Vieux Port, soit à plus de 2,15 km :

- ✓ « Le plan d'eau du Vieux Port de Marseille et les quais qui le bordent jusqu'aux trottoirs qui précèdent les immeubles sis sur ces quais », site classé le 06/08/1932 ;

- ✓ « Partie du Vieux port de Marseille », site inscrit le 07/01/1946.

Le périmètre d'implantation du projet est éloigné de plus de 2 km des sites inscrits et classés les plus proches, donc hors de leurs périmètres de protection.

### 3.1.2 MONUMENTS HISTORIQUES

Selon la loi du 31 décembre 1913, deux types de protection peuvent s'appliquer au patrimoine bâti :

- ✓ Classement comme Monuments Historiques : pour les immeubles dont la conservation a, du point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ;
- ✓ Inscription : pour les immeubles ou parties d'immeubles qui présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour rendre désirable la préservation, sans justifier une demande de classement immédiat.

A ce titre, les monuments protégés les plus proches du site étudié sont :

Tableau 22 : Monuments historiques à proximité du site étudié

Monument historique	Classement	Date	Distance par rapport au projet
Hôtel Dieu	Inscrit	14/10/1963	1,9 km au Sud
Eglise St-Théodore ou église de l'ancien couvent des Récollets	Classé	11/02/1991	1,8 km au Sud-Est
Couvent des Carmes ▶ Façades et toitures ▶ Intérieur de l'église avec son décor	▶ Inscrit ▶ Classé	▶ 20/01/1983 ▶ 20//01/1983	1,7 km au Sud-Est
Cathédrale Notre Dame de la Major – église de la vieille major	Classé	1840	1,7 km au Sud
Cathédrale Notre Dame de la Major	Classé	09/08/1906	1,7 km au Sud
Tour des Trinitaires et le mur attenant	Inscrit	01/10/1926	1,67 km au Sud
Chapelle des Pénitents Noirs	Classé	06/06/1931	1,67 km au Sud
Chapelle et hospice de la Vieille Charité	Classé	29/01/1951	1,65 km au Sud
Arc de triomphe – Porte d'Aix	Classé	02/09/1982	1,6 km au Sud-Est

La majorité de ces monuments classés se concentre au Sud du secteur d'étude, à une distance minimale de 1,6 km.

Les terrains d'implantation du projet sont à 1,6 km du monument historique le plus proche, donc hors de son périmètre de protection.

### 3.1.3 SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Le classement au titre des sites patrimoniaux remarquables a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager. Ils se substituent aux anciens dispositifs de protection : secteurs sauvegardés, zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

A cet égard, deux sites patrimoniaux remarquables sont implantés au Sud des terrains étudiés :

- ✓ Le site patrimonial remarquable du Panier, approuvé par arrêté préfectoral le 10/09/1997 ;
- ✓ Le site patrimonial remarquable de la République – la Joliette, approuvé par arrêté préfectoral le 16/04/2002.

Tous deux sont respectivement à 1,4 km et 1 km au Sud.

La zone prévue pour l'implantation du projet n'est pas concernée par un site patrimonial remarquable.

### 3.1.4 LABEL PATRIMOINE DU 20<sup>ÈME</sup> SIECLE

Le label Architecture contemporaine remarquable a été créé par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine (LCAP, art. 78), et succède au label Patrimoine du XX<sup>e</sup> siècle, créé en 1999. Il est attribué aux immeubles, ensembles architecturaux, ouvrages d'art et aménagements réalisés il y a moins de 100 ans, non protégés au titre des monuments historiques, et dont la conception présente un intérêt architectural ou technique.

Seul un bâtiment ayant le label Architecture contemporaine remarquable se situe à moins de 500 m de la zone d'étude : « Le Silo d'Arenc », implanté à 470 m au Sud-Ouest.

Aucun périmètre de protection ne s'applique sur ce bâtiment, excepté une obligation d'information du préfet de région en cas de travaux sur le bien labellisé.

Le site n'est pas concerné par le label patrimoine du 20<sup>ème</sup> siècle.

### 3.1.5 SITES ARCHEOLOGIQUES

De nombreux sites archéologiques avoisinent la zone d'étude. Ils sont essentiellement concentrés au Sud des terrains étudiés, au niveau de l'esplanade du J4 et de la cathédrale de la Major.

L'entité archéologique la plus proche est la « ZAC Joliette, Bd Dunkerque, lots 2A et 2B » d'une époque indéterminée, et est implantée à 1,15 km au Sud du périmètre d'étude.

Ces vestiges archéologiques ne sont pas situés au droit de l'emprise de la zone étudiée. A ce titre, des diagnostics archéologiques ont été réalisés sur les deux îlots, venant conclure à l'absence de prescriptions de fouilles. Les îlots ne feront pas l'objet de prescriptions archéologiques postérieures aux diagnostics selon l'avis de la DRAC de 2015.

Le site ne présente pas de sensibilité archéologique.

La zone d'étude ne présente pas de sensibilité en termes de patrimoine historique et archéologique. Aucun périmètre de protection n'interfère avec les terrains d'implantation du projet. L'enjeu est donc nul.

## 3.2 CONTEXTE PAYSAGER

### 3.2.1 ENTITES PAYSAGERES

Selon l'Atlas Régional des Paysages des Bouches-du-Rhône de 2007, le site du projet est localisé au sein de l'unité paysagère de « le bassin de Marseille ».

Cette unité paysagère est aisément lisible car inscrite dans le vaste amphithéâtre naturel des massifs. Elle est ouverte sur la mer par la large échancrure de la rade ponctuée d'îles. Ce paysage contrasté renvoie le reflet d'un territoire aménagé, dessiné par l'homme et dépendant d'un milieu naturel contraignant, repoussé sur ses franges mais omniprésent avec les collines, les massifs et la mer.

La composition du paysage et de l'architecture, le visage actuel du paysage sont le reflet des étapes historiques de la croissance de la ville. Dans le bassin de Marseille, l'espace s'organise en couronnes successives depuis les collines jusqu'à la rade.

La zone d'implantation du projet vient s'inscrire au sein de la sous-unité paysagère « La ville » dans laquelle est découpée la structure paysagère « La ville haussmannienne, le quartier de la Joliette ».

Cette structure se caractérise par la construction du nouveau port dans l'anse de la Joliette et à Arenc, au Nord du Panier, au milieu du XIXème siècle.

- ✓ La jonction de ces quartiers nouveaux avec les quartiers commerçants et les centres de décision du Sud est réalisée par la percée de la rue de la République au travers des vieux quartiers. La ligne droite imposée par Haussmann a balayé la vieille ville insalubre. Puis un axe perpendiculaire, le boulevard des Dames, est ouvert sur le nouveau port. La cathédrale de la Major est élevée en belvédère au-dessus des quais. Ces aménagements s'accompagnent de la construction d'immeubles locatifs de part et d'autre de la place de la Joliette.
- ✓ Le paysage urbain est austère et minéral, coupé du quartier du Panier par les hauts murs de soutènement qui marquent la saignée dans la colline. Des passages en escaliers assurent la liaison entre le nouveau quartier et le centre ancien, offrant de belles perspectives et des échappées visuelles en vue plongeante. Les immeubles de pierre haussmanniens s'élèvent jusqu'à six ou sept niveaux, en longs alignements uniformes. Les façades sont animées de corniches, d'encadrements de baies de pierre taillées, de sculptures et de balcons.
- ✓ A l'écart des grands boulevards, dans l'échiquier des rues tirées au cordeau, les maisons de proportions modestes voisinent avec les façades monumentales des immeubles du XIXème siècle construits en série et avec les fabriques, les entrepôts et les immeubles récents des années 1960 à nos jours. Les échappées visuelles donnent sur les Docks qui dressent leur silhouette emblématique en bordure de quai.



La rade, l'amphithéâtre des collines, le port et la ville : panorama depuis Notre-Dame-de-la-Garde

Figure 30 : Unité de paysage du bassin de Marseille - Source : Atlas des paysages

### 3.2.2 COMPOSANTES PAYSAGERES

L'aire étudiée s'insère dans un voisinage industrio-portuaire le long de la façade littorale qui présente des infrastructures imposantes en lien avec les activités portuaires et la desserte de la ville.

Des plans d'eau, des quais et des grues sont retrouvés en bordure du littoral, et sont séparées des zones d'entrepôts et du reste du quartier par des infrastructures routières et ferroviaires qui constituent des barrières visuelles au niveau des points d'appels visuels depuis les hauteurs de Marseille et notamment le viaduc de l'autoroute littorale.

La zone d'étude présente un paysage très hétérogène et minéral, de mixité urbaine. Les zones d'habitats, d'activités et de petits commerces se juxtaposent au niveau de la rue de Ruffi, et de la Rue Peyssonnel. Ce territoire connaît une mutation depuis plusieurs années, accueillant des zones de bureaux et d'habitats.

Le site d'implantation du projet comprend des terrains nus, artificialisés, constitués de remblais, et bordés par des routes. Seul l'îlot est juxtaposé à un petit immeuble qui comprend quelques habitations et un restaurant.

### 3.2.3 ENJEUX VISUELS

Les enjeux visuels à proximité du site d'implantation du projet se concentrent au niveau du port moderne de la Joliette à Mourrepiane.

Le site est visible depuis le voisinage immédiat. Néanmoins, en raison du contexte urbain et portuaire, il n'est pas perceptible depuis la mer. Les perceptions à l'échelle du quartier restent limitées : les autres bâtiments et les grandes infrastructures de transport font office d'écran visuel.

La topographie étant place, et le contexte très urbanisé, aucun enjeu visuel n'est identifié.



Figure 31 : Perceptions du site depuis le voisinage proche - Source : Google

Les terrains d'implantation du projet s'insèrent dans un contexte de mixité urbaine et portuaire, où s'entremêlent zones d'habitations, commerces et grands équipements portuaires.

Le voisinage est suffisamment dense et aménagé pour masquer les terrains étudiés. Il s'agira néanmoins de garantir la bonne intégration paysagère du projet. L'enjeu est nul.

### 3.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX PATRIMONIAUX ET PAYSAGERS

Thématique environnementale	Contraintes et enjeux	Sensibilité
Contexte patrimonial	Absence de sensibilité vis-à-vis du patrimoine historique et archéologie. Aucun périmètre de protection n'interfère avec le site du projet.	NUL
Contexte paysager	Insertion dans un contexte de mixité urbaine et portuaire : zones d'habitations, commerces et grands équipements. Absence d'enjeu visuel.	NUL

## 4 MILIEU HUMAIN

Les terrains étudiés s'implantent au sein du 2<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille. En 2017, cet arrondissement recensait 24 810 personnes pour une densité moyenne de 4 922,6 habitants/km<sup>2</sup>. Il représente près de 3% de la population communale. Malgré une augmentation de la population depuis 1999, cet arrondissement a connu une baisse d'environ 37% entre 1968 et 2017.

Les terrains étudiés sont implantés au sein de la Zone d'Aménagement Concertée Cité de la Méditerranée.

### 4.1 HABITAT ET ACTIVITES

#### 4.1.1.1 Habitations

Le 2<sup>ème</sup> arrondissement de Marseille dénombre 15 578 logements en 2017 dont 11 903 en résidences principales. Il s'agit principalement d'appartements (96%).

Parmi ces logements, 2 485 logements sont vacants, soit 16%, chiffre qui se stabilise depuis 2007. Près de 20% des résidences principales sont suroccupés.

Les dates de construction du parc de logement sont hétérogènes, même si les résidences principales construites avant 1919 se démarquent avec 31%. Les résidences récentes, construites entre 2006 et 2014, ne représentent que 10% des habitations.

Par rapport au littoral, les habitations sont retrouvées en second plan après les aménagements et équipements en lien avec les activités portuaires et économiques du littoral. Reflet du tissu urbain discontinu, de nombreuses habitations sont retrouvées dans le voisinage immédiat de la zone d'implantation du projet.

A cet égard, les habitations les plus proches du périmètre étudié sont localisées au Sud-Est de l'îlot 1B, de l'autre côté de la voie routière. Des immeubles d'habitations sont actuellement en construction à l'Est et au Sud de l'îlot 1B.

L'opération d'aménagement de la Cité de la Méditerranée, dans laquelle s'inscrit la zone d'étude du projet, prévoit la construction de 183 000 m<sup>2</sup> de logements libres et 37 800 m<sup>2</sup> de logements sociaux sur 487 400 m<sup>2</sup> de surface constructible. Cela représente 45,3% de la future ZAC de la Cité de la Méditerranée.

L'environnement de mixité urbaine confère à la zone d'étude la présence de nombreuses habitations dans le voisinage immédiat.

#### 4.1.1.2 Activités

##### ✔ Activités industrielles

Les installations industrielles ou agricoles susceptibles de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, sont classées Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Dans un rayon de 500 m, 6 installations industrielles sont classées Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :

Tableau 23 : ICPE dans un rayon de 500 m du site étudié

Nom de l'établissement	Activité	Régime			Distance par rapport au site étudié
		D	E	A	
Service Auto-Pièces SAP	Commerce de détail d'équipements d'automobiles		E		470 m au Nord
France Telecom	n.c.		E		455 m à l'Est
Gastaldi	Stockage de métaux		E		290 m au Nord-Est
Constructa Promotion	Combustion et réfrigération			A	180 m au Sud-Ouest
Grands Moulins de Paris	Silos de céréales, de grains ou de produits alimentaires			A	150 m au Sud-Est
SOGARIS - CARREDIS	Entrepôts couverts (stockage de matières produits ou substances combustibles)			A	30 m au Nord

Légende : NC : non classé, D : déclaration, E : enregistrement, A : autorisation.

Aucune de ces structures n'est classée SEVESO seuil bas ou seuil haut.

L'installation la plus proche du site étudié, SOGARIS-CARREDIS, est localisée à une trentaine de mètres au Nord, de l'autre côté de la rue d'Anthoine.

Au vu de ses activités, stockage de matières combustibles, de papiers et de cartons, cette installation ne présente pas de risque pour le site étudié. Aucune servitude reportée sur le PLUi de la Métropole ne présente de zonage lié à l'activité de cette installation. Également, elle n'est pas identifiée comme installation industrielle rejetant des polluants.

Les autres installations sont suffisamment éloignées pour ne pas présenter de risque pour le site étudié.

Aucun projet d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement n'est prévu dans le voisinage de la zone d'étude.



Figure 32 : ICPE dans le voisinage du site étudié

✔ Etablissements recevant du public

Un Etablissement Recevant du Public (ERP) au sens des articles R. 123-2 et R. 123-19 du Code de la construction et de l'habitation correspond à tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises, soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation, payantes ou non. Sont considérées comme faisant partie du public toutes les personnes admises dans l'établissement à quelque titre que ce soit en plus du personnel.

Les établissements recevant du public sont principalement concentrés au sein du quartier de la Joliette. Ce quartier est très bien équipé en établissement d'enseignement et en équipements culturels. Néanmoins, quelques établissements sont disséminés dans un rayon de 500 autour des parcelles étudiées.

Tableau 24 : Etablissements recevant du public dans un rayon de 500 m

Type	Nom	Adresse	Distance par rapport au site étudié
Ecole maternelle et élémentaire	Arenc Bachas	9 -15 bd Ferdinand de Lessep 13015 Marseille	430 m au Nord-Est
Ecole maternelle et élémentaire	Parc Bellevue	143 rue Felix Pyat 13003 Marseille	400 m à l'Est

Type	Nom	Adresse	Distance par rapport au site étudié
Ecole élémentaire	Robert Schuman	5 rue de Ruffi 13003 Marseille	450 m au Sud
Lycée professionnel	Le Chatelier	108 avenue Roger Salengro 13003 Marseille	270 m au Sud-Est
Ecole élémentaire	Ruffi	92 rue de Ruffi 13003 Marseille	230 m au Sud
Salle de spectacle	Docks des Sud	12 rue Urbain V 13002 Marseille	20 m au Sud
Groupe scolaire (école maternelle et élémentaire)	Antoine de Ruffi	3 rue Urbain V	15 m à l'Est

L'établissement le plus proche est localisé à environ 15 m à l'Est de l'îlot 1B. Il s'agit du groupe scolaire Antoine de Ruffi composé d'une école maternelle de 8 classes et d'une école élémentaire de 14 classes, ainsi que de locaux communs.

A 20 m au Sud de l'îlot 1C, de l'autre côté de la rue Urbain V est également présent un lieu culturel et associatif marseillais consacré aux musiques du monde et à des manifestations alternatives. Le lieu abrite une salle de 2 800 personnes, un espace discothèque de 1 400 personnes. A cet égard, certains événements extérieurs pouvaient se dérouler au sein de cet îlot.

En raison du contexte urbain, et de l'implantation du site au sein de la Zone d'Aménagement Concertée Cité de la Méditerranée, plusieurs habitations se trouvent dans le voisinage immédiat des parcelles étudiées.

6 ICPE sont identifiées dans un rayon de 500 m du site étudié, mais aucune d'entre elle n'est classée SEVESO et ne semble présenter un risque pour le site.

7 ERP sont présents dans un rayon de 500 m, dont le plus proche est à 20 mètres.

Le projet devra être adapté à la proximité et la nature du tissu urbain discontinu l'entourant. De ce fait, il devra intégrer les potentielles nuisances acoustiques directes et/ou indirectes créées sur l'habitat et les établissements recevant du public. L'enjeu peut être qualifié de modéré.

## 4.2 INFRASTRUCTURES ET RESEAUX

### 4.2.1 INFRASTRUCTURES

L'autoroute du littoral A55 qui relie Marseille à Martigues longe du Nord au Sud, l'Ouest de la zone d'étude. Au plus près, elle passe à une soixantaine de mètres du périmètre d'étude, et collecte les principaux trafics de transit et d'échanges à l'échelle du centre-ville de Marseille.

L'autoroute A7 (autoroute du Nord) qui permet de rejoindre Aix-en-Provence et Lyon passe à environ 700 m à l'Est du site.

Ces deux autoroutes sont reliées par l'A557 qui passe à 300 m environ au Nord des terrains étudiés.

Toutefois, ces grands axes routiers ne permettent pas une desserte directe du site.

Dans le voisinage proche de la zone d'étude, les axes routiers principaux sont :

- ✓ Le boulevard de Paris ;
- ✓ Le boulevard Mirabeau ;
- ✓ L'avenue Roger Salengro ;
- ✓ La rue Anthoine.

Les terrains étudiés sont bien desservis par les infrastructures routières, puisqu'ils sont entourés :

- ✓ Au Nord : la rue d'Anthoine : il s'agit d'une 3 voies à double sens ;
- ✓ A l'Est : la rue de Ruffi : il s'agit d'une 2 voies à sens unique ;
- ✓ Au Sud : la rue Urbain V : il s'agit d'une 2 voies à double sens ;
- ✓ A l'Ouest : la boulevard de Paris : il s'agit d'une 3 voies à sens unique.

Les deux ilots sont également traversés par la rue Peyssonnel (1 voie à sens unique).

D'après l'étude d'impact de la ZAC de la Cité de la Méditerranée le trafic (données de trafic de 2011) avoisinant la zone d'étude est principalement retrouvé au niveau de la rue d'Anthoine, l'avenue Salengro et le boulevard de Paris, qui concentrent entre 10 000 et 12 000 véh./j.

Le réseau secondaire la rue de Ruffi, la rue Mirabeau (entre Ruffi et Peyssonnel), et la rue Melchior Guinot supportent des trafics un peu moins importants, compris entre 6 000 et 10 000 véh./j.

Enfin, les autres axes du quartier (hors autoroute et tunnels) ont des trafics inférieurs à 5 000 véh./j.

Tableau 25 : Trafic routier dans le voisinage immédiat de la zone d'étude - Source : Etude d'impact de la ZAC de la Cité de la Méditerranée

Point de comptages	Trafic Moyen Journalier 2011 (véh./j) par sens
Rue d'Anthoine de Cazemajou vers Peyssonnel	8 900
Rue d'Anthoine de Peyssonnel vers Cazemajou	6 900
Boulevard de Paris de Mirabeau vers Chanterac	11 800

Une étude de trafic a été réalisée dans le cadre du projet d'extension du tramway en 2019 par le cabinet NOSTRAM. Des comptages ont été menés en heures de pointe le matin et le soir sur les véhicules légers. Sont présentés dans le tableau ci-après des moyennes de comptages.

Tableau 26 : Résultats des comptages réalisés en heures de pointe - Source : Etude de trafic NOSTRAM

Point de comptage	Moyenne de comptage heures de pointe du matin (VL/h)	Moyenne de comptage heures de pointe du soir (VL/h)
Rue de Ruffi	610	608
Boulevard de Paris	468	400
Rue d'Anthoine	270	315

Le flux du trafic routier des infrastructures desservant le périmètre d'étude n'a pas l'air d'être lié aux heures de pointe du matin et du soir. En effet, il ne représente qu'environ 3,6% du trafic moyen journalier constaté.

Concernant les poids lourds, ils reflètent la présence des activités du secteur, et notamment du Grand Port Maritime de Marseille, et de la société SOGARIS.

Le flux de poids lourds constaté pour la société SOGARIS représente 3% du trafic moyen journalier, avec 320 poids lourds/jour. Ce flux passe notamment au niveau de la rue d'Anthoine.

Les congestions routières sont fortes au sein de la Métropole Aix-Marseille-Provence, et notamment dans le centre-ville. Au voisinage de la zone d'étude, les congestions routières sont retrouvées au niveau de la rue de Lyon (du quartier Gèze) et de la départementale D5, au Nord du site étudié, ainsi qu'au niveau du boulevard Mirabeau au Sud du site étudié.



Figure 33 : Zones de congestion de la voirie - Source : Etude d'impact de l'extension du tramway

En raison du contexte urbain, plusieurs réseaux de transport en commun jonchent le site :

- ✓ Lignes de tramway T2 et T3 : terminus « Arenc Le Silo » à 75 m au Sud-Ouest des parcelles. 774 validations par jour sont effectuées sur cette station.
- ✓ Ligne de métro M2 : station « National » à 360 m au Sud-Est des terrains. Près de 5 000 validations par jour sont effectuées sur cette station. La fréquentation journalière est estimée à 1 550 voyageurs par jour. La station « Bougainville » se situe à 510 m au Nord-Est des parcelles, et comptabilisent près de 14 400 montées par jour.
- ✓ Ligne de bus 70 qui passe au droit de la rue de Ruffi et de la rue Urbain V. La fréquentation journalière est de 34 voyageurs au sein du trafic interne à la ZAC de la Cité de la Méditerranée.
- ✓ Lignes de car inter-urbain 49 « Aix-en-Provence - Marseille (par A7) Euroméditerranée – Arenc », et 36 « Saint-Victoret – Arenc » dont le terminus sont situés au niveau du terminus du tramway T2, avec respectivement 48 services par jour et 36 services par jour.

Les aménagements cyclables sont peu fréquents dans le secteur du périmètre d'étude, avec une piste cyclable entre le Boulevard de Paris et la rue de Ruffi, et au niveau de la rue d'Anthoine.

Plusieurs stations vélo en libre-service sont disponibles dans le voisinage de la zone d'étude :

- ✓ Une station localisée au niveau du terminus « Arenc Le Silo » ;
- ✓ Une station à l'angle du boulevard de Paris et de la rue Chanterac.

Enfin, peu de stations de véhicules électriques libre-service TOTEM sont recensées dans le quartier. Les stations de recharges publiques les plus proches sont retrouvées au niveau de la Friche Belle de Mai, la Joliette ou encore du boulevard des Dames. Une station de recharge privée se situe au niveau de la rue du Devoir.

Dans le voisinage de la zone d'étude, est prévue l'extension du tramway T3 dont le tracé doit passer au droit de la rue d'Anthoine. Cette extension sera à l'origine de nouveaux stationnements vélos au niveau des parcs relais et à proximité des stations de tramway.

L'aménagement du quartier Euroméditerranée amène au développement de desserte modale comme le vélo en libre-service pour lequel de nouvelles stations sont prévues.

La zone d'étude est desservie par un réseau dense d'infrastructures de transport, y compris les transports en commun. Le trafic y est assez important, et devra être intégré en phase chantier et exploitation du projet. De ce fait, l'enjeu peut être qualifié de faible.

**CITÉ SCOLAIRE INTERNATIONALE**    **AMÉNAGEMENTS CYCLABLES**

NOTICE D'INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES

Zone d'étude

Vélo Libre Service JCDecaux

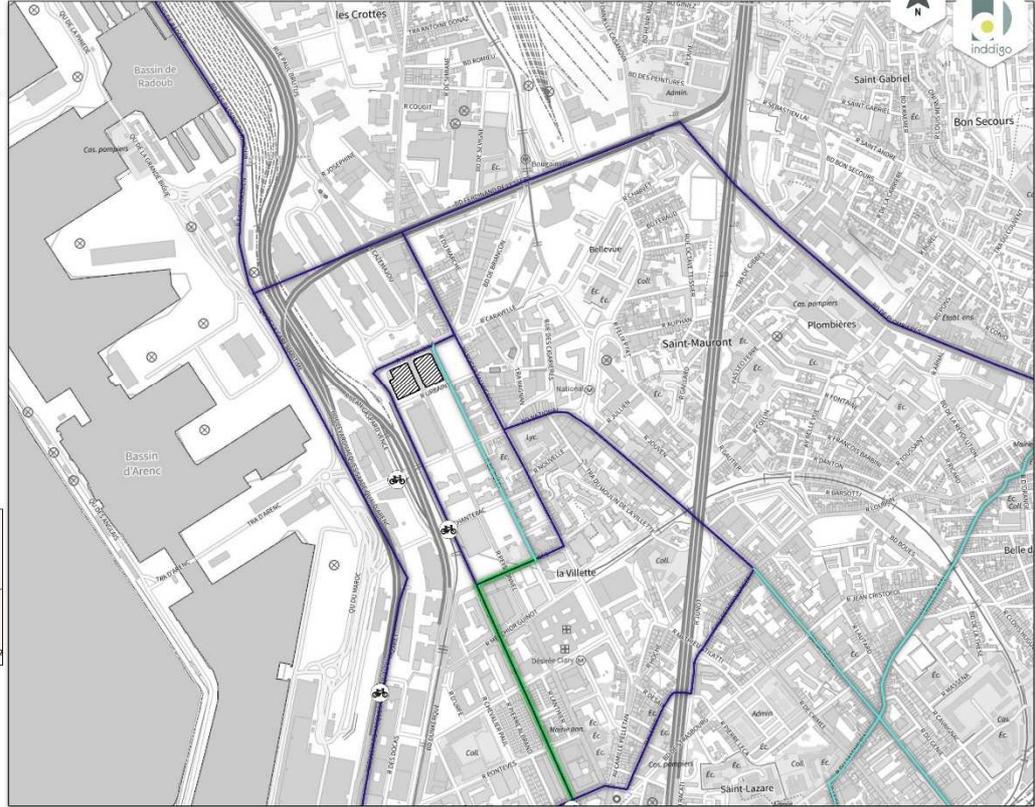
Schémat directeur des modes doux

- Existant
- Local
- Structurant



250 m

Sources :  
PLAN IGN, Marseille Provence  
Métropole, JCDecaux  
Réalisation :  
Inddigo - Mai 2021



Carte 4 : Aménagements cyclables au voisinage du site

**CITÉ SCOLAIRE INTERNATIONALE**    **RESEAU DE TRANSPORTS EN COMMUN**

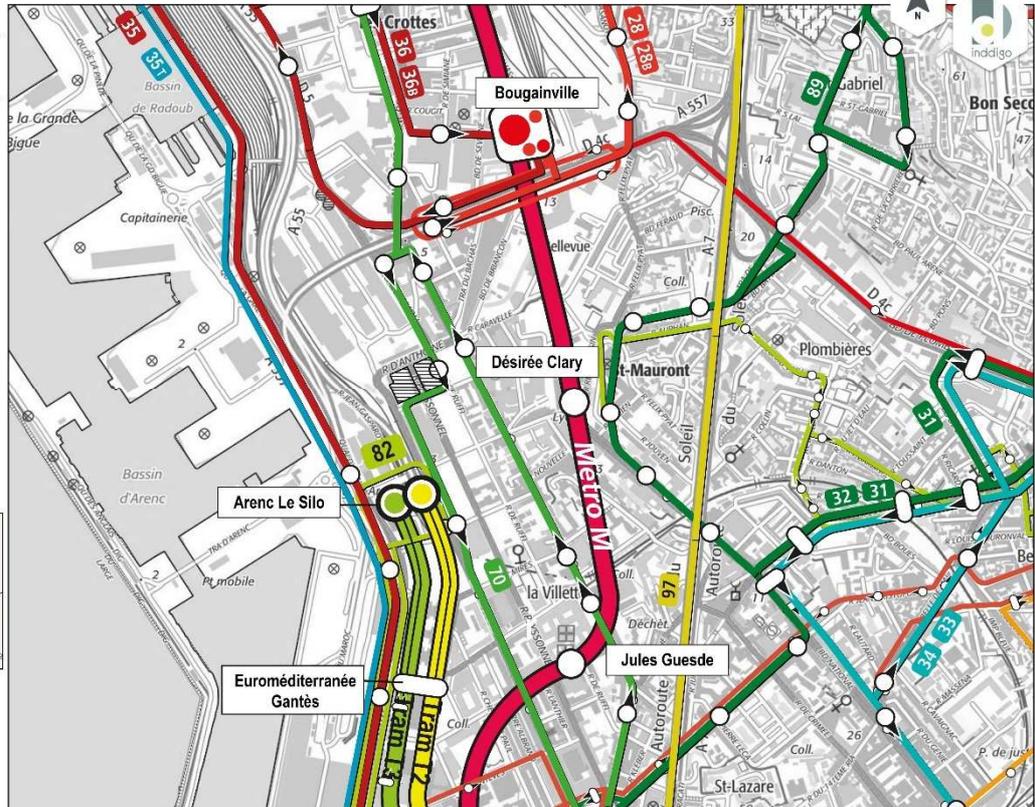
NOTICE D'INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES

Zone d'étude



250 m

Sources :  
PLAN IGN, BRGM, DDTM 13  
Réalisation :  
Inddigo - Mai 2021



Carte 5 : Réseau de transports en commun au voisinage du site

## 4.2.2 RESEAUX

Les réseaux auxquels se rattachent le site étudié sont les suivants :

- ✓ Réseau d'eau potable : le site est raccordé au réseau public d'adduction d'eau potable assuré par la Métropole Aix-Marseille-Provence, qui assure la production, le transfert et la distribution d'eau potable. L'approvisionnement en eau potable est assurée par le Canal de Marseille, de Provence, le captage de Coulin et le puits Saint Joseph. Ce réseau dessert 1 052 820 habitants.
- ✓ Réseau d'assainissement : les eaux usées sanitaires sont collectées vers la station d'épuration de Marseille, avec une capacité de traitement de 1 865 000 équivalents habitants. Le traitement se fait par biofiltre. 893 978 habitants sont desservis par cet assainissement collectif. Ce réseau est assuré par le Service d'assainissement Marseille métropole (SERAMM).
- ✓ Réseau d'eau pluviale : 599 km de canalisation permettent de drainer le réseau d'eau pluviale. Leurs exutoires sont essentiellement situés dans la baie de Marseille. Les ouvrages publics de rétention représente un volume total d'environ 175 000 m<sup>3</sup> de rétention départis sur les différents bassins versants, dont celui des Aygalades, avec 55 100 m<sup>3</sup> d'eau pouvant être retenu. Seul un réseau unitaire dessert le site. Même si le projet d'aménagement de la ZAC de la Cité de la Méditerranée prévoit la réalisation d'un réseau de collecte séparatif, le raccordement du site étudié devra se faire sur le réseau unitaire existant sous la rue Peyssonnel pour l'ilot 1B et sous la rue d'Anthoine pour l'ilot 1C.
- ✓ Réseau de télécommunications : la commune compte plusieurs centres radioélectriques et plusieurs lignes de télécommunications. A ce titre, selon le PLUi, le site étudié est concerné par une servitude liée aux télécommunications (perturbations électromagnétiques et obstacles des centres d'émissions).
- ✓ Canalisation de matières dangereuses : plusieurs canalisations de gaz haute pression maillent la commune. Aucune ne passe à proximité des terrains d'implantation du projet.
- ✓ Réseau électrique : aucune ligne haute tension ne passe à proximité de la zone d'étude.

Le site du projet est accessible par un réseau dense d'infrastructures. Il bénéficie de possibilités de raccordements à tous les réseaux EU, EP, etc. La servitude liée au réseau de télécommunications (vf. § 4.3.2.) devra être respectée. L'enjeu par rapport au site étudié peut être qualifié de nul à faible.

## 4.3 OCCUPATION DU SOL ET SERVITUDES

### 4.3.1 DOCUMENT D'URBANISME

D'après le plan de zonage du PLUi de la Métropole Aix-Marseille-Provence approuvé le 19 décembre 2019, les parcelles du projet sont sur une zone « sUciAph ». Ce zonage correspond au Parc Habité, en lien avec la ZAC de la Cité de la Méditerranée.

Dans le tableau suivant, il est indiqué l'affectation des sols et plus précisément :

- ✓ Les constructions nouvelles autorisées (■), admises sous condition (■) ou interdites (■) ;
- ✓ Les autres activités, usages et affectations des sols autorisés (■), admis sous condition (■) ou interdits (■).

Tableau 27 : Affectation des sols de la zone sUciAph - Source : PLUi

Destination	Exploitation agricole ou forestière		Destination	Autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire	cf. sous-destinations
Sous-destinations	Exploitation agricole*	Interdites	Sous-destinations	Industrie*	Autorisées
Sous-destinations	Exploitation forestière*			Entrepôt*	Admises sous condition (cf. article 1.c)
Destination	Habitation	Autorisées		Bureau*	Autorisées
Sous-destinations	Logement*			Centre de congrès et d'exposition*	
Destination	Commerce et activité de service	Autorisées	Autres constructions, activités, usages et affectations des sols		cf. détail ci-dessous
Sous-destinations	Artisanat et commerce de détail*		Habitations légères de loisirs, résidences mobiles de loisirs et campings	Interdits	
	Restauration*		Ouvertures et exploitations de carrières ou de gravières, exploitations du sous-sol		
	Commerce de gros*		Dépôts en plein air		
	Activités de services où s'effectue l'accueil d'une clientèle*		Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)	Admises sous condition (cf. article 1.d)	
	Hébergement hôtelier et touristique*		Affouillements et exhaussements du sol	Autorisées	
Sous-destinations	Cinéma*				
Destination	Équipements d'intérêt collectifs et services publics*	Autorisées			
Sous-destinations	Locaux et bureaux accueillant du public des administrations publiques et assimilés*				
	Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés*				
	Établissements d'enseignement, de santé et d'action sociale*				
	Salles d'art et de spectacles*				
	Équipements sportifs*				
	Autres équipements recevant du public*				

Y sont autorisés, les équipements d'intérêt collectifs et services publics, tels que des établissements d'enseignement.

La zone d'implantation du projet est inscrite en secteur « sUciAph », compatible avec les dispositions du PLUi en vigueur.

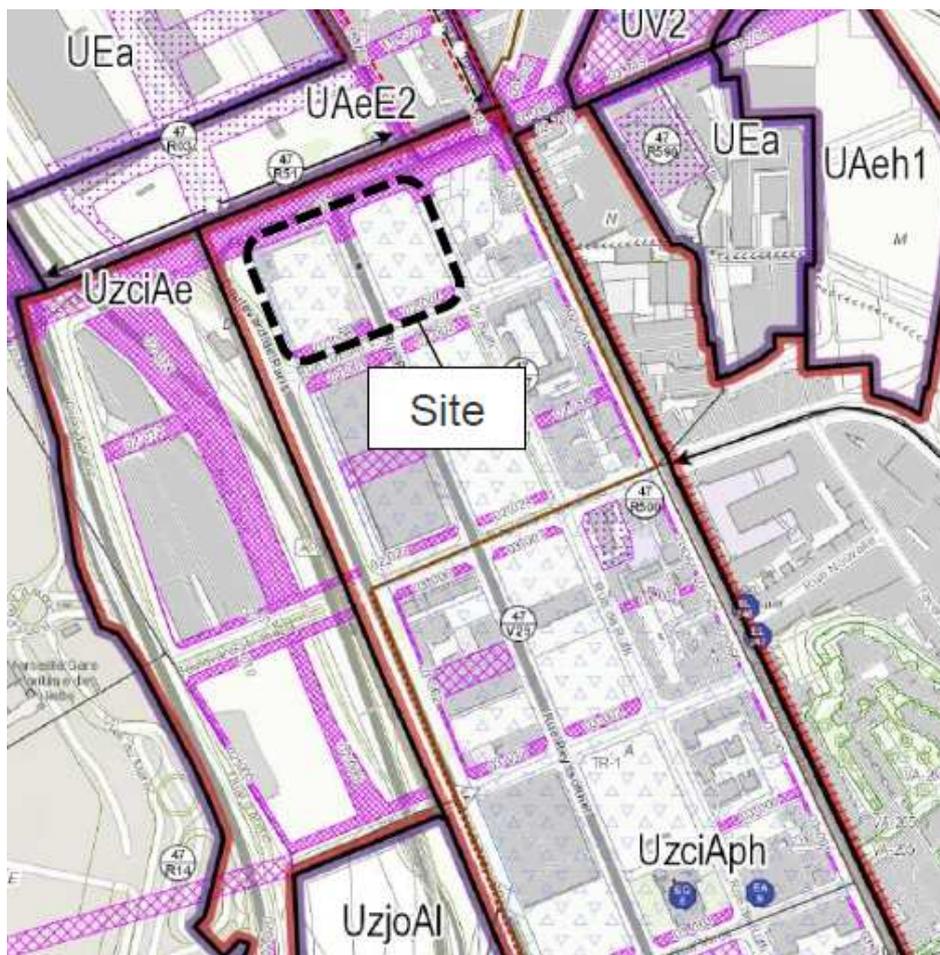


Figure 34 : Zonage du PLUi par rapport à la zone d'étude

## 4.3.2 SERVITUDES

Le terrain d'assiette est grevé des servitudes d'utilité publique suivantes :

Tableau 28 : Servitudes d'utilité publique s'appliquant sur la zone d'étude - Source : PLUi

Servitude d'utilité publique	Nature	Contrainte pour la zone d'étude
Emplacement réservé pour voirie : M02 – 005 : 30 mètres	Aménagement de transport collectif de site propre (TCSP)	Le Nord des deux ilots au niveau de la rue d'Anthoine est concerné par une servitude de 30 mètres pour l'aménagement du futur tramway.
Emplacement réservé pour voirie : M02 - 028	Opération d'Intérêt National (OIN) Euroméditerranée	Au Sud de l'ilot 1C, au niveau de la rue urbain V : emplacement réservé dans le cadre de l'OIN Euroméditerranée.
Emplacement réservé pour voirie : M02 - 008	Opération d'Intérêt National (OIN) Euroméditerranée	Au Sud de l'ilot 1B, au niveau de la rue urbain V : emplacement réservé dans le cadre de l'OIN Euroméditerranée.
Enveloppe d'application du PPR approuvé ou en cours	Plan de Prévention des Risques Naturels Inondation Ayalades	Les parcelles sont localisées en zone violette, où l'aléa est qualifié de résiduel. Au sein de cette zone, s'applique le principe général de constructibilité sous condition, comme évoqué au chapitre 1.6.2 : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Il n'y a pas de limite à l'emprise au sol ;</li> <li>▶ Le premier plancher aménagé doit être à la côte TN+0,20 m, et l'accès sous-sol à la côte TN +0,50 m.</li> </ul>
PT1 – Servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électromagnétiques PT1/7/2667 USID Istres Ouvrage du Pharo n°013006002 - Décret du 23/04/1987	Zone de protection autour des centres de réception.	Aucune émission électromagnétique ne devra interférer avec le centre radioélectrique.
PT2 – Servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception PT2/7/2668 USID Istres	Droit de faire procéder à des modifications dans les zones de dégagement ou de refuser des aménagements. La servitude « obstacle » PT2 consiste en une limitation de la	La hauteur du projet ne devra pas être inférieure à 25 mètres.

Servitude d'utilité publique	Nature	Contrainte pour la zone d'étude
Ouvrage du Pharo n°0130060002 - Décret du 30/05/1961 modifié le 23/12/1991	<p>hauteur des obstacles dans des zones définies autour des centres radioélectriques d'émission ou de réception et sur le parcours des faisceaux hertziens : art. L54 à L56-1 et art. R21 à R26.</p> <p>Selon ces articles, la « <i>largeur d'une zone spéciale de dégagement protégeant une liaison radioélectrique entre deux points fixes comptée perpendiculairement à la projection horizontale du trajet des ondes radioélectriques ne peut excéder 50 mètres de part et d'autre de cette projection. Les constructions et obstacles situés dans la zone de dégagement définie au présent alinéa doivent se trouver à 10 mètres au-dessous de la ligne droite joignant les aériens d'émission et de réception, sans cependant que la limitation de hauteur imposée à une construction puisse être inférieure à 25 mètres</i> ».</p>	

Les parcelles d'implantation du projet sont inscrites en zone « sUciAph » qui correspond au « Parc Habité », en lien avec la ZAC de la Cité de la Méditerranée.

L'emprise du projet est asservie par plusieurs servitudes publiques :

- A l'emplacement réservé de 30 mètres pour l'aménagement du futur tramway ;
- Aux emplacements réservés dans le cadre de l'OIN Euroméditerranée ;
- Au risque inondation du ruisseau des Ayalades où s'applique le principe général de constructibilité sous condition ;
- A la servitude PT1 pour laquelle aucune émission électromagnétique ne devra interférer avec le centre radioélectrique ;
- A la servitude PT2 pour laquelle le projet ne devra pas être inférieure à 25 mètres de hauteur.

L'enjeu affectant le projet consistera à respecter les prescriptions de ces servitudes. De ce fait, l'enjeu peut être qualifié de modéré.

## 4.4 RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

### 4.4.1 RISQUES INDUSTRIELS

Comme évoqué au § 4.1, 6 installations industrielles sont classées Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) dans un rayon de 500 m.

Même si l'installation SOGARIS-CARREDIS est localisée à une trentaine de mètres au Nord de l'autre côté de la rue d'Anthoine, elle ne présente pas de risque pour le site étudié au vu de ses activités (stockage de matières combustibles, papiers et cartons).

La zone d'implantation envisagée pour le projet est à moins de 500 mètres d'ICPE. Le projet prévu n'est pas de nature à accroître le risque industriel sur l'environnement et les populations.

#### 4.4.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES

La commune de Marseille dispose d'un Plan de Prévention des Risques Technologiques lié aux activités de l'unité de production Arkema (usine de fabrication de produits chimiques et de stockage associé). Cette unité est située dans le 11<sup>ème</sup> arrondissement, soit à plus de 11 km à l'Est des terrains étudiés, donc hors du périmètre de zonage réglementaire de ce PPRT.

Les parcelles étudiées ne sont pas incluses dans un périmètre de PPRT. Aucun enjeu ne porte sur le risque technologique.

#### 4.4.3 TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Le transport de matières dangereuses peut engendrer des pollutions accidentelles, des risques d'incendie, d'explosion et des fuites toxiques.

Le risque de matières dangereuses peut concerner :

- ✓ Les infrastructures de transport structurantes : l'axe structurant à proximité de la zone d'étude est l'autoroute A55 reliant Marseille à Martigues, qui est à 60 m à l'Ouest au plus près ;
- ✓ Le réseau ferré qui est à 60 m à l'Ouest au plus près ;
- ✓ Les canalisations : plusieurs canalisations de gaz maillent la commune. La plus proche longe le port industriel de Marseille. Toutefois, aucune ne passe sur ou à proximité immédiate des terrains étudiés ;
- ✓ Les bateaux du Grand Port Maritime de Marseille : ce sont plutôt les eaux portuaires qui sont concernées par ce risque.

Compte-tenu de la présence de l'A55 et du réseau ferré à proximité, le site étudié est concerné par le risque de transports de marchandises dangereuses.

#### 4.4.4 RISQUE NUCLEAIRE

La centrale nucléaire la plus proche est celle du Tricastin, à plus de 120 km au Nord-Ouest, sur la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux dans la Drôme.

Le site étudié n'est pas concerné par le risque nucléaire.

Le site n'est pas concerné par un plan de prévention des risques technologiques.

Seul le transport de marchandises dangereuses peut impacter la zone d'étude en raison du réseau dense d'infrastructures structurantes viaires et ferroviaires rencontré à proximité. Toutefois, le risque reste minime du fait du recul des bâtiments d'implantation du projet par rapport à ces infrastructures. L'enjeu peut être qualifié de faible.

## 4.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX RELATIFS A L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

Thématique environnementale	Contraintes et enjeux	Sensibilité
Voisinage du site	Zone d'étude localisée au sein de la ZAC Cité de la Méditerranée et plus précisément du « Parc Habité » Plusieurs habitations dans le voisinage immédiat de la zone d'étude 6 ICPE recensées dans un rayon de 500 m : aucune n'est classée SEVESO	<b>MODERE</b>
ERP	7 ERP dans un rayon de 500 m	<b>MODERE</b>
Infrastructures et réseaux	Site accessible via un réseau dense d'infrastructures (dont TC) Raccordements de tous les réseaux	<b>FAIBLE</b>
Document d'urbanisme	Parcelles inscrites en zone « sUciAph » autorisant les équipements d'intérêt collectifs et services publics, tels que des établissements d'enseignement	<b>NUL</b>
Servitudes	Site impacté par les servitudes d'utilité publique : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Emplacement réservé de 30 mètres pour l'aménagement du futur tramway ;</li> <li>▶ Emplacements réservés dans le cadre de l'OIN Euroméditerranée ;</li> <li>▶ Risque inondation du ruisseau des Ayalades où s'applique le principe général de constructibilité sous condition ;</li> <li>▶ Servitude PT1 pour laquelle aucune émission électromagnétique ne devra interférer avec le centre radioélectrique ;</li> <li>▶ Servitude PT2 pour laquelle le projet ne devra pas être inférieure à 25 mètres de hauteur.</li> </ul>	<b>MODERE</b>
Risques industriels et technologiques	Zone d'étude hors périmètre de PPRT Soumis au risque de transport de marchandises dangereuses viaires et ferroviaires	<b>FAIBLE</b>

## 5 MILIEU AMBIANT

### 5.1 QUALITE DE L'AIR

AtmoSud a publié en juillet 2020, une étude sur « L'évaluation de la qualité de l'air au sein la zone de l'Etablissement Public d'Aménagement Euroméditerranée 2018-2019 » précisant :

- ✓ Les modélisations disponibles pour estimer la dispersion des polluants atmosphériques et l'exposition des populations ;
- ✓ La dispersion moyenne des polluants traceurs de l'activité urbaine : dioxyde d'azote et benzène ;
- ✓ La dynamique des polluants atmosphériques sur la zone : mesure dynamique du dioxyde d'azote, du dioxyde de soufre et des particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) au niveau de la Place Verneuil.

#### 5.1.1 MODELISATIONS DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET EXPOSITIONS DES POPULATIONS

Sur le périmètre Euroméditerranée, les modélisations de 2018 montrent que :

- ✓ Les concentrations en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> sont élevées, d'autant plus marquées que les axes de circulation sont structurants ;
- ✓ La pollution particulaire est notable, comme sur l'ensemble du territoire marseillais.

Les sources de pollutions sont principalement liées au trafic routier avec des axes structurants (autoroutes) et les voies de circulations qui traversent la zone.

Selon cette étude, il est estimé que près de 8 000 personnes habitants dans la zone d'étude sont exposés à des concentrations de NO<sub>2</sub> supérieures à la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>). Cela représente 11,1 % de la population de la zone Euroméditerranée.

Le nombre de personnes exposées à des concentrations de PM2.5 et PM10 au-dessus des valeurs limite est quasi nul sur la zone d'étude. En revanche, lorsque la valeur de l'objectif de qualité fixée par l'OMS est choisie comme seuil, 100 % de la population de la zone Euroméditerranée est touchée par la pollution de l'air aux PM2.5 et PM10.

Des modélisations de la qualité de l'air moyenne annuelle en 2018 sont représentées ci-dessous :

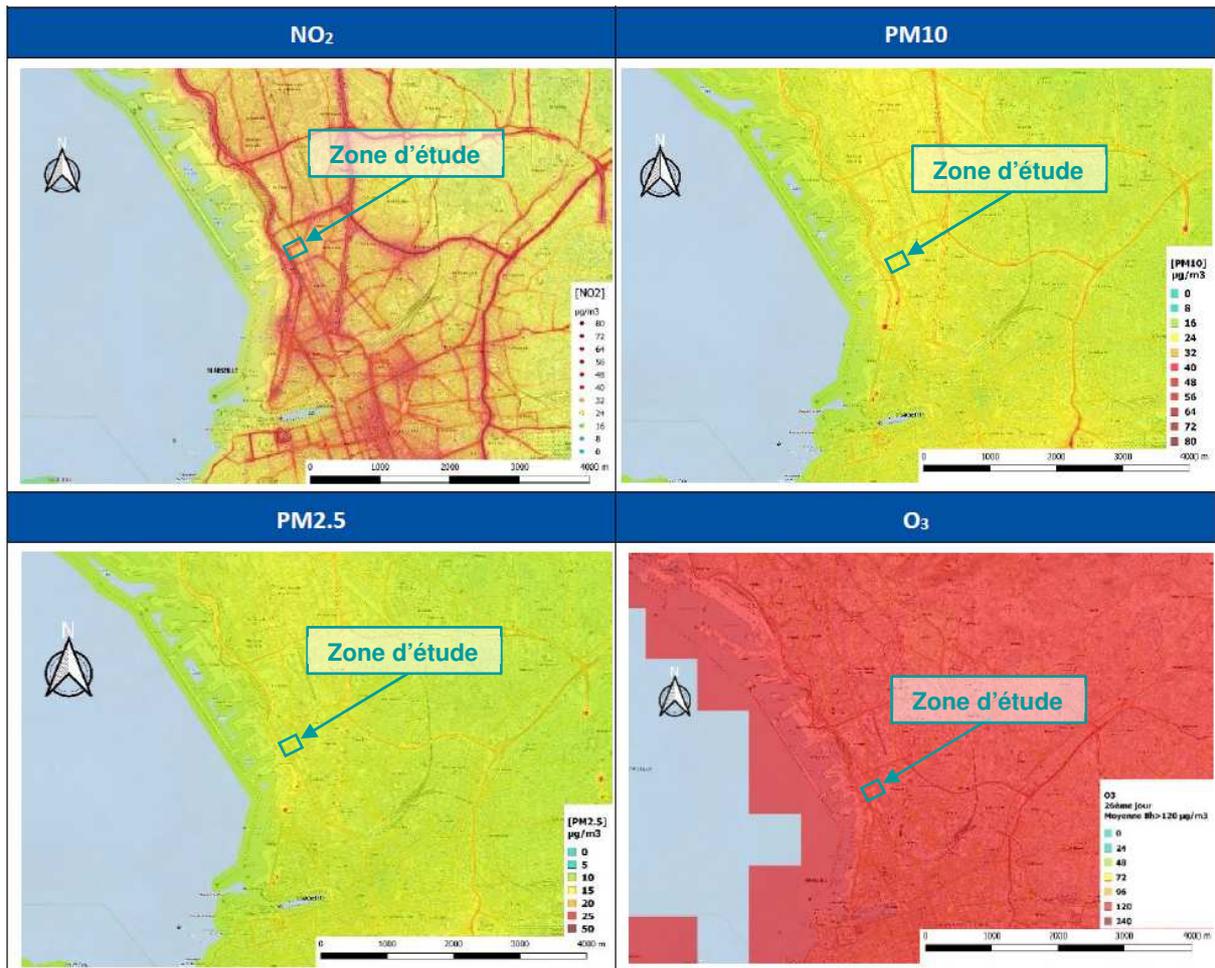


Figure 35 : Concentrations annuelles en NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2.5 et 26ème maximum journalier de la moyenne sur 8h le plus élevé pour l'ozone en 2018 – Source : AtmoSud

### 5.1.2 DISPERSION GEOGRAPHIQUE DU DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>) ET DU BENZENE

Deux campagnes de mesures ont été réalisées en 2018 afin d'étudier la dispersion géographique du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et du benzène. Parmi les 35 sites de mesures pour le NO<sub>2</sub>, 17 ont été équipés de tubes passifs pour la mesure du benzène.

Les observations principales sont les suivantes :

✓ Concernant les niveaux de NO<sub>2</sub> obtenus :

Les niveaux de NO<sub>2</sub> varient entre 25 et 58 µg/m<sup>3</sup> avec une concentration moyenne de 38 µg/m<sup>3</sup>. Sur les 35 sites échantillonnés, les concentrations en NO<sub>2</sub> dépassent la valeur limite réglementaire annuelle pour ce polluant (de 40 µg/m<sup>3</sup>/an), cela, dans 50 % des situations de « trafic » et dans 21 % des cas des sites « fond urbain ».

Les stations n°21 et 34, les plus proches de la zone d'étude, présentent une moyenne annuelle de NO<sub>2</sub> comprise entre 34 et 39 µg/m<sup>3</sup>.

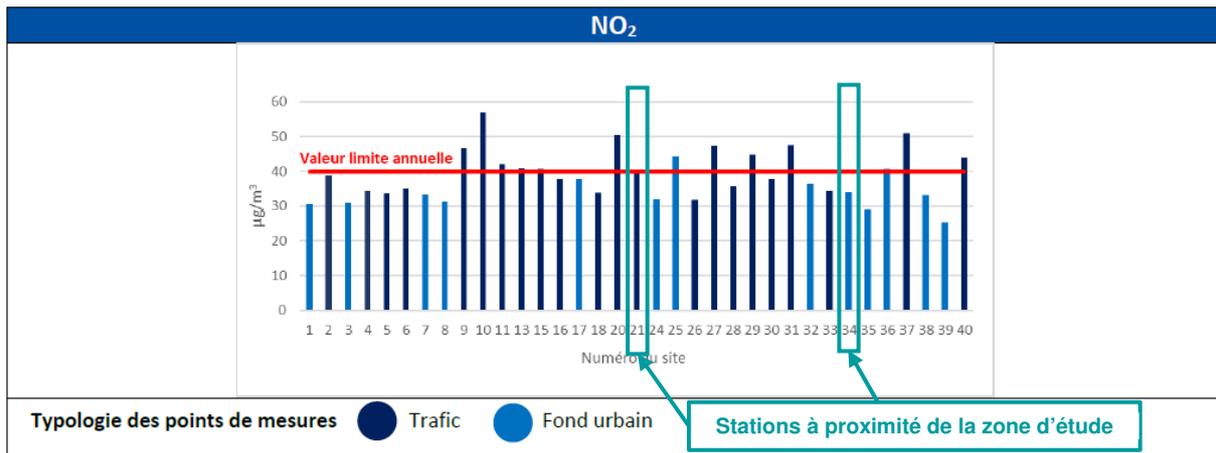


Figure 36 : Concentrations annuelles estimées de NO<sub>2</sub> par sites de mesures - Source : AtmoSud

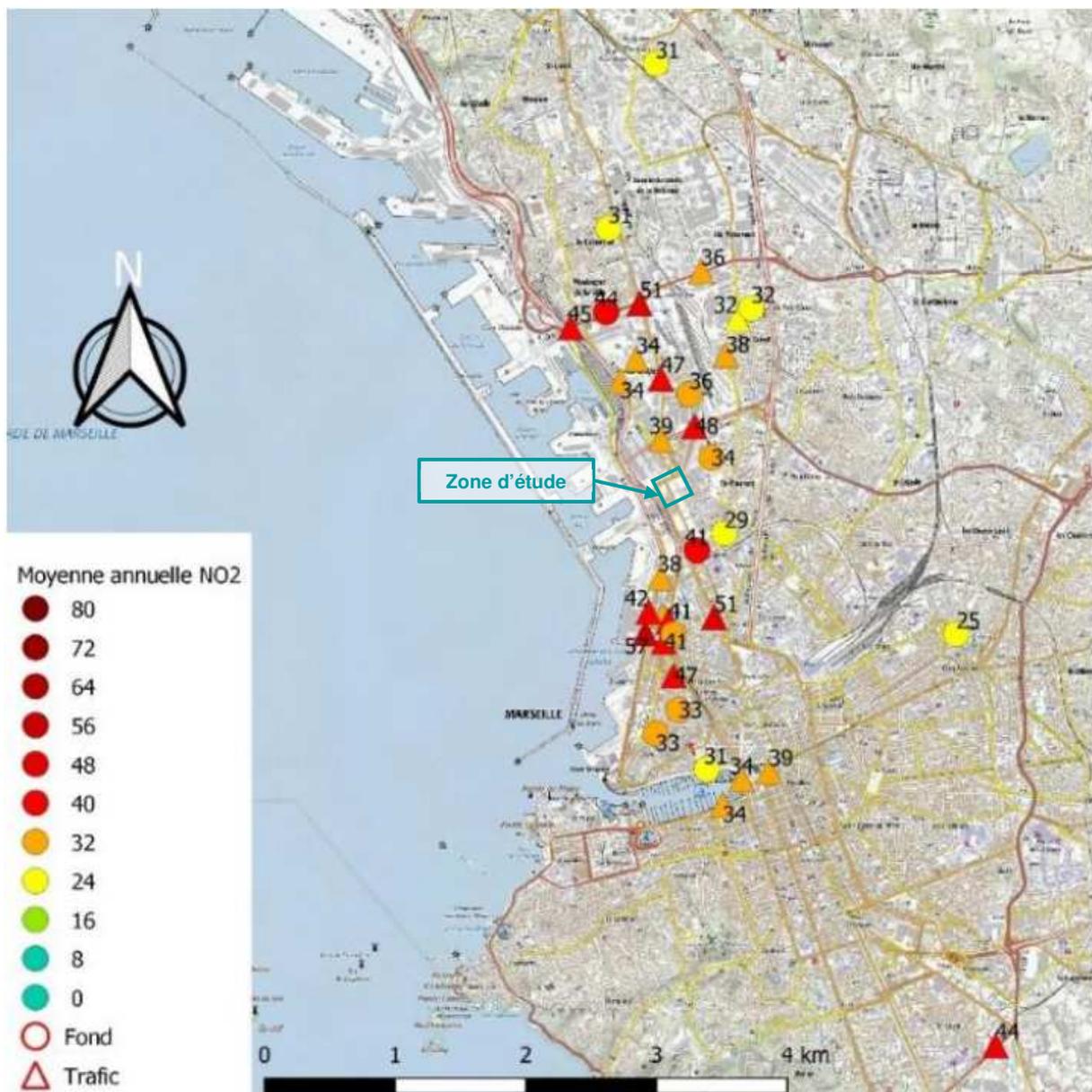


Figure 37 : Représentation géoréférencée des concentrations moyennes annuelles (µg/m<sup>3</sup>) de NO<sub>2</sub> mesurées sur la zone Euroméditerranée - Source : AtmoSud

✓ Concernant les niveaux de benzène obtenus :

Pour l'ensemble des points de mesures, aucun ne dépasse la valeur limite réglementaire ou l'objectif de qualité de l'air fixé respectivement à 2 et 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

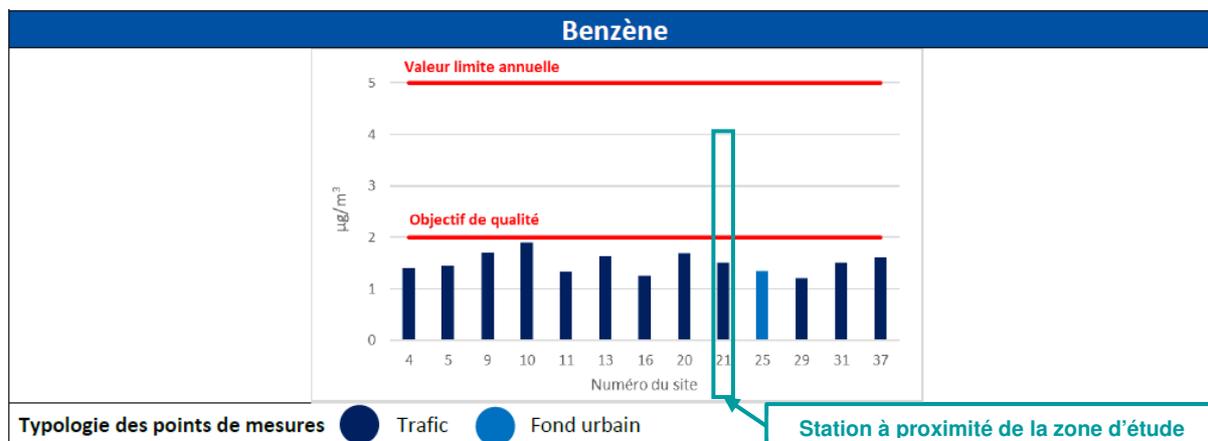


Figure 38 : Concentrations annuelles estimées de  $\text{NO}_2$  par sites de mesures - Source : AtmoSud

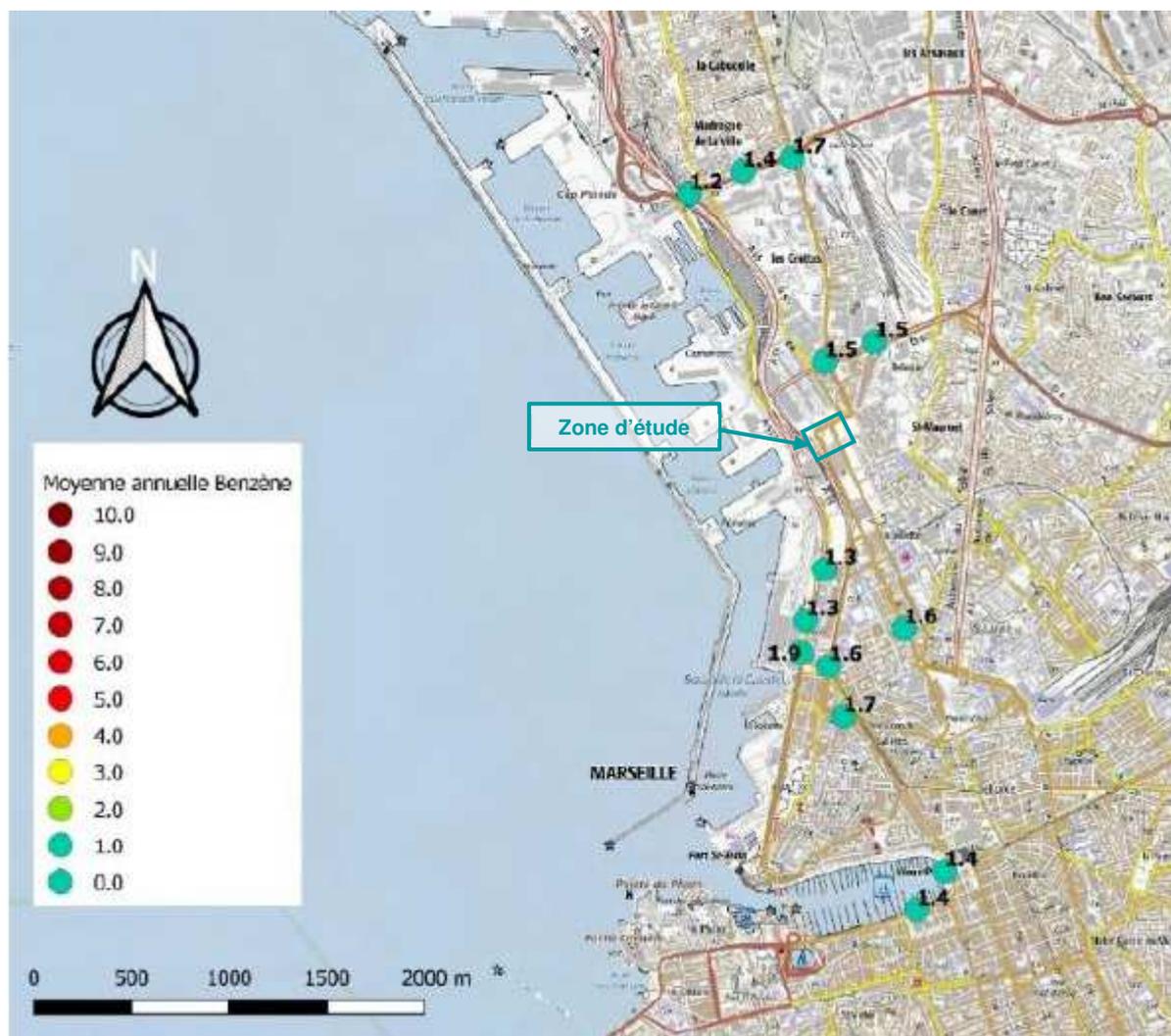


Figure 39 : Représentation géoréférencée des concentrations moyennes annuelles ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de benzène mesurées sur la zone Euroméditerranée - Source : AtmoSud

### 5.1.3 MESURES DYNAMIQUES DE DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>), PARTICULES FINES PM10 ET DIOXYDE DE SOUFRE SO<sub>2</sub>

Grâce à la mise en place d'une station au niveau de la place Verneuil, des mesures dynamiques de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), particules fines PM10 et dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> ont pu être réalisées pendant 1 an, et permettent d'identifier les sources de pollutions atmosphériques sur la zone Euroméditerranée :

- ✓ Le profil moyen journalier du NO<sub>2</sub> sur le site de Marseille/Place Verneuil décrit un profil typique à deux pics de fortes concentrations centrés sur 8h00 et 18h00 en lien avec l'intensification du trafic routier autour de ces plages horaires.
- ✓ Le profil journalier des PM10 sur le site de Marseille/Place Verneuil décrit un profil typique entre un site de fond urbain comme Marseille/Longchamp et un site trafic comme Marseille/Rabatau.
  - On constate 8 dépassements du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> journalier pour les PM10 en sachant que la réglementation en autorise 35.
  - Les dépassements constatés sur le site Marseille/Place Verneuil sont causés par les sources multiples co-existant en milieu urbain.
- ✓ Le profil moyen journalier du SO<sub>2</sub> sur le site de Marseille/Place Verneuil présente des concentrations faibles et stables de 21h00 à 15h00 et un pic de concentration 2 à 3 fois plus intense durant environ 3 heures centré autour de 18h00.
- ✓ Le profil journalier des PM10 sur le site de Marseille/Place Verneuil décrit un profil typique entre un site de fond urbain comme Marseille/Longchamp et un site trafic comme Marseille/Rabatau. Les événements de pollution au SO<sub>2</sub> accompagnés de teneurs plus fortes en NO<sub>2</sub> et PM10 proviennent principalement des départs de bateau dont les carburants pouvaient contenir à cette date jusqu'à 3,5 % en masse de soufre.

Tableau 29 : : Concentrations moyennes annuelles en µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et PM 10 - Source : AtmoSud

	Marseille / Place Verneuil	Marseille / Longchamp (fond urbain)	Marseille / Rabatau (trafic)
NO <sub>2</sub>	32	26,1	44,9
SO <sub>2</sub>	1,4	2,3	-
PM10	26,9	17,9	33,2

Les résultats des concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> à Marseille / Place Verneuil en 2019 sont cohérents avec les mesures réalisées sur l'ensemble du territoire Euroméditerranée en 2018.

Les concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> et PM10 à Marseille / Place Verneuil sont inférieures aux valeurs réglementaires sur l'année 2019.

Elles sont cependant supérieures aux moyennes annuelles relevées sur un site de fond urbain et inférieures à celles mesurées sur un site trafic pour le NO<sub>2</sub> comme pour les PM10, illustrant l'influence du trafic routier sur la Place Verneuil.

### 5.1.4 VALEURS REGLEMENTAIRES

Les résultats de mesure de la campagne Euroméditerranée 2019 au regard de la réglementation sont présentés ci-après :

Tableau 30 : Synthèse de la réglementation en vigueur pour le NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, et les PM10 et les résultats de mesure de la campagne Euroméditerranée 2019 au regard de la réglementation - Source : AtmoSud

Polluants	Type de réglementation	Valeurs réglementaires (µg/m <sup>3</sup> )	Durée d'exposition	Marseille / Place Verneuil
PM10	Valeurs limites	50	Jour (max. 35j / an)	8 dépassements Respecté
		40	Année	Respecté
	Objectif de qualité	30	Année	Respecté
NO <sub>2</sub>	Valeurs limites	200	Heure (max. 18h / an)	Respecté
		40	Année	Respecté
SO <sub>2</sub>	Valeurs limites	350	Heure (max. 24h / an)	Respecté
		125	Jour (max. 3j / an)	Respecté
	Objectif de qualité	50	Année	Respecté

Au cours de l'année 2019, la station Marseille / Place Verneuil n'aura enregistré aucun dépassement de seuils pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. On constate 8 dépassements du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> journalier pour les PM10 ; la réglementation en autorisant 35. Les dépassements journaliers de PM10 observés sur le site de mesure de Marseille / Place Verneuil sont majoritairement en lien avec un pollution généralisée à l'échelle de la ville. Ils sont notamment expliqués par la combustion de chauffage au bois lors de la période hivernale.

Par ailleurs, selon AtmoSud, les activités maritimes représentent de 5 % à plus de 10 % des émissions de dioxyde d'azote et de particules fines PM10 mesurées en ville. La phase la plus pénalisante pour les émissions maritimes est le stationnement à quai pour tous les polluants à l'exception des émissions de NO<sub>x</sub>. Pour un navire de croisière moyen, la consommation de carburant est d'environ 700 l/h lorsqu'il est à quai et environ 2 000 l/h lorsqu'il se déplace.

Les quartiers les plus concernés sont ceux situés à proximité du port, comme l'Estaque, la Joliette ou Mourepiane.

La réglementation impose pour les tous les navires en pleine mer et à quai une teneur en soufre de 0,5 %.

En réponse à cela, le Grand Port Maritime de Marseille s'équipe en système électrique en connexion à haute tension depuis 2019. L'objectif affiché est d'atteindre à l'horizon 2025, l'électrification à quai de 50 % des navires.

La qualité de l'air est particulièrement impactée par les polluants atmosphériques dont l'origine est principalement une problématique liée à la combustion thermique (routière et maritime). Plus spécifiquement, ce sont essentiellement de fortes concentrations en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> qui révèlent l'impact des axes de circulation structurants sur la qualité de l'air.

La pollution particulaire notable sur l'ensemble du territoire marseillais correspond plutôt à un profil de fond urbain.

Malgré 8 dépassements des seuils réglementaires pour les PM10, les concentrations de polluants atmosphériques respectent les valeurs réglementaires.

L'enjeu sera de ne pas aggraver la pollution atmosphérique du secteur. L'enjeu étant fort, l'amélioration de la qualité de l'air dans un contexte démographique repose sur le développement de modes de transports peu polluants et par conséquent sur une politique de report modal.

## 5.2 ENVIRONNEMENT SONORE

Les sources de bruit au voisinage de la zone d'étude sont majoritairement liées aux infrastructures routières, et minoritairement liées au contexte urbain.

A ce titre, le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de l'Etat (PPBE) de 3<sup>ème</sup> échéance pour la période 2018 – 2023 des Bouches-du-Rhône relatif aux infrastructures routières et ferroviaires du réseau national a été approuvé le 24 septembre 2019. Il est constitué d'actions pour prévenir et réduire le bruit dans l'environnement lorsque les niveaux d'exposition peuvent entraîner des effets nuisibles pour la santé humaine, et préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante.

Les infrastructures voisines à la zone d'étude et concernées par ce PPBE sont les suivantes : A7, A55 et A557.

- ✓ Nombre d'habitants et d'établissements d'enseignements impactés en période diurne (Lden en dB) :

Tableau 31 : Nombre d'habitants et d'établissements d'enseignements impactés en période diurne (Lden en dB)

Infrastructure	Nombre d'habitants impactés					Valeur limite
	[55 ; 60[	[60 ; 65[	[65 ; 70[	[70 ; 75[	[75 ; ...[	
A7	31 435	17 741	10 387	5 539	1 915	9 161
A55	20 829	11 586	6 208	3 738	231	4 982
A557	2 420	1 265	357	64	0	112
Nombre d'établissements d'enseignements						
A7	17	8	4	4	-	5
A55	32	10	3	2	1	5
A557	-	1	-	-	-	-

- ✓ Nombre d'habitants impactés en période nocturne (Ln en dB) :

Tableau 32 : Nombre d'habitants et d'établissements d'enseignements impactés en période nocturne (Ln en dB)

Infrastructure	Nombre d'habitants impactés					Valeur limite
	[50 ; 55[	[55 ; 60[	[60 ; 65[	[65 ; 70[	[70 ; ...[	
A7	38 755	23 014	11 631	5 814	1 740	11 173
A55	15 189	8 187	4 891	512	63	2 240
A557	2 083	353	197	17	0	64

En réponse à cet impact, plusieurs actions ont été menées sur ces réseaux :

- ✓ Le renouvellement des couches de roulement sur 5 445 mètres linéaires ;
- ✓ La baisse de 20 km/h de la limitation de vitesses sur un linéaire de près de 45 km ;

- ✓ Des protections acoustiques par construction d'écrans et/ou réalisation d'isolations de façades sur quatre secteurs.

Afin d'éviter la création de nouveaux points noirs de bruit, le classement sonore des infrastructures de transport des Bouches-du-Rhône a été révisé le 19 mai 2016. Il s'agit d'un arrêté préfectoral prescriptif permettant d'éviter que de nouveaux bâtiments implantés le long des infrastructures ne soient construits avec un isolement insuffisant à protéger ses occupants des nuisances sonores.

Le classement sonore concerne les infrastructures suivantes :

- ✓ Les routes et rues écoulant plus de 5 000 véhicules par jour,
- ✓ Les voies de chemin de fer interurbaines de plus de 50 trains par jour,
- ✓ Les voies de chemin de fer urbaines de plus de 100 trains par jour,
- ✓ Les lignes de transport en commun en site propre de plus de 100 autobus ou rames par jour,
- ✓ Les infrastructures dont le projet a fait l'objet d'une décision.

Tableau 33 : Catégories de classement sonore des infrastructures

Catégorie de classement de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h - 22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h - 6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure
1	L > 81	L > 76	300 m
2	76 < L < 81	71 < L < 76	250 m
3	70 < L < 76	65 < L < 71	100 m
4	65 < L < 70	60 < L < 65	30 m
5	60 < L < 65	55 < L < 60	10 m

Concernant la zone d'étude, elle est totalement incluse au sein de secteurs affectés par le bruit à cause des infrastructures suivantes :

Infrastructures	Catégorie
L'A55	2
La rue d'Anthoine	3
La rue de Ruffi	3
Le boulevard de Paris	3
La rue Peyssonnel	3

Pour l'A55, classée en catégorie 2, les niveaux sonores de référence doivent être compris entre 76 et 81 dB(A) en période diurne et 71 et 76 dB(A) en période nocturne.

Pour les autres infrastructures classées en catégorie 3, les niveaux sonores de référence doivent être compris entre 70 et 76 dB(A) en période diurne et 65 et 71 dB(A) en période nocturne.

Selon l'arrêté, toute nouvelle construction devra ainsi présenter un isolement suffisant pour protéger les occupants des nuisances sonores.

**CITÉ SCOLAIRE INTERNATIONALE**    **CLASSEMENT SONORE DES VOIES**

**NOTICE D'INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES**

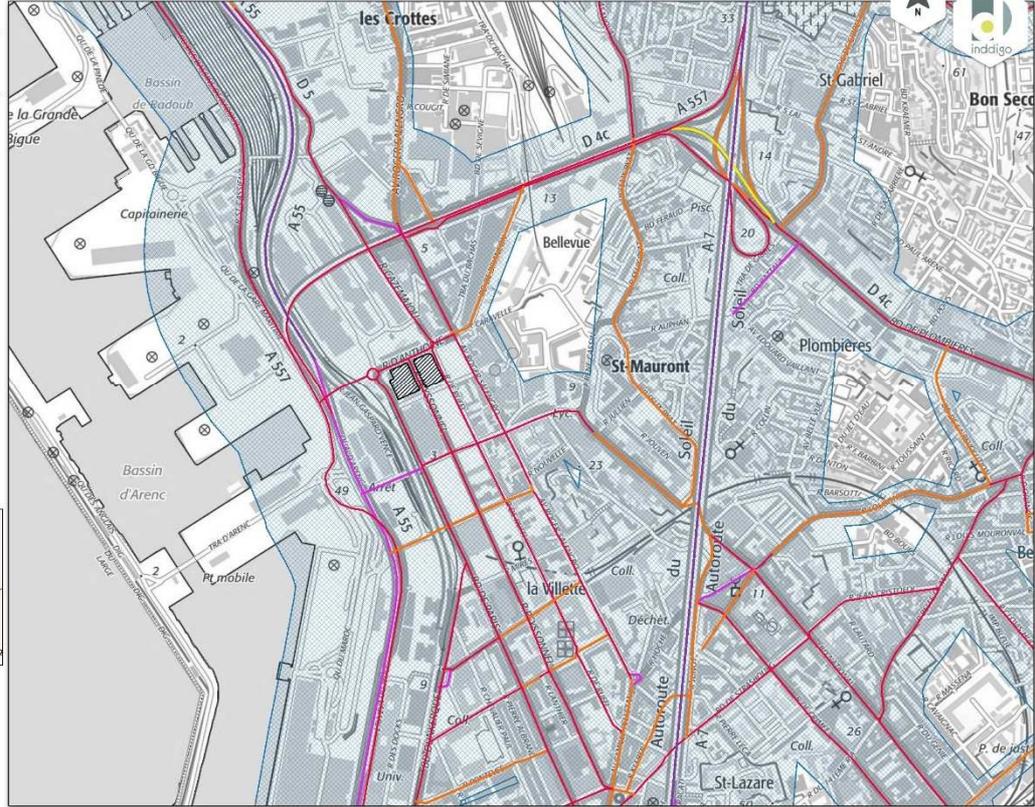
-  Zone d'étude
- Classement sonore des infrastructures**
-  1 (300 m)
-  2 (250 m)
-  3 (100 m)
-  4 (50 m)
-  5 (10 m)
-  Secteur affecté



250 m

Sources :  
PLAN IGN, BRGM, DOTM 13

Réalisation :  
Inddigo - Mai 2021



Carte 6 : Classement sonores des voies

Dans le cadre du projet d'extension du tramway Nord de Marseille, qui devrait passer au droit de la rue d'Anthoine, une campagne de mesures de bruit a été menée en juin 2018. Au total 17 points de mesure ont été étudiés, dont le point fixe n°9 implanté à l'angle de la rue d'Anthoine et du boulevard de Paris, soit à proximité immédiate des terrains étudiés.

Ces mesures du niveau de pression acoustique permettent de connaître les niveaux sonores sur les périodes réglementaires diurne (6 h - 22 h) et nocturne (22 h - 6 h) pour le point fixe 9, zone exposée à la future extension du tramway, mais également à proximité immédiate de la zone d'étude.

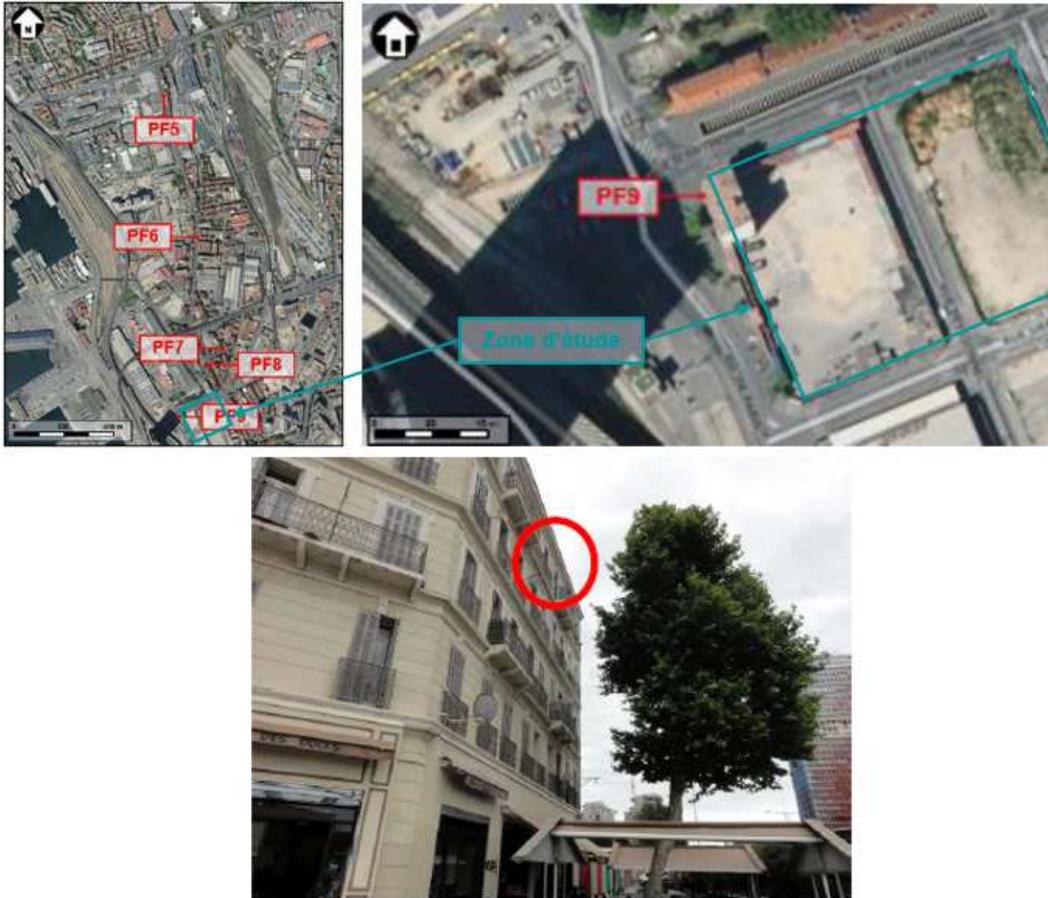


Figure 40 : Points de mesure de bruit - Etude acoustique pour le projet d'extension du tramway

Le tableau suivant présente les résultats des mesures sur les périodes (6 h – 22 h) et (22 h – 6 h) arrondis au ½ dB(A) :

Tableau 34 : Mesures de bruit du point PF9 - Source : Etude acoustique pour le projet d'extension du tramway

Mesure	Début de la mesure	L <sub>Aeq</sub> global (6h – 22h) en dB(A)	L <sub>Aeq</sub> global (22h – 6h) en dB(A)	Type de zone d'ambiance sonore
PF9	11/06/2018 à 12h30	68,0	61,5	Non modéré

Par ailleurs, des mesures de bruit ont été réalisées en 2016 dans le cadre du précédent projet prévu sur le site (Université Régionale des Métiers) afin d'établir un état sonore initial du site.

Deux points de mesure ont été effectués :

- ✔ Point 1 : A environ 6m de hauteur, au-dessus des containers délimitant la parcelle ;
- ✔ Point 2 : A environ 3m de hauteur, au-dessus des barricades entourant la nparcelle.



Figure 41 : Position des points de mesure

Les relevés ont conduit aux résultats suivants :

Tableau 35 : Résultats de la campagne de mesures de bruit

	LAeq en dB(A)			
	Période complète (jour)	Période complète (nuit)	30 min les plus silencieuses (jour)	30 min les plus silencieuses (nuit)
Point 1	59,5	52,5	54,5	46
Point 2	66,5	60,5	60	52

Selon ce rapport, le bruit est dû principalement à la vie du quartier et à la circulation routière proche et lointaine.

Toute l'emprise de la zone d'étude est incluse dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures bordant le site. De ce fait, des prescriptions d'isolement acoustique s'appliquent pour toute nouvelle construction, que devra intégrer le projet.

Les niveaux sonores mesurés indiquent que les terrains d'implantation du projet présentent des niveaux sonores de 68 dB(A) en période diurne et de 61,5 dB(A) en période nocturne.

Le projet ne devra pas aggraver l'environnement sonore du secteur, que les impacts soient directs ou indirects (augmentation du trafic lié à la présence du projet). L'enjeu est qualifié de fort.

## 5.3 ODEURS

Le site n'est pas concerné par des odeurs dans le voisinage.

## 5.4 VIBRATIONS

Les seules vibrations présentent à proximité du site sont celles causées par le trafic routier des autoroutes A55, A557 et A7, et de ligne ferroviaire.

Néanmoins, la nuisance des infrastructures de transport est amoindrie par la présence d'enrobé sur les voies.

Le site étudié est susceptible d'être affecté par les vibrations des infrastructures de transports voisines.

## 5.5 EMISSIONS LUMINEUSES

Le site d'implantation du projet étant urbain, il est concerné par les émissions lumineuses artificielles de la voirie.

## 5.6 SYNTHÈSE DES ENJEUX RELATIFS AU MILIEU AMBIANT

Thématique environnementale	Contraintes et enjeux	Sensibilité
Qualité de l'air	<p>Qualité de l'air impactée par le trafic routier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fortes concentrations en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> à proximité des axes de circulation structurants</li> <li>▶ Pollution particulaire notable sur l'ensemble du territoire marseillais correspondant à un profil de fond urbain</li> </ul> <p>8 dépassements des seuils réglementaires pour les PM10 Respect des valeurs réglementaires des polluants atmosphériques</p>	<b>FORT</b>
Ambiance sonore	<p>Zone d'étude incluse dans les secteurs affectés par le bruit des infrastructures du classement sonore : prescriptions d'isolement acoustique pour toute nouvelle construction</p> <p>Niveaux sonores mesurés à l'angle de la zone d'étude : 68 dB(A) en période diurne et de 61,5 dB(A) en période nocturne</p>	<b>FORT</b>
Odeurs	Absence d'odeurs	<b>NUL</b>
Vibrations	Vibrations liées aux infrastructures de transports voisines	<b>NUL</b>
Emissions lumineuses	Emissions ponctuelles liées au contexte urbain et à la desserte de la voirie	<b>NUL</b>

## EFFETS DIRECTS, INDIRECTS, PERMANENTS ET TEMPORAIRES SUR L'ENVIRONNEMENT

### 1 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

#### 1.1 EFFETS DU PROJET SUR LA TOPOGRAPHIQUE

Le projet de Cité Scolaire Internationale nécessitera la création d'un sous-sol sur l'îlot 1B, nécessitant des terrassements dans les remblais. L'arase terrassement sera à + 0,70 m NGF, et le niveau sous-sol fini à + 1,10 m NGF.

L'îlot 1C fera l'objet d'un terrassement dans les remblais de tête et l'argile sablo-graveleuse.

La réalisation de ces terrassements sera à l'origine de stockages temporaires de matériaux qui modifiera provisoirement la topographie du site.

En phase exploitation, le projet n'aura pas d'impact sur la topographie. Les niveaux bas des rez-de-chaussée seront à la cote 4,85 m NGF. De ce fait, la topographie n'évoluera pas.

■ L'impact définitif sur la topographie sera nul par rapport à la situation actuelle.

#### 1.2 EFFETS DU PROJET SUR LE SOL, LES SOLS POLLUES, LE SOUS-SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES

##### 1.2.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

En phase travaux, les terrassements réalisés pourront affecter les eaux souterraines du site sur l'îlot 1B uniquement, mais ne seront pas de nature à affecter le sol et le sous-sol.

Comme la plupart des sites sur le territoire marseillais, les terrains sont pollués. Dans le cadre du précédent projet prévu sur ce site, une campagne de dépollution a été réalisée en 2017. Ainsi, la grande majorité des anomalies constatées (présence de fraction soluble, sulfates, antimoine, et localement d'hydrocarbures) a fait l'objet d'excavations et traitement des terres polluées avec évacuations en filières dédiées (ISDI aménagée et biocentre). Concernant les traces potentielles de métaux lourds et d'anomalies de seuils en fraction soluble, il est probable qu'un impact persiste.

L'étude géotechnique de type G2 PRO réalisée par le bureau d'études Géotechnique SUD précise les principes de construction envisageables sur les deux îlots :

##### ✔ Ilot 1C

Les terrassements seront principalement réalisés dans les remblais de tête et l'argile sablo-graveleuse à l'aide d'une pelle mécanique puissante.

Les charges seront ramenées sur des pieux de diamètre de 1 000 mm. L'ensemble du bâtiment est prévu en planchers portés par les longrines

La réutilisation des matériaux du site sera très difficile en raison du faciès des remblais (limon sablo-graveleux légèrement argileux) dans un état hydrique très humide.

✓ Ilot 1B

Les terrassements pour atteindre le niveau du sous-sol concerneront les remblais, et seront réalisés à l'aide d'une pelle mécanique puissante. Selon l'étude hydraulique d'Ingérop, les cotes maximales de la ligne d'eau (en m NGF) varient entre 4,60 m NGF à l'angle entre la rue Urbain V et la rue de Ruffi et 3,75 m NGF sur la rue d'Anthoine.

De ce fait, les terrassements réalisés pour atteindre le niveau du sous-sol pourront intercepter les eaux souterraines. En effet, au moment des travaux, il se pourrait que la nappe soit au niveau des plus hautes eaux (PHE). Dans ce cas, les scellements seront déplacés de plus de 35 mm. Afin de limiter les déplacements, des butons seront mis en place à 1 m de la tête de la paroi. Les déplacements seront alors inférieurs au centimètre.

Un soutènement provisoire sera à prévoir si l'emprise est insuffisante pour les terrassements. Il sera de type mur rideau.

Le bâtiment sera fondé sur pieux de diamètre de 1 000 mm, et l'ensemble du bâtiment sera prévu en planchers portés.

L'arase terrassement sera, après mise en place d'un géotextile anti-contaminant, remblayée avec 40 cm de matériaux drainants de bonne qualité.

La réutilisation des matériaux du site sera très difficile du fait de leur forte hétérogénéité. Cependant, la nature de chacun des matériaux permet théoriquement leur réutilisation en remblai après tri et sélection ou éventuellement en mélange après une étude de niveau G3. Ces matériaux seront a priori mis en remblai sous les planchers portés. Dans ces conditions, aucune spécification de compactage n'est imposée.

En phase exploitation, en raison de la nature des activités de la Cité Scolaire Internationale de Marseille, le projet n'aura pas d'impact sur le sol ou le sous-sol. Les prescriptions du plan de prévention des risques d'aléa retrait-gonflement des argiles auront été respectées.

Aucun prélèvement, ni rejet n'aura lieu sur les eaux souterraines. Le coefficient d'imperméabilisation du PLUi s'appliquant à la zone d'étude sera respecté, avec plus de 20% de surfaces en pleine terre pour chaque ilot (21,4% pour l'ilot 1C et 20,23% pour l'ilot 1B). Les surfaces de revêtements imperméabilisés représentent 3 398 m<sup>2</sup> pour l'ilot 1C et 2 910 m<sup>2</sup> pour l'ilot 1B.

|| L'impact sur le sol, les sols pollués, le sous-sol et les eaux souterraines est modéré.

## 1.2.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

Une campagne de dépollution du site a été réalisée en 2017. Ainsi, l'ensemble des anomalies constatées (présence de fraction soluble, sulfates, antimoine, et localement d'hydrocarbures) a fait l'objet d'excavations et traitement des terres polluées avec évacuations en filières dédiées (ISDI aménagée et biocentre).

La prévention des risques de pollution des sols et des eaux souterraines a été prise en compte au stade de conception du projet :

Des recommandations générales seront appliquées lors des terrassements du site :

- ✓ L'ensemble des terrassements devra être réalisé conformément au Guide Technique pour la Réalisation des Remblais et des Couches de Formes.
- ✓ Les plateformes seront fermées avant chaque période de pluie et chaque arrêt de chantier.

- ✓ Les fonds de forme seront pentés dans la mesure du possible et l'eau évacuée dans des fossés provisoires ou définitifs.
- ✓ Les réseaux naturels des fossés seront réaménagés avant les opérations de terrassement.
- ✓ La profondeur du décaissement sera adaptée en fonction de la cote projet et de l'épaisseur de l'ensemble remblais - couche de forme.

Par ailleurs, par mesure de sécurité, les déblais excavés seront stockés sur une plateforme de tri pour contrôle. Lors de ce tri, les traces potentielles de pollutions aux métaux lourds et hydrocarbures seront évacuées alors que les déblais « inertes » seront réutilisés en remblais au droit des aménagements des espaces verts. Par principe de précaution, de la terre végétale saine sera rapportée sur 30 à 40 cm.

**Cette gestion vise à exclure toute voie de transfert et de ce fait l'impact sanitaire.** Ainsi, en se référant au rapport GINGER CEBTP, avec ce recouvrement (voiries, béton, apport de terre végétale au droit des espaces verts), la conclusion apportée est applicable « **en l'absence de voie de transfert, le risque sanitaire est donc nul** ».

Ainsi, comme précisé dans le rapport GINGER CEBTP, avec ces mesures, il n'y aura pas de voie de transfert et par conséquent, l'impact sanitaire sera nul.

## 1.3 EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

### 1.3.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Les impacts potentiels du projet de cité scolaire sur les eaux superficielles concernent les points suivants :

- ✓ Eau potable :

L'eau potable est employée pour les usages des élèves et du personnel des établissements scolaires, pour les usages des divers entretiens des locaux, arrosages et cuisine, et enfin pour les usages des logements de fonction.

Tableau 36 : Consommations d'eau potable

	m <sup>3</sup> /an	l/(an.m <sup>2</sup> SP)	m <sup>3</sup> /(élève.an)	Part
Eau sanitaire	8 914	387	4,1	73%
Entretien	399	17	0,2	3%
Arrosage	205	9	0,1	2%
Rafraichissement adiabatique	98	4	0,04	1%
Cuisine (production)	2 550	111	1,2	21%
Total hors logements de fonction	12 166	528	5,6	100%
Total logements de fonction : tous usages	1 495	1,2	/	/

**Les besoins sont estimés à 13 661 m<sup>3</sup> par an.**

✓ Eaux usées :

Les rejets d'eaux usées sont comparables à des eaux domestiques et ne présentent aucun risque. Elles seront raccordées au réseau d'assainissement collectif de la Métropole Aix-Marseille-Provence.

**Le volume d'eaux usées sanitaires rejeté est estimé à environ 10 409 m<sup>3</sup>/an**, correspondant au besoin en eau pour le sanitaire et au besoin en eau des logements de fonction.

✓ Eaux pluviales :

Le projet engendrera l'imperméabilisation de 3 398 m<sup>2</sup> pour l'îlot 1C et 2 910 m<sup>2</sup> pour l'îlot 1B. Néanmoins, le projet a été prévu en compensant l'imperméabilisation des aménagements projetés, en mettant en place :

- Rétention en toiture constituées de panneaux en nid d'abeilles de type Nidaroo des établissements Nidaplast. Cette solution permet de valoriser les toitures terrasses, à travers un système simple à mettre en oeuvre, tout en restant conforme aux réglementations en vigueur.
- Pour l'îlot 1C :
  - Rétention en structure réservoir au niveau des espaces verts de l'îlot 1C.
- Pour l'îlot 1B :
  - Surdimensionnement localisé des conduites d'évacuation des eaux pluviales situées sous les espaces verts de l'îlot 1B.

En amont des points de raccordement sur le réseau concessionnaire, des clapets anti-retours seront mis en place afin d'éviter les risques de remontée d'eau dans les systèmes de rétention développés sur le projet.

**Le volume total de rétention nécessaire est de 442 m<sup>3</sup>** (soit 204 m<sup>3</sup> pour l'îlot 1B et 238 m<sup>3</sup> pour l'îlot 1C).

|| L'impact sur les eaux superficielles peut être qualifié de modéré.

### 1.3.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

Les activités de la cité scolaire auront un impact modéré sur la ressource en eau. Des mesures de prévention et sensibilisation seront mises en place :

- ✓ Sensibilisation des usagers de la cité sur les économies d'eau ;
- ✓ Dispositifs de réduction de pression en tête de réseau à 3 bars ;
- ✓ Chasses d'eau à double réservoir 3 et 6 litres ;
- ✓ Limiteurs de débit : lavabo à 4,5 l/min, et douches à 9 l/min.

Ces dispositions permettront des économies en eau froide sanitaire de l'ordre de 40%. Un détecteur de fuites sera prévu sur l'arrivée d'eau potable, avec alerte en cas de dépassement des seuils prédéfinis.

Concernant les eaux pluviales, les mesures entreprises seront les suivantes :

- ✓ Limitation en amont de la production d'eaux pluviales : 21% de la parcelle en pleine terre, 11% de toiture végétalisée, des revêtements semi-perméables privilégiés.
- ✓ Ralentissement du cheminement hydraulique de l'eau avant rejet régulé vers le réseau avec une gestion de l'eau au plus près de son point de chute.
- ✓ Traitement des abords des zones paysagées avec des revêtements semi-perméables pour permettre au sol d'être alimenté en eau.
- ✓ Alimentation de manière gravitaire la rétention pour éviter le recours aux pompes de relevage.

Avec ces mesures, les activités de la cité scolaire auront un impact relativement limité sur les eaux superficielles. L'impact résiduel du projet sur les eaux superficielles sera faible.

## 1.4 RISQUES NATURELS

### 1.4.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

#### ✓ Risque inondation

Les terrains d'assiette du projet se situent dans la zone inondable du ruisseau des Aygalades, qui sont régis par un PPR inondation. Des prescriptions s'appliquent au projet mais également à certaines voies qui permettent l'accès au projet :

- Le premier plancher aménagé doit être à la cote TN + 0,20 m, et l'accès sous-sol à la cote TN + 0,50 m.
- Pour la rue d'Anthoine (en zone d'aléa fort) : + 0,20 m pour le premier plancher aménagé ou + 0,50 m pour un accès sous-sol, par rapport à la côte des plus hautes eaux (PHE) ou du terrain naturel (TN) (en prenant en compte le plus contraignant). Egalement, la hauteur d'eau prévue à l'axe de la voie est de 0,60 m.
- Les rues Peyssonnel, de Ruffi, Urbain V et le boulevard de Paris sont également des voies inondables avec une hauteur d'eau prévue à l'axe de la voie de 0,45 m.

Le premier plancher du projet respectera les prescriptions du PPR et sera à la cote TN + 20 m, et les hauteurs d'eau prévues à l'axe des voies entourant le projet seront respectées. Des seuils ou des batardeaux (automatiques pour les sous-sols) d'une hauteur adéquate seront mis en œuvre pour l'ensemble des accès donnant sur ces voies.

Par ailleurs, comme l'indique l'étude hydraulique réalisée par Ingérop, les terrains du projet sont exposés au risque inondation par ruissellement urbain. Comme évoqué au §1.3 des impacts du projet sur les eaux superficielles, le projet prévoit pour les eaux pluviales du site des rétentions en toiture et au niveau des espaces verts, ainsi que des conduites d'évacuation surdimensionnées.

Le projet respectera le coefficient d'imperméabilisation du PLUi, avec 21% de parcelles en pleine terre, 11% de toiture végétalisée, et des revêtements semi-perméables. De ce fait, le projet ne sera pas susceptible d'aggraver le risque inondation par ruissellement urbain.

#### ✓ Risque retrait-gonflement des argiles

Le site du projet de la Cité Scolaire Internationale est exposé à un risque retrait-gonflement d'argiles, pour lequel un Plan de Prévention des Risques s'applique. Les études géotechniques et les prescriptions du règlement du PPR ont été intégrées dans la conception du projet. Ainsi, le projet sera résistant aux phénomènes de retrait-gonflement des argiles.

La Cité Scolaire Internationale ne sera pas source d'aggravation des phénomènes de risques naturels.

## 1.5 EFFETS DU PROJET SUR LE CLIMAT

### 1.5.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Le projet sera à l'origine de consommations énergétiques ayant un impact sur le climat :

- ✓ Chauffage et ventilation des locaux : consommation énergétique estimée à 413,1 mwh/an ;

- ✓ Eclairage : consommation énergétique estimée à 128,1 mwh/an ;
- ✓ Climatisation : consommation limitée au stricte nécessaire (fonctionnel et confort thermique) ;
- ✓ Utilisation des ascenseurs : consommation optimisée par une détection de présence pour l'éclairage et la ventilation de la cabine ;
- ✓ Brasseurs d'air : consommation énergétique estimée à 0,5 kwh/(m<sup>2</sup>SU.an) en moyenne ;
- ✓ Electricité spécifique (prise de courant) : consommation variable selon le comportement des usagers.

A noter, comme il s'agit d'établissements scolaires, les consommations énergétiques seront très fortement réduites voire absentes pendant les 16 semaines de vacances par an.

Pour le chauffage et les eaux chaudes sanitaires du site, le projet sera raccordé sur le réseau de chaleur Thalassia, qui est couvert à plus de 70% par les énergies renouvelables.

Par ailleurs, l'installation de 664 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques en toiture apportera d'une production annuelle de 160 MWh. Cette installation pourrait permettre un taux d'autoconsommation de l'ordre de 87%.

D'autre part, du fait de sa localisation, en région méditerranéenne et en milieu urbain dense, le projet devra faire face au phénomène d'ilots de chaleur qui pourrait être de plus en plus prononcé dans les années à venir.

Le fonctionnement de la future Cité Scolaire Internationale va induire une augmentation des consommations énergétiques.

### 1.5.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

Une consommation raisonnée de l'électricité sera appliquée :

- ✓ Sensibilisation sur la performance énergétique et la réduction des consommations ;
- ✓ Conception d'une enveloppe thermique passive : isolation performante, traitement des ponts thermiques, étanchéité à l'air renforcée ;
- ✓ Eclairage naturel favorisé (choix de bandeaux horizontaux vitrés) : surface vitrée optimisée en étudiant conjointement éclairage naturel, confort thermique d'été et besoins en chauffage ;
- ✓ Ventilation double-flux sur programmation horaire ;
- ✓ Optimisation des consommations de ventilation du gymnase ;
- ✓ Suivi des consommations électriques pour éventuellement constater toute dérive de consommation anormale ;
- ✓ Mise en et hors fonctionnement commandé d'éclairages et de prises de courant afin d'éviter les consommations électriques en dehors des périodes d'occupation ;
- ✓ Généralisation de l'éclairage à LED.

Le raccordement au réseau de chaleur Thalassia (couvert par les énergies renouvelables) et l'installation photovoltaïque sur 1/3 des toitures participeront également à réduire l'impact du projet sur le climat.

Le projet participera à limiter les phénomènes d'ilots de chaleur urbains grâce aux aménagements paysagers. En effet, le projet prévoit la création d'un jardin méditerranéen avec des plantations en pleine terre, et des plantations en terrasses :

- ✓ Les arbres apporteront ombrage et fraîcheur en été ;

- ✓ Les massifs plantés à essences locales permettront de retenir l'eau dans les sols avant de la restituer par évaporation. Ils participeront au développement de la biodiversité (création potentielle de corridors, attrait pour la microfaune).

A noter, l'ensemble de la palette végétale proposée est issu de la « charte des plantations du Parc Habité d'Arenc », et tient compte de la proximité avec l'école primaire en veillant à ce qu'aucune des essences proposées ne puisse nuire à la santé des enfants (espèces allergènes...).

Les consommations énergétiques ont été bridées autant que possible en phase conception. Le projet tient compte du contexte climatique qui l'entoure. L'impact résiduel est très faible.

## 1.6 SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Aspect environnemental	Caractéristiques des effets	Effets temporaires / permanents *	Effets directs / Indirects **	Evaluation de l'impact
Topographie	Topographie respectée en phase exploitation	P	D	NUL
Sol, sous-sol et eaux souterraines	Précautions prises au stade conception pour éviter le risque de pollution	T	D / I	MODERE
Eaux superficielles	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Besoin en eau : 13 661 m<sup>3</sup> par an</li> <li>▶ Rejets d'eaux vannes : 10 409 m<sup>3</sup>/an</li> <li>▶ Volume total de rétention nécessaire : 442 m<sup>3</sup></li> </ul>	P	D / I	MODERE
Risques naturels	Risques naturels (inondation et retrait-gonflement des argiles) intégrés en phase conception du projet	P	I	FAIBLE
Climat	Augmentation des consommations énergétiques	P	I	FAIBLE

\* : T : Temporaire, P : Permanent

\*\* D : Direct, I : Indirect

## 2 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL, PATRIMONIAL ET PAYSAGER

### 2.1 EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

#### 2.1.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET PAR RAPPORT AUX ENJEUX NATURELS A L'ECHELLE REGIONALE

La trame verte et bleue régionale recense la zone d'implantation du projet comme artificialisée, en dehors de corridors écologiques.

La trame bleue correspondante au ruisseau des Aygalades au niveau de la rue d'Anthoine ne présente pas d'interactions avec la zone du projet. De ce fait, le projet n'aura pas d'impact sur cette trame bleue.

Le projet de cité scolaire a un impact nul sur les grandes continuités écologiques régionales.

#### 2.1.2 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000 ET LES MILIEUX INVENTORIES ET PROTEGES

La zone d'implantation du projet est éloignée des zones Natura 2000 et des sites inventoriés ou protégés. Cet éloignement est renforcé par le contexte urbain dans lequel il se situe (bâtiments, infrastructures, etc.) qui joue un rôle de barrière physique.

La Cité Scolaire Internationale de Marseille a un impact nul sur les milieux protégés et les espaces naturels du territoire.

#### 2.1.3 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES A L'ECHELLE DU PROJET

Les parcelles projetées pour le projet n'ont pas de valeur écologique (remblais dans lesquels a poussé une végétation spontanée de type ordinaire, à très faible fonctionnalité écologique).

Le projet aura un impact nul sur les espaces naturels des terrains d'assiette.

#### 2.1.4 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

Le projet de la Cité Scolaire Internationale aura un impact nul sur le milieu naturel. Au contraire, avec la construction de ce projet, des aménagements paysagers seront prévus qui participeront à verdier le quartier et à réduire les effets des îlots de chaleur urbains.

### 2.2 EFFETS DU PROJET SUR LE PAYSAGE LOCAL

La construction de la Cité Scolaire Internationale de Marseille prévoit :

- ✓ 5 951 m<sup>2</sup> d'emprises de bâtiments ;

- ✓ 1 637 m<sup>2</sup> d'espaces verts de pleine terre ;
- ✓ 1 160 m<sup>2</sup> de toiture végétalisée semi-intensive ;
- ✓ 947 m<sup>2</sup> de voiries et cours ;
- ✓ 106 m<sup>2</sup> d'espaces verts sur dalle.

Le projet Cité Scolaire est constitué de deux îlots séparés par le tracé d'une voie publique, la rue Peyssonnel, opportunément privatisée pour former un « parvis » intérieur clos.

Le projet revêt un aspect extérieur similaire aux constructions voisines du quartier, et est en adéquation avec le cahier des prescriptions paysagères du « Parc Habité » d'Arenc dans lequel il s'inscrit.

Le projet se situe dans un contexte de projets émergents :

- ✓ D'une part, le quartier d'Euroméditerranée en plein développement urbain avec ces nombreux chantiers (tant sur les espaces publics et privés que sur les voiries).
- ✓ D'autre part, le quartier va accueillir l'extension du tramway Nord. Ce dernier passera au niveau du boulevard de Paris et de la rue d'Anthoine, deux rues qui encadrent le projet.

Le projet aura un impact positif sur le paysage local.

### 2.2.1 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

Le projet s'inscrit dans un voisinage architectural marqué par la présence de la tour CMA CGM et la tour Marseillaise. Le projet revêtira une architecture méditerranéenne et emblématique venant renforcer ces symboles architecturaux d'Euroméditerranée.

Il sera réalisé dans un matériau de haute technologie, le Béton Fibré, produit localement, qui lui confèrera une enveloppe protectrice, minérale et légère.

La façade intérieure se voudra chaleureuse et végétale comme une mantille naturelle composée d'un matériau à base de fibre de lin.

Enfin, des cours, jardins et terrasses végétalisées seront véritables havres de verdure : un lieu accueillant et amenant à la sérénité

## 2.3 EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE

### 2.3.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES SITES ARCHEOLOGIQUES ET MONUMENTS HISTORIQUES

Du fait de l'éloignement des éléments patrimoniaux remarquables (monuments historiques et sites archéologiques), et de la localisation du projet au sein d'un contexte urbain entouré de nombreux bâtiments, il n'y aura pas d'effet de co-visibilité.

Le projet s'implante au sein d'une zone de présomption de prescription archéologique nouvellement définie sur Marseille du fait de découvertes archéologiques récentes à proximité.

Selon le rapport d'archéologie préventive de l'INRAP, le diagnostic archéologique a révélé du mobilier céramique en contexte du second quart à la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle lié aux alluvions des Aygaldes et remanié par les courants marins. Toutefois, aucun aménagement anthropique ou vestige d'activité portuaire n'a été mis au jour. Ainsi, aucune prescription de fouilles ne sera édictée par le Préfet de Région. Le projet ne donnera pas lieu à des prescriptions archéologiques postérieures au diagnostic.

Le projet n'aura pas d'effet direct ou indirect sur les sites archéologiques ou sur les monuments historiques.

### 2.3.2 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LES BATIMENTS ET EDIFICES D'INTERET ARCHITECTURAL

Sans objet du fait de l'absence de bâtiments et édifices d'intérêt architectural à proximité.

## 2.4 SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL, PATRIMONIAL ET PAYSAGER

Aspect environnemental	Caractéristiques des effets	Effets temporaires / permanents *	Effets directs / Indirects **	Evaluation de l'impact
Milieu naturel	Aucun impact, ni sur les continuités écologiques, ni les espaces protégés	T / P	D / I	NUL
	Modification majeure sur la flore et la faune du site	P	D / I	POSITIF
Paysage local	Modification dans le paysage local en adéquation paysagère avec le « Parc Habité »	P	D / I	POSITIF
Patrimoine archéologique, historique et culturel	Aucun effet	T / P	D / I	NUL
Bâtiments et édifices d'intérêt architectural	Sans objet	T / P	D / I	NUL

\* : T : Temporaire, P : Permanent

\*\* D : Direct, I : Indirect

## 3 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

### 3.1 EFFETS DU PROJET SUR LE VOISINAGE

#### 3.1.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Le projet de la Cité Scolaire Internationale de Marseille s'intègre dans un contexte de mixité urbaine au voisinage industrio-portuaire, et de zones d'habitats, activités et petits commerces.

En phase travaux, le projet induira quelques nuisances temporaires (trafic, circulation d'engins, poussières, bruit) durant la période de travaux estimée à 2,5 ans.

En phase exploitation, le voisinage pourra être impacté par le trafic supplémentaire induit par certains usagers de la future cité scolaire (accompagnement des élèves et/ou personnel de l'établissement), et également par le bruit généré par ce trafic et les nuisances sonores au moment des entrées/sorties des élèves et des récréations. Néanmoins, le projet propose des aménagements permettant le développement de modes de transports doux (espaces de stationnements pour les vélos et trottinettes des élèves, enseignants et personnel, réduction du nombre d'emplacements de parking voiture). A noter également, différents aménagements (Vélos libre-service, trottinettes électriques, véhicules électriques en autopartage) sont prévus dans le quartier pour favoriser le report modal (cf §2.3).

Par ailleurs, certains équipements du projet seront accessibles au public en dehors des heures scolaires (salle polyvalente, pôle sportif, centre de documentation) et participeront à rendre la vie du quartier plus agréable et dynamique.

Enfin, le projet contribuera à l'identité forte du quartier en lien avec l'unité visuelle et paysagère du « Parc Habité » d'Arenc, en proposant une architecture méditerranéenne emblématique et des aménagements paysagers au cœur d'un paysage urbain.

Le projet aura un impact temporaire faible sur le voisinage en phase travaux et un impact permanent modéré en phase exploitation.

#### 3.1.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

L'impact du projet sur le voisinage sera limité par les aménagements prévus :

- ✓ Emplacements conséquents de stationnement vélos et trottinettes ;
- ✓ Accessibilité de certains équipements au public en dehors des horaires scolaires ;
- ✓ Identité architecturale et aménagements paysagers au cœur d'un paysage urbain.

Le projet sera à l'origine d'une nouvelle dynamique favorable au voisinage. De ce fait, l'impact résiduel du projet sera faible.

### 3.2 EFFETS DU PROJET SUR L'EMPLOI

Le projet aura un impact positif sur l'emploi avec la création en phase exploitation de 296 postes, dont 187 enseignants.

Le projet permettra la création d'emplois sur le secteur.

## 3.3 EFFETS DU PROJET SUR LE TRANSPORT ET LE TRAFIC ROUTIER

### 3.3.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Un trafic supplémentaire (poids lourds, véhicules légers) sera à prévoir durant la phase chantier sur une durée prévisionnelle de 2,5 ans.

En phase exploitation, les effectifs prévus seront les suivants :

Tableau 37 : Effectifs de la Cité Scolaire Internationale

Niveaux	Effectifs maximum (5 <sup>ème</sup> année)	Effectifs de départ (1 <sup>ère</sup> année)
Lycée	1 050	350
Collège	720	180
Elémentaire	420	84
Enseignants et personnels	296 (*)	-
Total	2 486	-

(\*) il s'agit du total de personnel pouvant être présent simultanément sur le site (enseignants, agents de restauration, personnel de maintenance, personnel de santé, etc.).

Il est à noter que le projet prévoit une montée en charge progressive des effectifs sur 5 années. Les effectifs seront de ce fait relativement moins importants la 1<sup>ère</sup> année comme l'indique le tableau précédent.

Selon l'état des lieux du PDU de la métropole Aix-Marseille-Provence, sur les 367 000 scolaires, les ¾ vont dans une école située à moins de 3 km de leurs domiciles. Ainsi, 60% s'y rendent à pied alors que seulement 30% s'y rendent en voiture (villes, villages et périphérie marseillaise principalement).

Dans le centre-ville de Marseille, 50% des déplacements sont réalisés à pied, et 1/3 des déplacements font moins d'1 km.

De plus, selon le Guide Plan de Déplacement des établissements scolaires (PDES) des Bouches-du-Rhône de 2013 du CETE Méditerranée, le choix modal en milieu scolaire se porte vers le mode de déplacement le plus intéressant et le moins contraignant en priorité (fatigue minimisée, temps de parcours raisonnable, coût maîtrisé). Toutefois, certains paramètres entrent en compte également :

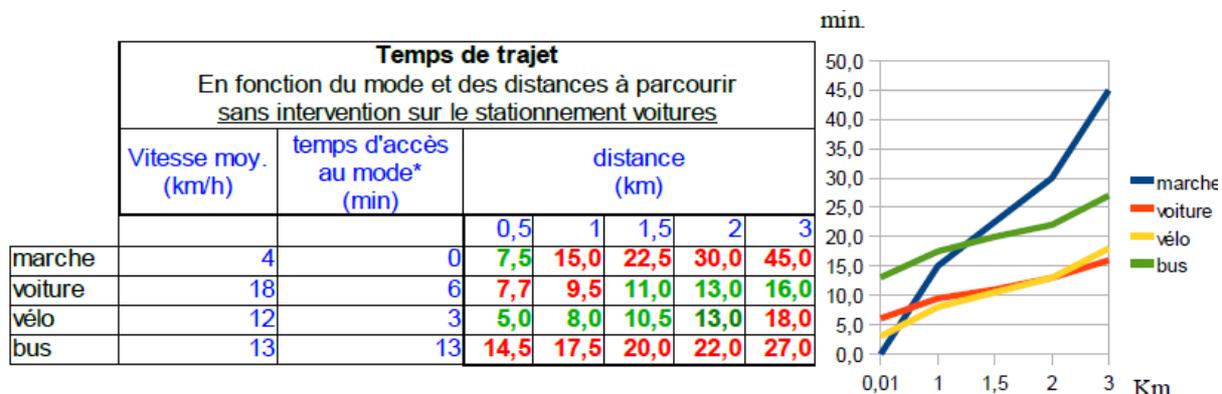
- ✔ L'existence ou non d'une offre de déplacements (transports en commun, vélo libre-service, etc.) ;
- ✔ Le confort, l'agrément qu'offre le mode ;
- ✔ L'habitude.

Pour des élèves, les modes les plus économiques sont les modes actifs de déplacements (marche, vélo) et les transports publics, les titres de transports étant en grande partie financés par la collectivité.

Le covoiturage permet cependant aussi de partager les frais entre les familles.

En termes de temps de trajet, les modes actifs sont avantageux sur de très faibles distances (moins de 500 mètres pour la marche et moins de 2 km pour le vélo) par rapport à la voiture.

Le tableau comparatif ci-après permet d'illustrer cela.



\* : le temps d'accès au mode (moyen) = temps moyen passé pour gagner son parking voiture et/ou en sortir le véhicule ou pour accéder à son vélo, enlever son antivol et quitter le local vélo...

Figure 42 : Temps de trajet en fonction du mode de déplacement - Source : CETE Méditerranée, 2013

En réponse aux principaux modes de déplacement rencontrés dans le milieu scolaire (marche, vélo et TC), le projet de la Cité Scolaire Internationale a été révisé pour permettre le développement de modes de transports doux, et notamment en renforçant l'offre proposée pour le vélo. Ainsi, il est prévu :

Tableau 38 : Part modale des modes doux prévue par le projet

Effectifs	Prévisionnel de stationnements des mode doux	Part modale des modes doux
Elémentaire : 420	Local mixte vélos, trottinettes, poussettes	/
Collège : 620	106 places vélos en double rack : ▶ 80 places au rdc ▶ 26 places au rdc 54 places pour trottinettes au rdc	10%
Lycée : 950		
Internat : 200	170 places vélos : ▶ 176 m <sup>2</sup> en sous-sol ilot 1C (personnel) ≈ 117 places simple rack ▶ 76 m <sup>2</sup> en sous-sol ilot 1B (personnel + internat + logements de fonction) ≈ 50 places simple rack	57%
Personnels : 296		

Au total, avec 276 stationnements vélos et 54 emplacements trottinettes, le projet permet 13% de part modale de modes doux.

Pour cela, **12 places de parking en sous-sol ont été supprimées** au profit de locaux pour les vélos pourvus de simple rack. Des locaux en rez-de-chaussée seront prévus pour les élèves externes ou demi-pensionnaires et seront équipés de double rack, auxquels s'ajouteront des emplacements pour les trottinettes. Les internes pourront également parquer leurs vélos au sous-sol (local à proximité immédiate des rampes d'accès au parking évitant une circulation en sous-sol).

Il est également prévu au minimum 20 bornes de recharge pour les véhicules électriques pour le personnel.

**Ces aménagements participeront à donner un réel élan vers les modes doux, en incitant les personnes à changer leurs habitudes. Ils participeront également à atteindre à l'objectif fixé par le PDU de la métropole de 5% de vélo.**

Au-delà des aménagements portés par le projet de la cité scolaire, la localisation stratégique du site, au cœur d'un quartier urbain en plein développement, est très favorable au mode de déplacement doux.

En effet, l'essor du projet Euroméditerranée va favoriser le développement de stationnements vélos, de stations de vélo libre-service et de véhicules électriques en libre-service (service Totem).

L'aménagement prévu dans le quartier Euroméditerranée engendrera des modifications de flux routier (nouveau plan de circulation d'Arenc : sens uniques au niveau du boulevard Mirabeau / rue d'Anthoine / rue Chanterac), qui génère des baisses de trafic sur le boulevard Mirabeau (Ouest vers Est), sur le boulevard de Paris et sur la rue Cazemajou. Il est également prévu des reports/hausse sur le boulevard Mirabeau (Est vers Ouest), la rue Chanterac (Ouest vers Est), boulevards de Lesseps et de Briançon.

Une nouvelle organisation des circulations cycles dans le cadre du plan guide de l'EPAEM pour Euroméditerranée est également prévue.

Cette organisation est hiérarchisée selon trois niveaux. Deux pistes cyclables principales sont prévues au niveau du boulevard de Paris et de la rue d'Anthoine. Les pistes principales sont globalement orientées Nord-Sud : boulevard Euroméditerranée / boulevard des Bassins de Radoub / chemin du Littoral, boulevard de Paris prolongé / chemin de la Madrague Ville, rue d'Anthoine / rue Caravelle / parc Bougainville / boulevard Frédéric Sauvage prolongé.

Cette nouvelle organisation cyclable confortera un système de vélo global (piste cyclable, stationnement, etc.) dans le quartier Euroméditerranée, et sera porteuse d'un nouvel attrait en faveur de ce mode de transport.

Par ailleurs, le projet d'extension du tramway qui doit passer au droit de la rue d'Anthoine, favorisera un report modal conséquent. Il va amener à développer des stationnements pour les vélos au niveau des parcs relais et à proximité des stations de tramway (61 places vélos dans les rues voisines sur le voie publique), et favorisera un système de transport collectif performant.

L'étude d'impact du projet d'extension prévoit un impact globalement très faible de l'extension du tramway sur l'évolution des niveaux de trafics routiers du secteur tous publics confondus (variations de trafics inférieures à 20 VL/h/sens) à horizon 2023. Toutefois, il devient modéré (variations de trafics inférieures à 50 VL/h/sens) à horizon 2030. On peut néanmoins s'attendre à ce que pour les scolaires qui utilisent plus fortement les transports en commun, ce projet aura un impact favorable sur le report modal.

Enfin, le site du projet est très bien desservi par les transports en commun :

- ✓ 2 stations de métro (National et Bougainville) se trouvent à 300 et 500 m ;
- ✓ 2 lignes de tramway T2 et T3 dont la station est à moins de 100 m ;
- ✓ 2 lignes de car interurbain au terminus du tramway (moins de 100 m) ;
- ✓ 1 ligne de bus passe au droit de de la rue de Ruffi et Urbain V.

Ce maillage de transports en commun est accessible à pied, immédiatement (pour le bus), à quelques minutes (3 min pour les stations de tram) et 10 minutes à pied (station de métro National), 15 minutes (station de métro Bougainville).

Par ailleurs, le projet d'extension du tramway qui doit passer au droit de la rue d'Anthoine, favorisera un report modal conséquent. L'étude d'impact du projet d'extension prévoit un impact globalement très faible de l'extension du tramway sur l'évolution des niveaux de trafics routiers du secteur tous publics confondus (variations de trafics inférieures à 20 VL/h/sens) à horizon 2023. Toutefois, il devient modéré (variations de trafics inférieures à 50 VL/h/sens) à horizon 2030. On peut néanmoins s'attendre à ce que pour les scolaires qui utilisent plus fortement les transports en commun, ce projet aura un impact favorable sur le report modal.

Ce projet d'extension du tramway va amener à développer des stationnements pour les vélos au niveau des parcs relais et à proximité des stations de tramway (61 places vélos dans les rues voisines sur la voie publique), et favorisera un système de transport collectif performant.

L'aménagement prévu dans le quartier Euroméditerranée va favoriser le développement de stations de vélo libre-service et de véhicules électriques en libre-service (service Totem).

**Tous ces aménagements prévus dans le quartier de la future cité scolaire seront un réel levier pour inciter les usagers du quartier et de la future cité scolaire à emprunter un mode de déplacement doux.**

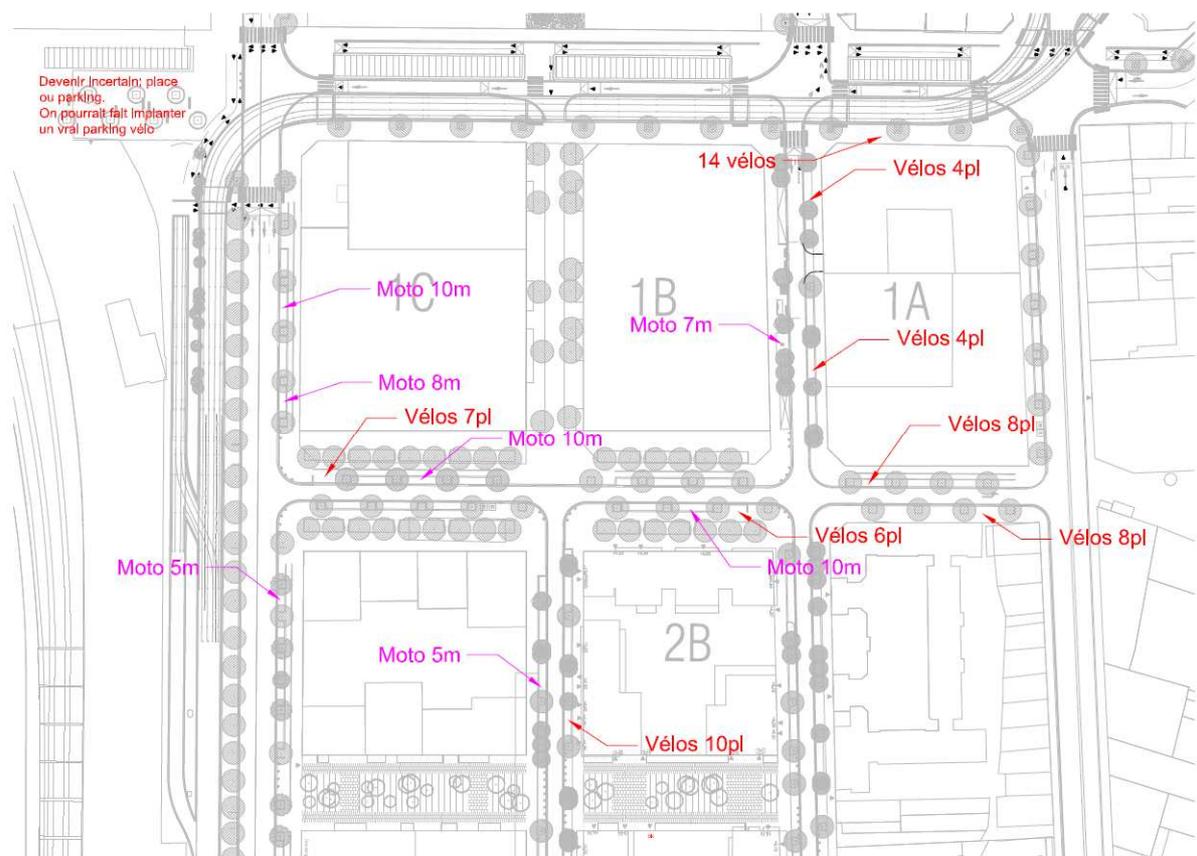


Figure 43 : Localisation des futurs emplacements public des 2 roues

**Le projet aura un impact fort sur le trafic routier des infrastructures de transport au voisinage du site.**

### 3.3.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

La thématique Transport et Trafic est une composante forte du projet étant donné qu'elle joue un rôle majeur dans l'impact sur la qualité de l'air et les nuisances sonores.

Ainsi, afin de limiter les effets, le projet de la cité scolaire privilégiera le report modal en :

- ✓ Prévoyant une part modale aux usagers de la cité scolaire :
  - 276 emplacements vélos au sein de l'établissement ;
  - 54 emplacements trottinettes ;
  - Minimum 20 bornes de recharges pour véhicules électriques.
- ✓ Sensibilisant les usagers pour inciter au report modal, cela à travers dispositifs soutenant l'écomobilité scolaire. Cette sensibilisation participera à répondre aux objectifs du PDU de la métropole Aix-Marseille-Provence qui vise à inculquer une pratique de mobilité durable en autonomie aux enfants.

En parallèle, le projet sera porté dans une dynamique de report modal liée à sa localisation et aux développements qui y sont prévus :

- ✓ Extension du réseau de tramway au droit du boulevard de Paris et de la rue d'Anthoine ;
- ✓ Développement des stationnements vélos (61 places dans les rues voisines sur la voie publique) ;
- ✓ Augmentation des services de vélos libre-service et des services de véhicule électriques TOTEM sur la voie publique ;
- ✓ Réorganisation des pistes cyclables.

En raison des mesures prises et des aménagements prévus dans et au voisinage du projet, l'impact résiduel du projet sur le transport et trafic routier peut être qualifié de modéré.

## 3.4 EFFETS DU PROJET SUR LES RESEAUX EXISTANTS

Le site sera raccordé aux réseaux d'eau potable et d'assainissement de la Métropole Aix-Marseille-Provence, en capacité d'absorber les besoins.

De plus, le réseau des eaux pluviales du projet sera dimensionné pour retenir un volume total de 442 m<sup>3</sup> (rétention en toiture via des panneaux en nid d'abeilles, en réservoir au niveau des espaces verts).

Enfin, l'installation sera raccordée au réseau de distribution d'électricité pour ses besoins et aux réseaux de télécommunications.

Par ailleurs, le site étudié est concerné par les servitudes PT1 (contre les perturbations électromagnétiques) et PT2 (contre les obstacles des centres d'émission et de réception).

L'installation ne sera pas équipée d'antenne faisant interférence avec les émissions et les réceptions des télécommunications. Également, elle ne sera pas émettrice d'ondes électromagnétiques.

Le projet n'aura pas d'impact sur les réseaux existants.

## 3.5 EFFETS DU PROJET SUR LES INSTALLATIONS ET AMENAGEMENTS A RISQUE INDUSTRIEL OU TECHNOLOGIQUE

En raison de la nature de ses activités, le projet de Cité Scolaire Internationale n'aura pas d'effet sur les installations et aménagements à risque industriel ou technologique voisin (SOGARIS-CARREDIS notamment).

Le projet n'aura pas d'impact sur les aménagements à risque avoisinants.

## 3.6 EFFETS DU PROJET SUR LA GESTION DES DECHETS

### 3.6.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

En phase travaux, la production de déchets sera faible. Une charte de chantier à faibles nuisances sera mise en place et visera à : minimiser les nuisances pour les travailleurs et le voisinage, minimiser la pollution de l'air et les poussières émises, et assurer une bonne gestion des déchets.

Les déchets générés par le projet seront liés aux activités du site :

- ✓ Papiers pour les zones tertiaires et enseignement et dans une moindre mesure dans l'internat et les logements ;
- ✓ Emballages (logements, maintenance, bureaux et restauration) ;
- ✓ Biodéchets (logements et restauration) ;
- ✓ D3E ;
- ✓ Cartouches d'encre ;
- ✓ Encombrants (mobilier, etc.) ;
- ✓ DAOM ;
- ✓ Déchets générés des laveries.

Les déchets feront l'objet d'un tri et seront valorisés en filière adaptée :

- ✓ Des bacs papier pourront être installés dans les bureaux, avec regroupement éventuel proche de la reprographie et / ou dans les salles de détente du personnel pour la partie tertiaire, dans les locaux ménage pour la partie enseignement.
- ✓ Des étagères dans les locaux ménage, et/ou au niveau de la reprographie, pourront accueillir des déchets spécifiques tels que piles, D3E peu encombrants, etc.
- ✓ Les lampes usagées seront généralement collectées par le personnel de maintenance, et stockées au niveau de l'atelier avant évacuation.
- ✓ Les cartouches d'encre seront triées et stockées au niveau de la reprographie, ou de l'atelier (dispositif envisageable : échange cartouche neuve contre cartouche).
- ✓ Les D3E et mobiliers usagers seront stockés au niveau de la maintenance. Il pourrait être envisagé de faire appel à des associations pour récupérer les mobiliers encore en bon état.

Les logements seront autonomes et posséderont leur propre local déchets. Ils sont suffisamment dimensionnés pour accueillir des containers « recyclables » et « DAOM ». Les autres déchets spécifiques devront être évacués par les habitants dans les points d'apports volontaires (verres, textiles par exemple) ou déchetterie, sauf prise en charge par l'établissement.

La production de déchets sera modérée.

### 3.6.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

Pour limiter la production de déchets, il pourrait être envisagé :

- ✓ Une sensibilisation des usagers de la future cité scolaire ;
- ✓ La mise en place de composteurs collectifs favorisant la valorisation des biodéchets.

L'impact résiduel du projet sur les déchets restent modéré.

## 3.7 SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Aspect environnemental	Caractéristiques des effets	Effets temporaires / permanents *	Effets directs / Indirects **	Evaluation de l'impact
Voisinage	Impact lié à l'augmentation du trafic	P	D / I	<b>MODERE</b>
Emploi	Création de 296 postes	P	D / I	<b>POSITIF</b>
Transport et trafic	Impact fort sur le trafic routier	P	D / I	<b>FORT</b>
Réseaux	Raccordement aux réseaux de la Métropole Aix-Marseille-Provence	T / P	D	<b>NUL</b>
Installations à risque industriel et technologique	Sans objet	T / P	D / I	<b>NUL</b>
Déchets	Production de déchets d'activités	T / P	D	<b>MODERE</b>

\* : T : Temporaire, P : Permanent

\*\* D : Direct, I : Indirect

## 4 IMPACTS SUR LE MILIEU AMBIANT

### 4.1 EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

#### 4.1.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

Du fait de ses activités, la Cité Scolaire Internationale ne sera pas émettrice de gaz ou de fumées, à l'exception des rejets atmosphériques extérieurs qui seront issus des gaz d'échappement des véhicules du personnel des établissements, de la maintenance et entretien, et des accompagnateurs en heures de pointe. Ces rejets seront composés des éléments classiques dus à une combustion (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> et poussières).

Ce trafic supplémentaire sera essentiellement lié au flux des entrées et sorties des écoles pour lequel le projet de la cité scolaire a prévu de développer les modes doux en créant des places de stationnements vélos, trottinettes et véhicules électriques.

Ce développement vers les modes de transports doux sera conforté par :

- ✓ Développement de l'offre pour les transports en commun et doux au sein du quartier (extension tramway, vélos et véhicules électriques en libre-service, pistes cyclables etc.) ;
- ✓ Engouement pour les véhicules électriques moins émetteurs de rejets atmosphériques. En effet, l'évolution du parc automobile prévoit une augmentation d'au moins 20% du marché des véhicules électriques à horizon 2030 (scénario acceptable de IFP Energies nouvelles) ;
- ✓ Développement de l'électrification des quais en haute tension pour le branchement des navires qui s'effectue depuis 2019 pour les compagnies La Méridonale et Corsia Linea, d'ici 2022 pour les ferries internationaux et la réparation navale, et en 2025 pour les croisières du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM). Ce raccordement électrique limitera les rejets de polluants atmosphériques très importants dans ce secteur, dus à la combustion des moteurs thermiques des bateaux qui étaient jusqu'à présent constamment en fonctionnement lors de leurs stationnements.

Par ailleurs, le projet a été étudié en limitant au maximum son impact sur la qualité de l'air. A ce titre, le choix de matériaux de construction s'est porté sur :

- ✓ Des matériaux de construction minéraux, qui limitent les émissions de COV. L'ensemble des matériaux concernés par l'étiquetage COV obligatoire répondra à la classe A+ ;
- ✓ Des peintures en phase aqueuse, type alkydes en émulsions, ayant une teneur en COV inférieure à 10 g/l (1 g/litre pour les peintures blanches) et contenant moins de 2,5% de produits dangereux. Elles bénéficieront de labels reconnus (Ange bleu, Nature Plus, Cygne blanc, Ecolabel,...) ;
- ✓ Des vernis et vitrificateurs de surface en contact avec l'air intérieur en phase aqueuse (car des produits solvantés peuvent être A+) ;
- ✓ Des colles classées Ecode EC1+ uniquement ;
- ✓ Des panneaux à base de bois reconstitués ou agglomérés de bois marqués E1 (classification européenne des produits selon la norme NF EN 120) : faible émissivité en formaldéhydes ;
- ✓ Les produits de traitement et de finition intérieurs contiendront moins de 2,5% de produits dangereux.

Les salles de TP de chimie sources de pollutions de produits chimiques seront équipés d'extracteur spécifique pour limiter les émissions vers l'extérieur.

Enfin, la végétation peut également jouer un rôle dans la pollution de l'air. Les polluants atmosphériques gazeux (CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>) pénètrent dans les plantes par l'intermédiaire des stomates des feuilles alors que les polluants particulaires tels que les PM10 et PM2.5 sont captés par le micro-relief des surfaces foliaires.

Néanmoins toutes les plantes ne présentent pas la même résistance face aux pollutions atmosphériques. Les plantes sensibles aux composés chimiques sont les chênes à feuilles caduques, les cistes, les conifères (les pins surtout), les fougères, les hêtres, les lavandes, les rhododendrons et les romarins. A l'encontre, les plantes résistantes ont des feuilles épaisses et recouvertes d'une couche protectrice. On retrouve les baguenaudiers (*Colutea*), les bambous, les cerisiers à fleurs, les figuiers, le ginkgo, les houx, l'if, les lauriers-palmes, les lierres, le magnolia (*M. grandiflora*), les pittosporums...

Même si le volume d'air extérieur est trop important pour dépolluer l'air, l'environnement sera plus sain aux endroits où la végétation foisonne.

A ce titre, le projet de Cité Scolaire Internationale prévoit la mise en œuvre de 3 strates végétales :

- ✓ Une strate haute constituée des grands arbres méditerranéens persistants ;
- ✓ Une strate intermédiaire composée des chênes et d'arbres de moyen développement ;
- ✓ Une strate basse composée de plantes grimpantes, de massifs arbustifs et de plantes couvre-sol.

L'impact du projet de Cité Scolaire Internationale sur la qualité de l'air peut être qualifié de modéré au regard des émissions du trafic de l'A55 et de l'A57 en oxydes d'azote, particules PM10 et COVNM, de la présence du Grand Port Maritime de Marseille à proximité, et des évolutions du report modal prévu à horizon de la mise en activité du site.

#### 4.1.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

Il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables dans le cas de pollution atmosphériques dans le domaine des transports.

Néanmoins, les émissions de gaz à effet de serre liées au trafic routier du flux des usagers de la cité scolaire pourront être limitées en favorisant le report modal.

Comme expliqué que §2.3, le projet a pu intégrer dès le stade conception la création d'emplacements pour favoriser les modes doux (vélos, trottinettes), auxquels s'ajoute la dynamique de report modal du quartier d'Arenc (extension du réseau de tramway, augmentation vélo libre-service, véhicules électriques TOTEM, réorganisation des pistes cyclables, etc.), l'engouement pour les véhicules électriques, et l'électrification des quais du Grand Port Maritime de Marseille . Ces changements de pratique vers une mobilité durable participeront à réduire l'impact du projet sur la qualité de l'air.

Afin de ne pas ajouter de pollution supplémentaire, le projet aura recours à des matériaux sains répondant aux seuils de l'arrêté du 19 avril 2011 relatifs aux émissions de polluants dans l'air intérieur par les matériaux et produits de construction.

L'évolution des pratiques vers une mobilité durable limite les effets du projet sur la qualité de l'air. L'impact résiduel du projet est faible.

## 4.2 EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE

### 4.2.1 IMPACTS POTENTIELS DU PROJET

En phase travaux, le projet générera peu d'émissions sonores (bruit des engins de travaux). Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et présenteront une bonne isolation phonique.

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à détériorer l'ambiance acoustique existante. Le bruit sera essentiellement généré par la circulation des véhicules de transport et par les activités extérieures du futur site (notamment récréations et entrées/sorties des classes). L'augmentation du trafic peut être à l'origine de nuisances sonores pour les riverains avoisinants, mais également pour les futurs usagers de la Cité Scolaire Internationale.

Afin de limiter l'exposition des riverains et des futurs usagers, des dispositions seront prises en compte dans l'architecture du projet, en particulier par son plan masse qui, **par la forme et l'implantation des bâtiments en « U »** définit une **enceinte protectrice avec des cœurs d'îlot végétal apaisés et protégés de l'environnement sonore**. La Cité Scolaire Internationale fera l'objet d'isollements acoustiques prévus dès la conception du projet participant à réduire les émissions sonores des bâtiments :

- ✓ Les murs extérieurs seront constitués de béton plein, d'épaisseur 16 cm minimum ;
- ✓ Les toitures seront constituées de béton plein, d'épaisseur 20 cm minimum ;
- ✓ Les menuiseries extérieures présenteront un indice d'affaiblissement minimal selon l'exposition sonore des façades ;
- ✓ Les entrées d'air présenteront un isolement minimal pour les locaux en simple flux des façades et les chambres d'internat ;
- ✓ Les autres locaux sont traités en double-flux, et ne présentent donc pas d'entrées d'air en façades.

Par ailleurs, comme évoqué au §3.3 Transport, les mesures entreprises pour favoriser des modes de déplacements doux participeront également à réduire les nuisances sonores.

A ce titre, l'étude d'impact de l'extension du tramway précise qu'une évolution plutôt positive de l'ambiance acoustique est attendue le long du tramway, puisqu'il favorisera le report modal et donc entraînera une diminution du trafic routier.

Ces aménagements participeront également à limiter l'exposition potentielle des futurs usagers de la Cité Scolaire Internationale aux nuisances sonores déjà existantes.

En comparaison avec les bruits liés au trafic des infrastructures de transport voisines, l'impact sonore de la Cité Scolaire Internationale est modéré.

#### 4.2.2 MESURES DE SUPPRESSION, REDUCTION OU COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS LIES AU PROJET

La prise en compte de la problématique transport participera à réduire le bruit généré par le trafic supplémentaire engendré par la Cité Scolaire Internationale. Comme évoqué précédemment, le projet prévoit la création d'emplacements pour favoriser les modes doux (vélos, trottinettes) et ainsi limiter le bruit lié au trafic routier. Par ailleurs, il est bien desservi par les transports en commun, ce qui permet aussi de réduire le trafic automobile. De plus, avec le développement des véhicules électriques, les nuisances acoustiques tendront à diminuer.

Par ailleurs, les bâtiments feront l'objet d'isollements acoustiques qui participeront à faire un écran acoustique limitant les bruits des entrées/sorties et des récréations pour les autres bâtiments voisins.

L'impact résiduel du projet sur l'environnement sonore peut être qualifié de faible.

## 4.3 ODEURS, ENVOLS, POUSSIÈRES

La Cité Scolaire Internationale ne sera pas émettrice d'odeurs. Quelques émissions de poussières pourront se produire lors des travaux. Toutefois, ces nuisances seront temporaires et limitées car les entreprises seront dans l'obligation de respecter les normes des chantiers à faible nuisance.

En phase exploitation, quelques envols (papiers, déchets) pourront avoir lieu, mais cela reste limité et uniquement dépendant du comportement des usagers.

La Cité Scolaire Internationale aura un impact faible en termes d'émissions de poussières et d'envols, et nul en termes d'émissions d'odeurs.

## 4.4 VIBRATIONS

Pendant les travaux, des vibrations pourront impacter les riverains voisins du projet. Les entreprises devront retenir des procédés d'exécution, des modes opératoires et des matériels limitant les vibrations et utiliser si nécessaire des dispositifs anti-vibration.

La Cité Scolaire Internationale ne sera pas source de vibrations.

L'impact des vibrations de la Cité Scolaire Internationale est négligeable et temporaire.

## 4.5 EMISSIONS LUMINEUSES

La Cité Scolaire Internationale sera source d'émissions lumineuses en période crépusculaire l'hiver.

L'éclairage naturel a été optimisé lors de la conception des bâtiments, en alliant performance énergétique, confort thermique et confort visuel.

Les nuisances lumineuses seront limitées aux périodes hivernales et crépusculaires. L'impact sera limité.

## SYNTHESE DES IMPACTS SUR LE MILIEU AMBIANT

Aspect environnemental	Caractéristiques des effets	Effets temporaires / permanents *	Effets directs / Indirects **	Evaluation de l'impact
Qualité de l'air	Emissions de gaz à effet de serre liées au trafic engendré par le projet	P	D	<b>MODERE</b>
Environnement sonore	Bruit généré par la circulation des véhicules de transport et lors des récréations et entrées/sorties des classes  Nuisances modérées au regard du contexte avoisinant	P	D	<b>MODERE</b>
Odeurs, envols, poussières	Quelques émissions de poussières en phase travaux  Quelques envols en phase exploitation  Absence d'odeurs	T / P	D / I	<b>FAIBLE</b>
Vibrations	Vibrations en phase travaux	P	D	<b>NUL</b>
Emissions lumineuses	Limitées aux périodes hivernales et crépusculaires	T	D / I	<b>NUL</b>

\* : T : Temporaire, P : Permanent

\*\* D : Direct, I : Indirect

## SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT, REDUCTION ET COMPENSATION DES EFFETS DOMMAGEABLES DU PROJET

Aspects considérés	Mesures d'évitement, réduction et compensation	Impact résiduel
Sol, sols pollués, sous-sol et eaux souterraines	<p>Une campagne de dépollution du site a été réalisée en 2017. Ainsi, l'ensemble des anomalies constatées (présence de fraction soluble, sulfates, antimoine, et localement d'hydrocarbures) a fait l'objet d'excavations et traitement des terres polluées avec évacuations en filières dédiées (ISDI aménagée et biocentre).</p> <p>La prévention des risques de pollution des sols et des eaux souterraines a été prise en compte au stade de conception du projet :</p> <p>Des recommandations générales seront appliquées lors des terrassements du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ L'ensemble des terrassements devra être réalisé conformément au Guide Technique pour la Réalisation des Remblais et des Couches de Formes.</li> <li>▶ Les plateformes seront fermées avant chaque période de pluie et chaque arrêt de chantier.</li> <li>▶ Les fonds de forme seront pentés dans la mesure du possible et l'eau évacuée dans des fossés provisoires ou définitifs.</li> <li>▶ Les réseaux naturels des fossés seront réaménagés avant les opérations de terrassement.</li> <li>▶ La profondeur du décaissement sera adaptée en fonction de la cote projet et de l'épaisseur de l'ensemble remblais - couche de forme.</li> </ul> <p>Par ailleurs, par mesure de précaution, le site respectera des conditions d'aménagement suivantes : l'essentiel des sols en place seront confinés sous des emprises imperméabilisées (voiries de chaussée, de parking, dalle béton des bâtiments) ou sous des espaces verts (uniquement à usage d'ornementation, aucun arbre fruitier) mais isolés par 30 à 40 cm de terres végétales saines rapportées.</p>	NUL

Aspects considérés	Mesures d'évitement, réduction et compensation	Impact résiduel
<p>Eaux superficielles</p>	<p>Les activités de la cité scolaire auront un impact modéré sur la ressource en eau. Des mesures de prévention et sensibilisation seront mises en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sensibilisation des usagers de la cité sur les économies d'eau ;</li> <li>▶ Dispositifs de réduction de pression en tête de réseau à 3 bars ;</li> <li>▶ Chasses d'eau à double réservoir 3 et 6 litres ;</li> <li>▶ Limiteurs de débit : lavabo à 4,5 l/min, et douches à 9 l/min.</li> </ul> <p>Ces dispositions permettront des économies en eau froide sanitaire de l'ordre de 40%. Un détecteur de fuites sera prévu sur l'arrivée d'eau potable, avec alerte en cas de dépassement des seuils prédéfinis.</p> <p>Concernant les eaux pluviales, les mesures entreprises seront les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limitation en amont de la production d'eaux pluviales : 21% de la parcelle en pleine terre, 11% de toiture végétalisée, des revêtements semi-perméables privilégiés.</li> <li>▶ Ralentissement du cheminement hydraulique de l'eau avant rejet régulé vers le réseau avec une gestion de l'eau au plus près de son point de chute.</li> <li>▶ Traitement des abords des zones paysagées avec des revêtements semi-perméables pour permettre au sol d'être alimenté en eau.</li> <li>▶ Alimentation de manière gravitaire la rétention pour éviter le recours aux pompes de relevage.</li> </ul>	<p><b>FAIBLE</b></p>

Aspects considérés	Mesures d'évitement, réduction et compensation	Impact résiduel
Climat	<p>Une consommation raisonnée de l'électricité sera appliquée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sensibilisation sur la performance énergétique et la réduction des consommations ;</li> <li>▶ Conception d'une enveloppe thermique passive : isolation performante, traitement des ponts thermiques, étanchéité à l'air renforcée ;</li> <li>▶ Eclairage naturel favorisé (choix de bandeaux horizontaux vitrés) : surface vitrée optimisée en étudiant conjointement éclairage naturel, confort thermique d'été et besoins en chauffage ;</li> <li>▶ Ventilation double-flux sur programmation horaire ;</li> <li>▶ Optimisation des consommations de ventilation du gymnase ;</li> <li>▶ Suivi des consommations électriques pour éventuellement constater toute dérive de consommation anormale ;</li> <li>▶ Mise en et hors fonctionnement commandé d'éclairages et de prises de courant afin d'éviter les consommations électriques en dehors des périodes d'occupation ;</li> <li>▶ Généralisation de l'éclairage à LED.</li> </ul> <p>Le raccordement au réseau de chaleur Thalassia (couvert par les énergies renouvelables) et l'installation photovoltaïque sur 1/3 des toitures participeront également à réduire l'impact du projet sur le climat.</p> <p>Par ailleurs, le projet participera à réduire les phénomènes d'ilots de chaleur urbains grâce aux aménagements paysagers. En effet, le projet prévoit la création d'un jardin méditerranéen avec des plantations en pleine terre, et des plantations en terrasses :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Les arbres apporteront ombrage et fraîcheur en été ;</li> <li>▶ Les massifs plantés à essences locales permettront de retenir l'eau dans les sols avant de la restituer par évaporation. Ils participeront au développement de la biodiversité (création potentielle de corridors, attrait pour la microfaune).</li> </ul> <p>A noter, l'ensemble de la palette végétale proposée est issu de la « charte des plantations du parc habité d'Arenc », et tient compte de la proximité avec l'école primaire en veillant à ce qu'aucune des essences proposées ne puisse nuire à la santé des enfants (espèces allergènes...).</p>	TRES FAIBLE
Voisinage	<p>L'impact du projet sur le voisinage sera limité par les aménagements prévus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Emplacements conséquents de stationnement vélos et trottinettes ;</li> <li>▶ Accessibilité de certains équipements au public en dehors des horaires scolaires ;</li> <li>▶ Identité architecturale et aménagements paysagers au cœur d'un paysage urbain.</li> </ul>	FAIBLE

Aspects considérés	Mesures d'évitement, réduction et compensation	Impact résiduel
Transport et trafic routier	<p>Afin de limiter son impact, le projet de la cité scolaire privilégiera le report modal en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prévoyant une part modale aux usagers de la cité scolaire :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 276 emplacements vélos au sein de la cité ;</li> <li>○ 54 emplacements trottinettes ;</li> <li>○ Minimum 20 bornes de recharge pour véhicules électriques.</li> </ul> </li> <li>▶ Sensibilisant les usagers pour inciter au report modal, cela à travers dispositifs soutenant l'écomobilité scolaire. Cette sensibilisation participera à répondre aux objectifs du PDU de la métropole Aix-Marseille-Provence qui vise à inculquer une pratique de mobilité durable en autonomie aux enfants.</li> </ul> <p>En parallèle, le projet sera porté dans une dynamique de report modal liée à sa localisation et aux développements qui y sont prévus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Extension du réseau de tramway au droit du boulevard de Paris et de la rue d'Anthoine ;</li> <li>▶ Développement des stationnements vélos (61 places dans les rues voisines sur la voie publique) ;</li> <li>▶ Augmentation des services de vélos libre-service et des services de véhicule électriques TOTEM sur la voie publique ;</li> <li>▶ Réorganisation des pistes cyclables.</li> </ul>	<p><b>MODERE</b></p>
Gestion des déchets	<p>Pour limiter la production de déchets, il pourrait être envisagé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Une sensibilisation des usagers de la future cité scolaire ;</li> <li>▶ La mise en place de composteurs collectifs réduisant les biodéchets.</li> </ul>	<p><b>MODERE</b></p>

Aspects considérés	Mesures d'évitement, réduction et compensation	Impact résiduel
Qualité de l'air	<p>Il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables dans le cas de pollution atmosphériques dans le domaine des transports.</p> <p>Néanmoins, les émissions de gaz à effet de serre liées au trafic routier du flux des usagers de la cité scolaire pourront être limitées en favorisant le report modal.</p> <p>Comme expliqué que §2.3, le projet a pu intégrer dès le stade conception la création d'emplacements pour favoriser les modes doux (vélos, trottinettes), auxquels s'ajoute la dynamique de report modal du quartier d'Arenc (extension du réseau de tramway, augmentation vélo libre-service, véhicules électriques TOTEM, réorganisation des pistes cyclables, etc.), l'engouement pour les véhicules électriques, et l'électrification des quais du Grand Port Maritime de Marseille. Ces changements de pratique vers une mobilité durable participeront à réduire l'impact du projet sur la qualité de l'air.</p> <p>Afin de ne pas ajouter de pollution supplémentaire, le projet aura recours à des matériaux sains répondant aux seuils de l'arrêté du 19 avril 2011 relatifs aux émissions de polluants dans l'air intérieur par les matériaux et produits de construction.</p>	FAIBLE
Environnement sonore	<p>La prise en compte de la problématique transport participera à réduire le bruit généré par le trafic supplémentaire engendré par la Cité Scolaire Internationale. Comme évoqué précédemment, le projet prévoit la création d'emplacements pour favoriser les modes doux (vélos, trottinettes) et ainsi limiter le bruit. Par ailleurs, il est bien desservi par les transports en commun, ce qui permet aussi de réduire le trafic automobile. De plus, avec le développement des véhicules électriques, les nuisances acoustiques tendront à diminuer.</p> <p>Par ailleurs, les bâtiments feront l'objet d'isollements acoustiques qui participeront à faire un écran acoustique limitant les bruits des entrées/sorties et des récréations pour les autres bâtiments voisins. De plus, la forme en U participera à limiter les nuisances acoustiques vers l'extérieur.</p>	FAIBLE