



6.8.3.1. Campagne période chaude

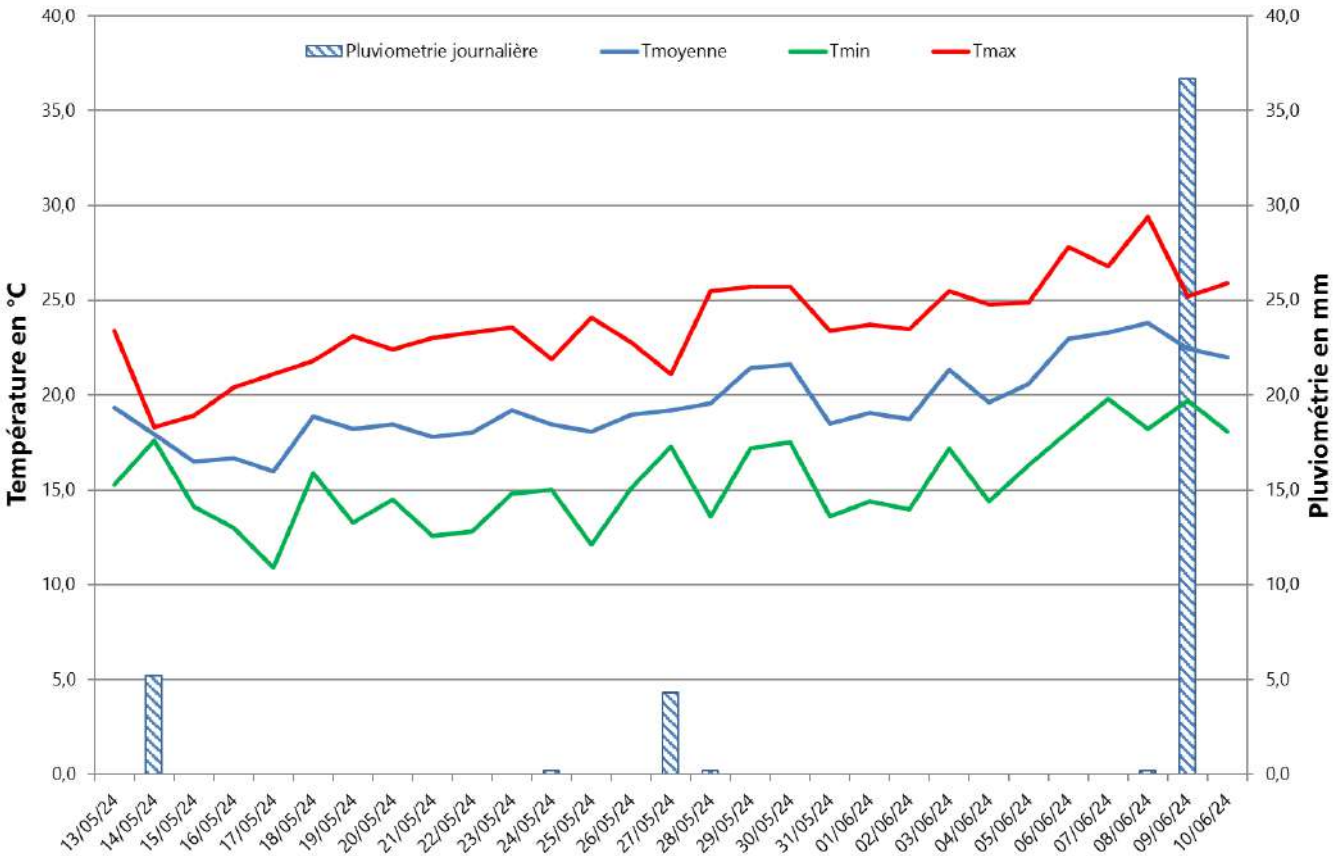


Figure 27 : Variations de températures et précipitations durant la campagne de mesures – Station météo France d'Istres (13)

Tableau 22 : Comparaison des données météo durant la campagne de mesure aux normales mensuelles – fiche climatologique Météo France : Statistiques 1991-2020 et record – Station Istres (13)

	Campagne	Normales en mai-juin
Température moyenne (°C)	19,5	20,1
Moyenne des températures maximales (°C)	23,7	25,5
Moyenne des températures minimale (°C)	15,4	14,6
Température quotidienne la plus élevée (°C)	29,4	44,3
Température quotidienne la plus basse (°C)	10,9	3,1
Hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)	36,7	182,8
Hauteur totale des précipitations (mm)	46,8	35,4
Nombre de jours de pluie	6,0	3,9

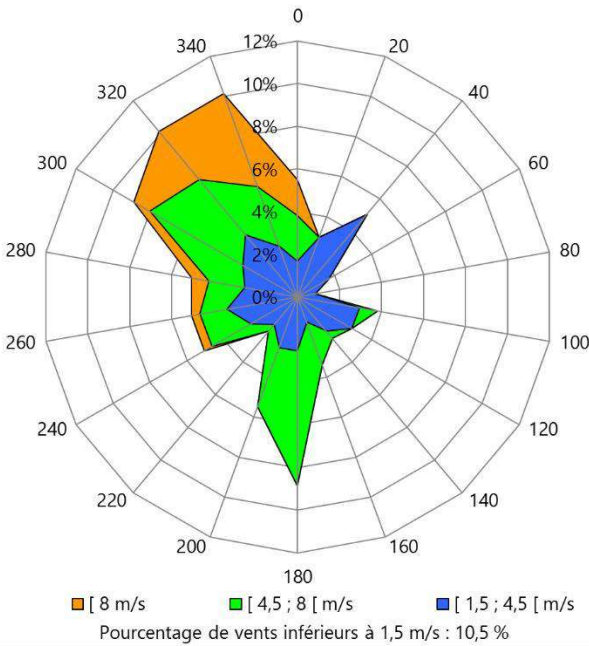


Figure 28 : Rose des vents observés durant la campagne de mesure du 13/05/2024 au 10/06/2024 à Istres – Météo France

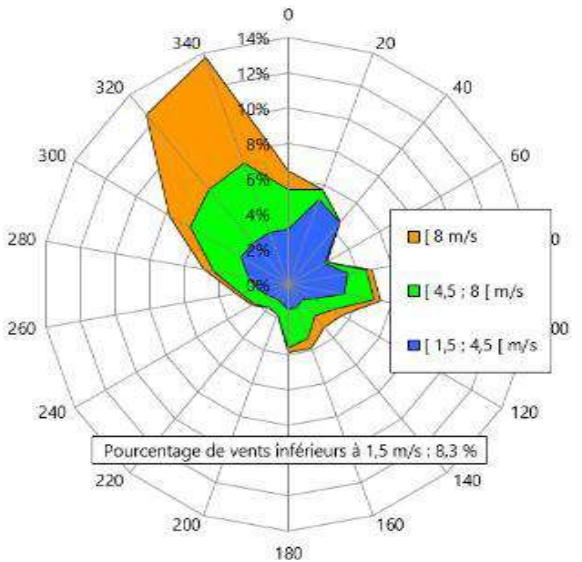


Figure 29 : Rose des vents à la station Istres de Météo France – Période 2013-2023

Les moyennes journalières des températures pendant la campagne s'échelonnent entre 16°C et 23,8°C. La température moyenne durant la campagne de mesure est de 19,5°C, et la température normale moyenne en mai-juin est de 20,1°C. Les températures observées durant la campagne sont donc conformes aux températures mensuelles habituelles.

Concernant les précipitations, il y a eu 6 jours de pluie durant la campagne, pour une hauteur totale de précipitations de 46,8 mm seulement, contre habituellement 35,4 mm en 4 jours moyenne. Ainsi, on peut conclure que les précipitations durant la campagne de mesures étaient plus abondantes et plus récurrentes que la moyenne normale en cette période. Cela peut favoriser des concentrations en particules moins élevées (absence de lessivage de l'atmosphère par la pluie).

Un vent modéré et fort provenant du Nord-Ouest a majoritairement soufflé durant la campagne, il s'agit du Mistral. Des vents modérés du Sud sont également observés. Les conditions de vents sont conformes à celles présentées dans la rose des vents sur 10 ans de la station Météo France d'Istres. Les vents observés durant la campagne sont donc représentatifs des conditions de vent habituelles locales.

Les conditions météorologiques ont été conformes aux conditions moyennes d'expositions de la zone d'étude pour la période de mesure, à l'exception d'une pluviométrie plus importante (pouvant favoriser des concentrations en particules plus faibles).



6.8.4. Interprétation des résultats

Les résultats du laboratoire sont présentés en Annexe 1 et les fiches de mesures en Annexe 2.

6.8.4.1. Dioxyde d'azote

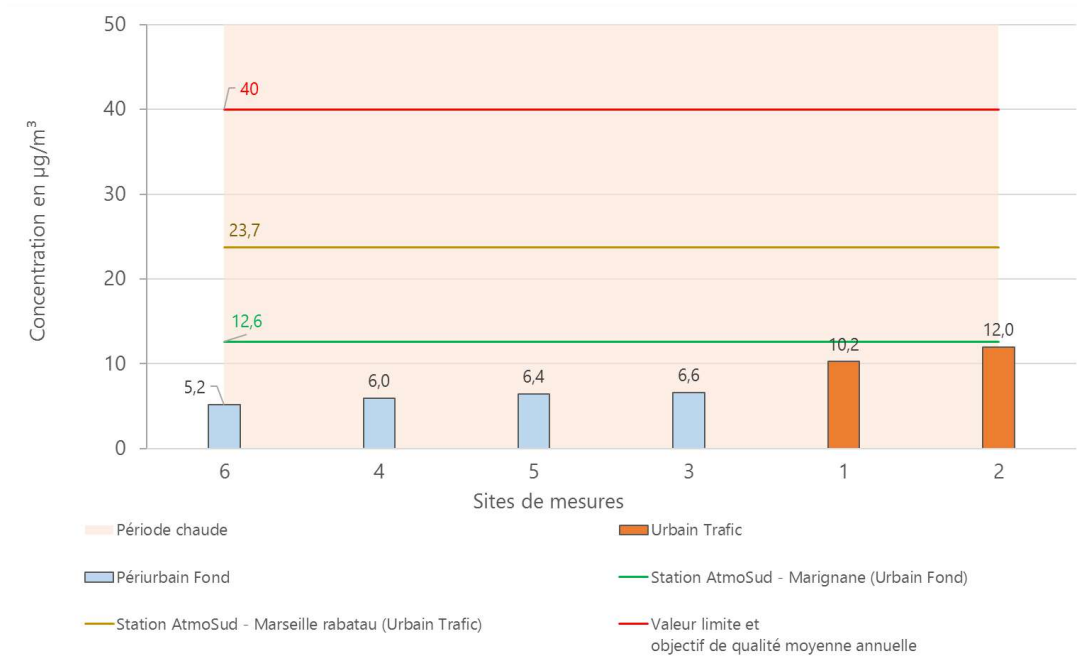


Figure 30 : Concentrations en NO₂ mesurées par tubes passifs – Campagne en période chaude

Les concentrations issues de l’analyse brute du laboratoire PASSAM ont été corrigées comme préconisé dans le guide de référence « Échantillonneurs passifs pour le dioxyde d’azote » de l’ADEME (2002) : les résultats bruts ont été multipliés par un coefficient de 0,901 afin d’être représentatifs des concentrations réelles.

Sur l’ensemble des sites trafic, la moyenne des concentrations mesurées s’élève à 11,1 µg/m³ tandis qu’en site de fond la moyenne est de 6,1 µg/m³. Ainsi, les concentrations en site trafic sont en moyenne plus élevées qu’en site de fond (presque 2 fois supérieures) : Cela démontre l’influence du trafic routier sur les concentrations locales en dioxyde d’azote.

La concentration la plus élevée est relevée au site numéro 2 (avenue Félix Gouin) avec 12,0 µg/m³.

Les concentrations mesurées, y compris en site trafic, sont toutes inférieures à la concentration relevée sur la même période à la station Marignane (AtmoSud : 12,6 µg/m³ - station urbain fond) et bien inférieures la station Marseille Rabatau (AtmoSud : 23,7 µg/m³- station urbain trafic).

Une seule campagne ayant été réalisée en période chaude, il n’est pas possible de statuer sur le respect de la valeur limite annuelle et de l’objectif de qualité (tous deux de 40 µg/m³) ou de la ligne directrice annuelle de l’OMS (10 µg/m³).

Toutefois ces concentrations sont comparées aux mesures des stations de référence d’AtmoSud en site de fond et en site trafic, ce qui permet de se positionner par rapport à la pollution routière locale. Ainsi **les niveaux de concentrations observés lors de la campagne sont inférieurs ou équivalents à la station de fond de Marignane. Il faut noter qu’en 2023 la concentration moyenne annuelle à la station de Marignane était de 18 µg/m³ respectant la valeur limite et l’objectif de qualité mais dépassant la ligne directrice de l’OMS.**

Les statistiques des concentrations mesurées, par type de site, sont présentées dans le tableau et le graphique suivant.

Tableau 23 : NO₂ : Statistiques par sites de différentes typologies – campagne en période chaude

µg/m ³	Urbain Trafic*	Périurbain Fond
Nombre de sites	2	4
Maximum		6,6
Moyenne	Point 1 : 10,1 µg/m ³	6,1
Minimum	Point 2 : 12,0 µg/m ³	5,2
Ecart-type		0,6

* : Seulement deux points de mesures urbain trafic, ce ne sont donc pas des statistiques qui sont présentées pour ce point, mais la valeur mesurée à titre indicatif.

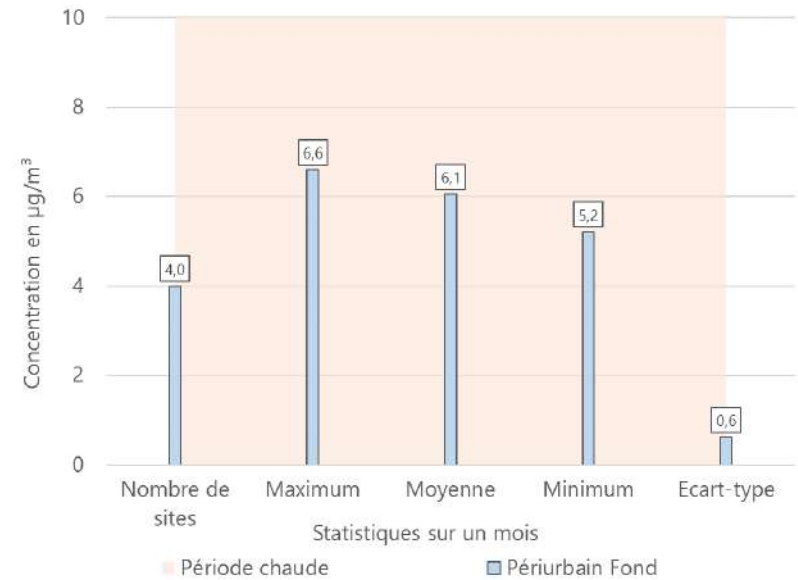


Figure 31 : NO₂ : Statistiques par sites de différentes typologies – Campagne en période chaude

Il faut noter que l’écart-type pour les sites périurbain fond est faible avec 0,6 µg/m³.

La cartographie ci-après met en avant par un système de code couleur les gammes de concentrations mesurées sur chaque site de mesures.

Elle met ainsi en évidence que les concentrations en dioxyde d’azote sont plus élevées près de l’avenue Felix Gouin. Les concentrations diminuent en s’éloignant de cet axe.



Projet immobilier - Istres (13) Concentrations mesurées en dioxyde d'azote - Campagne en période chaude

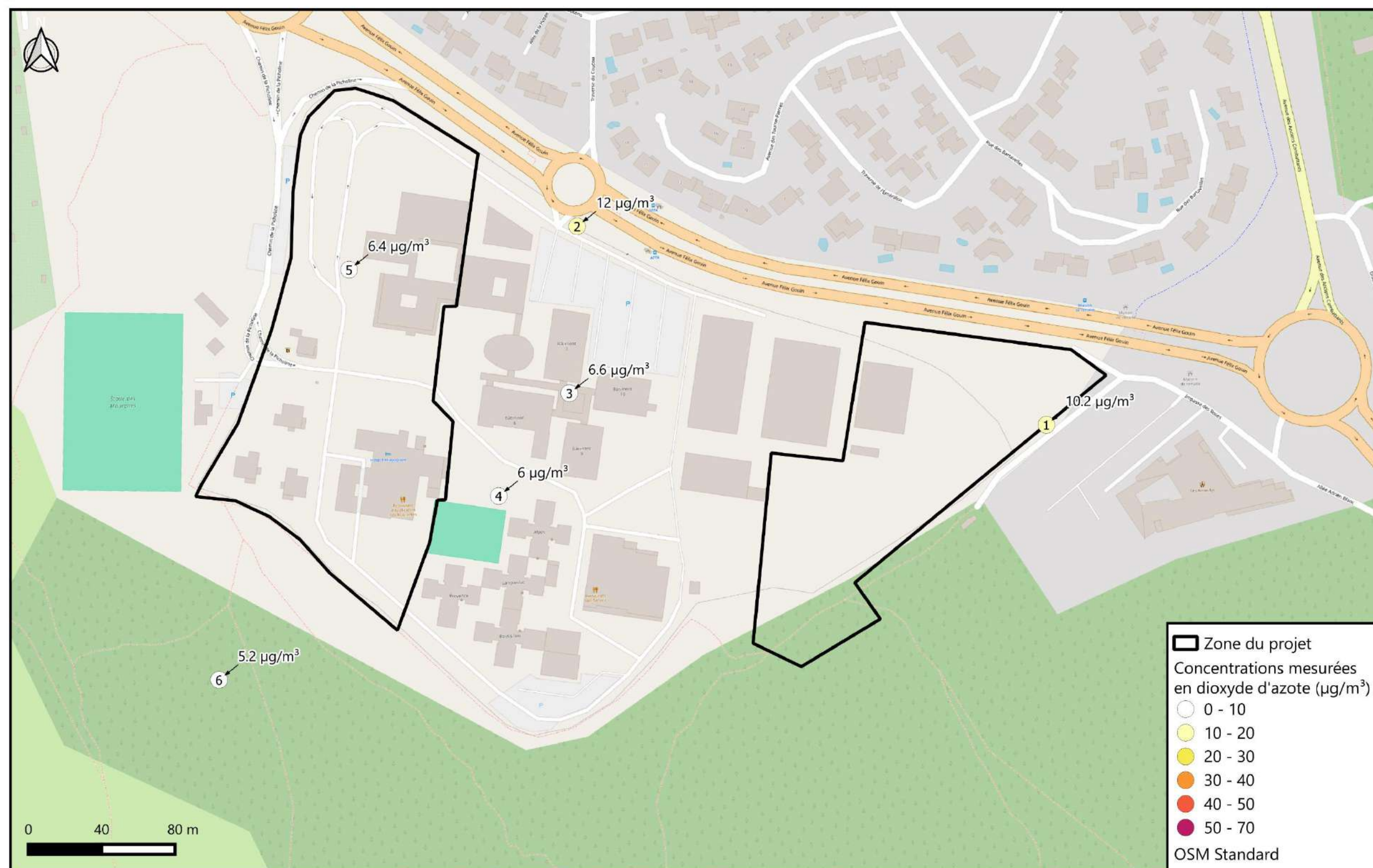


Figure 32 : Cartographie des concentrations mesurées en dioxyde d'azote en période chaude



Le long de l’avenue Félix Gouin, un transect a été installé : c’est à dire plusieurs points de mesures rapprochés s’éloignant progressivement de l’axe. Le but est d’étudier l’influence de la route sur la dispersion atmosphérique.

Le transect installé lors de cette étude est détaillé dans le tableau ci-après et les résultats de ces mesures sont rassemblés graphiquement.

Placé de manière à étudier l’influence de l’avenue Félix Gouin sur les concentrations de la zone du projet, il est bien observé une diminution des concentrations en s’éloignant de l’axe :

Du point 2 jusqu’au point 4 les concentrations diminuent de façon importante. A partir du point 3, la concentration mesurée atteint une valeur équivalente à une concentration de fond.

Cette décroissance témoigne de l’influence de l’avenue Félix Gouin sur les concentrations locales, cette influence de dépassant pas 100 mètres autour de l’avenue.

Tableau 24 : Transect installé, position, axe étudié et concentrations mesurées en NO₂

	Point	Concentration mesurée (µg/m³)	Distance (m)	Position des points
Transect : Avenue Félix Gouin	2	12,0	6	
	3	6,6	86	
	4	6,0	153	

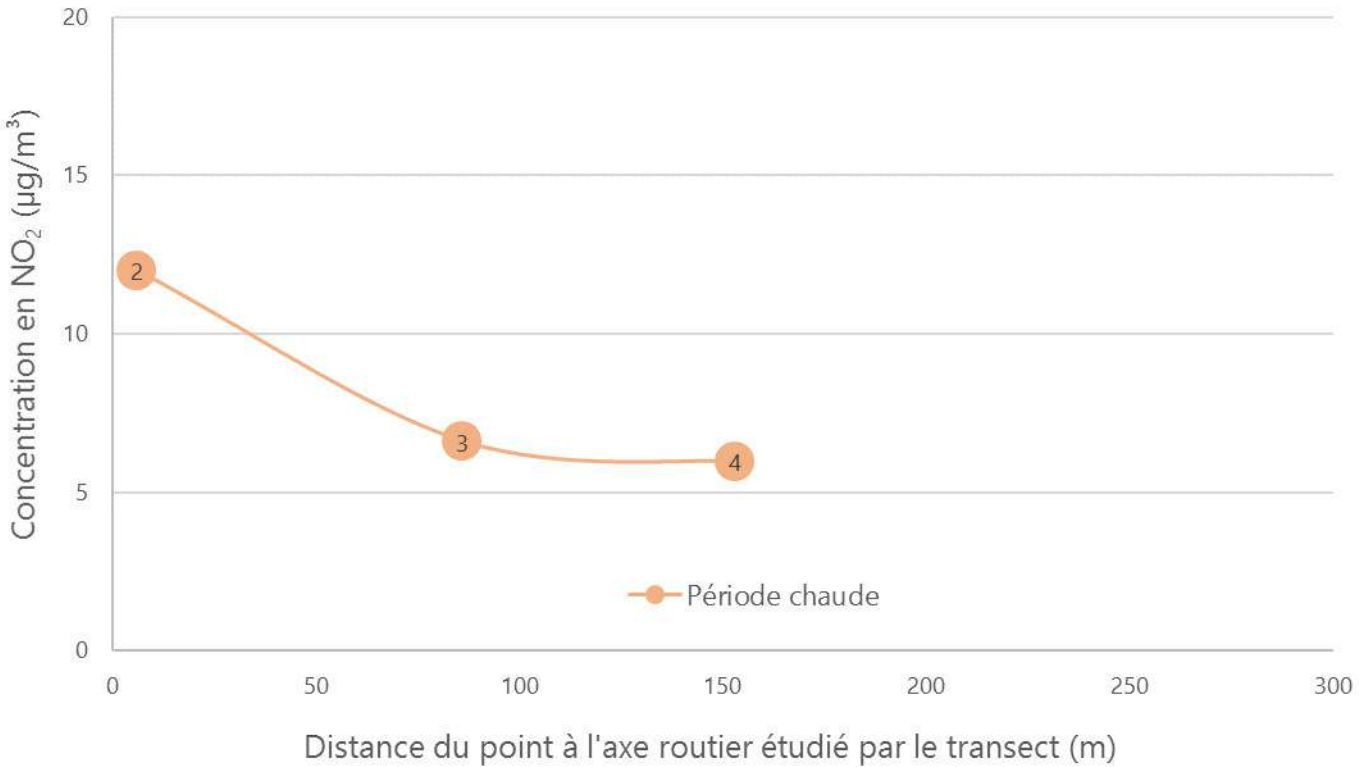


Figure 33 : Transect installé le long de la RD96, concentrations mesurées en dioxyde d’azote en fonction de la distance à l’axe routier



7. Conclusion de l'état initial

Le projet

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet immobilier en remplacement d'anciens bâtiments de l'AFPA d'Istres.

Le projet consiste à créer :

- 609 Logements, dont 458 logements indépendants et 151 logements en résidence gérée ;
- Locaux associatifs : 202 m² ;

Le projet sera réalisé sur une surface de 31 544 m².

Cette étude est réalisée pour le compte de COGEDIM. Les enjeux de cette étude sont :

- dans un premier temps de qualifier la qualité de l'air de la zone et ainsi déterminer les concentrations locales ;
- dans un second temps, de qualifier l'impact du projet en lui-même sur la qualité de l'air locale : le trafic routier étant une source de pollution atmosphérique, un changement des conditions de trafic locales peut impacter, de façon positive ou négative, la qualité de l'air et donc la santé des populations avoisinant ces axes ;

La présente étude porte sur les impacts Air/Santé du projet.

Le présent rapport s'attache à qualifier la qualité de l'air de la zone et l'impact du projet en terme de pollution de l'air, conformément à la note méthodologique du 22 février 2019 relative aux volets air et santé des études d'impact des infrastructures routières.

Étude bibliographique de la qualité de l'air locale

A. Emissions atmosphériques

L'étude de l'inventaire des émissions de 2021 de la commune d'Istres a permis d'identifier le trafic routier comme une des principales sources émettrices d'oxydes d'azote (48% des émissions) et une source de particules fines PM10 et PM2,5 (respectivement 13% et 10% des émissions) dans l'atmosphère.

Ainsi, des modifications de trafic routier découlant du projet pourraient avoir un impact (positif ou négatif) sur la qualité de l'air locale.

Il faut cependant noter que la majorité des particules sont émises par l'industrie et le secteur résidentiel et que le secteur industriel est un contributeur important des émissions de NOx.

Aucune industrie rejetant des polluants dans l'air (IREP 2022) n'est située à proximité de la zone du projet. Cependant il faut noter que le projet est sous les vents de deux carrières et d'une base aérienne, bien qu'éloignés (environ 6 km) ceux-ci peuvent avoir une influence sur les concentrations locales.

B. Concentrations

a. Concentrations mesurées par Atmo Occitanie

Les concentrations des principaux polluants émis par le trafic routier, mesurés par l'AASQA AtmoSud en 2023 dans les environs de la zone d'étude ont été étudiées.

L'analyse des données mesurées par AtmoSud ne met en évidence aucun dépassement des valeurs réglementaires pour les stations aux alentours de la zone de projet c'est-à-dire à Martigues et à Istres. Toutefois, aucun de ces sites n'est sous influence du trafic routier. Des dépassements des critères nationaux de la qualité de l'air sont en revanche observés à Marseille, notamment au site trafic Rabatau concernant les oxydes d'azote (seuil pour la protection de la végétation) et les particules (dépassement des objectifs de qualité des PM10 et des PM2,5).

Il faut cependant noter que les nouveaux seuils de recommandation annuels de l'OMS sont dépassés sur toutes les stations y compris en site de fond pour le dioxyde d'azote (10 µg/m³), les particules PM10 (15 µg/m³), ainsi que les particules PM2,5 (5 µg/m³).

En période chaude, une pollution chronique à l'ozone est à noter dans la région, en lien avec l'ensemble des rejets locaux et aux conditions météorologiques de fortes chaleurs et d'ensoleillement.

Les futures valeurs seuils réglementaires (applicables en 2030) sont dépassées en site trafic à Marseille Rabatau pour le dioxyde d'azote (20 µg/m³) et également à Marignane pour les particules fines PM10 (20 µg/m³) et PM2,5 (10 µg/m³).

Selon le rapport annuel 2023 d'AtmoSud : En 2023, la valeur d'ICAI365 varie entre 4 et 5 dans toutes les villes, indiquant que les concentrations de polluants dépassent au moins quatre fois les recommandations de l'OMS. Bien qu'une nette amélioration de la qualité de l'air ait été observée depuis 2013, des défis



sanitaires majeurs persistent pour réduire les niveaux de pollution en dessous des seuils recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

b. Concentrations modélisées par Atmo Occitanie

Les concentrations sont plus élevées au droit des axes routiers (RD5, avenue Felix Gouin et avenue des anciens combattants). Celles-ci respectent toutefois les valeurs limites (du NO₂, des PM10 et des PM2,5) ainsi que l'objectif de qualité du NO₂. Il faut noter le dépassement des objectifs de qualité des PM10 (avenue des anciens combattants au niveau du rond-point) et des PM2,5 (dans toute la zone étudiée y compris en dehors des axes routiers).

Le même constat est effectué pour les lignes directrices de l'OMS ayant été revues à la baisse en 2021, les concentrations de toute la zone étudiée leurs sont supérieures.

Les futures valeurs limites, applicables en 2030, sont dépassées au niveau des axes routiers pour le dioxyde d'azote, les PM10 et les PM2,5 et également approchées dans la zone étudiée pour les PM10 (aux alentours de 19 µg/m³) et les PM2,5 (aux alentours de 9 µg/m³).

Dans le tracé du périmètre du projet les concentrations :

- En dioxyde d'azote : Varient entre environ 11 µg/m³ (au plus loin de la route) et 19 µg/m³ (au plus près de la route) ;
- En PM2,5 : Varient entre 9,7 µg/m³ (au plus loin de la route) et 10,6 µg/m³ (au plus près de la route) ;
- En PM10 : Varient entre environ 19 µg/m³ (au plus loin de la route) et 22 µg/m³ (au plus près de la route) ;

Dans la zone du projet l'indice ICAIR365 avoisine 5 (sur 10), ce qui signifie que les concentrations cumulées sont presque 5 fois supérieures aux recommandations de l'OMS.

Localement, les facteurs pouvant favoriser des niveaux de pollution élevés sont les suivants :

- La présence d'axes routiers au trafic élevé ;
- Un climat ensoleillé favorisant les réactions photochimiques ;
- Des sources d'émissions multiples ;
- Une densité de population importante ;
- La configuration du bâti et la topographie favorisant la stagnation des polluants émis localement ;

Pour établir l'état de la qualité de l'air initial, des mesures ont été réalisées in-situ.

Mesures in situ

A. Campagnes de mesures

Une campagne de mesures en période chaude a été réalisée. Cette campagne s'est intéressée au principal polluant d'origine automobile : le dioxyde d'azote (NO₂).

Une campagne de mesures a été réalisée en période chaude. Ce rapport présentant **uniquement les résultats de la campagne réalisée en période chaude : la concentration mesurée n'est pas considérée comme représentative de la concentration moyenne annuelle. Cette campagne de mesure permet cependant de quantifier les niveaux de concentrations en NO₂ et les comparer par rapport aux stations de référence d'AtmoSud.**

Il faut noter que les concentrations en période froide sont généralement plus élevées qu'en période chaude (saisonnalité des concentrations).

B. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont été conformes aux conditions moyennes d'expositions de la zone d'étude pour la période de mesure, à l'exception d'une pluviométrie plus importante (pouvant favoriser des concentrations en particules plus faibles).

C. Concentrations en dioxyde d'azote

Sur l'ensemble des sites trafic, la moyenne des concentrations mesurées s'élève à 11,1 µg/m³ tandis qu'en site de fond la moyenne est de 6,1 µg/m³. Ainsi, les concentrations en site trafic sont en moyenne plus élevées qu'en site de fond (presque 2 fois supérieures) : Cela démontre l'influence du trafic routier sur les concentrations locales en dioxyde d'azote.

La concentration la plus élevée est relevée au site numéro 2 (avenue Félix Gouin) avec 12,0 µg/m³.

Les concentrations mesurées, y compris en site trafic, sont toutes inférieures à la concentration relevée sur la même période à la station Marignane (AtmoSud : 12,6 µg/m³ - station urbain fond) et bien inférieures la station Marseille Rabatau (AtmoSud : 23,7 µg/m³ - station urbain trafic).

La répartition spatiale des concentrations est étudiée : Il est observé que les concentrations en dioxyde d'azote sont plus élevées près de l'avenue Felix Gouin. Les concentrations diminuent en s'éloignant de cet axe.

Une seule campagne ayant été réalisée en période chaude, il n'est pas possible de statuer sur le respect de la valeur limite annuelle et de l'objectif de qualité (tous deux de 40 µg/m³) ou de la ligne directrice annuelle de l'OMS (10 µg/m³).

Toutefois ces concentrations sont comparées aux mesures des stations de référence d'AtmoSud en site de fond et en site trafic, ce qui permet de se positionner par rapport à la pollution routière locale. Ainsi **les niveaux de concentrations observés lors de la campagne sont inférieurs ou équivalents à la station de fond de Marignane. Il faut noter qu'en 2023 la concentration moyenne annuelle à la station de Marignane était de 18 µg/m³ respectant la valeur limite et l'objectif de qualité mais dépassant la ligne directrice de l'OMS.**



Partie 4.Impact du projet

8. Trafic routier : Calcul d'émissions de polluants et de la consommation énergétique

8.1. Données d'entrée : Trafic routier

8.1.1. Données

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit du Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par PCR (Annexe 3). Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Situation actuelle 2024 ;
- 2028 (horizon de mise en service MES) et 2048 (horizon MES+20 ans) :
 - Situation de projet ;
 - Situation de référence ;

Les trafics routiers sont présentés dans le Tableau 26, les numéros de brins sont à relier à la cartographie présentée en Figure 34.

8.1.2. Répartition du parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL, 2R), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (EURO). Dans cette étude, la version 2022 du parc automobile français simulé par l'UGE-IFSTTAR est utilisée. Ce parc présente deux scénarios d'évolution du parc et des immatriculations à l'horizon 2050 :

- S1-AME « Avec Mesures Existantes » : ce scénario vise à décrire l'effet des politiques publiques actuelles en prenant en compte l'ensemble des mesures portées par l'Etat français jusqu'à une certaine date sur la consommation d'énergie et les gaz à effet de serre ;
- S2-AMS « Avec Mesures Supplémentaires » : ce scénario vise à respecter le mieux possible les objectifs énergétiques et climatiques que la France s'est fixée, y compris quand ils découlent de la législation européenne. Il dessine une trajectoire possible de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à la neutralité carbone en 2050.

Ici le parc roulant basé sur le scénario AMS est utilisé dans le calcul. La répartition des véhicules utilitaires légers est calculée selon l'horizon et le type de route (Tableau 25). Les voitures électriques sont prises en compte dans le calcul des émissions avec un pourcentage variant en fonction de l'horizon.

Tableau 25 : Pourcentage de véhicules utilitaires légers – Scénario AMS

% VUL	Urbain	Rural	Autoroutier
AMS-2024	16,0	16,8	27,9
AMS-2028	16,7	17,3	31,5
AMS-2048	15,1	19,2	35,6

8.1.3. Définition du domaine d'étude

En termes de qualité de l'air, le domaine d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic significative.

Ces variations sont considérées comme significatives si elles sont supérieures à :

- ± 500 véhicules/jours, pour les TMJA < 5000 véhicules/jour ;
- ± 10 % d'impact sur les TMJA, pour des TMJA > 5000 véhicules/jour ;

Pour une question de cohérence du domaine d'étude, certains brins subissant des variations de trafics non significatives ont pu être retenus.

Projet immobilier - Istres (13) Domaine d'étude : brins utilisés dans le calcul des émissions routières

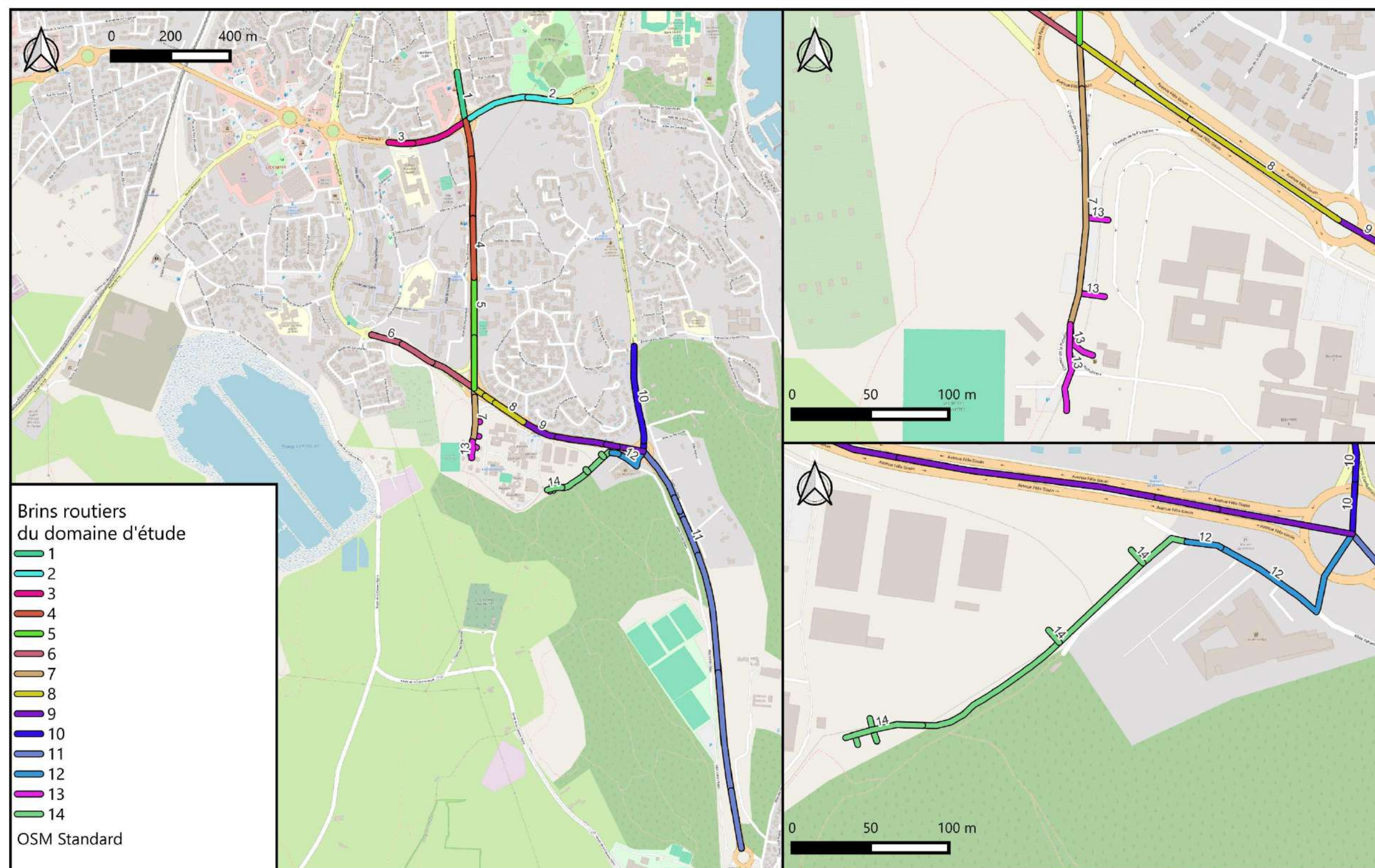


Figure 34 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques



Tableau 26 : Données de trafic fournies par CPR : trafic moyen journalier annuel (TMJA) et nombre de poids lourds (PL)

N°	Existe actu et ref 0 = non 1 = oui	Existe en projet 0 = non 1 = oui	Situation actuelle 2024		Situation de référence 2028		Situation de projet 2028		Situation de référence 2048		Situation de projet 2048	
			TMJA	PL	TMJA	PL	TMJA	PL	TMJA	PL	TMJA	PL
1	1	1	13467	331	13630	351	13895	353	14471	429	14737	430
2	1	1	12413	244	12562	259	12616	259	13338	316	13392	316
3	1	1	12272	302	12420	320	12479	320	13187	391	13246	391
4	1	1	12520	308	12671	327	13048	328	13453	399	13831	400
5	1	1	7583	191	7674	203	8052	205	8148	247	8526	249
6	1	1	11126	284	11260	301	11707	303	11955	368	12403	370
7	1	1	124	7	126	7	960	11	123	9	958	13
8	1	1	18184	448	18404	476	19239	480	19529	580	20365	611
9	1	1	18097	445	18315	472	19150	476	19446	576	20281	580
10	1	1	8107	166	8205	177	8243	177	8712	215	8749	216
11	1	1	24147	593	24438	630	25195	634	25947	769	26704	772
12	1	1	793	8	803	8	1639	12	852	10	1689	14
13	0	1	0	0	0	0	835	0	0	0	835	0
14	0	1	0	0	0	0	936	0	0	0	836	0



8.2. Evolution du trafic routier dans la zone d'étude

Tableau 27 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude

Scénario	Année	Km parcourus	Impact	
Actuel	2024	72 345	-	
Référence : « au fil de l'eau »	2028	73 217	+1,2%	/ Actuel
Projet		76 069	+3,9%	/ Référence
Référence : « au fil de l'eau »	2048	77 734	+7,4%	/ Actuel
Projet		80 556	+3,6%	/ Référence

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude (nombre de véhicules par km parcourus) augmente par rapport à la situation actuelle 2024, avec +1,2 % en 2028 et +7,4 % en 2048.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules par kilomètres parcourus du domaine d'étude est de +3,9 % par rapport à la situation de référence en 2028 et de+3,6 % en 2048.

Le projet consistant à la création de locaux associatifs et de logements, il génère un afflux de population qui augmente le trafic routier du domaine d'étude d'environ +4 %.

8.3. Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier.

Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).

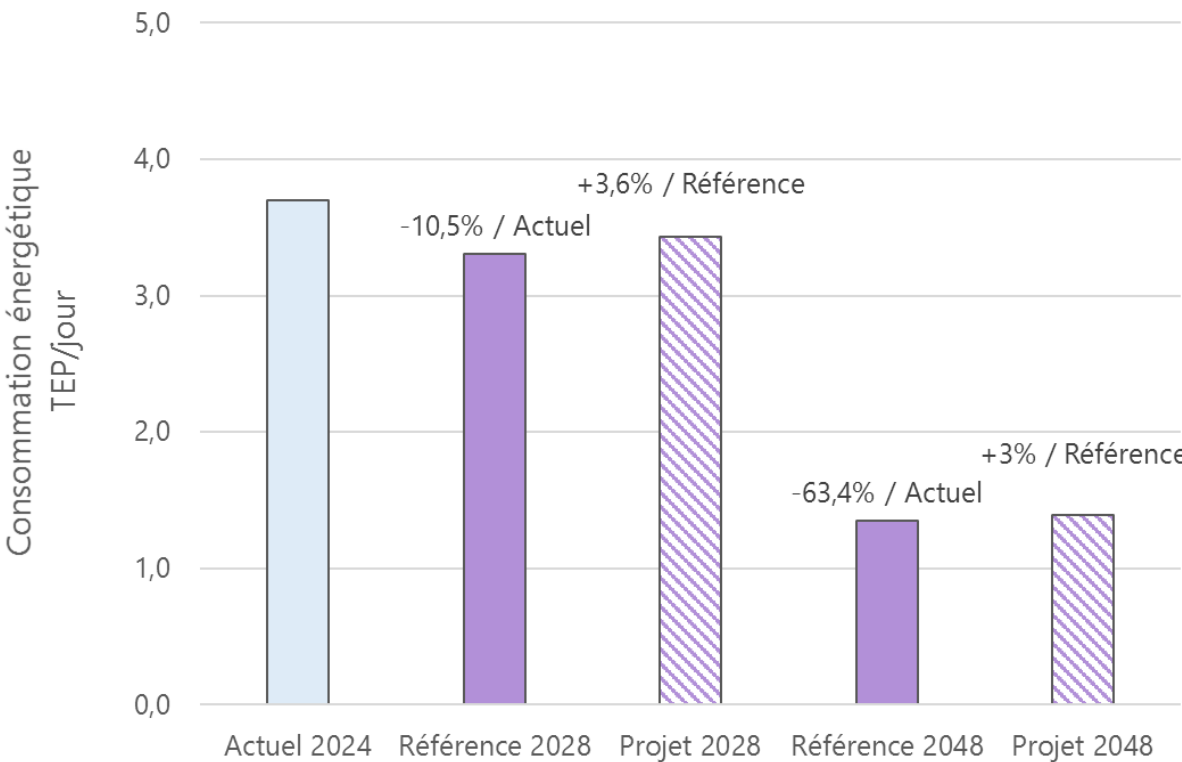


Figure 35 : Consommation énergétique totale sur le domaine d'étude

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -10,5 % en 2028 et de -63,4% en 2048. Malgré l'augmentation du trafic routier au fil de l'eau, l'amélioration des consommations des véhicules au fil de l'eau à ces horizons permet de diminuer la consommation énergétique.

L'impact du projet sur la consommation énergétique totale du domaine d'étude tend vers une augmentation par rapport à la situation de référence : +3,6% en 2028 et de +3% en 2048.

Globalement, le projet entraine une augmentation de la consommation de TEP/jour. Ceci est cohérent avec l'évolution du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude. Il faut noter que cette augmentation reste faible (au maximum +0,1 TEP/jour).



8.4. Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons étudiés et pour tous les types de véhicules est présenté dans les tableaux suivants.

Au cours du temps, des diminutions des émissions des polluants sont observées pour l'ensemble des polluants, celles-ci sont liées à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Le nickel et l'arsenic sont peu concernés par l'évolution du parc roulant, ceux-ci sont principalement émis par l'entretien des voies routières.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent pour la majorité des polluants (hors nickel et arsenic) jusqu'à +3,9% en 2028 et jusqu'à +3,5 % en 2048, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier en situation de projet.

Le même constat est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraine une augmentation des émissions de GES en 2028 (jusqu'à +3,6 % environ) et en 2048 (jusqu'à +3,0 %).

De nouvelles voies étant créées en projet au droit des accès à la zone d'étude, les émissions de nickel et d'arsenic sont également impactées avec jusqu'à +8,7 % en projet par rapport à la situation de référence.

L'étude de la répartition spatiale de l'impact du projet est réalisée sur les oxydes d'azote à l'horizon 2028 et présentée dans la Figure 36. Il est observé que l'augmentation des émissions concerne tous les brins du domaine d'étude.

En dehors des voies créées, les augmentations les plus importantes sont localisées chemin de la Picholine (+568 %) qui dessert la partie ouest du projet et chemin des Mourettes (+102 %) qui dessert la partie est du projet. En dehors de ces brins, les augmentations sont inférieures à 5 %.

Il faut noter que l'augmentation des émissions d'oxydes d'azote en projet du domaine d'étude est faible (avec +233 kg/an en 2028 et +51 kg/an en 2048) **comparée aux émissions routières de la commune d'Istres, elle représente +0,2 % en 2028 et +0,04% seulement en 2048** (Emissions de NOx en 2021 à Istres issues du transport routier : 115604,9 kg – Source: Conseil Ingénierie Air d'après la base de données CIGALE - inventaire AtmoSud – version 10.2 extraction du 12/04/2024).

Tableau 28 : Bilan des émissions moyennes journalières des polluants principaux

Sur l'ensemble du projet	CO kg/j	NOx kg/j	COVnm kg/j	SO ₂ kg/j	PM10 kg/j	PM2,5 kg/j	benzène kg/j	Benzo(a)pyrène g/j	Nickel g/j	Arsenic g/j
Actuel 2024	1,6E+01	2,4E+01	5,7E-01	1,4E-01	2,0E+00	1,4E+00	2,0E-02	7,4E-02	1,6E+00	2,6E-01
Référence 2028	1,2E+01	1,8E+01	3,5E-01	1,3E-01	1,7E+00	1,1E+00	1,0E-02	6,3E-02	1,6E+00	2,6E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2028	-28,9%	-25,7%	-37,7%	-7,7%	-16,9%	-20,7%	-49,3%	-15,1%	-2,5%	0,0%
Projet 2028	1,2E+01	1,8E+01	3,6E-01	1,4E-01	1,8E+00	1,1E+00	1,0E-02	6,5E-02	1,7E+00	2,8E-01
Impact du Projet 2028	3,7%	3,6%	3,0%	3,8%	3,7%	3,7%	3,8%	3,9%	7,6%	8,7%
Référence 2048	4,3E+00	2,9E+00	4,5E-01	7,1E-02	6,7E-01	3,9E-01	2,4E-03	1,5E-02	1,4E+00	2,6E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2048	-73,3%	-87,5%	-20,2%	-50,3%	-67,0%	-71,3%	-88,1%	-80,3%	-15,0%	-0,1%
Projet 2048	4,5E+00	3,0E+00	4,6E-01	7,3E-02	6,9E-01	4,0E-01	2,4E-03	1,5E-02	1,5E+00	2,8E-01
Impact du Projet 2048	3,2%	2,1%	1,7%	3,5%	3,1%	3,1%	3,3%	3,4%	8,1%	8,7%

Tableau 29 : Emissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Sur l'ensemble du projet	CO ₂ T/j	N ₂ O kg/j	CH ₄ kg/j
Actuel 2024	1,2E+01	6,3E-01	2,1E-01
Référence 2028	1,0E+01	5,4E-01	1,6E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2028	-10,5%	-13,8%	-24,3%
Projet 2028	1,1E+01	5,6E-01	1,6E-01
Impact du Projet 2028	3,6%	3,6%	3,3%
Référence 2048	4,2E+00	1,7E-01	1,4E-01
Variation au « Fil de l'eau » 2048	-63,8%	-73,6%	-33,4%
Projet 2048	4,4E+00	1,7E-01	1,4E-01
Impact du Projet 2048	3,0%	2,8%	1,5%

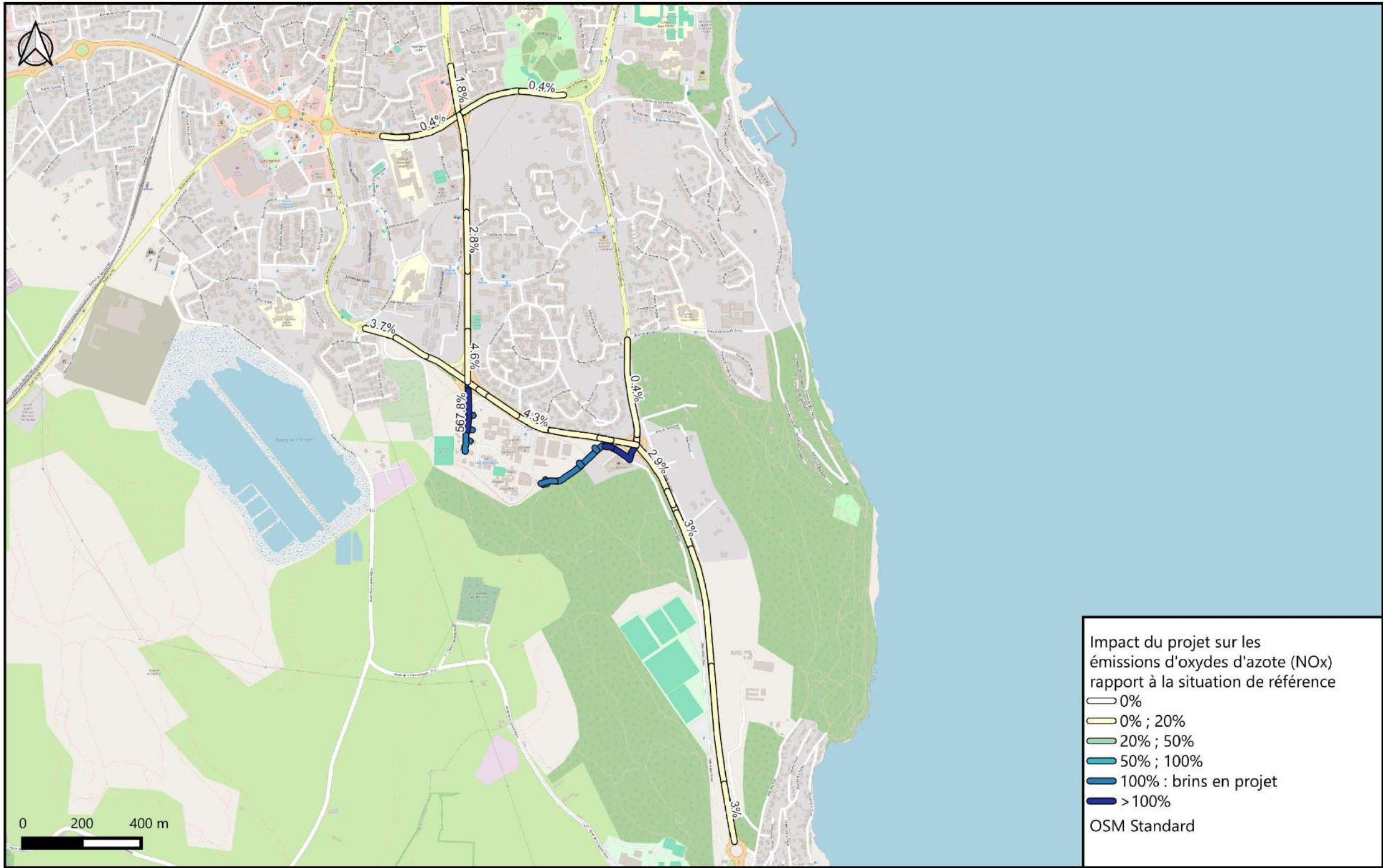


Figure 36 : Cartographie de l'impact du projet sur les émissions de NOx par rapport à la situation de référence en 2028



8.5. Analyse des coûts collectifs

8.5.1. Coûts liés à la pollution de l'air

Tableau 30 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact	
Actuel 2024	1 414,40 €		-	
Référence 2028	1 197,60 €	-15,3%	/ Actuel	
Projet 2028	1 243,30 €	+3,8%	/ Référence	
Référence 2048	728,60 €	-48,5%	/ Actuel	
Projet 2048	751,50 €	+3,1%	/ Référence	

En comparant la situation de référence à la situation actuelle, il est observé une diminution des coûts collectifs liés à la pollution de l'air, avec -15,3 % en 2028 et de -48,5 % en 2048. Ceci est dû aux améliorations technologiques du parc roulant entraînant une diminution des émissions au fil du temps et donc des coûts moindres.

En situation de projet, les coûts liés à la pollution de l'air augmentent de +3,8 % en 2028 et de +3,1 % en 2048. Cette évolution est liée à l'évolution du trafic routier en situation de projet.

8.5.2. Coûts liés à l'effet de serre additionnel

Tableau 31 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact	
Actuel 2024	1 749,36 €		-	
Référence 2028	2 239,28 €	+28,0%	/ Actuel	
Projet 2028	2 320,31 €	+3,6%	/ Référence	
Référence 2048	2 959,98 €	+69,2%	/ Actuel	
Projet 2048	3 049,43 €	+3,0%	/ Référence	

Il est observé une augmentation en situation de référence de +28,0 % en 2028 et de +69,2 % en 2048, par rapport à la situation actuelle. L'explication réside dans la hausse annuelle du prix de la tonne de CO₂ : en 2024 le coût s'élève à 149,5 €, alors qu'en 2048 le coût atteint 698,25 €.

En situation de projet, les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel augmentent de +3,6 % en 2028 et de +3,0% en 2048, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

8.5.3. Coûts collectifs globaux

Tableau 32 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude – Tous types de véhicules confondus

€ 2 015	Coût journalier en €		Impact	
Actuel 2024	3 163,76 €		-	
Référence 2028	3 436,88 €	+8,6%	/ Actuel	
Projet 2028	3 563,61 €	+3,7%	/ Référence	
Référence 2048	3 688,58 €	+16,6%	/ Actuel	
Projet 2048	3 800,93 €	+3,0%	/ Référence	

Les coûts collectifs globaux augmentent au fil de l'eau, par rapport à la situation actuelle, en 2028 de +8,6 % et de +16,6 % en 2048. Ceci s'explique par l'augmentation du trafic à ces horizons ainsi qu'à l'augmentation du prix de la tonne de CO₂ par rapport à la situation actuelle. Les améliorations technologiques du parc roulant ne sont pas suffisantes pour contrebalancer ces augmentations au fil de l'eau.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent avec +3,7 % en 2028 et +3,0% en 2048, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

Le projet entraine une faible augmentation des coûts collectifs globaux. Il faut noter que ces coûts restent faibles malgré l'augmentation (augmentation < +127 € - coûts < 4 000 €).



9. Conclusion de l'impact du projet

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit du Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par PCR. Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Situation actuelle 2024 ;
- 2028 (horizon de mise en service MES) et 2048 (horizon MES+20 ans) :
 - Situation de projet ;
 - Situation de référence ;

Ici le parc roulant basé sur le scénario AMS est utilisé dans le calcul. La répartition des véhicules utilitaires légers est calculée selon l'horizon et le type de route. Les voitures électriques sont prises en compte dans le calcul des émissions avec un pourcentage variant en fonction de l'horizon.

Évolution du trafic routier

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude (nombre de véhicules par km parcourus) augmente par rapport à la situation actuelle 2024, avec +1,2 % en 2028 et +7,4 % en 2048.

L'impact global du projet sur le nombre de véhicules par kilomètres parcourus du domaine d'étude est de +3,9 % par rapport à la situation de référence en 2028 et de +3,6 % en 2048.

Le projet consistant à la création de locaux associatifs et de logements, il génère un afflux de population qui augmente le trafic routier du domaine d'étude d'environ +4 %.

Bilan de la consommation énergétique

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -10,5 % en 2028 et de -63,4% en 2048. Malgré l'augmentation du trafic routier au fil de l'eau, l'amélioration des consommations des véhicules au fil de l'eau à ces horizons permet de diminuer la consommation énergétique.

L'impact du projet sur la consommation énergétique totale du domaine d'étude tend vers une augmentation par rapport à la situation de référence : +3,6% en 2028 et de +3% en 2048.

Globalement, le projet entraîne une augmentation de la consommation de TEP/jour. Ceci est cohérent avec l'évolution du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude. **Il faut noter que cette augmentation reste faible** (au maximum +0,1 TEP/jour).

Bilan des émissions en polluants

Au cours du temps, des diminutions des émissions des polluants sont observées pour l'ensemble des polluants, celles-ci sont liées à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. Le nickel et l'arsenic sont peu concernés par l'évolution du parc roulant, ceux-ci sont principalement émis par l'entretien des voies routières.

En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent pour la majorité des polluants (hors nickel et arsenic) jusqu'à +3,9% en 2028 et jusqu'à +3,5 % en 2048, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier en situation de projet.

Le même constat est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraîne une augmentation des émissions de GES en 2028 (jusqu'à +3,6 % environ) et en 2048 (jusqu'à +3,0 %).

De nouvelles voies étant créées en projet, les émissions de nickel et d'arsenic sont également impactées avec jusqu'à +8,7 % en projet par rapport à la situation de référence.

L'étude de la répartition spatiale de l'impact du projet est réalisée sur les oxydes d'azote à l'horizon 2028 : Il est observé que l'augmentation des émissions concerne tous les brins du domaine d'étude.

En dehors des voies créées, les augmentations les plus importantes sont localisées chemin de la Picholine (+568 %) qui dessert la partie ouest du projet et chemin des Mourettes (+102 %) qui dessert la partie est du projet. En dehors de ces brins, les augmentations sont inférieures à 5 %.

Il faut noter que l'augmentation des émissions d'oxydes d'azote en projet du domaine d'étude est faible (avec +233 kg/an en 2028 et +51 kg/an en 2048) **comparée aux émissions routières de la commune d'Istres, elle représente +0,2 % en 2028 et +0,04% seulement en 2048** (Emissions de NOx en 2021 à Istres issues du transport routier).

Coûts collectifs globaux

Les coûts collectifs globaux augmentent au fil de l'eau, par rapport à la situation actuelle, en 2028 de +8,6 % et de +16,6 % en 2048. Ceci s'explique par l'augmentation du trafic à ces horizons ainsi qu'à l'augmentation du prix de la tonne de CO₂ par rapport à la situation actuelle. Les améliorations technologiques du parc roulant ne sont pas suffisantes pour contrebalancer ces augmentations au fil de l'eau.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent avec +3,7 % en 2028 et +3,0% en 2048, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

Le projet entraîne une faible augmentation des coûts collectifs globaux. Il faut noter que ces coûts restent faibles malgré l'augmentation (augmentation <+127 € - coûts < 4 000 €).



Partie 5. Annexes



Annexe 1 Résultats d'analyse du laboratoire PASSAM

Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air

passam ag

air quality monitoring

NO₂ Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

informations client

client: CIA
ID client: FCH
contact: Pauline Jausserand, Nicolas Li
projet: Atpa Istres
référence:

échantillonneurs passifs

date de réception: 17.06.2024
type: tube (Palms)
polluant: NO₂
limite de détection: 0.5 ug/m³ (14 jours)
taux d'échantillonnage: 0,8536 [ml/min]
filtre de protection: non

analyse

méthode: SP01 photomètre, Salzmann
analyte: NO₂-
date: 20.06.2024
lieu: passam ag

rapport de test

créé le: 24.06.2024
créé par: U. Kunz
vérifié le: 24.06.2024
vérifié par: T. Hangartner
nom de fichier: FCH012421
pages: 1



notes: s'applique à l'échantillon tel que reçu; les résultats inférieurs à la limite de détection sont indiqués par "<" et la valeur associée; cette méthode est accréditée selon ISO/IEC 17025
incertitude des mesures < 25%; taux d'échantillonnage basé sur 9 °C; plus d'informations sur www.passam.ch

site de mesure	échantillonneur passif		période de mesure				temps d'expo. [h]	blanc [ABS]	mesure échantillon		résultat		Commentaire sur l'analyse
	ID	lot no.	date	heure	date	heure			dilution	valeur [ABS]	m analyte/sampler [ug]	C NO ₂ [ug/m ³]	
1	162	45349	13/05/2024	13:22	10/06/2024	16:52	675,5	0,001	1	0,178	0,39	11,4	
2	152	45349	13/05/2024	13:32	10/06/2024	16:23	674,9	0,001	1	0,208	0,46	13,3	
3	189	45349	13/05/2024	13:42	10/06/2024	16:33	674,9	0,001	1	0,115	0,25	7,3	
4	161	45349	13/05/2024	13:49	10/06/2024	16:33	674,7	0,001	1	0,104	0,23	6,6	
5	155	45349	13/05/2024	13:58	10/06/2024	16:42	674,7	0,001	1	0,112	0,25	7,1	
6	156	45349	13/05/2024	14:14	10/06/2024	17:05	674,9	0,001	1	0,093	0,20	5,9	
6	160	45349	13/05/2024	14:14	10/06/2024	17:05	674,9	0,001	1	0,089	0,20	5,7	
6	168	45349	13/05/2024		10/06/2024		672,0	0,001	1	0,002	< 0,01	< 0,2	

Représentation de la détermination multiple (déterminations doubles ou triples)

passam ag

Annexe: Rapport d'essai de mesure de la pollution de l'air FCH012421

air quality monitoring

NO₂ Mesure du dioxyde d'azote par un échantillonneur passif

site de mesure	période de mesure			n	m analyte/sampler			résultat	concentration NO2		
	début		temps d'expo.		moyenne	écart-type	coefficient de variation		moyenne	écart-type	coefficient de variation
	date	heure									
6	13/05/2024	14:14	674,9	2	0,20	0,00	2,2	5,8	0,1	2,2	

passam ag, Schellenstrasse 44, 8708 Männedorf, Switzerland, accredited laboratory for air analysis by diffusive samplers according to ISO/IEC 17025

page 1

Figure 37 : Résultats d'analyse du dioxyde d'azote (bruts avant correction) – Laboratoire PASSAM – Campagne en période chaude

Annexe 2 Fiches de mesures

Point de mesures			1
Position			
Coordonnées (EPSG : 4326)	X		4.991467
	Y		43.488166
Adresse		4 Impasse des Roses 13800 Istres Parcelle : 000 / AL / 0052	
Type de site et influence		Urbain Trafic	
Polluants mesurés		NO2	
Transect avenue Félix Gouin Distance en mètres		-	

Résultats	Campagne période chaude
Composé	NO ₂
Moyen de mesures	Passif PASSAM
Code capteur**	162
Début de la mesure	13/05/2024 13:22
Fin de la mesure	10/06/2024 16:52
Durée de la mesure (heures)	675,5
Laboratoire d'analyse*	PASSAM
Concentration en µg/m ³ **	11,4
Observations	-



* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
** "/>: Tubes différents ; "/": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote
LD = Limite de Détection

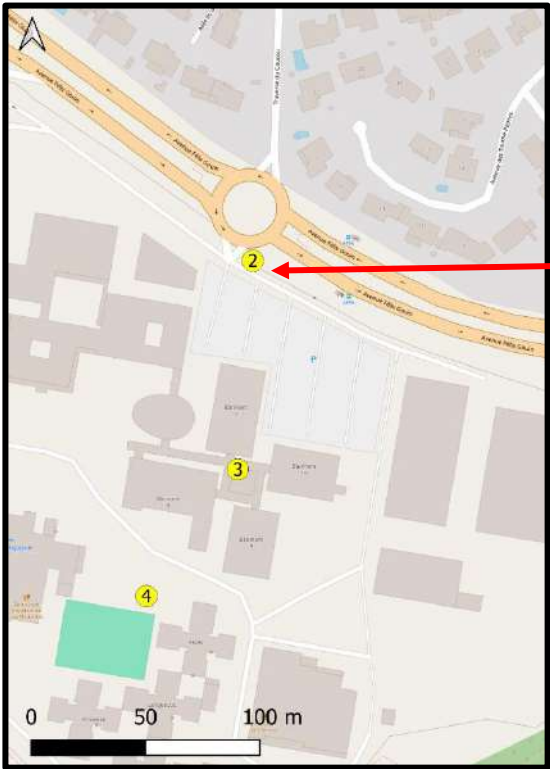




Point de mesures			2	Résultats	Campagne période chaude
			Position	Composé	NO ₂
Coordonnées (EPSG : 4326)	X			Moyen de mesures	Passif PASSAM
	Y			Code capteur**	152
Adresse			37 Rue des Tourne-pierres 13800 Istres Parcelle : 000 / AL / 0040	Début de la mesure	13/05/2024 13:32
				Fin de la mesure	10/06/2024 16:23
				Durée de la mesure (heures)	674,9
Type de site et influence			Urbain Trafic	Laboratoire d'analyse*	PASSAM
Polluants mesurés			NO2	Concentration en µg/m ³ **	13,3
Transect avenue Félix Gouin Distance en mètres			6	Observations	-



* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
** "/>: Tubes différents ; "//: Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote
LD = Limite de Détection



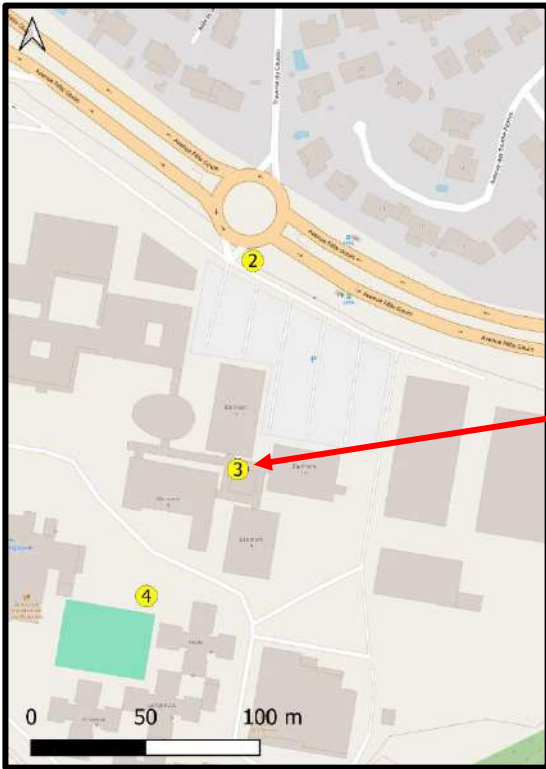


Point de mesures			3
Position			
Coordonnées (EPSG : 4326)	X		4.988252
	Y		43.488384
Adresse		13118 Istres Parcelle : 000 / AL / 0004	
Type de site et influence		Périurbain Fond	
Polluants mesurés		NO2	
Transect avenue Félix Gouin Distance en mètres		86	

Résultats	Campagne période chaude
Composé	NO ₂
Moyen de mesures	Passif PASSAM
Code capteur**	189
Début de la mesure	13/05/2024 13:42
Fin de la mesure	10/06/2024 16:33
Durée de la mesure (heures)	674,9
Laboratoire d'analyse*	PASSAM
Concentration en µg/m ³ **	7,3
Observations	-



* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
** "/>: Tubes différents ; "/"/: Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote
LD = Limite de Détection





Point de mesures			4
Position			
Coordonnées (EPSG : 4326)	X		4.987759
	Y		43.487887
Adresse		13118 Istres Parcelle : 000 / AL / 0004	
Type de site et influence		Périurbain Fond	
Polluants mesurés		NO2	
Transect avenue Félix Gouin Distance en mètres		153	

Résultats	Campagne période chaude
Composé	NO ₂
Moyen de mesures	Passif PASSAM
Code capteur**	161
Début de la mesure	13/05/2024 13:49
Fin de la mesure	10/06/2024 16:33
Durée de la mesure (heures)	674,7
Laboratoire d'analyse*	PASSAM
Concentration en µg/m ³ **	6,6
Observations	-



* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
** "/>: Tubes différents ; "/"/: Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote
LD = Limite de Détection

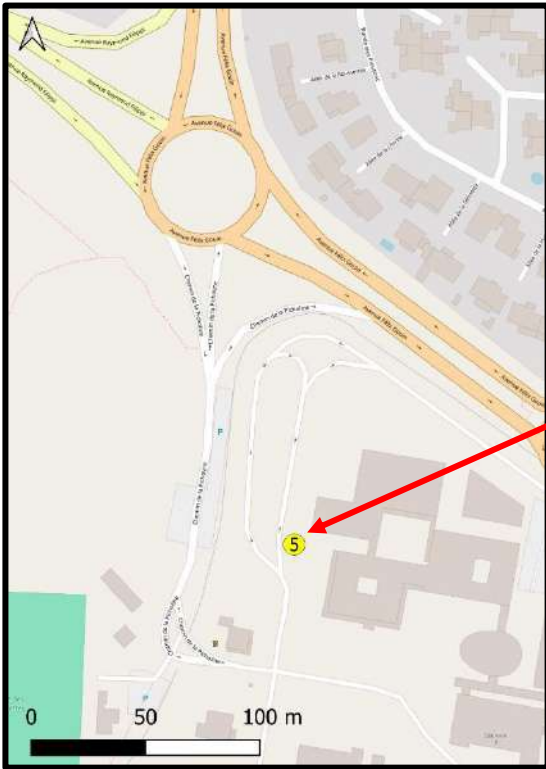




Point de mesures			5	Résultats	Campagne période chaude
			Position	Composé	NO ₂
Coordonnées (EPSG : 4326)	X	4.986785		Moyen de mesures	Passif PASSAM
	Y	43.489018		Code capteur**	155
Adresse	13118 Istres Parcelle : 000 / AL / 0001		Début de la mesure	13/05/2024 13:58	
			Fin de la mesure	10/06/2024 16:42	
Type de site et influence	Périurbain Fond		Durée de la mesure (heures)	674,7	
			Laboratoire d'analyse*	PASSAM	
Polluants mesurés	NO2		Concentration en µg/m ³ **	7,1	
Transect avenue Félix Gouin Distance en mètres			Observations	-	



* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
** "/>: Tubes différents ; "/"/: Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote
LD = Limite de Détection





Point de mesures			6	Résultats	Campagne période chaude
			Position	Composé	NO ₂
Coordonnées (EPSG : 4326)	X		4.98584	Moyen de mesures	Passif PASSAM
	Y		43.487016	Code capteur**	156/160//168
Adresse			13118 Istres Parcelle : 000 / AC / 0054	Début de la mesure	13/05/2024 14:14
				Fin de la mesure	10/06/2024 17:05
Type de site et influence			Périurbain Fond	Durée de la mesure (heures)	674,9
				Laboratoire d'analyse*	PASSAM
Polluants mesurés			NO2	Concentration en µg/m ³ **	5,9/5,7//<LD
Transect avenue Félix Guoin Distance en mètres			-	Observations	-

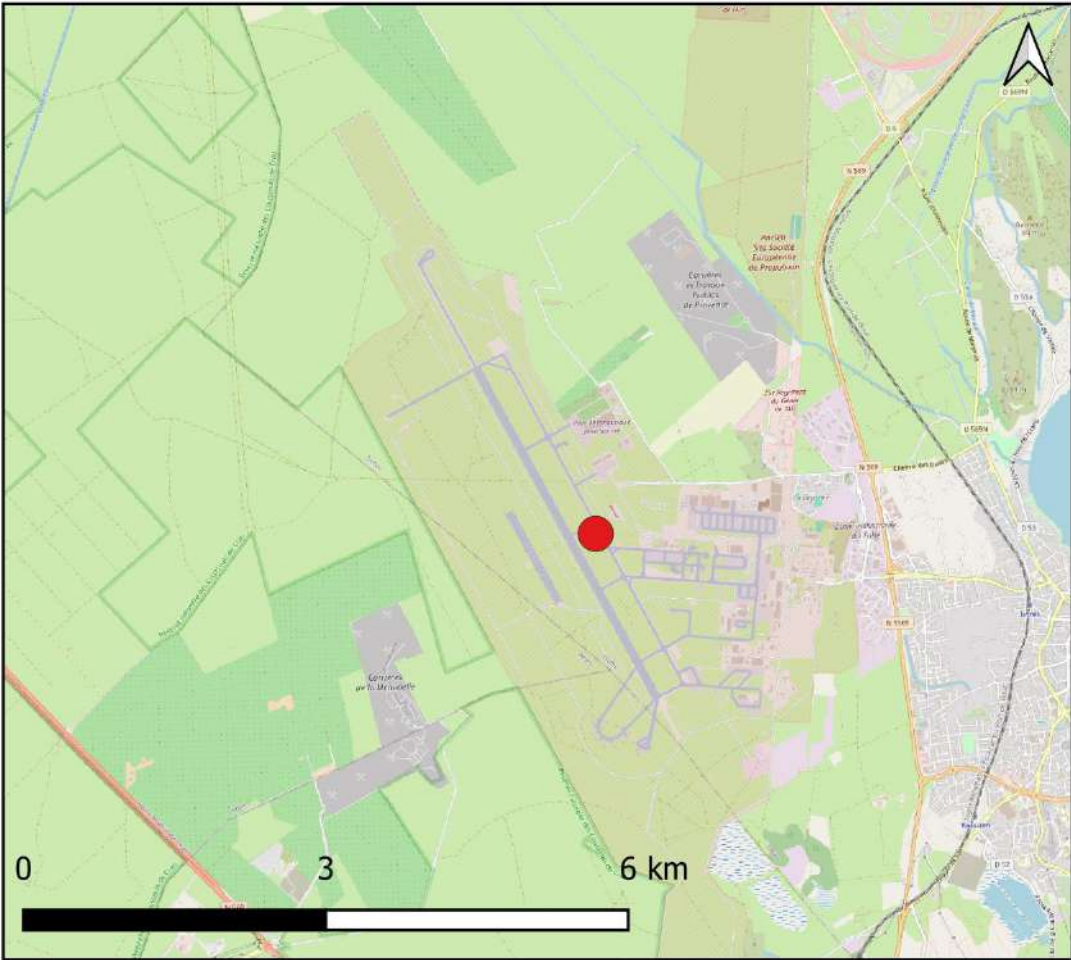


* Adresse(s) laboratoire(s) d'analyses : PASSAM : Passam AG ; Schellenstrasse 44, CH-8708 Männedorf - SUISSE
** "/>: Tubes différents ; "//": Blanc - Concentrations brutes : Avant correction pour le dioxyde d'azote
LD = Limite de Détection





Annexe 3 Station météo France



● Références géographiques

id	Nom	Type	Longitude (EPSG:4326)	Latitude (EPSG:4326)	Altitude
13047001	ISTRES	0	4,927500000000000	43,522666999999998	23

● Référence temporelle

Période	Du 12/05/2024 18:00 au 11/06/2024 06:00
Heures	Trihoraire : 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21

● Paramètres

Mnémonique	Libellé	Unité	Pas de temps
T	Température sous abri	Deg C et 1/10	Horaire
FF	Vitesse du vent	M/S et 1/10	Horaire
DD	Direction du vent à 10 m	Rose de 360	Horaire



Annexe 4 Données de trafic

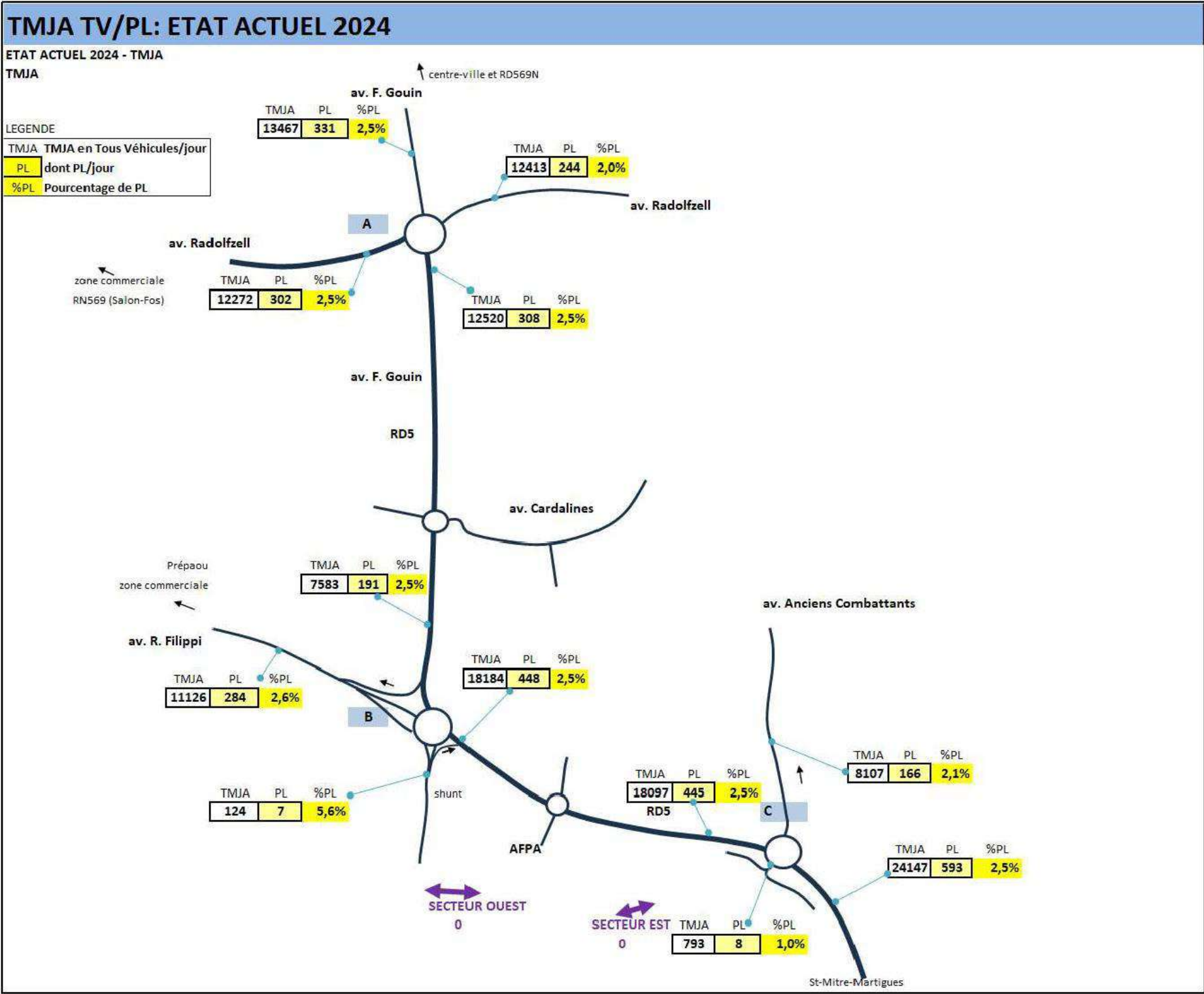
AP24-0047 – COGEDIM : Création de logements à Istres : étude d'impact circulaire

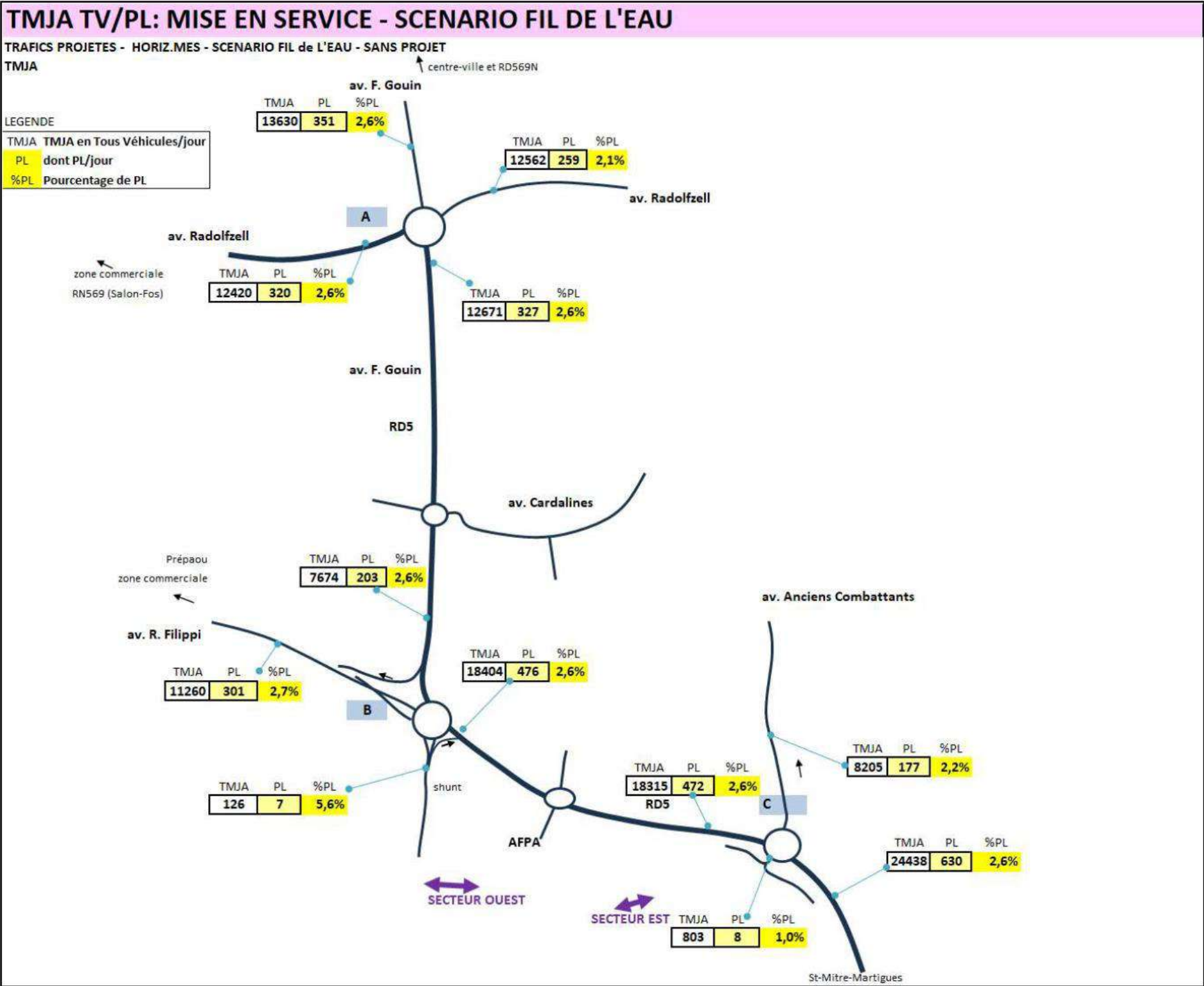
ANNEXE 3 : Estimation des TMJA TV et %PL

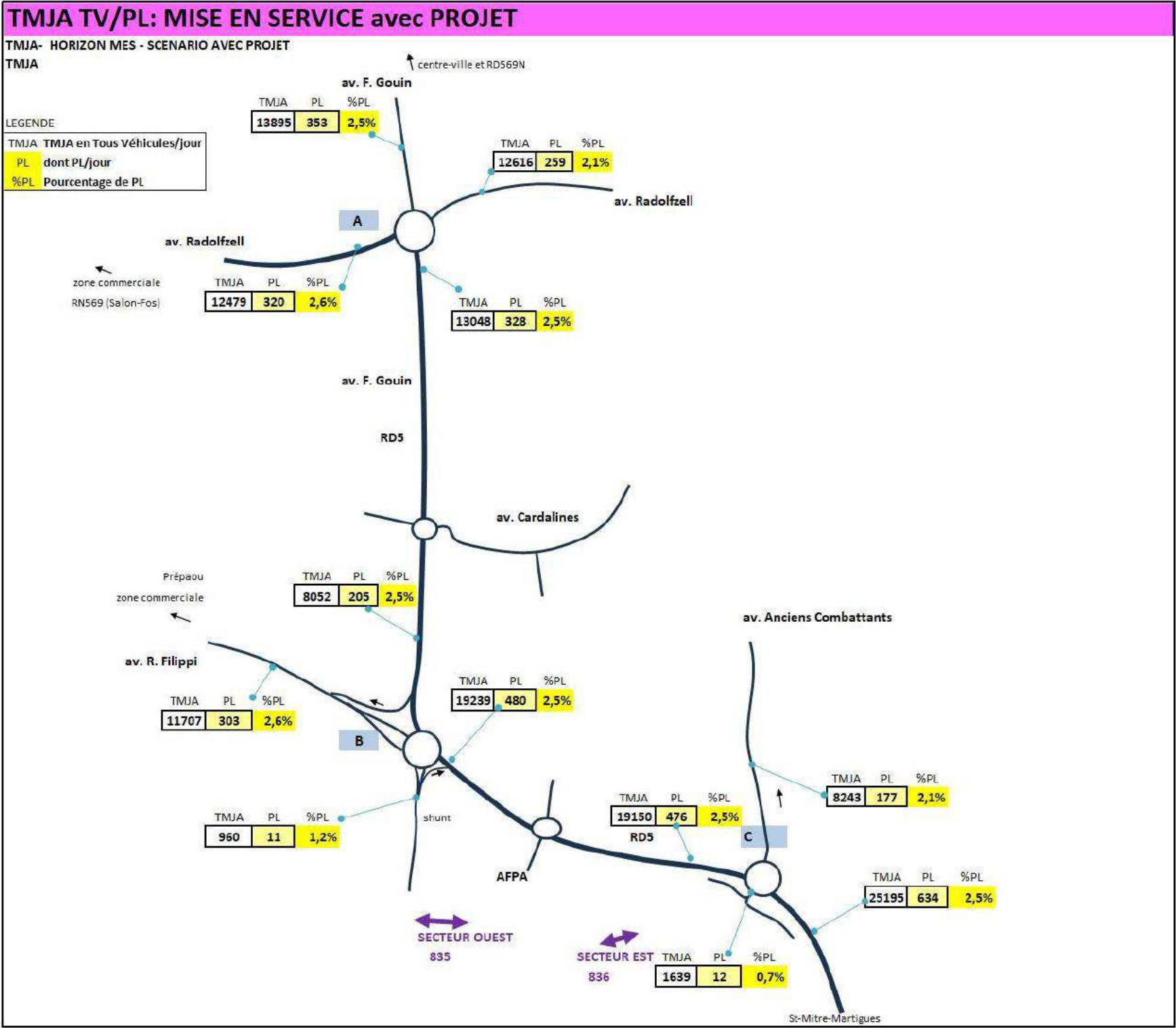
Etat actuel (2024)

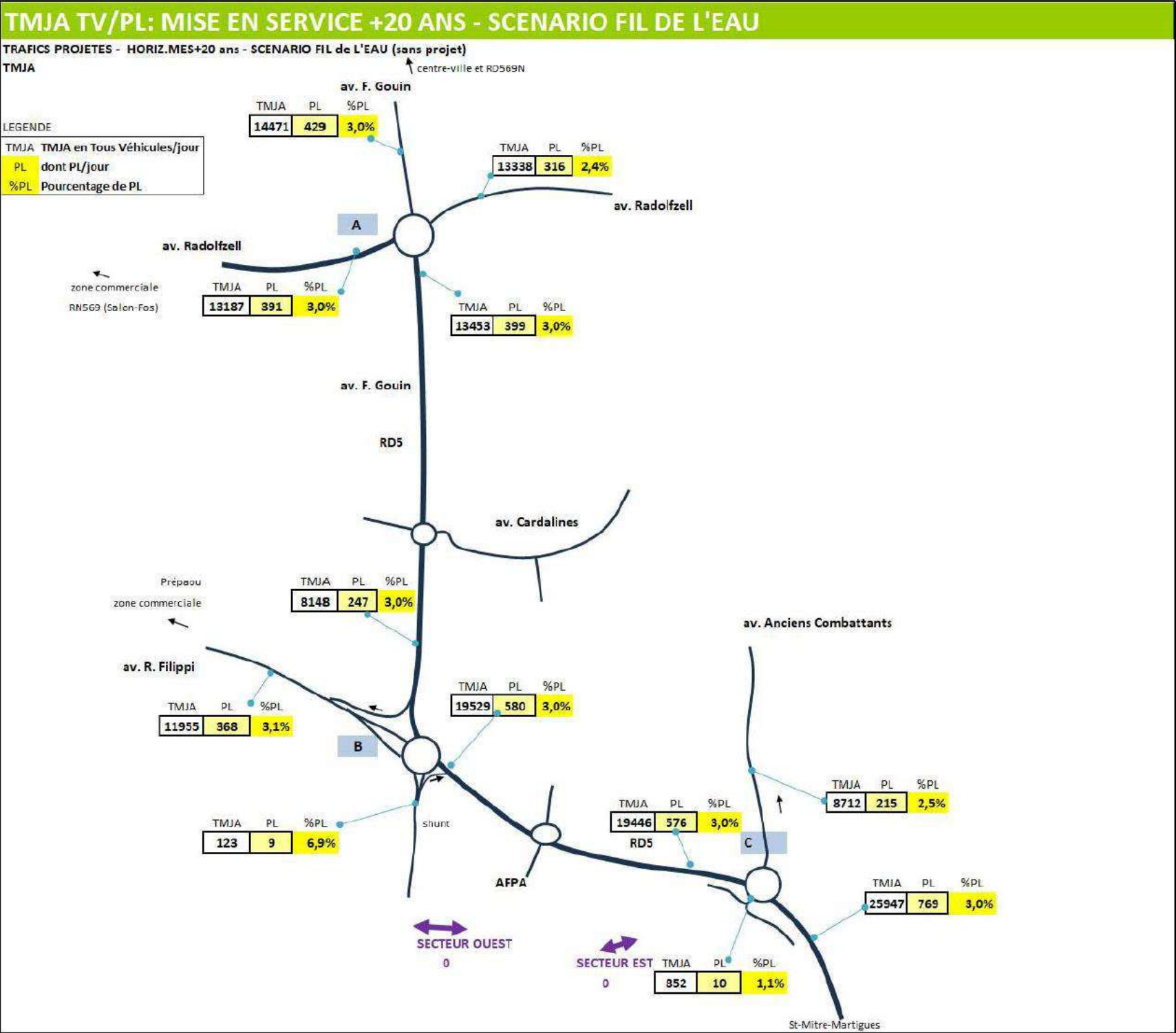
Mise en service (Horizon 2028) : fil de l'eau et avec projet

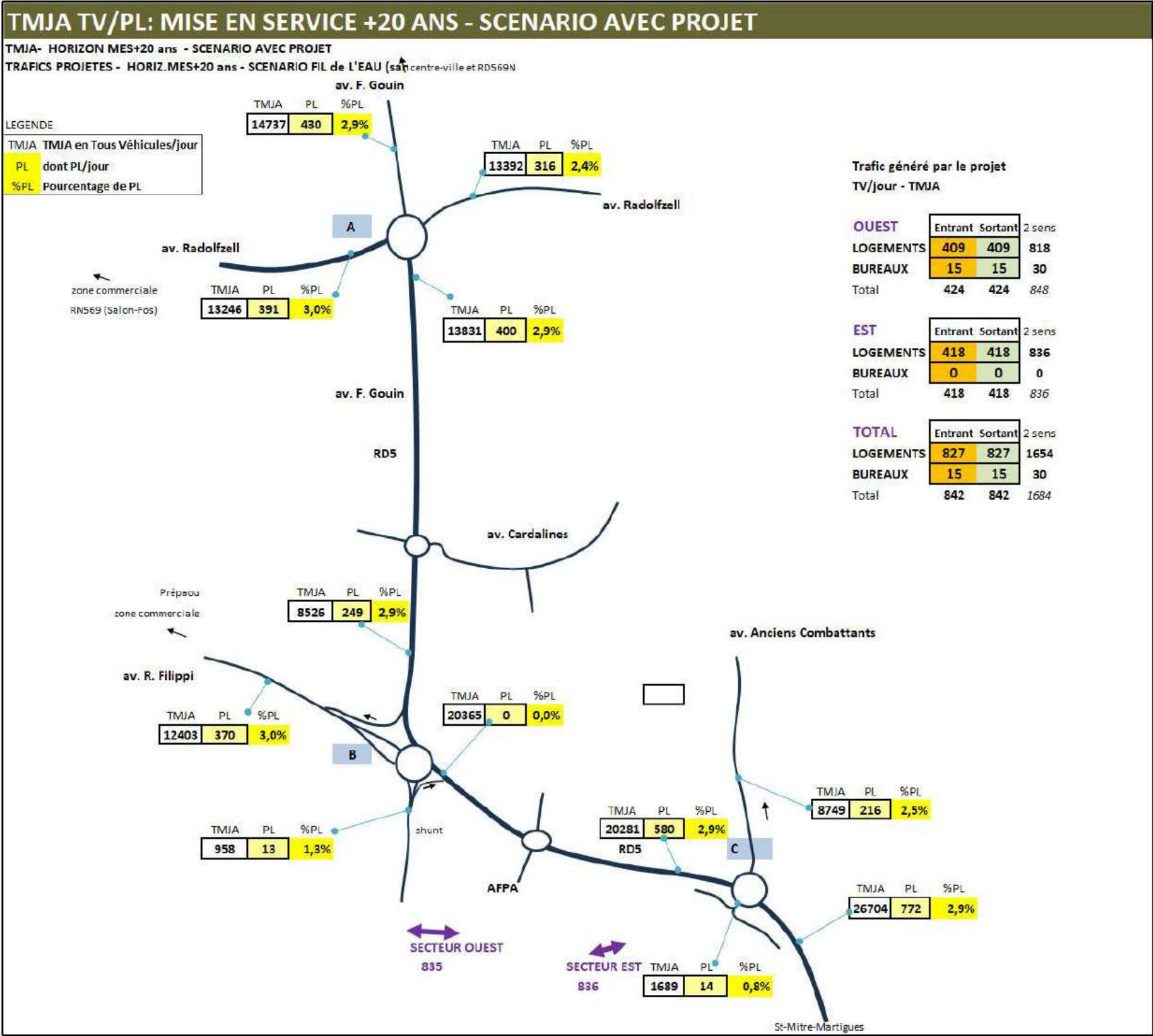
Mise en service + 20 ans (Horizon 2048) : fil de l'eau et avec projet











ANNEXE 12 : ETUDE ACOUSTIQUE (CIA)

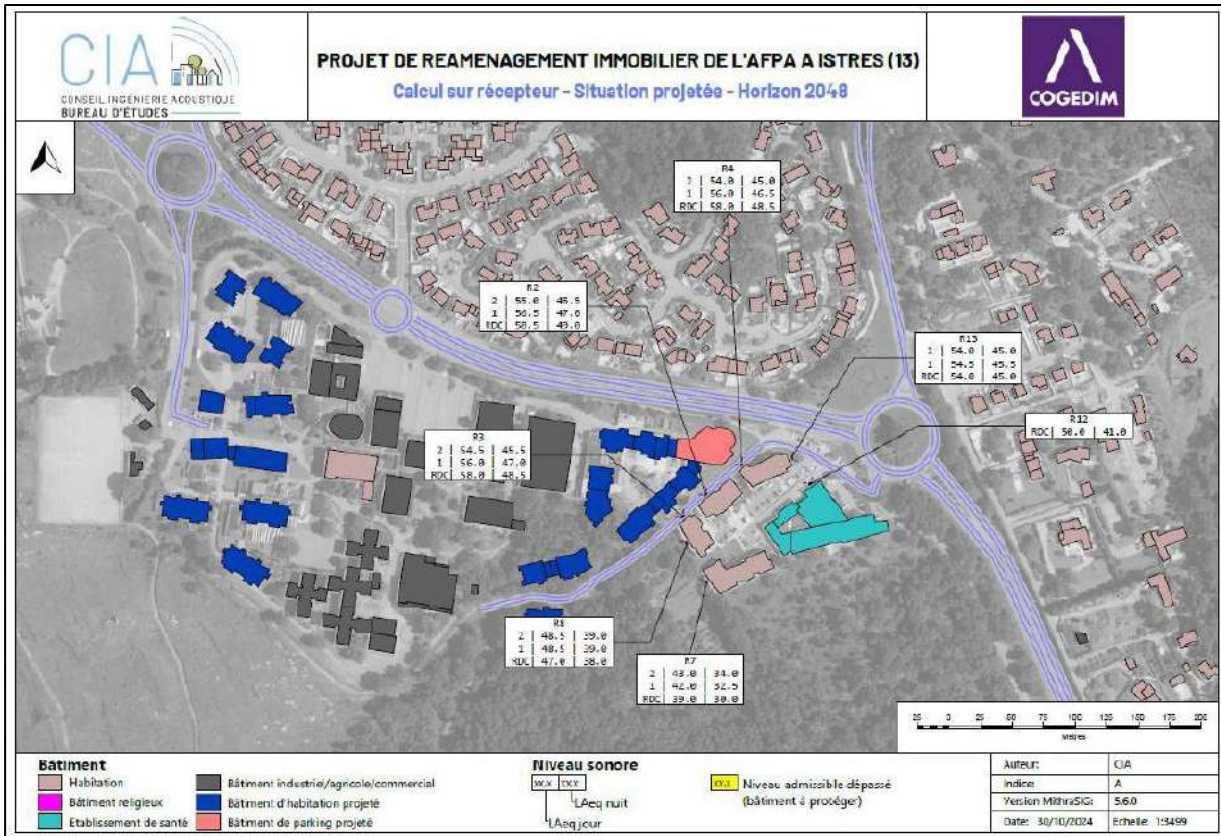
L'étude complète « Etude Acoustique » est jointe à la suite de la synthèse ci-dessous.

Impact des aménagements routiers projetés : Ces prescriptions incombent au maître d'ouvrage des aménagements routiers projetés.

Le projet prévoit la requalification du chemin des Mourettes :

- Une petite partie du chemin est existant pour desservir la résidence et la maison de retraite, mais la majorité du tracé pour desservir le projet correspond actuellement à un chemin de terre. Par conséquent, il est considéré qu'il s'agit d'une infrastructure nouvelle ;

D'un point de vue acoustique, le tracé neuf peut entraîner une augmentation des niveaux sonores mesurés en façade des bâtiments d'habitations existants, à proximité de ces voies, et entraîner un dépassement des seuils réglementaires.





Synthèse :

Les conclusions présentées ici se basent sur une campagne de mesures acoustiques réalisées in situ, sur des données de trafic & sur une simulation acoustique de la situation projetée.

Les investigations menées ont mis en évidence :

- // Une ambiance sonore préexistante modérée de la zone d'étude ;
- // Des niveaux d'isollements minimum à atteindre de 30 dB pour les bâtiments d'habitations.
- // Aucun dépassement des seuils admissibles sur les bâtiments d'habitations situés aux abords de la nouvelle voie. Aucune protection réglementaire n'est due par le maître d'ouvrage.
- // On constate un report de trafic important sur le chemin de Picholine (+7 dB(A)) où le trafic se multiplie par 7. Le trafic reste néanmoins très faible sur cette portion (moins de 1000 véhicule/jour), et les habitations exposées sont relativement éloignées (250m). Les seuils admissibles ne sont donc jamais dépassés. Sur les autres routes desservant le projet, une très faible augmentation du trafic est constatée. Par conséquent, aucune nuisance sonore supplémentaire ne sera perçue par les riverains par rapport à une situation sans projet.

Ce projet sera amené à évoluer compte tenu des enjeux et des contraintes auxquels tout projet doit faire face. La prise en compte des nuisances sonores sera dès lors à adapter en fonction de ces évolutions.



Etude d'impact acoustique



Marseille • Lyon • Paris
www.cia-acoustique.fr

Projet de réaménagement immobilier de l'AFPA à Istres (13)

Octobre 2024
Version A



CONSEIL INGÉNIERIE ACOUSTIQUE
BUREAU D'ÉTUDES

Sommaire

1. Introduction.....3

2. Méthodologie..... 4

2.1. Le Bruit : Définition et généralités..... 4

2.2. Les outils d’investigation 5

2.3. Le contexte réglementaire..... 6

2.4. Le contexte normatif 6

2.5. Les objectifs acoustiques 7

2.6. Données d’entrées 8

3. Analyse de la situation initiale.....9

3.1. Descriptif du site d’étude 9

3.2. Campagnes de mesures acoustiques11

3.3. Détail des mesures acoustiques.....14

3.4. Simulation acoustique de l’état initial 19

3.5. Conclusion de la situation initiale 23

4. Impact acoustique du projet 24

4.1. Présentation du projet 24

4.2. Impact acoustique à long terme 24

4.3. Prescriptions acoustiques des bâtiments projetés 28

4.4. Impact des aménagements routiers projetés 30

4.5. Impact du projet hors zone de travaux..... 32

5. Conclusion.....33

ANNEXES 34

Annexe 1 : Matériel utilisé..... 35

Annexe 2 : Traitement des données 36

Annexe 3 : Données météorologiques 43

Annexe 4 : Comptages routiers 44

Annexe 5 : Données de trafic..... 46

Liste des figures

Figure 1 : Plan de la zone du projet.....3

Figure 2 : Descriptif des bâtiments autour de la zone d’étude – Source : <http://www.geoportail.fr/>..... 9

Figure 3 : Cartographie du classement sonore des infrastructures routières du département des Bouches-du-Rhône (13)(2015) – Source : <https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>.....10

Figure 4 : Plan de localisation des mesures acoustiques et présentation de résultats.....12

Figure 5 : Vue 3D de la zone d’étude.....19

Figure 6 : Plan masse du projet 24

Figure 7 : Vue 3D du projet 24

Liste des tableaux

Tableau 1 : Echelle des bruits 4

Tableau 2 : Critères de définition des zones d’ambiance sonore 7

Tableau 3 : Synthèse des résultats des mesures acoustiques13

Indice	Date	Nature de l’évolution	Rédaction	Vérification	Validation
A	28/10/2024	Original	KP	PJ	PY

1. Introduction

Le présent rapport d'étude s'inscrit dans le cadre du réaménagement du centre AFPA situé à Istres (13).

Cette étude vise à définir l'impact acoustique des voies sur le projet et définir les contraintes réglementaires en application de la réglementation relative au bruit des infrastructures de transport terrestre et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation nouvellement construits dans les secteurs affectés par le bruit.

Ce rapport est réalisé pour le compte de COGEDIM, maître d'ouvrage du projet.

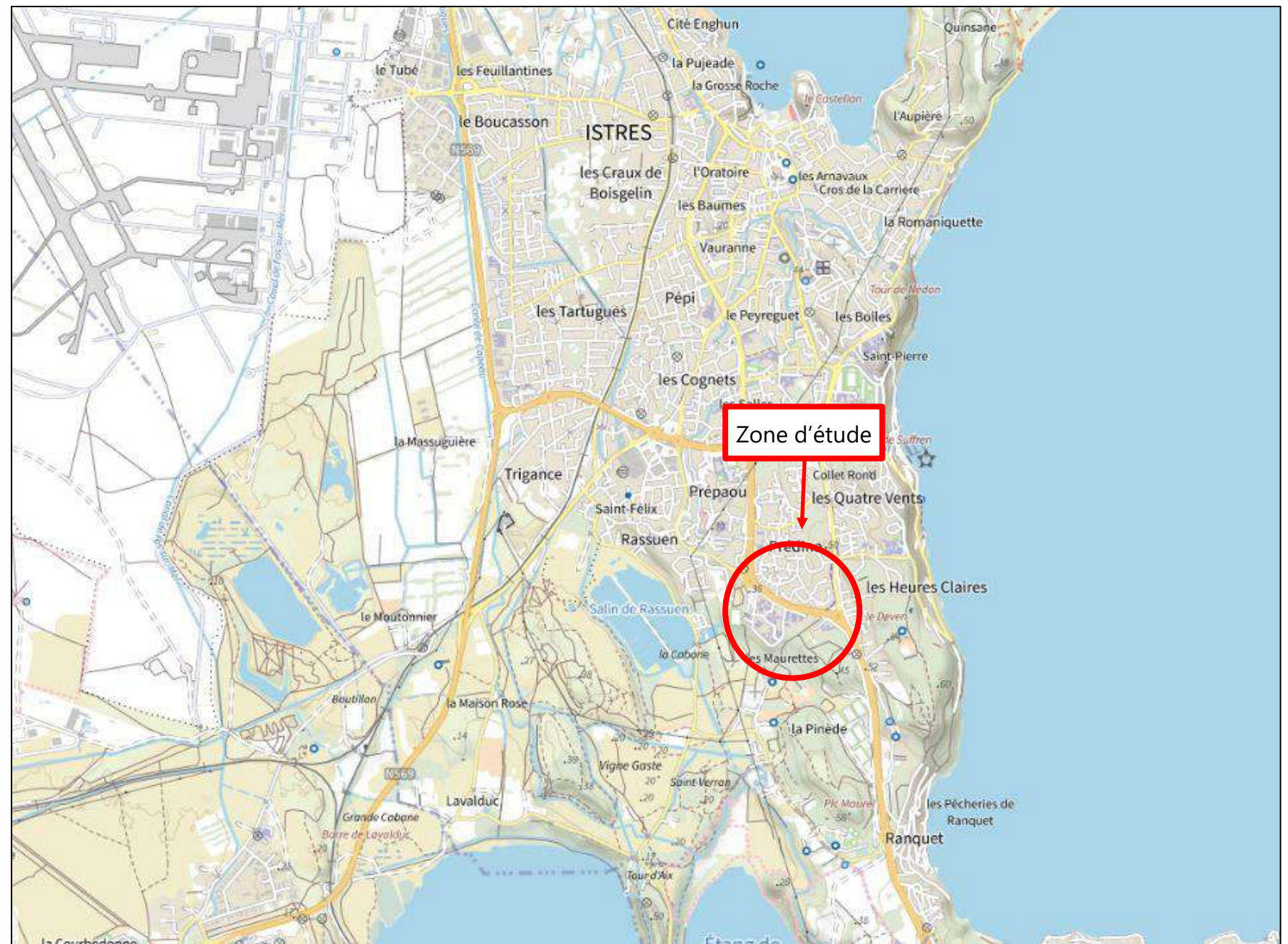


Figure 1 : Plan de la zone du projet

2. Méthodologie

2.1. Le Bruit : Définition et généralités

Le bruit est dû à une variation de la pression régnant dans l'atmosphère. L'onde sonore faisant vibrer le tympan résulte du déplacement d'une particule d'air par rapport à sa position d'équilibre.

Cette mise en mouvement se répercute progressivement sur les particules voisines tout en s'éloignant de la source de bruit. Dans l'air la vitesse de propagation est de l'ordre de **340 m/s**.

On caractérise un bruit par son niveau exprimé en décibel (dB(A)) et par sa fréquence (la gamme des fréquences audibles s'étend de 20 Hz à 20 kHz).

La gêne vis-à-vis du bruit est un phénomène subjectif, donc forcément complexe. Une même source de bruit peut engendrer des réactions assez différentes suivant les individus, les situations, les lieux ou la période de l'année. Différents types de bruit (continu, intermittent, impulsionnel, à tonalité marquée) peuvent également occasionner une gêne à des niveaux de puissance très différents.

D'autres paramètres n'ayant rien à voir avec la problématique acoustique entrent également en compte : importance relative de la source de bruit dans la vie des riverains, rôle dans l'intérêt économique de chacun, opinion personnelle quant à l'intérêt de sa présence.

Le phénomène de gêne est donc très complexe et parfois très difficile à mettre en évidence. On admet généralement qu'il y a gêne, lorsque le bruit perturbe la vie d'individus :

- Période de sommeil ;
- Conversation ;
- Période de repos ou de travail ;

Périodes réglementaires : En matière de bruit d'infrastructures, on considère les deux périodes réglementaires jour (6h-22h) et nuit (22h-6h) : on parle des niveaux de bruit LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h).

Le bruit s'exprime en décibel suivant une arithmétique logarithmique. On parle alors de niveau de pression acoustique s'étendant de 0 dB(A) (seuil d'audition) à 130 dB(A) (seuil de la douleur et au-delà).

Le doublement de l'intensité sonore se traduit dès lors par une augmentation de 3 dB(A) :

50 dB(A) + 50 dB(A) = 53 dB(A)

De la même manière, la somme de 10 sources de bruit de même intensité se traduit par une augmentation du niveau sonore de 10 dB(A) :

10x 50 dB(A) = 60 dB(A)

Le niveau acoustique fractile, LAN, t. Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90, 1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure, avec une durée d'intégration égale à 1s.

La réduction du bruit dans l'environnement porte sur la conception de source de bruit moins gênante (véhicule moins bruyant mais toujours plus nombreux, amélioration des revêtements de chaussée pour les routes, mise en place de rails soudés pour les voies ferrées, mise en place de silencieux sur les moteurs), la mise en place de barrières acoustiques (écrans acoustiques, merlon de terre, couverture totale ou partielle) et enfin isolation acoustique des façades des bâtiments (ce dernier recours consiste à assurer un isolement important à un logement en mettant en place des menuiseries performantes au niveau acoustique).

Tableau 1 : Echelle des bruits

Source de bruit	dB(A)	Sensation	Conversation
Décollage d'un avion à réaction	130	Dépassement du seuil de douleur	Impossible
Marteau piqueur à 1 m	110	Supportable un court instant	
Moto à 2 m	90	Bruits très pénibles	En criant
Boulevard périphérique de Paris	80	Très bruyant	Difficile
Habitation proche d'une autoroute	70	Bruyant	En parlant fort
Niveau de bruit derrière un écran	60	Supportable	A voix normale
Bruit ambiant en ville de jour	50	Calme, bruit de fond d'origine mécanique	
Bruit ambiant à la campagne de jour	40	Ambiance calme	A voix basse
Campagne la nuit sans vent / chambre calme	30	Ambiance très calme	
Montagne enneigée / studio enregistrement	15	Silence	

2.2. Les outils d'investigation

Les mesures acoustiques

Elles sont réalisées suivant les principes des normes NF S 31-085 « caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier en vue de sa caractérisation » et NF S 31-010 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ».

On installe à 2 mètres en avant de la façade d'une maison, à une hauteur variable (rez-de-chaussée ou étage), un microphone qui va enregistrer toutes les secondes le niveau de bruit ambiant. La durée de la mesure peut varier d'un cycle complet de 24 heures à un enregistrement de 20 minutes. L'appareillage de mesures utilisé (microphones, sonomètres) est certifié conforme aux classes de précision relatives aux types d'enregistrement réalisés.

L'analyse et le traitement des données ainsi recueillies nous permettent de caractériser l'ambiance acoustique actuelle d'un site à partir des niveaux de bruit définis réglementairement, à savoir les indices diurne (LAeq 6h-22h) et nocturne (LAeq 22h-6h).

La modélisation par calcul

Co-développement CSTB-Geomod, **MITHRA-SIG V5** est le premier module de la gamme logicielle MITHRA-Suite, conçu pour simuler la propagation des ondes sonore à l'échelle d'une ville ou d'un projet plus localisé. Le logiciel historique "Mithra" du CSTB a pour cela été couplé avec le logiciel de SIG Cadcorp de SIS pour créer MITHRA-SIG.

La toute dernière version, **MITHRA-SIG V5**, est une refonte complète du logiciel, exploitant la nouvelle génération des moteurs de calcul du CSTB (un moteur géométrique dédié au tir de rayon/faisceau, un moteur physique dédié à l'acoustique). Cette dernière version intègre également la NMPB 2008.

MITHRA-SIG est en particulier le logiciel exploité par pratiquement tous les Services Techniques du Ministère (CETE, LR, DIR) ayant une compétence acoustique, ainsi que par de nombreux Bureaux d'Études, des Collectivités Locales, des Associations.

Ce logiciel comprend :

- **Un programme de digitalisation du site** qui permet la prise en compte de la topographie (courbes de niveau), du bâti, des voiries, de la nature du sol, du projet et des différents trafics. Il permet également de mettre en place des protections acoustiques : écrans, buttes de terre, revêtements absorbants.
- **Des sources de bruits simulées** : Route, Fer et Industrie.
- **Calcul sur récepteurs** et création de cartes 2D et 3D avant/après l'implantation d'une infrastructure, d'un mur antibruit, modification des trafics...

- **Un programme de propagation de rayons sonores** : à partir d'un récepteur quelconque, le programme recherche l'ensemble des trajets acoustiques récepteur - source. Des rayons (directs, diffractés et réfléchis) sont tirés depuis le point récepteur jusqu'à rencontrer les sources sonores.
- **Un programme de calcul de niveaux de pression acoustique** qui permet,
 - Soit l'affichage de LAeq sur une période donnée (6h-22h par exemple) pour différents récepteurs préalablement choisis ;
 - Soit la visualisation de cartes de bruit (isophones diurnes ou nocturnes, avec ou sans météo).
- **Un module Sig** permettant la mise en forme des résultats obtenu de façon géo référencé.

Ces calculs sont réalisés conformément à la norme NF S31-133, Acoustique – bruit des infrastructures de transports terrestres – calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets de la météorologie. La version 5 de Mithra SIG intègre la NMPB 2008.



2.3. Le contexte réglementaire

Réglementation sur le bruit des infrastructures

La réglementation en matière de bruit des infrastructures de transports terrestres est fondée sur :

- **L'article L 571-1 du Code de l'Environnement** précise que « les dispositions du présent chapitre ont pour objet, dans les domaines où il n'y est pas pourvu, de prévenir, supprimer ou limiter l'émission ou la propagation sans nécessité ou par manque de précautions des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ».
- Plus précisément et en ce qui concerne les aménagements et les infrastructures de transports terrestres, **l'article L.571-9** du même code précise que « la conception, l'étude et la réalisation des aménagements et des infrastructures de transports terrestres » doivent prendre en compte « les nuisances sonores que la réalisation ou l'utilisation de ces aménagements et infrastructures provoquent à leurs abords ».
- **Les articles R571-44 à R751-52-1 du Code de l'Environnement** relatif à la limitation du bruit des aménagements, infrastructures et matériels de transports terrestres énumère les prescriptions applicables notamment aux infrastructures nouvelles. L'article précise que le maître d'ouvrage de travaux de construction, de modification ou de transformation significative d'une infrastructure est tenu, sous réserve des situations prévues à l'article R. 571-51, de prendre les dispositions nécessaires pour que les nuisances sonores affectant les populations voisines de cette infrastructure soient limitées, dans les conditions fixées par la présente sous-section, à des niveaux compatibles avec le mode d'occupation ou d'utilisation normal des bâtiments riverains ou des espaces traversés.
- **L'article 2 de l'arrêté du 5 mai 1995** fixe les valeurs des niveaux sonores maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle en fonction de l'usage et de la nature des locaux concernés et tient également compte de l'ambiance sonore existante avant la construction de la voie nouvelle. Cet arrêté traite également l'aménagement de route existante.
- **La circulaire du 12 décembre 1997, de la Direction des Routes et de la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques**, précise, quant à elle, les modalités d'application de ces différents textes pour le réseau routier national.
- **La Directive 2002/49/CE du 25 juin 2002**, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, introduit la réalisation de cartes de bruit en Lden et Ln (indices européens).

Classement sonore des infrastructures

- **Décret n° 95-21 du code de l'environnement**, relatif au classement sonore des infrastructures de transports terrestres ;
- **Arrêté du 30 mai 1996**, relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit ;
- **Arrêté du 25 avril 2003**, relatif à la limitation du bruit dans les hôtels, les établissements de santé et d'enseignements ;

- **Arrêté du 23 juillet 2013**, modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 ;
- **Arrêté du 3 septembre 2013** illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit

Cartographie du bruit

- **Décret n°2006-361 du 24 mars 2006**, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme.
- **Arrêté du 4 avril 2006**, relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.
- **Circulaire du 7 juin 2007**, relative à l'élaboration des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

2.4. Le contexte normatif

Normes de mesurages

- **La norme NF S 31-010** de décembre 1996 "caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement - Méthodes particulières de mesurage" amendée par la version NF S 31-010/A1 pour ce qui concerne la prise en compte des données météorologiques ;
- **La norme NF S 31-110** de novembre 2005 "caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation" ;
- **La norme NF S 31-085** de novembre 2002 "caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier".

Normes de calculs acoustiques

- **La norme NF S 31-130 de décembre 2008** "Cartographie du bruit en milieu extérieur - élaboration des cartes et représentation graphique" qui définit notamment les codes couleurs pour les représentations cartographiques ;
- **La norme NF S 31-132 de décembre 1997** "Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur" – Typologie des méthodes de prévision" qui définit 5 classes (de la classe 1a à la classe 3 +) de méthode de prévision du bruit des infrastructures routières et ferroviaires ;
- **La norme NF S 31-133** "calcul des niveaux sonores pour le bruit routier et ferroviaire" qui constitue la méthode nationale de référence pour la prévision des niveaux sonores en milieu extérieur, notamment pour les infrastructures de transports terrestres. La version de 2011 reprend la NMPB 2008. Elle a remplacé la (NF) S 31133 de : 2007 ayant elle-même remplacé la norme XP S 31133 mentionnée à l'article 2 de l'arrêté du 4 avril 2006.

2.5. Les objectifs acoustiques

Ambiance sonore préexistante

Pour le projet, il est nécessaire de définir l'ambiance sonore préexistante sur la zone. Le tableau ci-dessous présente les critères de définition des zones d'ambiances sonores, issu de l'arrêté du 5 mai 1995 :

Tableau 2 : Critères de définition des zones d'ambiance sonore

Type de zone	Bruit ambiant existant avant travaux toutes sources confondues en dB(A)	
	L _{Aeq} 6h-22h	L _{Aeq} 22h-6h
Modérée	< 65.0	< 60.0
Modérée de nuit	≥ 65.0	< 60.0
Non modérée	< 65.0	≥ 60.0
	≥ 65.0	≥ 60.0

Construction de bâtiments

L'arrêté du 23 juillet 2013 précise les objectifs d'isollements acoustiques des bâtiments dans les secteurs affectés par le bruit.

Lorsque le maître d'ouvrage effectue une estimation précise du niveau sonore en façade, en prenant en compte des données urbanistiques et topographiques particulières, l'implantation de sa construction dans le site, ainsi que, le cas échéant, les conditions météorologiques locales, il évalue la propagation des sons entre l'infrastructure et le futur bâtiment :

- par calcul selon des méthodes répondant aux exigences de l'article 6 de [l'arrêté du 5 mai 1995](#) relatif au bruit des infrastructures routières ;
- à l'aide de mesures réalisées selon la norme NF S 31-085.

L'application de la réglementation consiste alors à respecter la valeur d'isolement acoustique minimale déterminée à partir de cette évaluation, de telle sorte que le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales soit égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne et 30 dB(A) en période nocturne, ces valeurs étant exprimées en niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, de 6 heures à 22 heures pour la période diurne, et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne. Cette valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

Création de voie nouvelle

Lorsque le site se trouve en zone d'ambiance sonore modérée (L_{Aeq} 6h-22h inférieur ou égal à 65 dB(A)), les niveaux de bruit à ne pas dépasser sont fixés à :

- 60 dB(A) pour la période jour (6h-22h) / 55 dB(A) pour la période nuit (22h-6h).

Lorsque le site se trouve en zone d'ambiance sonore non modérée (L_{Aeq} 6h-22h supérieur à 65 dB(A)), les niveaux de bruit à ne pas dépasser sont fixés à :

- 65 dB(A) pour la période jour (6h-22h) / 60 dB(A) pour la période nuit (22h-6h).

Le dépassement de ces seuils dans le cadre du projet doit, obligatoirement et réglementairement, faire l'objet de mesures de protection. Le droit à protection est attaché au bâtiment et non au propriétaire.

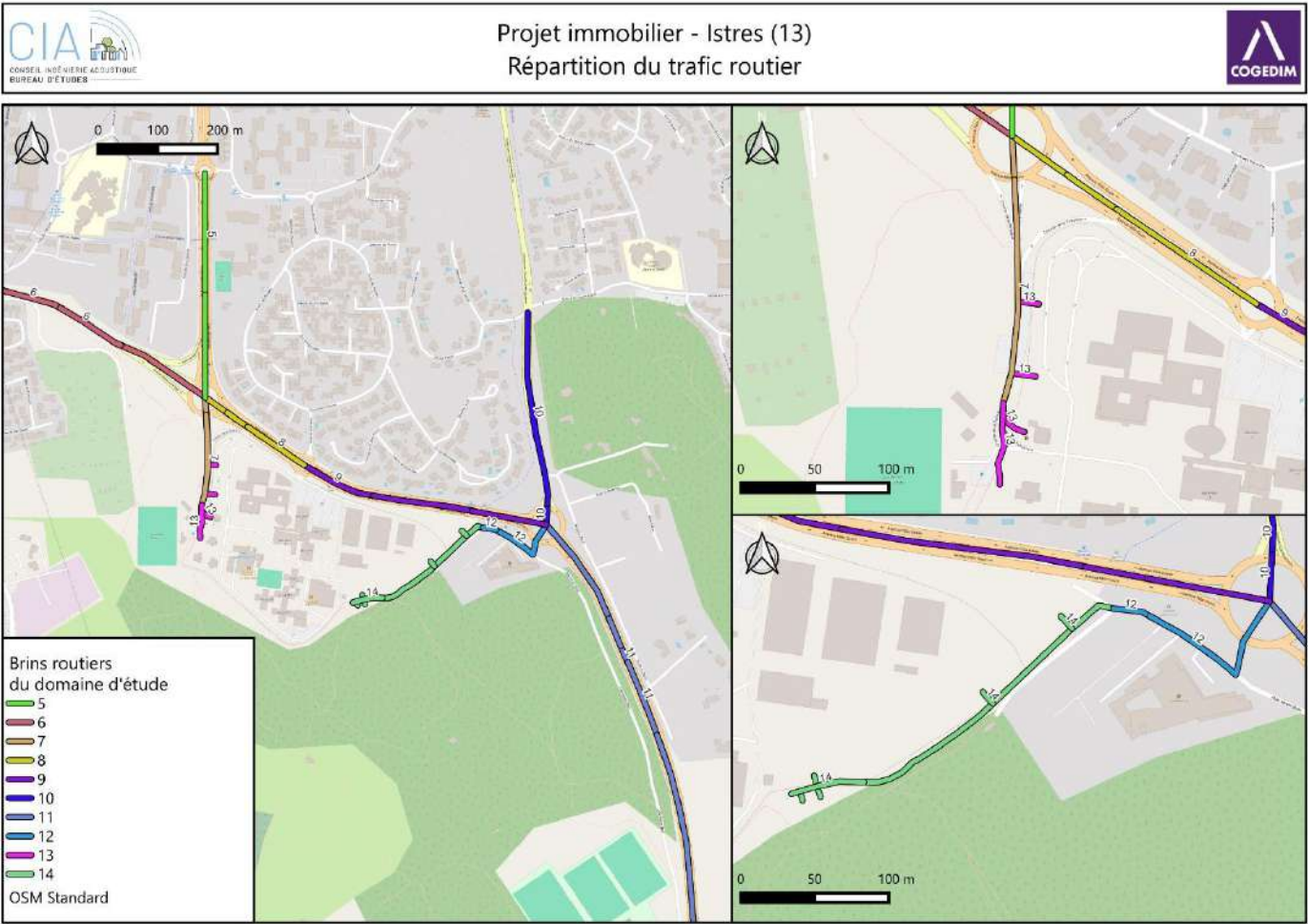
Note :

- L'ensemble de ces objectifs est valable pour les habitations bénéficiant du critère d'antériorité.
- La réglementation s'applique à la période jour ou nuit la plus pénalisante.

2.6. Données d'entrées

Les données de trafics utilisées pour la présente étude sont issues de l'étude de trafic fourni par PCR (voir annexe 5). Le tableau ci-dessous synthétise les différents axes de circulation utilisés pour l'étude et la simulation acoustique du projet en situation initiale et future avec et sans l'aménagement du projet (horizon long terme 2048).

Section	Situation initiale 2024		Référence 2048		Projet 2048	
	TV	%PL	TV	%PL	TV	%PL
5	7583	2,5	8148	3,0	8526	3,0
6	11126	2,6	11955	3,0	12403	3,0
7	124	5,6	123	7,5	958	1,5
8	18184	2,5	19529	3,0	20365	3,0
9	18097	2,5	19446	3,0	20281	3,0
10	8107	2,0	8712	2,5	8749	2,5
11	24147	2,5	25947	3,0	26704	3,0
12	793	1,0	852	1,0	1689	1,0
13	0	-	0	-	835	0,0
14	0	-	0	-	836	0,0



3. Analyse de la situation initiale

3.1. Descriptif du site d'étude

Les bâtiments

La zone du projet est entourée de nombreux logements individuels au nord et à l'ouest, ainsi que de logements collectifs à l'est.

Les établissements sensibles recensés à proximité sont :

- Les écoles primaires Camille Pierron, Elise et Jean Mille, Pierre Armanet ;
- Les écoles maternelles du centre de l'enfance, Elise et Jean Mille, Pierre Armanet ;
- L'EHPAD Amaryllis.

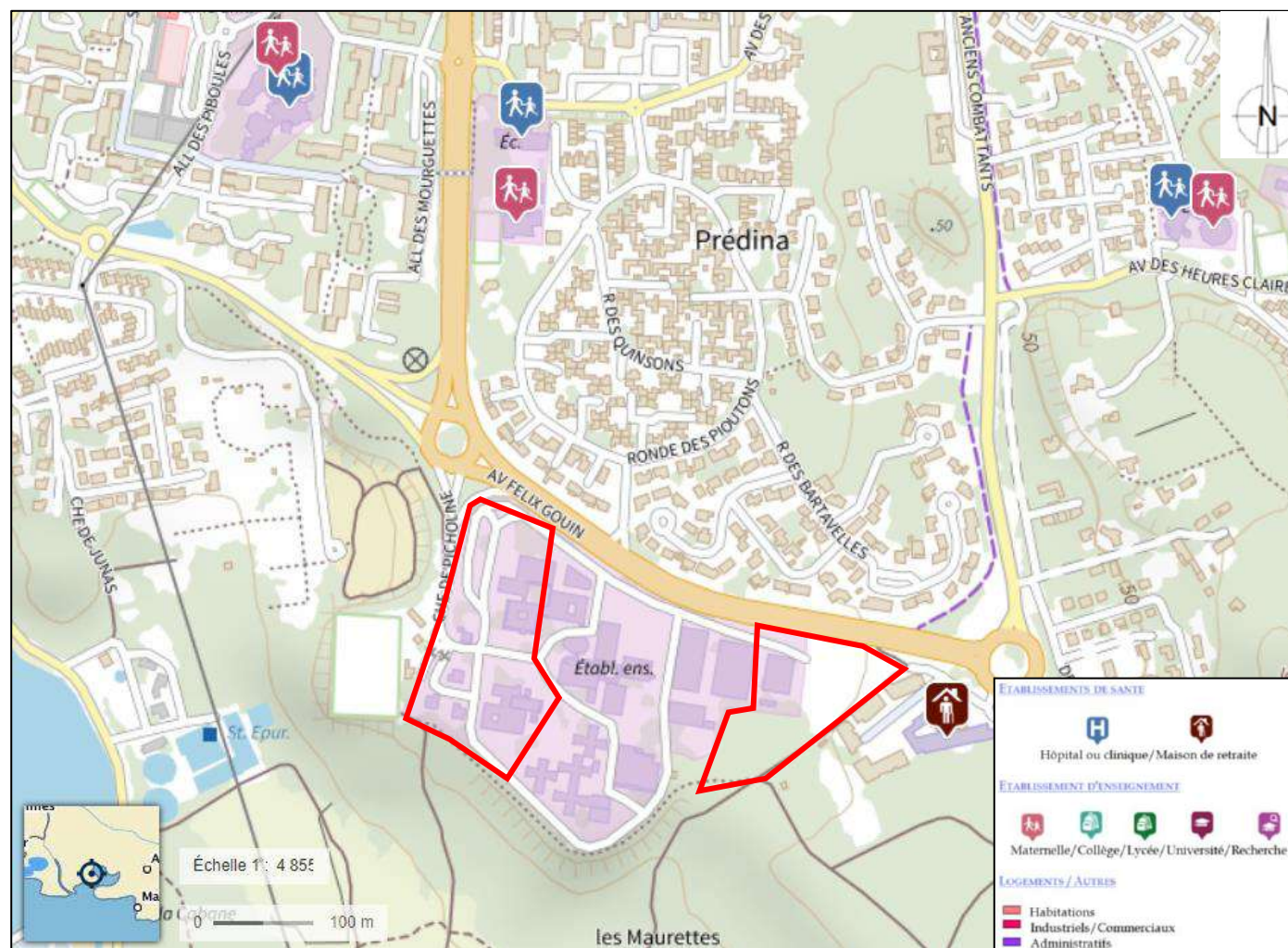


Figure 2 : Descriptif des bâtiments autour de la zone d'étude – Source : <http://www.géoportail.fr/>

Les sources de bruits

Lors de nos investigations, les sources de bruits identifiées ont été :

- L'avenue Felix Gouin (non classée/ classé catégorie 3 selon la section) ;
- La RD5 (classée catégorie 2) ;
- L'Avenue des Anciens combattants (classée catégorie 4) ;
- L'Avenue Raymond Filippi (non classée)
- Les activités humaines (AFPA) ;
- L'environnement (Faune et flore).

Les infrastructures de transports terrestres sont ainsi classées en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante.

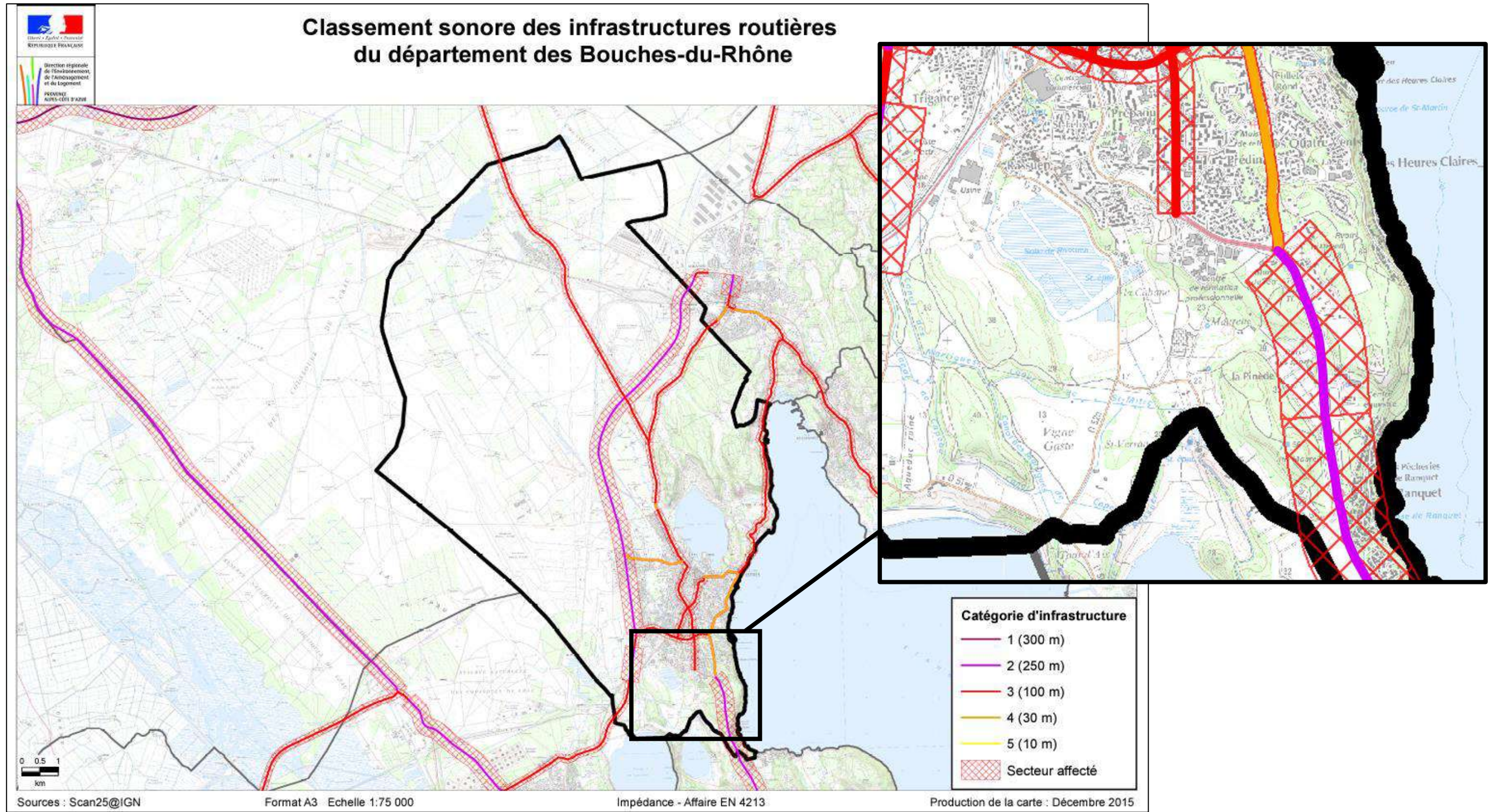


Figure 3 : Cartographie du classement sonore des infrastructures routières du département des Bouches-du-Rhône (13)(2015) – Source : <https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr>.

Dispositifs de protection à la source

Aucun dispositif de protection acoustique n'a été recensé dans la zone d'étude.

3.2. Campagnes de mesures acoustiques

Les mesures acoustiques

Nous présentons dans cette partie les résultats de la campagne de mesures acoustiques réalisée du 11/04/2024 au 15/04/2024.

Au total, 2 mesures de longue durée (24h) et 2 de courte durée (30min), ont été réparties sur la zone d'étude.

Les positions des points de mesures ont été définies en fonction de leur proximité avec le projet ou avec des axes structurants sur lesquels le projet va avoir un effet en terme de report de trafic. Les bâtiments sur lesquels les mesures sont faites sont choisis en fonction de leur proximité avec le projet ainsi qu'avec leur représentativité de l'ensemble des habitations situées dans la zone d'étude.

Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision. Le détail du matériel utilisé est visible en annexe 1 du présent document. Pour chacun des relevés, le microphone a été placé à l'extérieur conformément aux normes NFS 31-085 et NFS 31-010. Ces mesures permettent de définir les indices réglementaires LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h).

Les conditions de trafic

La campagne des mesures s'est déroulée en semaine avec des conditions de circulations normales et habituelles (hors vacances scolaires).

Les conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont été évaluées in situ (nébulosité et rayonnement) et relevées sur la station Météo France d'Istres (force et direction du vent, température – voir annexe). L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques se fait par l'intermédiaire de la grille ci-dessous, conformément à la norme NF S 31-010 :

U1 : Vent fort (3m/s à 5m/s) contraire au sens source-récepteur	T1 : Jour et fort ensoleillement et surface sèche et peu de vent
U2 : Vent moyen à faible (1m/s à 3m/s) contraire ou vent fort, peu contraire	T2 : même conditions que T1 mais au moins une est non vérifiée
U3 : Vent nul ou vent quelconque de travers	T3 : Lever du soleil ou coucher du soleil ou (temps couvert et venteux et surface pas trop humide)
U4 : Vent moyen à faible portant ou vent fort peu portant ($\approx 45^\circ$)	T4 : Nuit et (nuageux ou vent)
U5 : Vent fort portant	T5 : Nuit et ciel dégagé et vent faible

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		- -	-	-	
T2	- -	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	+	++
T5		+	+	++	

- - État météorologique conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
- État météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
- Z État météorologique nul ou négligeable
- + État météorologique conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
- ++ État météorologique conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Localisation et résultats des mesures acoustiques

Le plan ci-après localise et présente les résultats des mesures acoustiques réalisées. Le détail des mesures et des résultats sont présentés dans le tableau suivant.

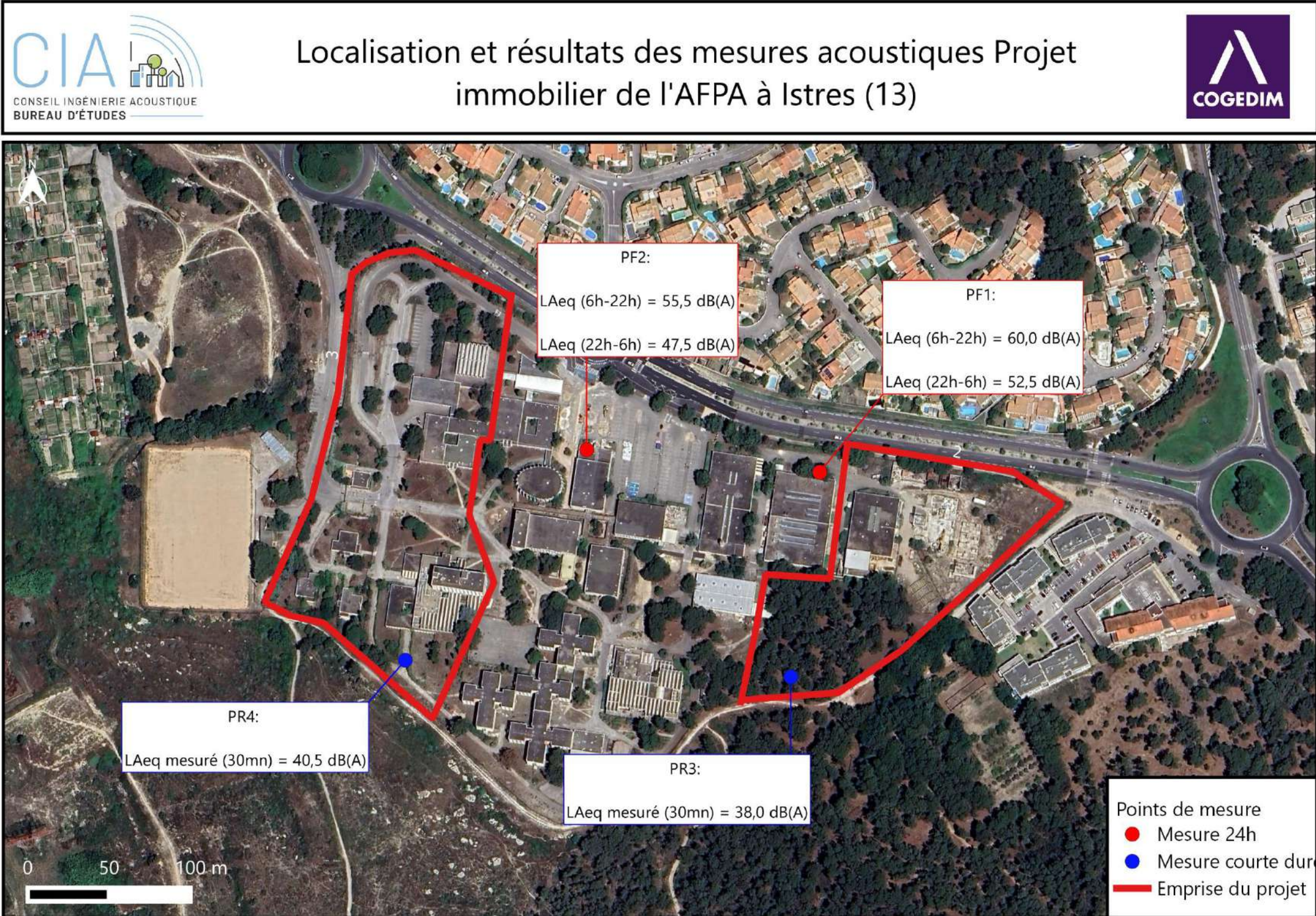


Figure 4 : Plan de localisation des mesures acoustiques et présentation de résultats

Tableau 3 : Synthèse des résultats des mesures acoustiques

Numéro du point de mesure	Date	Localisation	LAeq (6h-22h) mesuré en dB(A)*	LAeq (22h-6h) mesuré en dB(A)*	LAeq (30mn) Mesuré en dB(A)*	Ambiance sonore	Source de bruit prépondérante // Parasites
PF1	11/04/2024 au 12/04/2024	60 Av. Félix Gouin 13800 Istres	60,0	52,5	-	Modérée	Circulations routières : Av. Félix Gouin // AFPA
PF2	11/04/2024 au 12/04/2024	60 Av. Félix Gouin 13800 Istres	55,5	47,5	-	Modérée	Circulation routière : Av. Félix Gouin // AFPA
PR3	Le 15/04/2024	60 Av. Félix Gouin 13800 Istres	-	-	38,0	Modérée	Circulations routières : Av. Félix Gouin // Environnement
PR4	Le 15/04/2024	60 Av. Félix Gouin 13800 Istres	-	-	40,5	Modérée	Circulations routières : Av. Félix Gouin // Environnement

(*) – Les valeurs sont arrondies au ½ dB près

Commentaires :

- Les résultats permettent de définir une ambiance sonore :
 - **Modérée** sur l'ensemble des points de mesure.



3.3. Détail des mesures acoustiques

Pour chaque point, nous précisons :

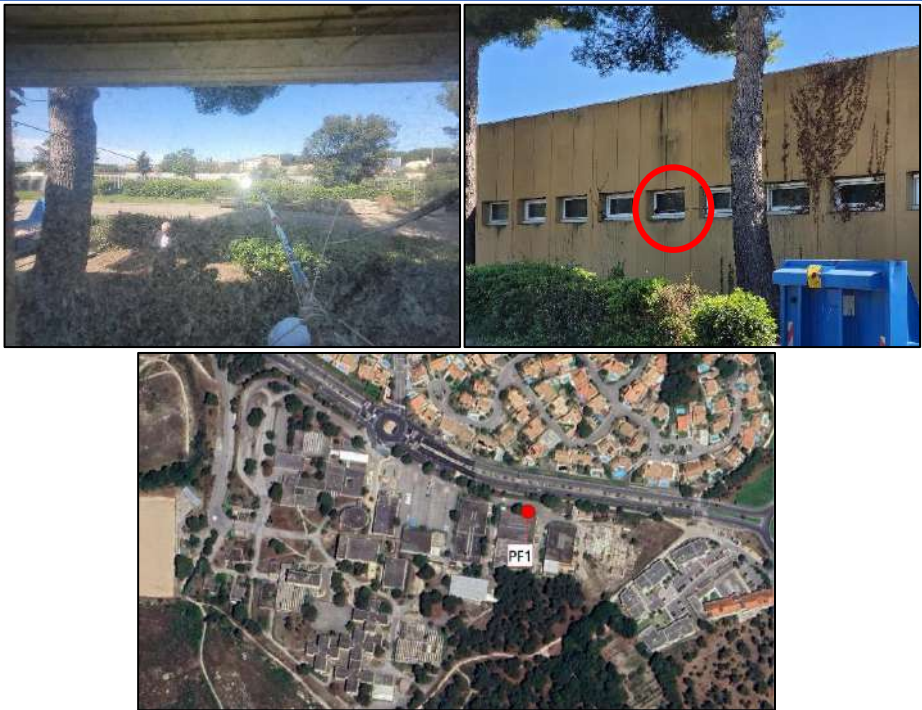
- Les niveaux de bruit mesurés (LAeq) ;
- La localisation du point de mesure (Nom, Adresse, Lieu...) ;
- L'étage du point de mesure ;
- Une photo présentant la position du microphone sur la façade ;
- Une photo présentant la vision depuis le microphone ;
- Le matériel utilisé ;
- L'évolution temporelle du signal enregistré ;
- Les sources de bruit principales et secondaires enregistrées ;
- L'incidence de la météorologie ;
- Le type de trafic.

Pour le traitement des données effectué, le détail de chaque mesure est consultable en annexe du présent document.

Fiche de mesure acoustique

PF1

Photos des points de mesure et localisation



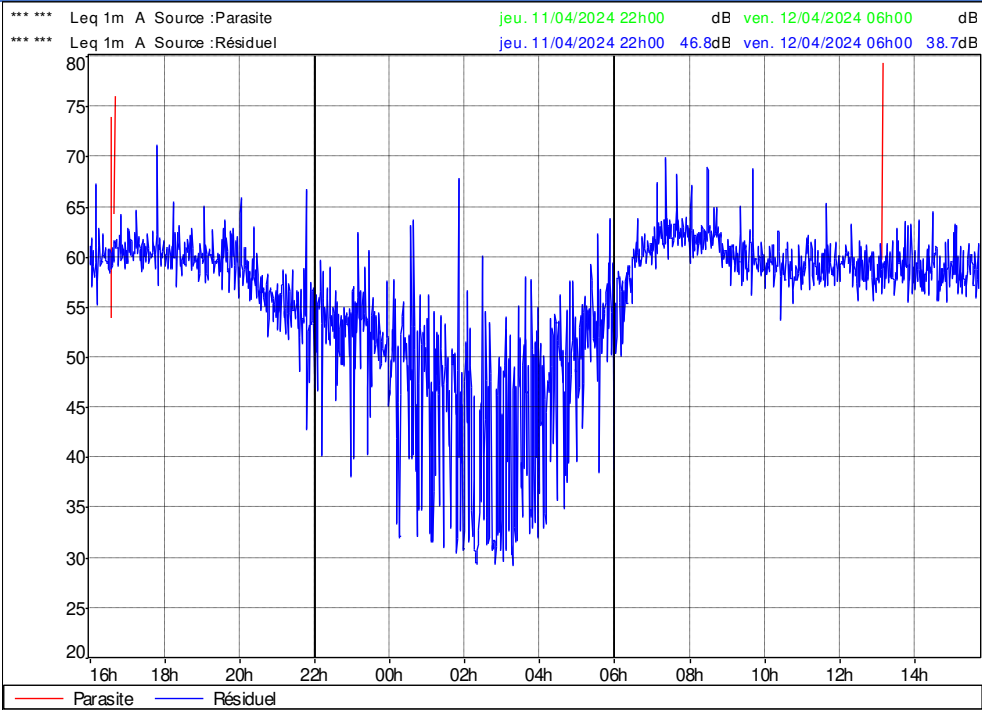
Détail du point de mesures

Point de mesure	PF1
Date et durée de la mesure	11/04/2024 16h00 - 12/04/2024 16h00
Adresse riverain	60 Av. Félix Gouin, 13800 Istres
Matériel utilisé	Optimus de classe 1
Position récepteur	RDC
Source de bruit - principale	Av. Félix Gouin
Source de bruit - secondaire	Afpa
Distance Source	24m
Trafic et vitesse	50km/h
Perturbation mesure	Environnement urbain

Résultats

Période	6h-22h	22h-6h
LAeq mesuré (dB(A))	60.0	52.5
Trafic total relevé	18805 (3% PL)	1020 (4% PL)

Evolution temporelle



Données météorologiques

Nébulosité

Ciel: dégagé

Rayonnement global: fort

Environnement

Type de sol: zone semi-urbaine

Surface: sèche

Heures

11/4/24 14:00

11/4/24 17:00

11/4/24 20:00

11/4/24 23:00

12/4/24 2:00

12/4/24 5:00

12/4/24 8:00

12/4/24 11:00

12/4/24 14:00

12/4/24 17:00

Direction du vent

Force du vent à 5 m

3,4 m/s

3,9 m/s

4,1 m/s

2,2 m/s

1,2 m/s

2,5 m/s

2,2 m/s

3,3 m/s

2,2 m/s

2,0 m/s

Température

20,1 °C

22 °C

17,8 °C

13,9 °C

12,1 °C

11,8 °C

11,3 °C

18,9 °C

24,8 °C

27,5 °C

Effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore selon la norme NFS 31-010

U5 T2

U4 T2

U5 T3

U4 T4

U4 T4

U4 T4

U4 T2

U5 T2

U4 T2

U4 T2

+

Z

+

++

++

++

Z

+

Z

Z

Conditions:

(+ +) très favorables; (+) favorables; (Z) homogènes; (-) défavorables; (- -) très défavorables

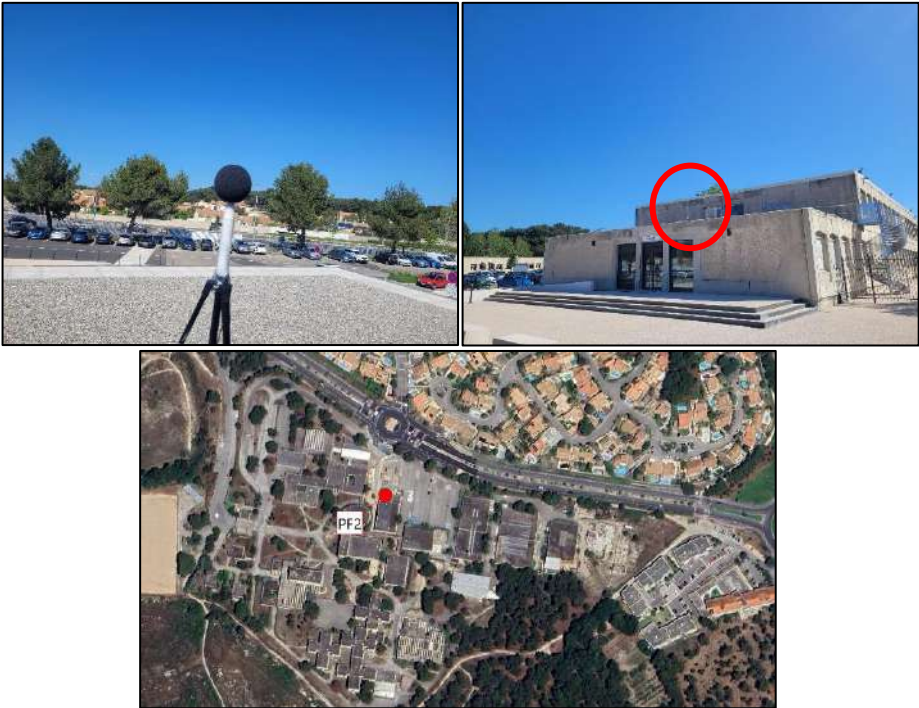
Commentaire

Les niveaux sonores mesurés témoignent d’une ambiance sonore modérée. Les Conditions météorologiques étaient homogènes ou légèrement favorables de jour, et favorables de nuit. Les conditions météorologiques n’ont pas eu d’impact significatifs sur les niveaux mesurés

Fiche de mesure acoustique

PF2

Photos des points de mesure et localisation



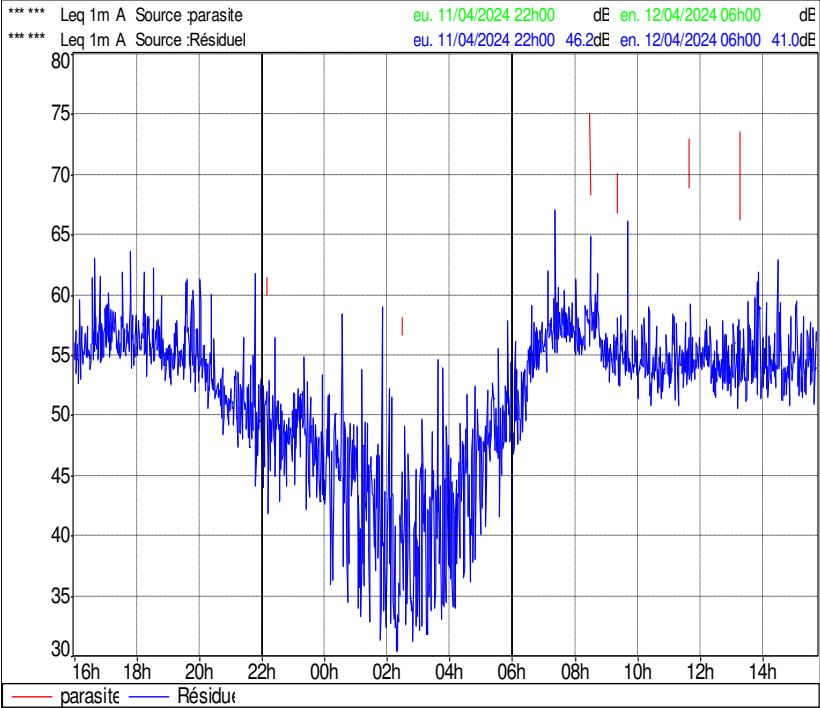
Détail du point de mesures

Point de mesure	PF2
Date et durée de la mesure	11/04/2024 16h00 - 12/04/2024 16h00
Adresse riverain	60 Av. Félix Gouin, 13800 Istres
Matériel utilisé	Svan 971 de classe 1
Position récepteur	R+1
Source de bruit - principale	Av. Félix Gouin
Source de bruit - secondaire	Afpa
Distance Source	63m
Trafic et vitesse	30km/h
Perturbation mesure	Environnement urbain

Résultats

Période	6h-22h	22h-6h
L _{Aeq} mesuré (dB(A))	55.5	47.5
Trafic total relevé	18805 (3% PL)	1020 (4% PL)

Evolution temporelle



Données météorologiques

Nébulosité

Ciel: dégagé

Rayonnement global: fort

Environnement

Type de sol: zone semi-urbaine

Surface: sèche

Heures

11/4/24 14:00

11/4/24 17:00

11/4/24 20:00

11/4/24 23:00

12/4/24 2:00

12/4/24 5:00

12/4/24 8:00

12/4/24 11:00

12/4/24 14:00

12/4/24 17:00

Direction du vent

Force du vent à 4 m

3,0 m/s

3,4 m/s

3,5 m/s

1,9 m/s

1,0 m/s

2,2 m/s

1,9 m/s

2,8 m/s

1,9 m/s

1,7 m/s

Température

20,1 °C

22 °C

17,8 °C

13,9 °C

12,1 °C

11,8 °C

11,3 °C

18,9 °C

24,8 °C

27,5 °C

Effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore selon la norme NFS 31-010

U4 T2

U4 T2

U5 T3

U4 T4

U4 T4

U4 T4

U4 T2

U4 T2

U4 T2

U4 T2

Z

Z

+

++

++

++

Z

Z

Z

Z

Conditions:

(+ +) très favorables; (+) favorables; (Z) homogènes; (-) défavorables; (- -) très défavorables

Commentaire

Les niveaux sonores mesurés témoignent d'une ambiance sonore modérée. Les Conditions météorologiques étaient homogènes ou légèrement favorables de jour, et favorables de nuit. Les conditions météorologiques n'ont pas eu d'impact significatifs sur les niveaux mesurés

Fiche de mesure acoustique

PR3

Photos des points de mesure et localisation



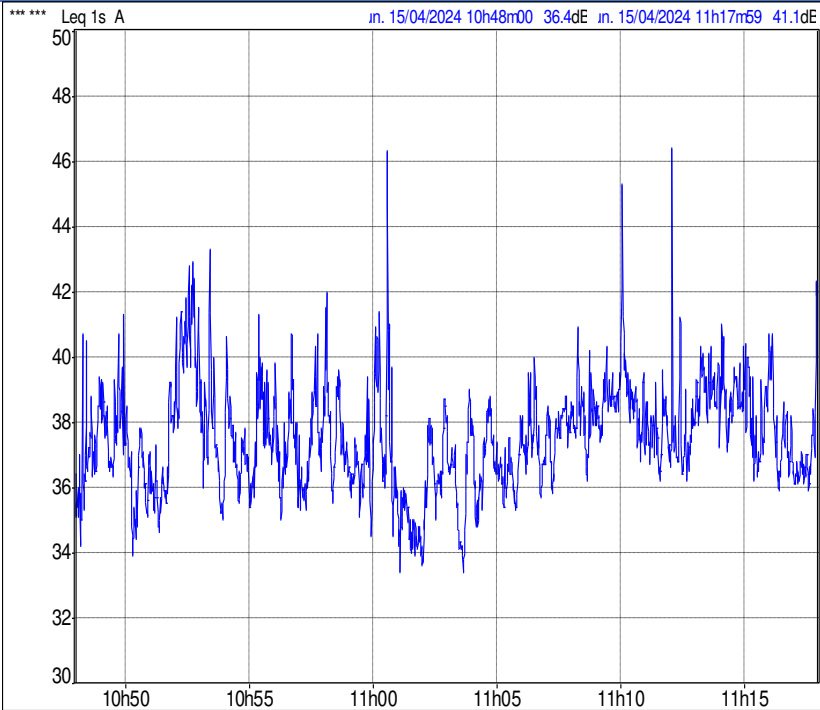
Détail du point de mesures

Point de mesure	PR3
Date et durée de la mesure	15/04/2024 10h48 - 15/04/2024 11h18
Adresse riverain	60 Av. Félix Gouin, 13800 Istres
Matériel utilisé	Svan 971 de classe 1
Position récepteur	Champ libre
Source de bruit - principale	Av. Félix Gouin
Source de bruit - secondaire	Faune et flore
Distance Source	154m
Trafic et vitesse	50km/h
Perturbation mesure	/

Résultats

Durée	30 minutes
LAeq mesuré (dB(A))	38.0

Evolution temporelle



Données météorologiques

Heures
15/4/24 11:00

Direction du vent

Force du vent à 2 m
0,6 m/s

Température
18,3 °C

Effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore selon la norme NFS 31-010
-

Conditions: (+ +) très favorables; (+) favorables; (Z) homogènes; (-) défavorables; (- -) très défavorables

Nébulosité

Ciel:	dégagé
Rayonnement global:	fort

Environnement

Type de sol:	zone semi-urbaine
Surface:	sèche

Commentaire

Les niveaux sonores mesurés témoignent d’une ambiance sonore modérée. Les Conditions météorologiques étaient légèrement défavorables. Celles-ci n’ont pas eu d’impact significatifs sur les niveaux mesurés.

Fiche de mesure acoustique

PR4

Photos des points de mesure et localisation



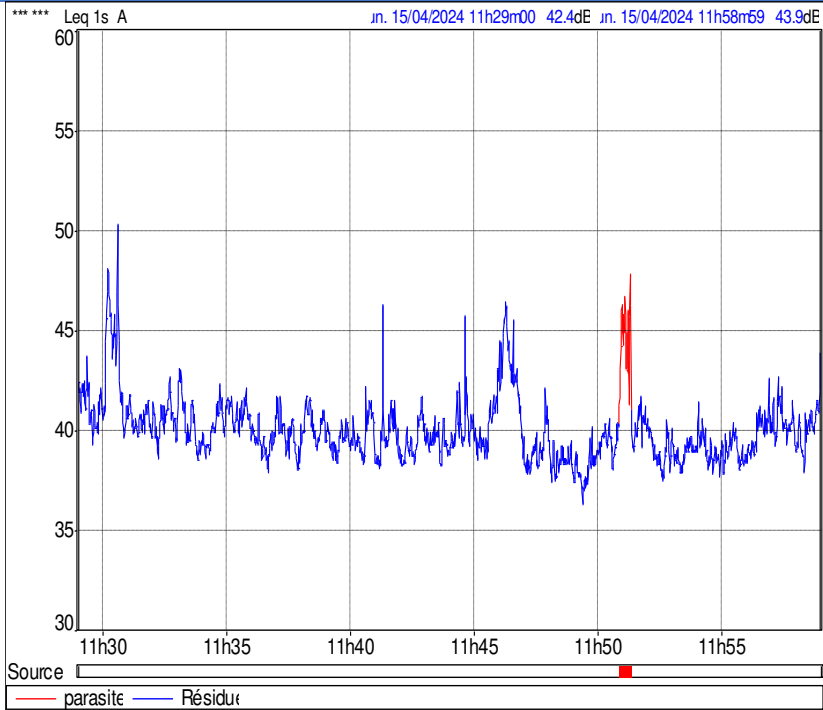
Détail du point de mesures

Point de mesure	PR4
Date et durée de la mesure	15/04/2024 11h29 - 15/04/2024 11h59
Adresse riverain	60 Av. Félix Gouin, 13800 Istres
Matériel utilisé	Svan 971 de classe 1
Position récepteur	Champ libre
Source de bruit - principale	Av. Félix Gouin
Source de bruit - secondaire	Faune et flore
Distance Source	249m
Trafic et vitesse	30km/h
Perturbation mesure	Bruits de pas

Résultats

Durée	30 minutes
LAeq mesuré (dB(A))	40.5

Evolution temporelle



Données météorologiques

Heures
15/4/24 11:00

Direction du vent

Force du vent à 2 m
0,6 m/s

Température
18,3 °C

Effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore selon la norme NFS 31-010
-

Conditions: (+ +) très favorables; (+) favorables; (Z) homogènes; (-) défavorables; (- -) très défavorables

Nébulosité

Ciel:	dégagé
Rayonnement global:	fort

Environnement

Type de sol:	zone semi-urbaine
Surface:	sèche

Commentaire

Les niveaux sonores mesurés témoignent d’une ambiance sonore modérée. Les Conditions météorologiques étaient légèrement défavorables. Celles-ci n’ont pas eu d’impact significatifs sur les niveaux mesurés.

3.4. Simulation acoustique de l'état initial

Modélisation acoustique du site d'étude

A partir des fichiers topographiques fournis et d'un repérage précis réalisé in situ ; nous avons modélisé le site d'étude en 3 dimensions avec le logiciel Mithra SIG V5. Il a été tenu compte de son emprise et de ses caractéristiques géométriques.

Tous les bâtiments ont été repérés in situ en identifiant leurs caractéristiques : nature, nombre d'étage, orientation des façades, etc.

La réalisation du fichier nécessaire au calcul s'appuie sur ces éléments, ainsi que sur une expertise du site permettant la mise à jour éventuelle du bâti, et l'identification des habitations proches.



Figure 5 : Vue 3D de la zone d'étude

Calage du modèle de calcul

Un modèle de calcul a été bâti en considérant les éléments relevés sur site pendant les mesures de bruit (trafics, météo, etc.). Des calculs acoustiques ont ensuite été réalisés aux emplacements des points de mesure de façon à les comparer aux niveaux mesurés.

Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour le calage du modèle numérique :

- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : homogènes ;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R1 10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
 - Trafic relevé par comptages simultanés aux mesures (voir 3.3 – Détail des mesures acoustiques);
 - Vitesse réglementaire inférieure à la vitesse réglementaire de 50 km/h (vitesse calée sur nos observations in situ et sur les résultats de la mesure acoustique)

Comparaison mesures/calculs

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus :

Point de mesure	Position	Période jour (6h-22h)			Période nuit (22h-6h)		
		LAeq mesuré en dB(A)*	LAeq calculé en dB(A)*	Ecart	LAeq mesuré en dB(A)*	LAeq calculé en dB(A)*	Ecart
1	RDC	60,0	61,0	+1,0	52,5	52,0	-0,5
2	R+1	55,5	56,5	+1,0	47,5	47,5	+0,0

(*) Valeurs arrondies au 1/2 dB près

Dans le cas présent, les écarts s'expliquent par :

- les incertitudes de mesure et de calcul ;

Le modèle établi est donc validé pour l'intégralité de l'étude.



Calcul en situation initiale

A partir du modèle de calcul validé des calculs acoustiques ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude sans projet pour caractériser l'ambiance sonore préexistante.

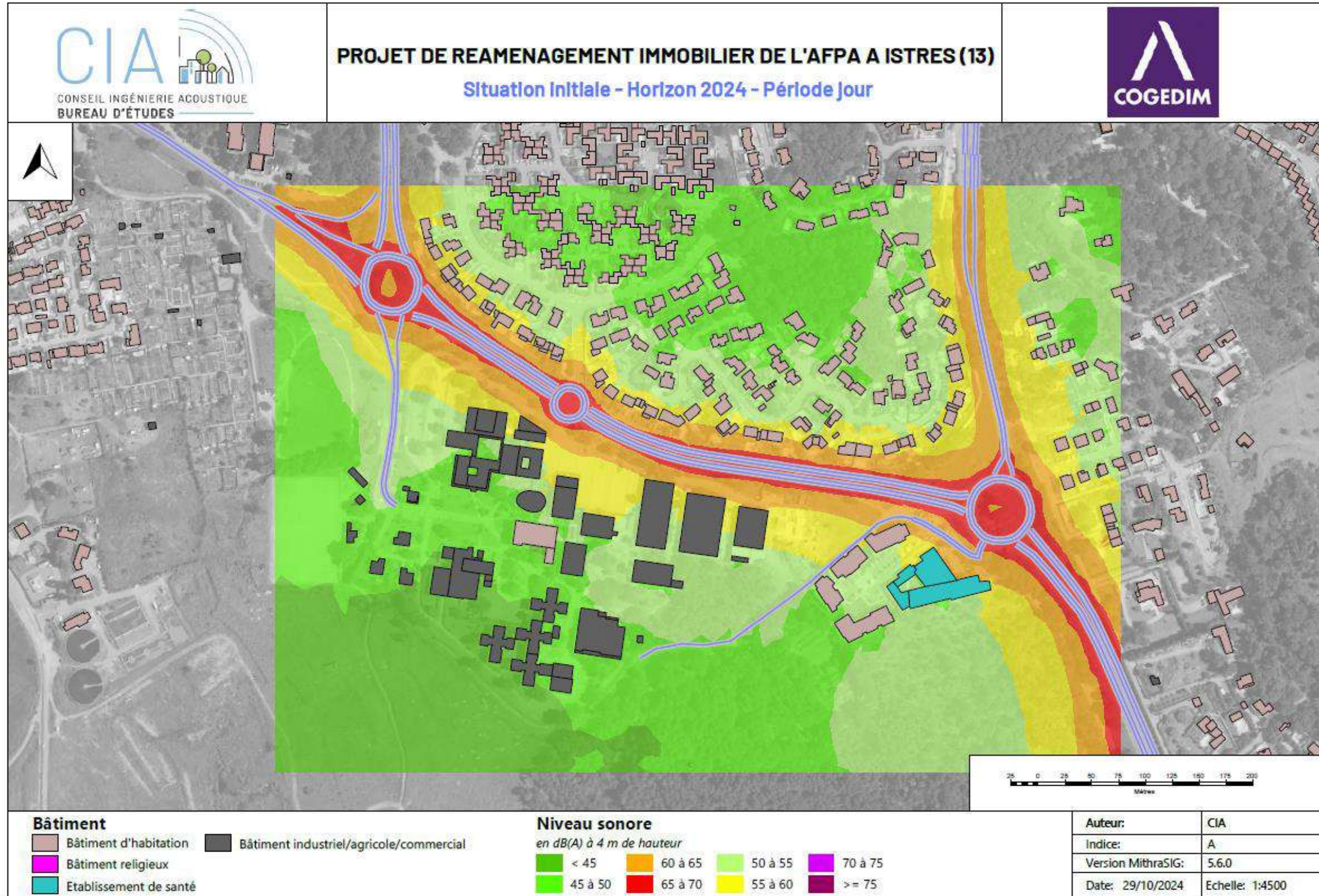
Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés :

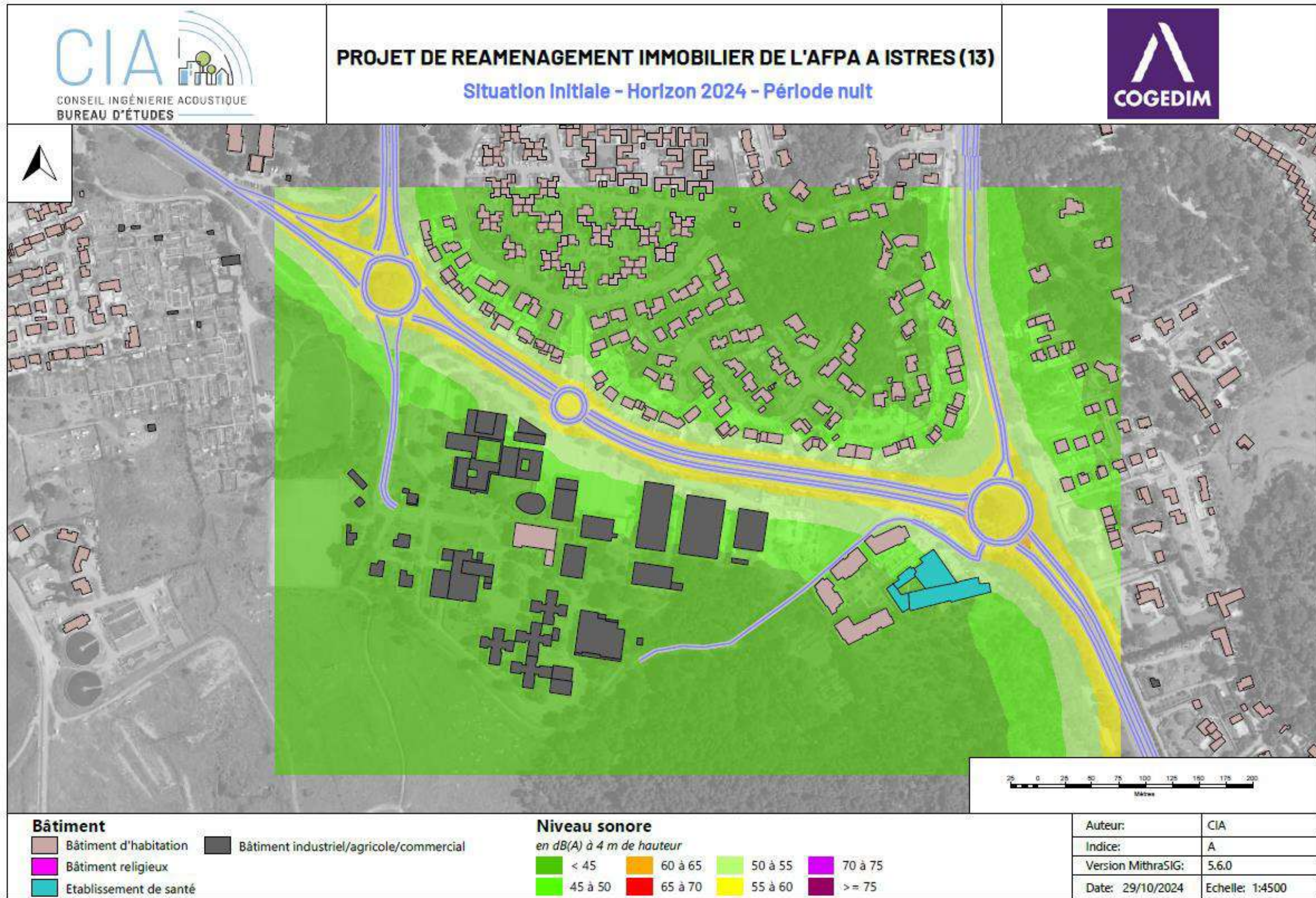
- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50% favorables ;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R1 10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
 - TMJA 2024 (étude de trafic – 2.6 données d'entrée);
 - Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires ;

Les résultats sont présentés sous formes de cartes de résultats qui se déclinent de la façon suivante :

Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),

Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).







3.5. Conclusion de la situation initiale

L'analyse de la situation initiale a porté sur :

- L'identification des infrastructures de transports terrestres ;
- La caractérisation des émissions sonores des principales sources de bruit ;
- L'analyse de l'ambiance sonore préexistante de la zone d'étude.

Cette analyse s'appuie sur :

- Des mesures acoustiques d'état initial ;
- Une modélisation acoustique de la zone d'étude ;
- Des simulations acoustiques basées sur le modèle de calcul validé.

Ces investigations ont permis de déterminer que le projet s'inscrit dans une ambiance sonore préexistante qu'on peut qualifier de **modérée** au sens des textes réglementaires de référence relatifs aux infrastructures de transport.

4. Impact acoustique du projet

4.1. Présentation du projet

Le projet immobilier consiste à créer :

- 609 Logements, dont 458 logements indépendants + 151 logements en résidence gérée ;
- Locaux associatifs : 202 m²
- Surface de plancher : 31 544 m²
- Un bâtiment de parking en silo ;
- La requalification du chemin des Mourettes



Figure 6 : Plan masse du projet

4.2. Impact acoustique à long terme

Modélisation de la zone d'étude

La modélisation acoustique et géographique de la situation projetée s'appuie sur la modélisation de l'état initial et du plan masse transmis par COGEDIM.



Figure 7 : Vue 3D du projet



Calcul en situation projetée

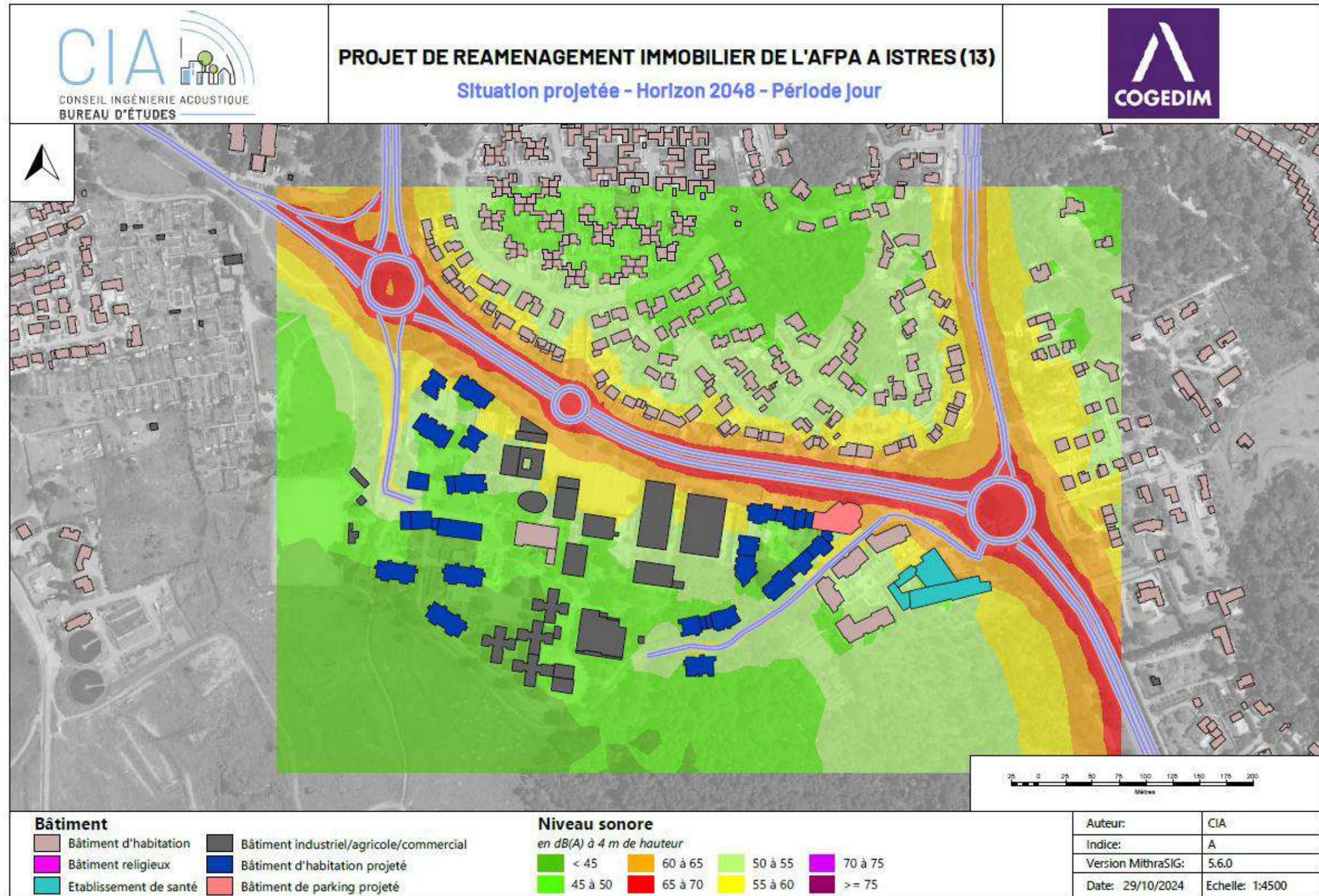
A partir de la modélisation établie, des calculs acoustiques ont été réalisés pour la situation future en 2048.

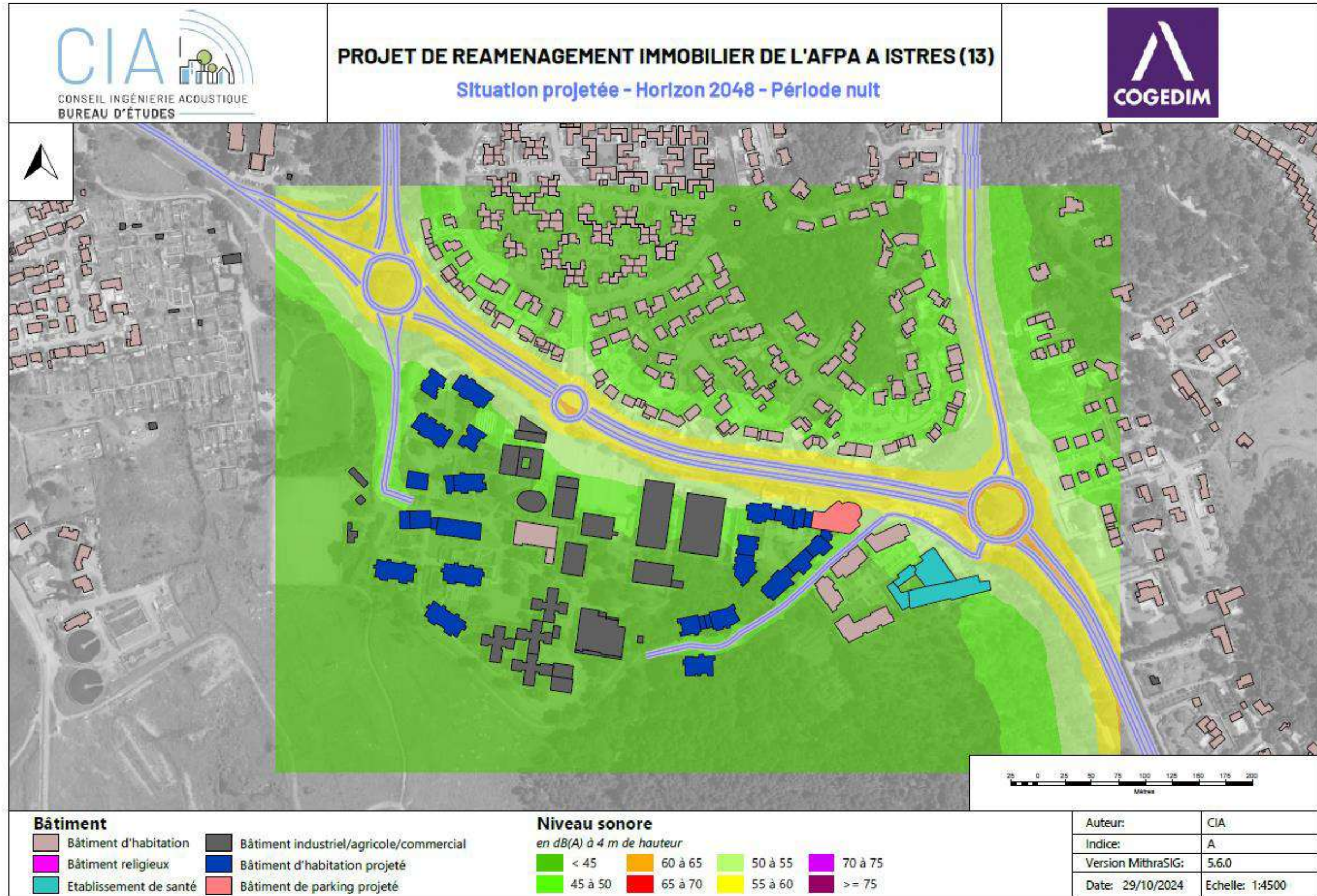
Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour caractériser l'impact acoustique du projet :

- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50 % favorable;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R1 10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
 - TMJA 2048 (étude de trafic – 2.6 données d'entrée) ;
 - Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires ;

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)),
- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).







4.3. Prescriptions acoustiques des bâtiments projetés

Ces prescriptions incombent au maître d'ouvrage des bâtiments projetés.

Le projet prévoit :

- Des bâtiments composés de logements collectifs;
- La création d'un bâtiment de parking en silo.

L'application de la réglementation du 23 juillet 2013 consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

- Le niveau de bruit à l'intérieur des pièces principales et cuisines doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne ;
- La valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB.

NOTA : Cette réglementation s'applique uniquement sur les bâtiments de logements, d'enseignement, hôtels et bâtiment hospitaliers : **les bureaux, parking, salle de sport et locaux commerciaux ne sont pas concernés.**

La carte ci-après présente :

- ▬ Le niveau d'isolement minimal par bâtiment à atteindre, pour les étages les plus exposés, selon le classement sonore des voies (qui est majorant par rapport aux trafics prévus à l'horizon long terme) mais également selon les trafics de l'année 2048 pour les voies non classées (Av Felix Gouin).

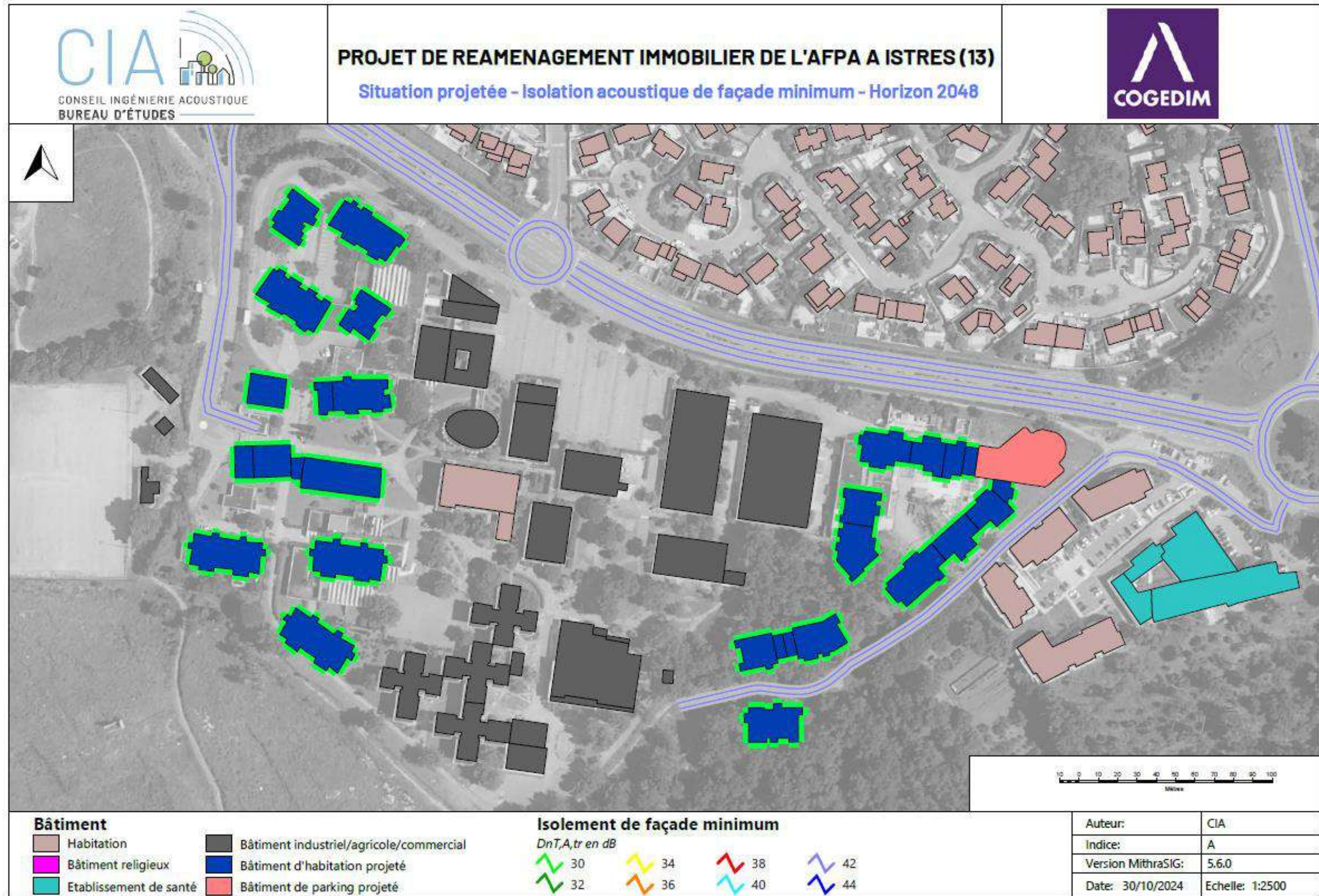
NOTA : Ces contraintes d'isolement sont à considérer dès la conception des bâtiments

Interprétation des résultats :

La carte de résultat met en évidence :

- Des niveaux d'isolement de 30 dB sur la totalité des bâtiments d'habitations.

Ces niveaux d'isolement sont courants pour des bâtiments exposés au bruit d'infrastructures routières et ne présentent pas de difficultés techniques particulières.





4.4. Impact des aménagements routiers projetés

Ces prescriptions incombent au maître d'ouvrage des aménagements routiers projetés.

Le projet prévoit la requalification du chemin des Mourettes :

- Une petite partie du chemin est existant pour desservir la résidence et la maison de retraite, mais la majorité du tracé pour desservir le projet correspond actuellement à un chemin de terre. Par conséquent, il est considéré qu'il s'agit d'une infrastructure nouvelle ;

D'un point de vue acoustique, le tracé neuf peut entraîner une augmentation des niveaux sonores mesurés en façade des bâtiments d'habitations existants, à proximité de ces voies, et entraîner un dépassement des seuils réglementaires.

Bâtiments à protéger réglementairement

Voie nouvelle

En situation actuelle, l'ambiance sonore préexistante sur l'emprise du projet est de type :

- **Modérée** : LAeq (6h-22h) ≤ 65,0 dBA ; LAeq (22h-6h) ≤ 60,0 dB(A)

Les niveaux de bruits réglementaires à ne pas dépasser en façade d'un logement existant en situation projetée sont donc fixés à :

- 60,0 dB(A) pour la période jour (6h-22h)
- 55,0 dB(A) pour la période nuit (22h-6h)

Calcul en situation projetée

A partir de la modélisation établie en phase projetée, les calculs acoustiques en façades ont été réalisés pour les bâtiments existants (hors projet).

Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour caractériser l'impact acoustique du projet sur le bâti antérieur au projet :

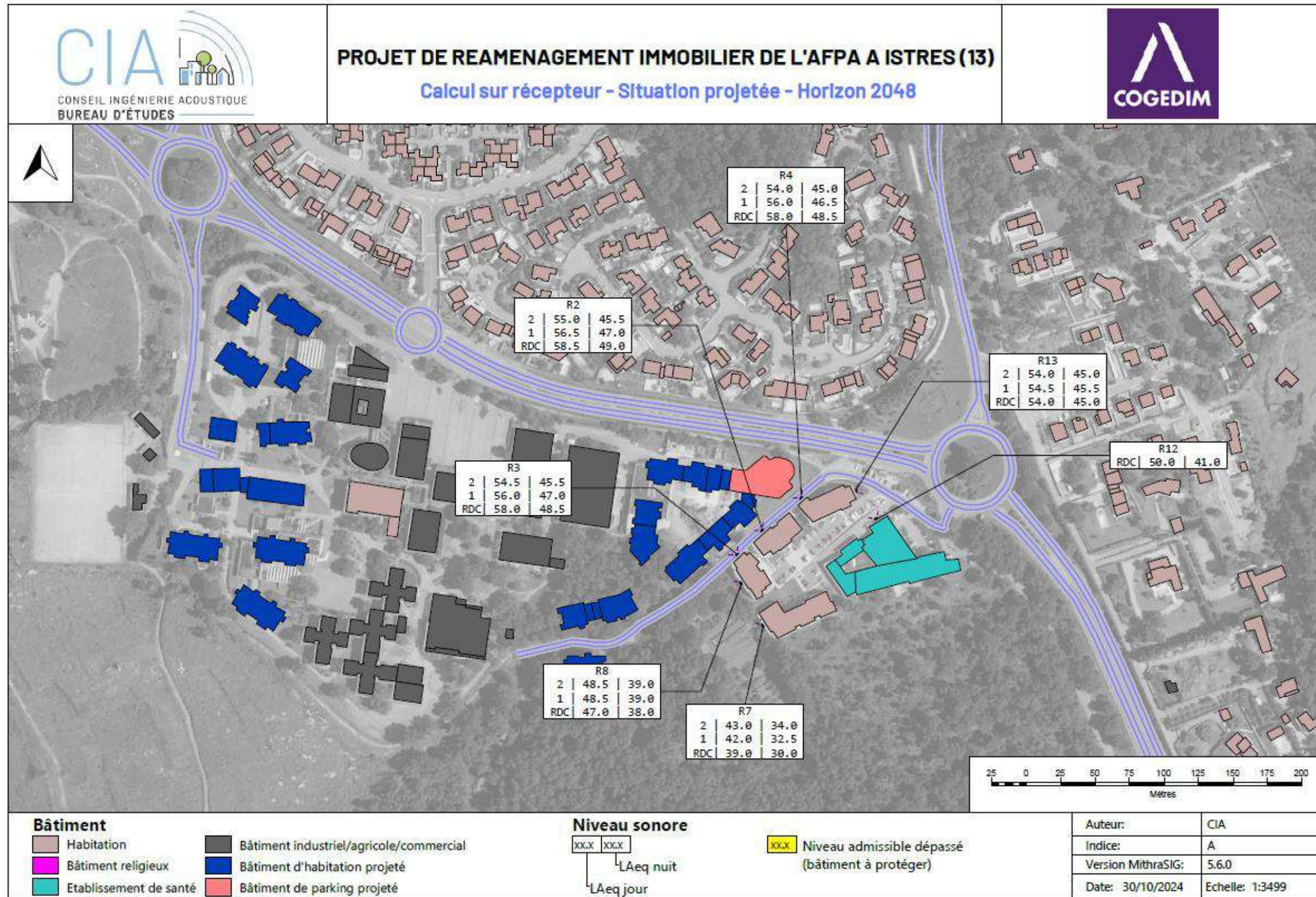
- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50% favorables ;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R1 10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
 - TMJA 2048 (étude de trafic – 2.6 données d'entrée) ;
 - Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires ;

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Calculs sur récepteurs en situation projetée à l'horizon 2048 - Périodes jour 6h-22h et nuit 22h-6h.

Interprétations des résultats

A la lecture de la carte, aucun bâtiment ne dépasse les seuils réglementaires. Le maître d'ouvrage n'a pas l'obligation de mettre en place des protections acoustiques dans le cadre du projet.



4.5. Impact du projet hors zone de travaux

La création du projet va générer une augmentation des circulations routières sur la zone d'étude. En se basant sur les données de la situation de référence, l'incidence du projet peut être déterminée en terme d'émission acoustique à long terme pour les habitants situés aux alentours de la zone d'étude. Le tableau ci-après présente les résultats :

Section	TMJA				Gain acoustique en dB(A)
	Référence 2048		Projet 2048		
	TV	PL	TV	PL	
1	14471	429	14737	430	0,1
2	13338	316	13392	316	0,0
3	13187	391	13246	391	0,0
4	13453	399	13831	400	0,1
5	8148	247	8526	249	0,2
6	11955	368	12403	370	0,1
7	123	9	958	13	7,2
8	19529	580	20365	611	0,2
9	19446	576	20281	580	0,2
10	8712	215	8749	216	0,0
11	25947	769	26704	772	0,1
12	852	10	1689	14	2,8

Le projet entraîne une très faible augmentation du trafic sur la majorité des routes desservant le projet, par conséquent, aucune nuisance sonore supplémentaire ne sera perçue par les riverains par rapport à une situation sans projet.

On constate un report de trafic important sur le chemin de Picholine (+7 dB(A)) où le trafic se multiplie par 7. Le trafic reste néanmoins très faible sur cette portion (moins de 1000 véhicule/jour), et les habitations exposées sont relativement éloignées (250m). Les seuils admissibles ne sont donc jamais dépassés.

On retiendra que ces sections de route ne font pas l'objet de travaux, il n'y a donc aucune obligation de mettre en place des protections acoustiques.

5. Conclusion

Le présent document a permis d'étudier l'impact acoustique du futur projet de réaménagement immobilier de l'AFPA à Istres (13) sur son environnement.

Les conclusions présentées ici se basent sur une campagne de mesures acoustiques réalisées in situ, sur des données de trafic & sur une simulation acoustique de la situation projetée.

Les investigations menées ont mis en évidence :

- Une ambiance sonore préexistante modérée de la zone d'étude ;
- Des niveaux d'isollements minimum à atteindre de 30 dB pour les bâtiments d'habitations.
- Aucun dépassement des seuils admissibles sur les bâtiments d'habitations situés aux abords de la nouvelle voie. Aucune protection réglementaire n'est due par le maître d'ouvrage.
- On constate un report de trafic important sur le chemin de Picholine (+7 dB(A)) où le trafic se multiplie par 7. Le trafic reste néanmoins très faible sur cette portion (moins de 1000 véhicules/jour), et les habitations exposées sont relativement éloignées (250m). Les seuils admissibles ne sont donc jamais dépassés. Sur les autres routes desservant le projet, une très faible augmentation du trafic est constatée. Par conséquent, aucune nuisance sonore supplémentaire ne sera perçue par les riverains par rapport à une situation sans projet.

Ce projet sera amené à évoluer compte tenu des enjeux et des contraintes auxquels tout projet doit faire face. La prise en compte des nuisances sonores sera dès lors à adapter en fonction de ces évolutions.



ANNEXES



Annexe 1 : Matériel utilisé

Les mesures ont été effectuées avec un appareillage de classe 1 conforme à la norme NFS 31-009 relative aux sonomètres de précision.

Sonomètres

- 3 Sonomètre de type Svan971 de classe 1 de Svantek ;
- 1 Sonomètre de type Optimus de classe 1 de Cirrus ;

Calibreur

- Calibreur de classe 1 de chez Cirrus ;

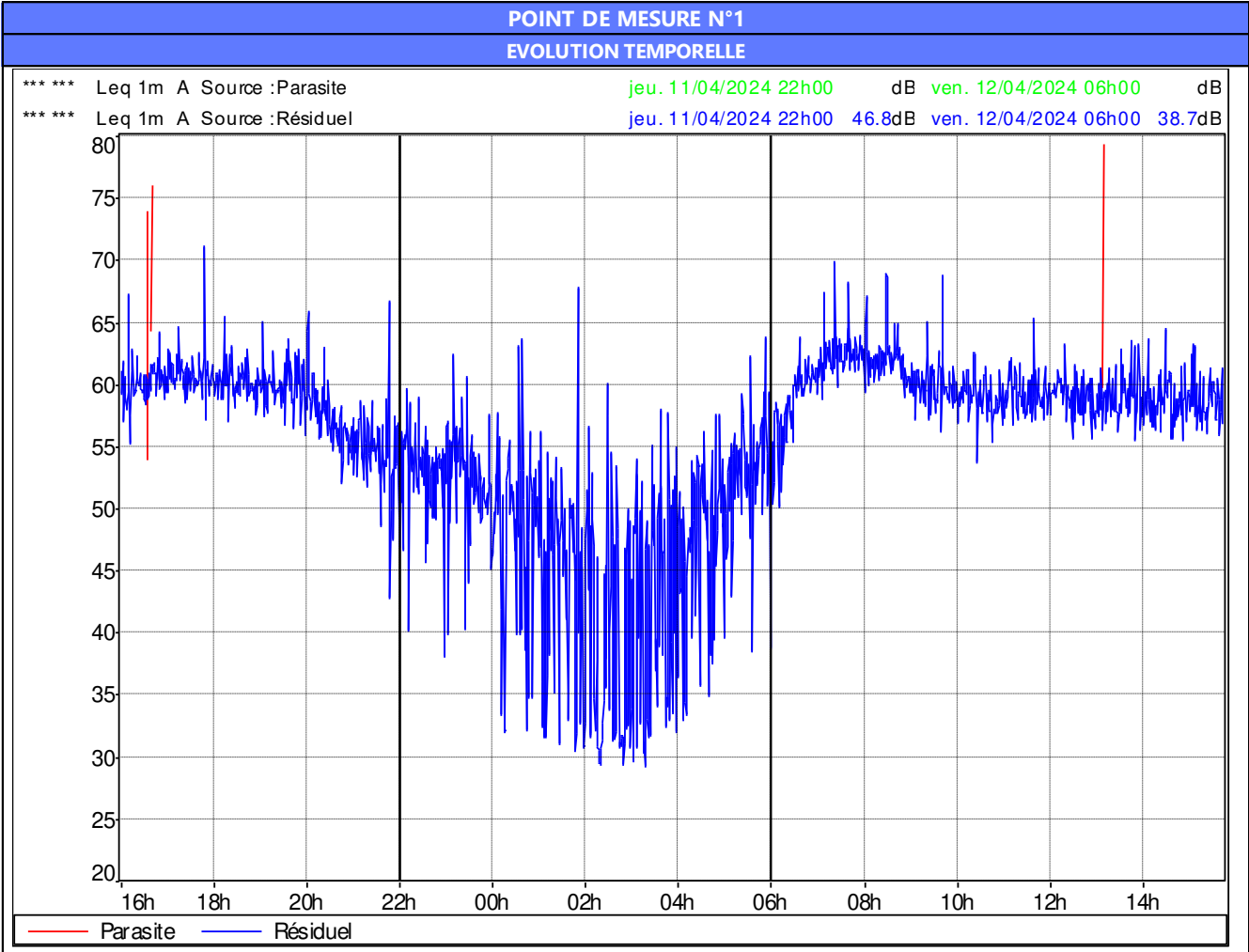
Logiciel de traitement

- dBTrait de Acoem ;
- SvanPC++ de Svantek;
- NoiseTool de Cirrus.

Annexe 2 : Traitement des données

POINT DE MESURE N°1						
TEST TEMPOREL						
Vérification des valeurs de niveaux sonores sur les intervalles élémentaires et suppression des sources parasites						
Condition de validité du test : % d'élimination de source parasite < 20%						
Les valeurs des niveaux sonores associés à des sources parasites sur les intervalles élémentaires (1s) doivent être éliminés de la durée de l'intervalle de base (1h), avant le calcul du LAeq. Si et seulement si l'intervalle de base est associé à une mesure de trafic simultanée, les intervalles ayant plus de 20% de leur signal éliminé par le test devront être supprimés de la mesure.						
Heure	LAeq,mesuré dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)	% élimination	Résultat du test	Remarques
12/04/2024 06:00:00	59	56,7	62,9	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 07:00:00	63	61,5	65	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 08:00:00	62,6	61,1	64,8	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 09:00:00	60,6	59	63,1	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 10:00:00	59,2	57,7	62,2	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 11:00:00	59,6	58	62,2	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 12:00:00	59,3	58	62,1	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 13:00:00	59,5	57,6	61,9	1%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 14:00:00	59,2	57,6	61,8	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 15:00:00	59,1	57,5	61,5	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 16:00:00	60,6	59,2	63,1	2%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 17:00:00	61,5	59,8	63,1	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 18:00:00	60,5	59,3	63	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 19:00:00	60,3	58,6	62,9	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 20:00:00	58,3	55,9	61,1	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 21:00:00	55,9	51,2	59,3	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 22:00:00	54	46,4	58,3	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 23:00:00	54,1	45,6	57,8	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 00:00:00	52,8	40,6	55,6	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 01:00:00	52,2	35,5	52,6	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 02:00:00	48,2	32,7	46,8	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 03:00:00	48,9	35,1	50,7	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 04:00:00	50,4	38,4	54,6	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 05:00:00	55	45,3	58,7	0%	Intervalle à conserver	-
LAeq (6h-22h) en dB(A)	60,2	Commentaires				
LAeq (22h-6h) en dB(A)	52,5	Le test temporel est validé sur tout les intervalles.				
Lden en dB(A)*	59,0					
Ln en dB(A)*	49,5					

*Les résultats obtenus sont arrondis au 1/2 dB(A) près

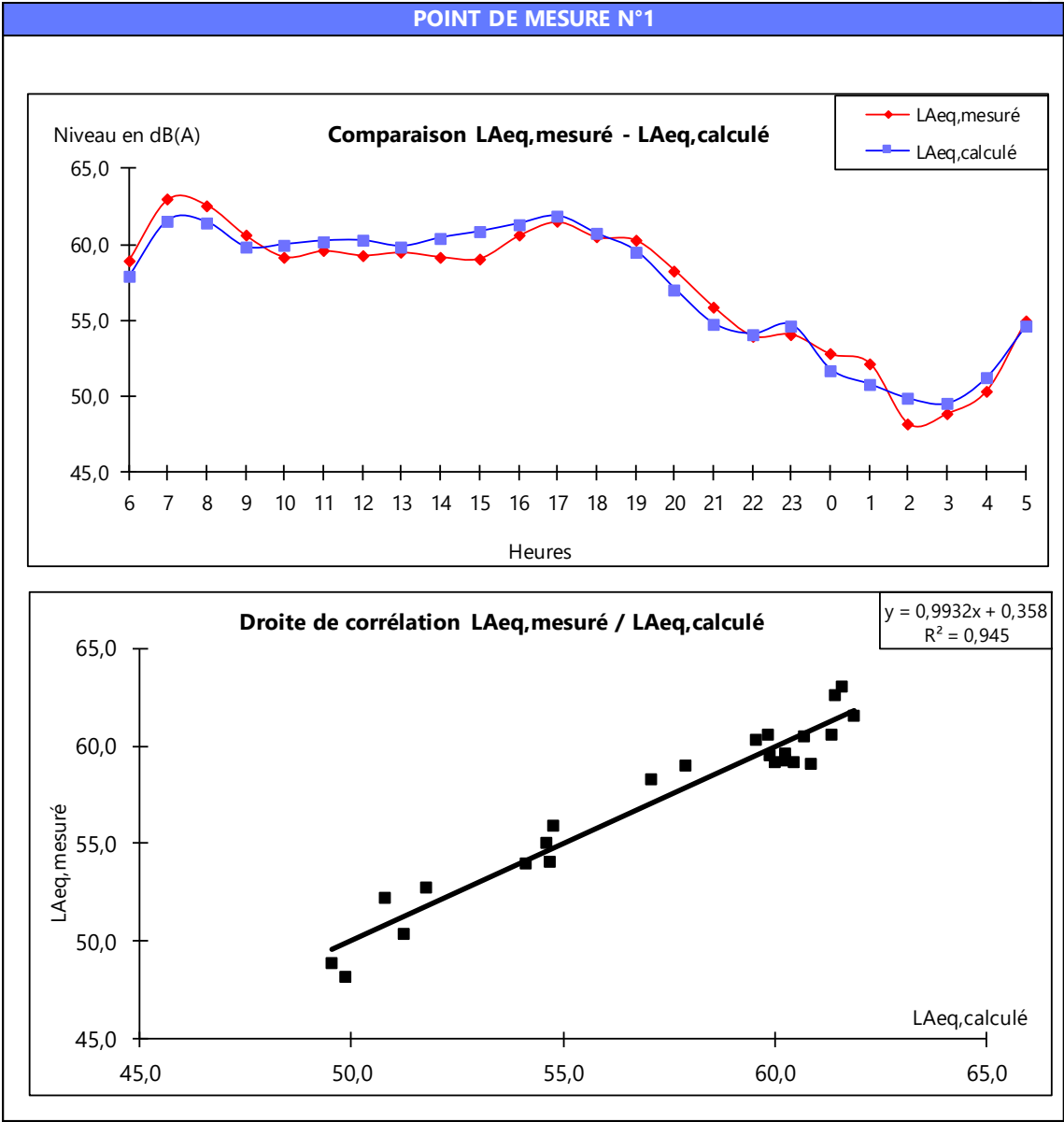


POINT DE MESURE N°1						
TEST STATISTIQUE						
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic						
Condition de validité du test : LAeq,mesuré - LAeq,gauss <=1 dB(A)						
Le principe du test est de vérifier que la répartition des niveaux sonores générés par un trafic routier suit approximativement une loi normale (loi de Gauss). Le LAeq,Gauss est calculé à l'aide des indices statistiques L10 et L50, qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 10% et 50% du temps sur la période mesurée. Le LAeq,Gauss est calculé selon si le trafic est fluide (zone dégagée) ou discontinu.						
Nota: Ce test ne peut être appliqué que pour une mesure réalisée avec une distance source-microphone >à 5m						
zone dégagée (L(A)eq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)						
Heure	LAeq,mesuré dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)	LAeq,Gauss dB(A)	LAeq mes - LAeq Gauss dB(A)	Validité
12/04/2024 06:00:00	59,0	56,7	62,9	59,4	-0,4	Validé
12/04/2024 07:00:00	63,0	61,5	65,0	62,4	0,6	Validé
12/04/2024 08:00:00	62,6	61,1	64,8	62,1	0,5	Validé
12/04/2024 09:00:00	60,6	59,0	63,1	60,2	0,4	Validé
12/04/2024 10:00:00	59,2	57,7	62,2	59,1	0,1	Validé
12/04/2024 11:00:00	59,6	58,0	62,2	59,2	0,4	Validé
12/04/2024 12:00:00	59,3	58,0	62,1	59,2	0,1	Validé
12/04/2024 13:00:00	59,5	57,6	61,9	58,9	0,6	Validé
12/04/2024 14:00:00	59,2	57,6	61,8	58,8	0,4	Validé
12/04/2024 15:00:00	59,1	57,5	61,5	58,6	0,5	Validé
11/04/2024 16:00:00	60,6	59,2	63,1	60,3	0,3	Validé
11/04/2024 17:00:00	61,5	59,8	63,1	60,6	0,9	Validé
11/04/2024 18:00:00	60,5	59,3	63,0	60,3	0,2	Validé
11/04/2024 19:00:00	60,3	58,6	62,9	59,9	0,4	Validé
11/04/2024 20:00:00	58,3	55,9	61,1	57,8	0,5	Validé
11/04/2024 21:00:00	55,9	51,2	59,3	55,8	0,1	Validé
11/04/2024 22:00:00	54,0	46,4	58,3	56,3	-2,3	Validé
11/04/2024 23:00:00	54,1	45,6	57,8	56,0	-1,9	Validé
12/04/2024 00:00:00	52,8	40,6	55,6	56,4	-3,6	Validé
12/04/2024 01:00:00	52,2	35,5	52,6	56,0	-3,8	Validé
12/04/2024 02:00:00	48,2	32,7	46,8	46,6	1,6	Non valide
12/04/2024 03:00:00	48,9	35,1	50,7	52,1	-3,2	Validé
12/04/2024 04:00:00	50,4	38,4	54,6	56,8	-6,4	Validé
12/04/2024 05:00:00	55,0	45,3	58,7	57,9	-2,9	Validé
LAeq (6h-22h) en dB(A)	60,2	Commentaires				
LAeq (22h-6h) en dB(A)	52,5	Le test n'est pas validé à 2h en raison du faible trafic.				
Lden en dB(A)*	59,0					
Ln en dB(A)*	49,5					

*Hors façade selon la définition des indicateurs européens

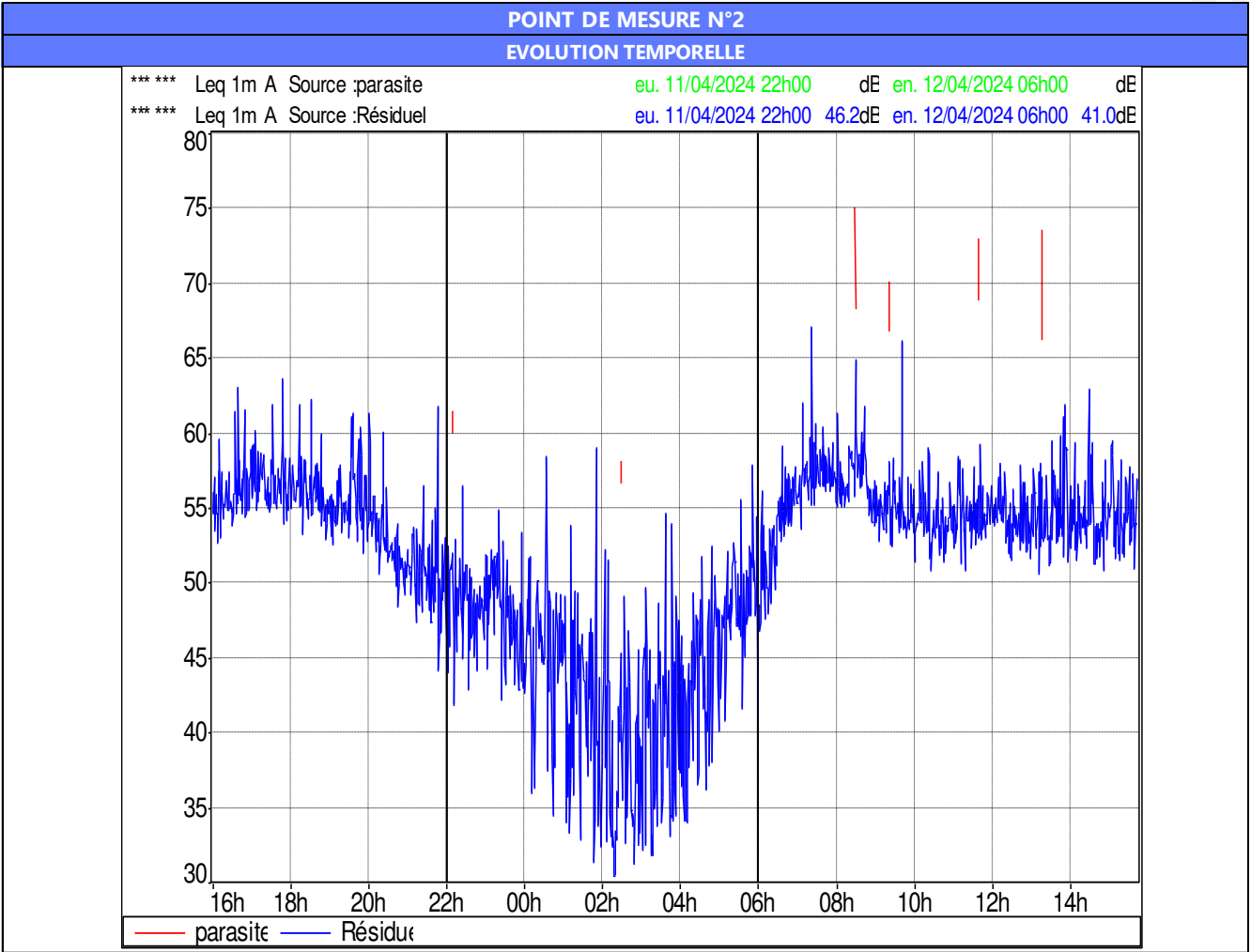
POINT DE MESURE N°1								
COHERENCE ENTRE LAeq ET TRAFIC POUR CHAQUE INTERVALLE DE BASE								
Vérification de la cohérence pour chaque intervalle de base (1h) entre le LAeq mesuré et le trafic routier relevé								
Condition de validité du test : L(A)eq,mesuré-L(A)eq,calculé <= 3dB(A)								
Vérification de la relation LAeq,mesuré=LAeq,calculé sur chaque intervalle de base								
Les niveaux théoriques sont calculés par le trafic et vitesses relevées (ou estimations de vitesse). En cas d'absence de données de vitesse, on considère la vitesse constante: Vm(i)=Vm,ref sur tout intervalle de base i compris dans l'intervalle de référence								
Heure	Débit TV (véhicule/h)	Vitesse (km/h)	Débit VL (véhicule/h)	Débit PL (véhicule/h)	Q.eq (véhicule/h)	LAeq,mesuré dB(A)	LAeq,calculé dB(A)	LAeq,mes-LAeq,calc dB(A)
12/04/2024 06:00:00	598	44,4	571	27	841	59,0	57,9	1,1
12/04/2024 07:00:00	1478	43,1	1418	60	2018	63,0	61,6	1,4
12/04/2024 08:00:00	1509	42,7	1458	51	1968	62,6	61,5	1,1
12/04/2024 09:00:00	1041	42,2	1004	37	1374	60,6	59,8	0,8
12/04/2024 10:00:00	1005	41,2	954	51	1464	59,2	60,0	-0,8
12/04/2024 11:00:00	1147	42,5	1108	39	1498	59,6	60,2	-0,6
12/04/2024 12:00:00	1158	43,1	1122	36	1482	59,3	60,3	-1,0
12/04/2024 13:00:00	1131	43,5	1107	24	1347	59,5	59,9	-0,4
12/04/2024 14:00:00	1219	42,2	1179	40	1579	59,2	60,4	-1,2
12/04/2024 15:00:00	1372	42,3	1332	40	1732	59,1	60,9	-1,8
11/04/2024 16:00:00	1618	42,3	1581	37	1951	60,6	61,4	-0,8
11/04/2024 17:00:00	1879	42,2	1844	35	2194	61,5	61,9	-0,4
11/04/2024 18:00:00	1495	42,2	1475	20	1675	60,5	60,7	-0,2
11/04/2024 19:00:00	1100	43,8	1084	16	1244	60,3	59,6	0,7
11/04/2024 20:00:00	676	44,2	674	2	694	58,3	57,1	1,2
11/04/2024 21:00:00	379	43,7	375	4	415	55,9	54,8	1,1
11/04/2024 22:00:00	242	44,7	242	0	242	54,0	54,1	-0,1
11/04/2024 23:00:00	226	45,6	221	5	271	54,1	54,7	-0,6
12/04/2024 00:00:00	122	44,8	120	2	140	52,8	51,8	1,0
12/04/2024 01:00:00	67	44,9	62	5	112	52,2	50,8	1,4
12/04/2024 02:00:00	36	45,0	30	6	90	48,2	49,9	-1,7
12/04/2024 03:00:00	47	45,4	43	4	83	48,9	49,6	-0,7
12/04/2024 04:00:00	86	45,7	82	4	122	50,4	51,3	-0,9
12/04/2024 05:00:00	194	45,4	186	8	266	55,0	54,6	0,4
Moyenne 6h-22h	1175	43,0	1143	33	1468	60,2	60,2	-
Moyenne 22h-6h	128	45,0	123	5	166	52,5	52,5	-
Moyenne Journalière (24h)	826	43,5	803	23	1034	58,8	58,8	-
TMJ en v/j	19825	-	19272	553	24802	-	-	-
% PL jour (6h-22h)	3%	Commentaires						
% PL nuit (22h-6h)	4%							
% PL journalier (24h)	3%							
LAeq (6h-22h) en dB(A)*	60,0							
LAeq (22h-6h) en dB(A)*	52,5							

*Les résultats obtenus sont arrondis au 1/2 dB(A) près



POINT DE MESURE N°2						
TEST TEMPOREL						
Vérification des valeurs de niveaux sonores sur les intervalles élémentaires et suppression des sources parasites						
Condition de validité du test : % d'élimination de source parasite < 20%						
Les valeurs des niveaux sonores associés à des sources parasites sur les intervalles élémentaires (1s) doivent être éliminés de la durée de l'intervalle de base (1h), avant le calcul du LAeq. Si et seulement si l'intervalle de base est associé à une mesure de trafic simultanée, les intervalles ayant plus de 20% de leur signal éliminé par le test devront être supprimés de la mesure.						
Heure	LAeq,mesuré dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)	% élimination	Résultat du test	Remarques
12/04/2024 06:00:00	54	52,7	56,7	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 07:00:00	58,1	56,7	59,3	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 08:00:00	57,8	56,5	59,8	1%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 09:00:00	55,6	54,3	57,6	1%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 10:00:00	54,5	53,4	56,6	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 11:00:00	54,9	53,8	56,7	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 12:00:00	54,7	53,7	56,8	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 13:00:00	55,8	53,3	58,1	1%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 14:00:00	55,2	53,4	56,9	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 15:00:00	55,2	53,4	56,9	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 16:00:00	56,6	55,1	57,9	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 17:00:00	57,2	55,7	58,6	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 18:00:00	56,5	55,2	58	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 19:00:00	56	54,3	57,5	1%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 20:00:00	53,7	52,2	55,5	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 21:00:00	51,7	49,5	53,7	0%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 22:00:00	49,4	47,5	52,5	1%	Intervalle à conserver	-
11/04/2024 23:00:00	49,1	47	52,5	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 00:00:00	47,8	43,4	50,5	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 01:00:00	45,9	38,1	48,6	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 02:00:00	42	34,5	45,5	2%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 03:00:00	44,4	36,6	47,3	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 04:00:00	45,3	40,3	49,1	0%	Intervalle à conserver	-
12/04/2024 05:00:00	49,9	47	52,7	0%	Intervalle à conserver	-
LAeq (6h-22h) en dB(A)	55,7	Commentaires				
LAeq (22h-6h) en dB(A)	47,4					
Lden en dB(A)*	54,4					
Ln en dB(A)*	44,4					

*Les résultats obtenus sont arrondis au 1/2 dB(A) près

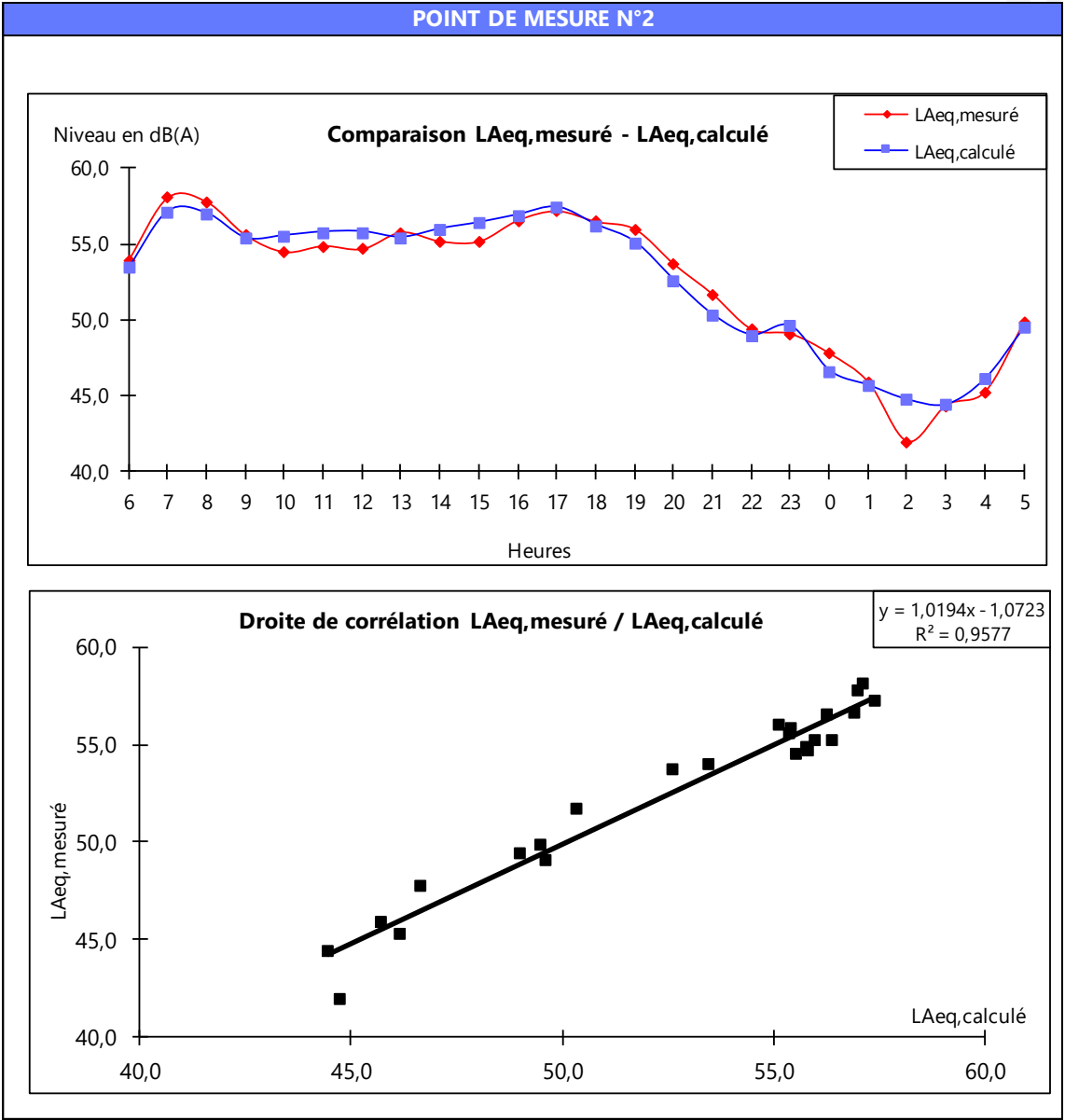


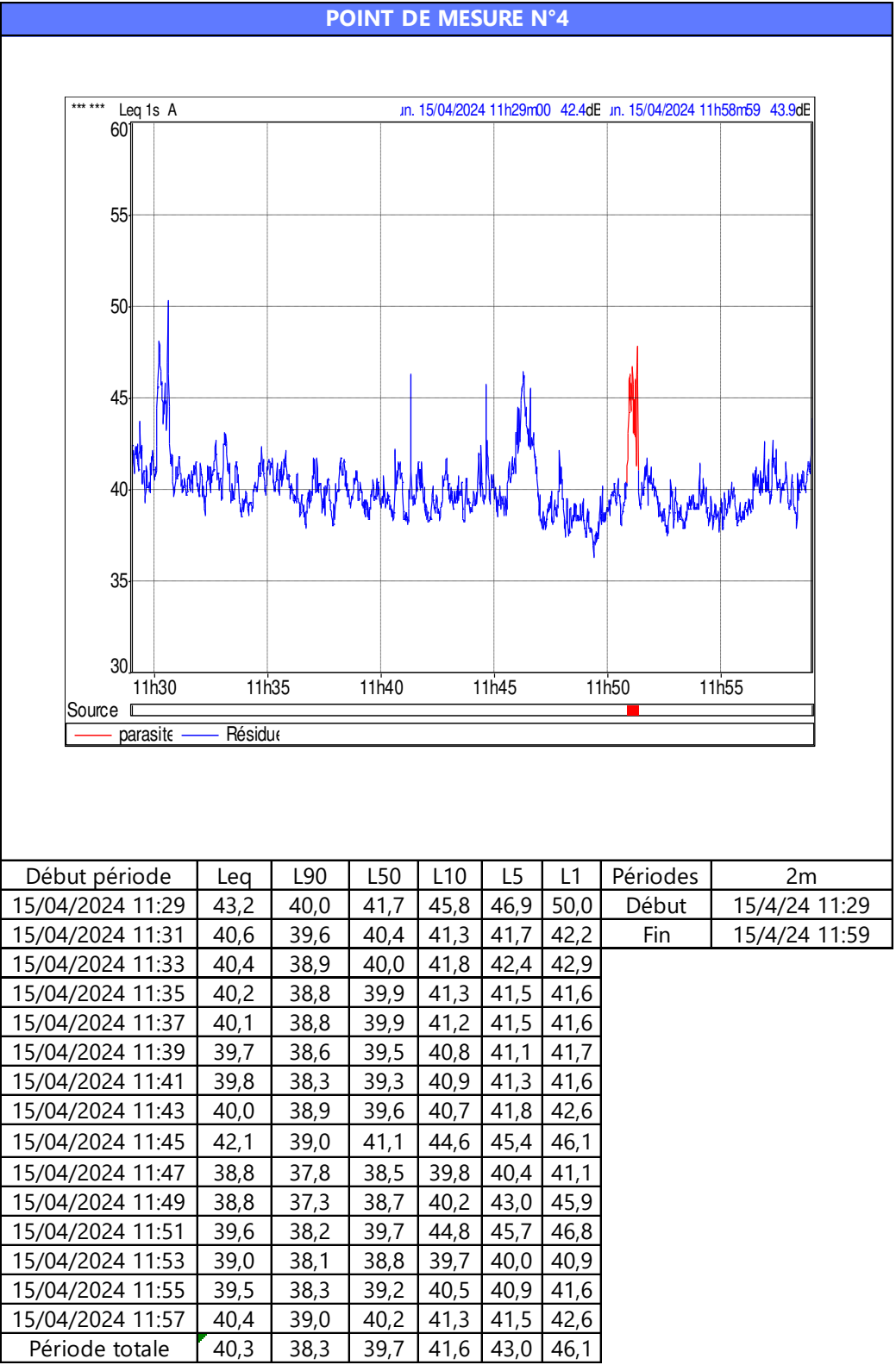
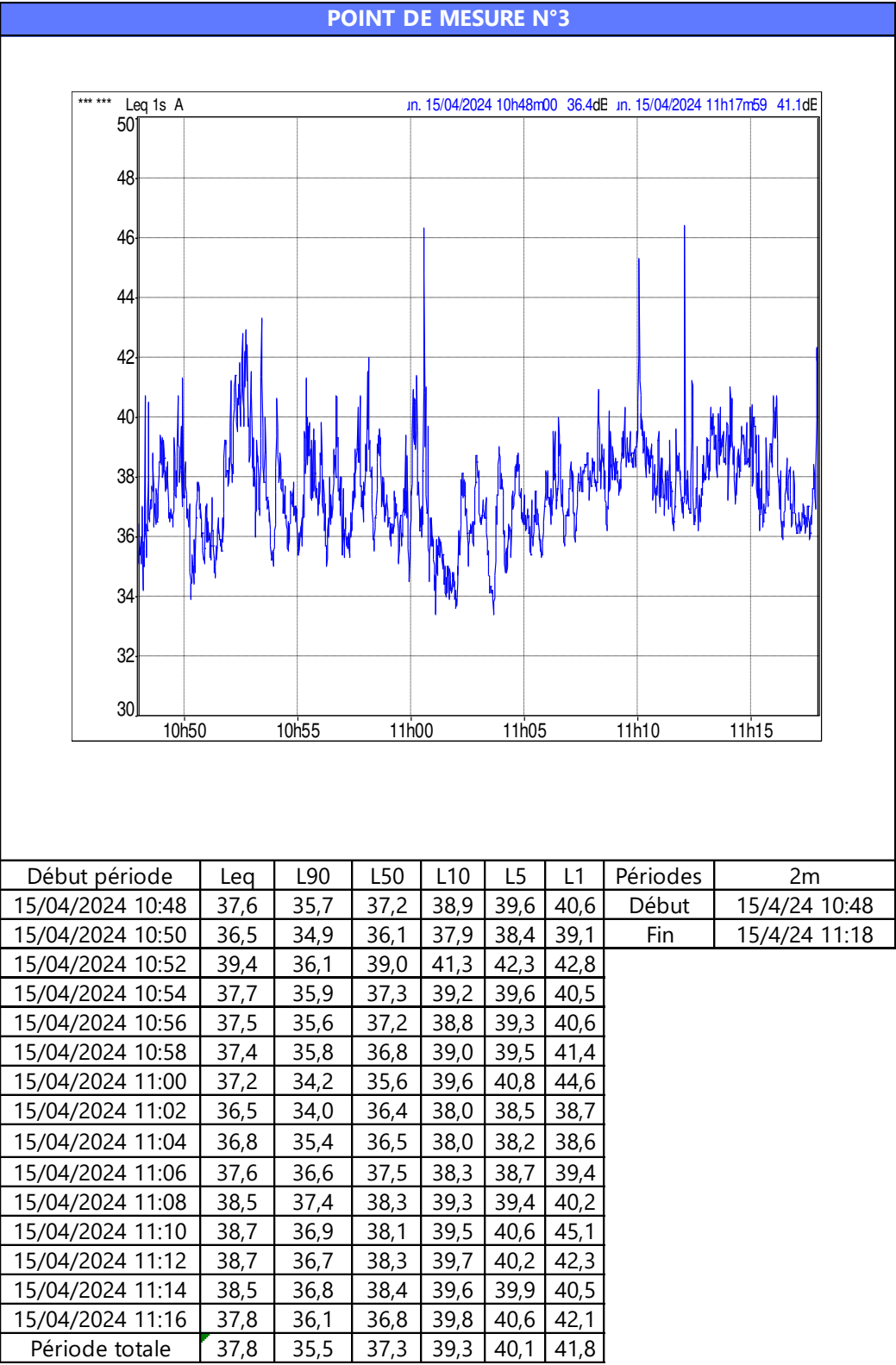
POINT DE MESURE N°2						
TEST STATISTIQUE						
Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic						
Condition de validité du test : LAeq,mesuré - LAeq,gauss <=1 dB(A)						
Le principe du test est de vérifier que la répartition des niveaux sonores générés par un trafic routier suit approximativement une loi normale (loi de Gauss). Le LAeq,Gauss est calculé à l'aide des indices statistiques L10 et L50, qui correspondent aux niveaux sonores atteints ou dépassés pendant 10% et 50% du temps sur la période mesurée. Le LAeq,Gauss est calculé selon si le trafic est fluide (zone dégagée) ou discontinu.						
Nota: Ce test ne peut être appliqué que pour une mesure réalisée avec une distance source-microphone >à 5m						
zone dégagée (L(A)eq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)						
Heure	LAeq,mesuré dB(A)	L50 dB(A)	L10 dB(A)	LAeq,Gauss dB(A)	LAeq mes - LAeq Gauss dB(A)	Validité
12/04/2024 06:00:00	54,0	52,7	56,7	53,8	0,2	Validé
12/04/2024 07:00:00	58,1	56,7	59,3	57,2	0,9	Validé
12/04/2024 08:00:00	57,8	56,5	59,8	57,3	0,5	Validé
12/04/2024 09:00:00	55,6	54,3	57,6	55,1	0,5	Validé
12/04/2024 10:00:00	54,5	53,4	56,6	54,1	0,4	Validé
12/04/2024 11:00:00	54,9	53,8	56,7	54,4	0,5	Validé
12/04/2024 12:00:00	54,7	53,7	56,8	54,4	0,3	Validé
12/04/2024 13:00:00	55,8	53,3	58,1	54,9	0,9	Validé
12/04/2024 14:00:00	55,2	53,4	56,9	54,3	0,9	Validé
12/04/2024 15:00:00	55,2	53,4	56,9	54,3	0,9	Validé
11/04/2024 16:00:00	56,6	55,1	57,9	55,6	1,0	Validé
11/04/2024 17:00:00	57,2	55,7	58,6	56,3	0,9	Validé
11/04/2024 18:00:00	56,5	55,2	58,0	55,7	0,8	Validé
11/04/2024 19:00:00	56,0	54,3	57,5	55,0	1,0	Validé
11/04/2024 20:00:00	53,7	52,2	55,5	53,0	0,7	Validé
11/04/2024 21:00:00	51,7	49,5	53,7	50,7	1,0	Validé
11/04/2024 22:00:00	49,4	47,5	52,5	49,3	0,1	Validé
11/04/2024 23:00:00	49,1	47,0	52,5	49,1	0,0	Validé
12/04/2024 00:00:00	47,8	43,4	50,5	46,9	0,9	Validé
12/04/2024 01:00:00	45,9	38,1	48,6	45,8	0,1	Validé
12/04/2024 02:00:00	42,0	34,5	45,5	43,0	-1,0	Validé
12/04/2024 03:00:00	44,4	36,6	47,3	44,6	-0,2	Validé
12/04/2024 04:00:00	45,3	40,3	49,1	45,7	-0,4	Validé
12/04/2024 05:00:00	49,9	47,0	52,7	49,3	0,6	Validé
LAeq (6h-22h) en dB(A)	55,7	Commentaires				
LAeq (22h-6h) en dB(A)	47,4	La nature gaussienne du niveau sonore vérifie bien que le bruit mesuré est dû au trafic routier.				
Lden en dB(A)*	54,4					
Ln en dB(A)*	44,4					

*Hors façade selon la définition des indicateurs européens

POINT DE MESURE N°2								
COHERENCE ENTRE LAeq ET TRAFIC POUR CHAQUE INTERVALLE DE BASE								
Vérification de la cohérence pour chaque intervalle de base (1h) entre le LAeq mesuré et le trafic routier relevé								
Condition de validité du test : L(A)eq,mesuré-L(A)eq,calculé <= 3dB(A)								
Vérification de la relation LAeq,mesuré=LAeq,calculé sur chaque intervalle de base								
Les niveaux théoriques sont calculés par le trafic et vitesses relevées (ou estimations de vitesse). En cas d'absence de données de vitesse, on considère la vitesse constante: Vm(i)=Vm,ref sur tout intervalle de base i compris dans l'intervalle de référence								
Heure	Débit TV (véhicule/h)	Vitesse (km/h)	Débit VL (véhicule/h)	Débit PL (véhicule/h)	Q.eq (véhicule/h)	LAeq,mesuré dB(A)	LAeq,calculé dB(A)	LAeq,mes-LAeq,calc dB(A)
12/04/2024 06:00:00	598	44,4	571	27	841	54,0	53,5	0,5
12/04/2024 07:00:00	1478	43,1	1418	60	2018	58,1	57,1	1,0
12/04/2024 08:00:00	1509	42,7	1458	51	1968	57,8	57,0	0,8
12/04/2024 09:00:00	1041	42,2	1004	37	1374	55,6	55,4	0,2
12/04/2024 10:00:00	1005	41,2	954	51	1464	54,5	55,6	-1,1
12/04/2024 11:00:00	1147	42,5	1108	39	1498	54,9	55,8	-0,9
12/04/2024 12:00:00	1158	43,1	1122	36	1482	54,7	55,8	-1,1
12/04/2024 13:00:00	1131	43,5	1107	24	1347	55,8	55,4	0,4
12/04/2024 14:00:00	1219	42,2	1179	40	1579	55,2	56,0	-0,8
12/04/2024 15:00:00	1372	42,3	1332	40	1732	55,2	56,4	-1,2
11/04/2024 16:00:00	1618	42,3	1581	37	1951	56,6	56,9	-0,3
11/04/2024 17:00:00	1879	42,2	1844	35	2194	57,2	57,4	-0,2
11/04/2024 18:00:00	1495	42,2	1475	20	1675	56,5	56,3	0,2
11/04/2024 19:00:00	1100	43,8	1084	16	1244	56,0	55,1	0,9
11/04/2024 20:00:00	676	44,2	674	2	694	53,7	52,6	1,1
11/04/2024 21:00:00	379	43,7	375	4	415	51,7	50,3	1,4
11/04/2024 22:00:00	242	44,7	242	0	242	49,4	49,0	0,4
11/04/2024 23:00:00	226	45,6	221	5	271	49,1	49,6	-0,5
12/04/2024 00:00:00	122	44,8	120	2	140	47,8	46,7	1,1
12/04/2024 01:00:00	67	44,9	62	5	112	45,9	45,7	0,2
12/04/2024 02:00:00	36	45,0	30	6	90	42,0	44,8	-2,8
12/04/2024 03:00:00	47	45,4	43	4	83	44,4	44,4	0,0
12/04/2024 04:00:00	86	45,7	82	4	122	45,3	46,1	-0,8
12/04/2024 05:00:00	194	45,4	186	8	266	49,9	49,5	0,4
Moyenne 6h-22h	1175	43,0	1143	33	1468	55,7	55,7	-
Moyenne 22h-6h	128	45,0	123	5	166	47,4	47,4	-
Moyenne Journalière (24h)	826	43,5	803	23	1034	54,3	54,3	-
TMJ en v/j	19825	-	19272	553	24802	-	-	-
% PL jour (6h-22h)	3%	Commentaires						
% PL nuit (22h-6h)	4%							
% PL journalier (24h)	3%							
LAeq (6h-22h) en dB(A)*	55,5							
LAeq (22h-6h) en dB(A)*	47,5							

*Les résultats obtenus sont arrondis au 1/2 dB(A) près





Annexe 3 : Données météorologiques

Références géographiques

Numéro	Nom	Coordonnées	Lambert II étendu	Altitude	Producteurs
13047001	ISTRES	Latitude 43°31'21"N Longitude 4°55'39"E	Lambert Y (m) 1839082 Lambert X (m) 809740	23 mètres	2024 METEO—FRANCE

Référence temporelle

Période	Du 11 avril 2024 0:00 au 13 avril 2024 21:00
Heures	0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21

Paramètres

Mnémonique	Libellé	Unité	Pas de temps
T	TEMPERATURE SOUS ABRI HORAIRE	DEG C ET 1/10	horaire
FF	VITESSE DU VENT HORAIRE	M/S ET 1/10	horaire
DD	DIRECTION DU VENT A 10 M HORAIRE	ROSE DE 360	horaire

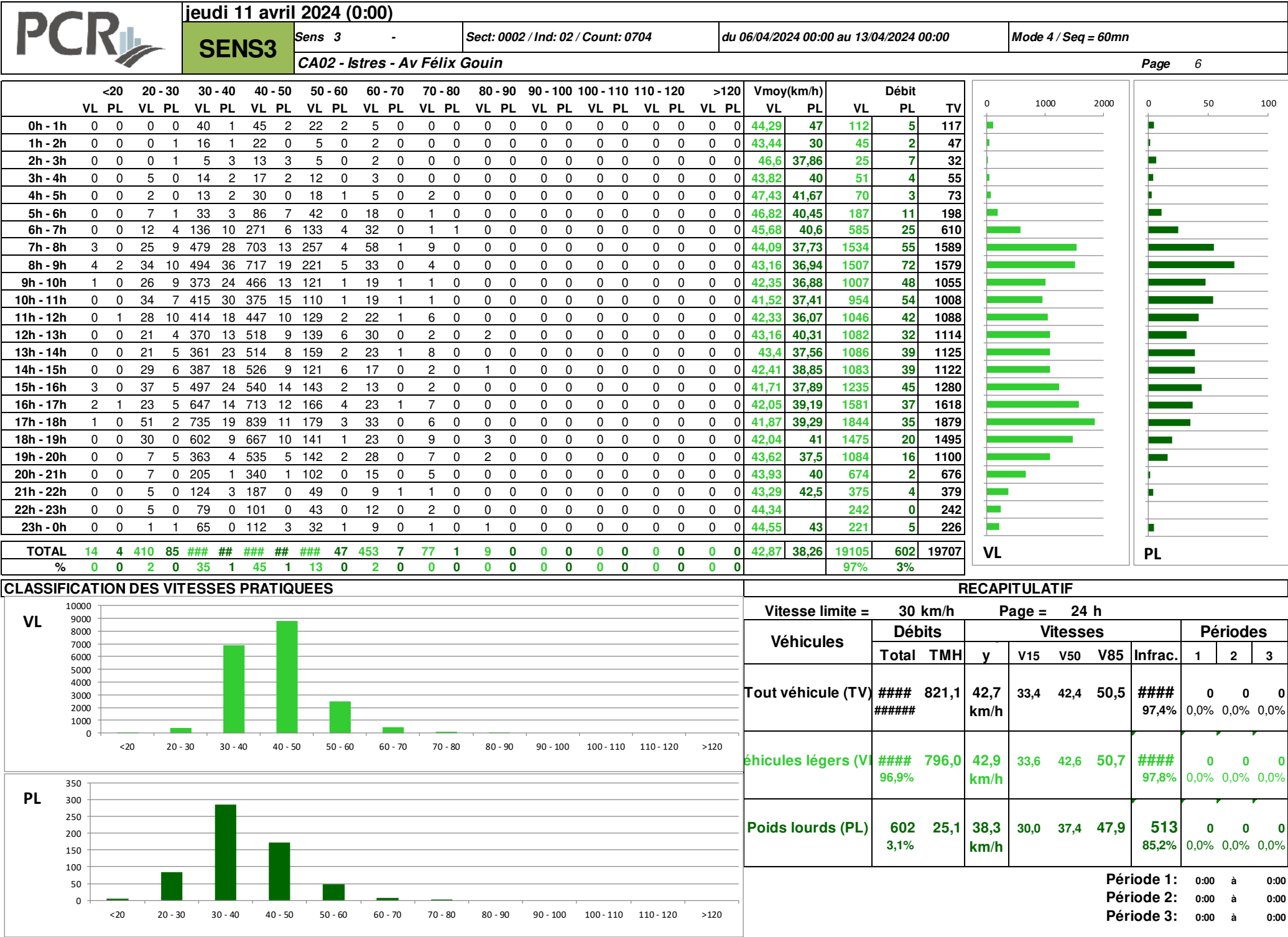
Date	T	FF	DD
11 avr. 2024 00:00	12.3	6.0	360
11 avr. 2024 03:00	10.5	6.0	350
11 avr. 2024 06:00	10.8	5.6	360
11 avr. 2024 09:00	15.7	5.6	10
11 avr. 2024 12:00	20.1	4.9	360
11 avr. 2024 15:00	22.0	5.6	320
11 avr. 2024 18:00	17.8	5.8	350
11 avr. 2024 21:00	13.9	3.1	340

Date	T	FF	DD
12 avr. 2024 00:00	12.1	1.7	360
12 avr. 2024 03:00	11.8	3.6	20
12 avr. 2024 06:00	11.3	3.2	30
12 avr. 2024 09:00	18.9	4.7	10
12 avr. 2024 12:00	24.8	3.2	340
12 avr. 2024 15:00	27.5	2.8	310
12 avr. 2024 18:00	21.4	3.1	240
12 avr. 2024 21:00	15.8	2.8	270

Date	T	FF	DD
13 avr. 2024 00:00	15.5	3.9	340
13 avr. 2024 03:00	14.4	3.0	30
13 avr. 2024 06:00	14.7	3.8	40
13 avr. 2024 09:00	21.7	1.6	20
13 avr. 2024 12:00	24.6	3.5	210
13 avr. 2024 15:00	23.4	5.8	190
13 avr. 2024 18:00	18.5	2.2	180
13 avr. 2024 21:00	15.5	0.0	0

Date	T	FF	DD
15 avr. 2024 06:00	13.0	3.1	20
15 avr. 2024 09:00	18.3	2.0	300
15 avr. 2024 12:00	20.7	3.3	280
15 avr. 2024 15:00	24.7	7.5	280

Annexe 4 : Comptages routiers

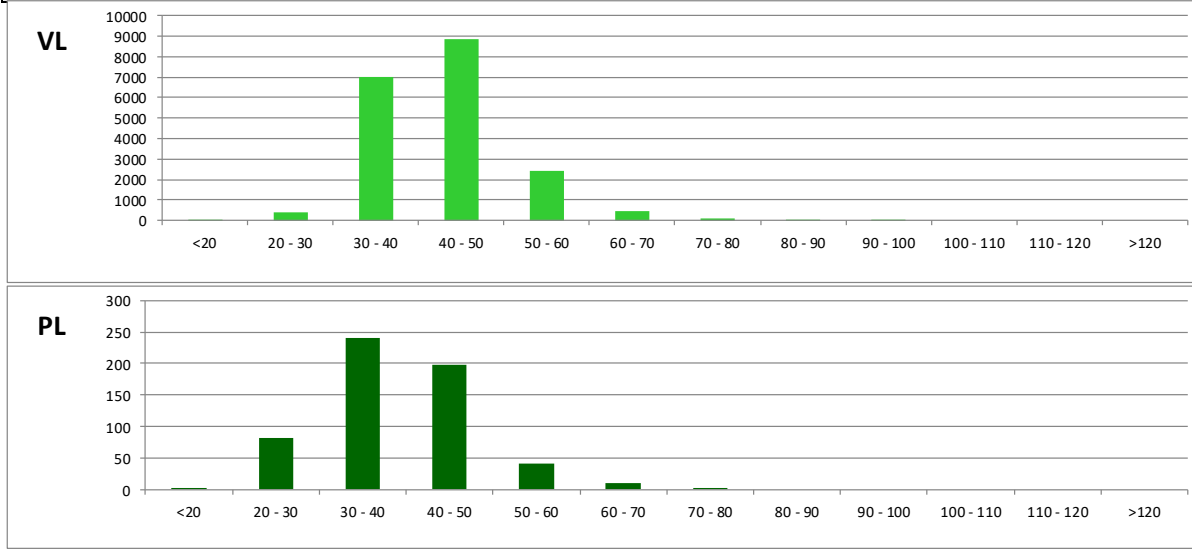


	vendredi 12 avril 2024 (0:00)				
	SENS3	Sens 3 -	Sect: 0002 / Ind: 02 / Count: 0704	du 06/04/2024 00:00 au 13/04/2024 00:00	Mode 4 / Seq = 60mn
		CA02 - Istres - Av Félix Guuin			
					Page 7

	<20		20 - 30		30 - 40		40 - 50		50 - 60		60 - 70		70 - 80		80 - 90		90 - 100		100 - 110		110 - 120		>120		Vmoy(km/h)		Débit			
	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	VL	PL	TV	
0h - 1h	0	0	2	0	35	0	62	1	19	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,75	50	120	2	122	
1h - 2h	0	1	2	1	19	0	26	3	11	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,35	34	62	5	67	
2h - 3h	0	0	1	0	12	4	5	2	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	38,33	30	6	36	
3h - 4h	0	0	0	0	12	2	17	2	11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,16	40	43	4	47	
4h - 5h	0	0	3	0	18	1	34	2	17	1	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,71	45	82	4	86	
5h - 6h	0	0	1	1	47	1	77	3	45	3	12	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,72	45	186	8	194	
6h - 7h	0	0	4	1	136	10	293	13	106	2	29	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,51	42,04	571	27	598	
7h - 8h	1	1	50	11	431	28	674	16	219	4	34	0	7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	43,47	36,75	1418	60	1478	
8h - 9h	5	0	33	5	506	24	657	17	212	4	42	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,06	39,51	1458	51	1509	
9h - 10h	0	0	33	8	372	11	459	17	115	1	20	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,33	37,97	1004	37	1041	
10h - 11h	0	0	34	8	412	19	407	20	87	3	13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,18	39,12	954	51	1005	
11h - 12h	0	0	16	6	452	19	485	12	130	2	20	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,3	37,56	1108	39	1147	
12h - 13h	1	0	12	6	402	15	526	9	147	5	31	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,11	39,44	1122	36	1158	
13h - 14h	0	0	14	3	361	9	550	10	146	1	27	0	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,55	40,42	1107	24	1131	
14h - 15h	4	0	30	7	428	18	563	13	125	2	23	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,35	37,5	1179	40	1219	
15h - 16h	1	0	25	4	534	17	588	17	154	1	23	1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,26	39,5	1332	40	1372	
16h - 17h	5	0	28	5	700	19	772	10	162	1	23	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,76	37	1695	35	1730	
17h - 18h	2	0	43	4	793	20	835	13	182	2	23	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41,56	39	1881	40	1921	
18h - 19h	2	0	29	4	551	12	665	8	162	4	23	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42,24	40,17	1436	29	1465	
19h - 20h	1	0	13	6	397	6	503	7	146	2	23	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	38,64	1088	22	1110	
20h - 21h	0	0	7	2	171	3	299	2	93	0	23	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,45	38,75	597	8	605	
21h - 22h	0	0	7	0	100	1	163	1	63	1	11	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,71	45	350	3	353	
22h - 23h	0	0	6	0	78	1	124	0	37	1	8	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,91	51,67	256	3	259	
23h - 0h	0	0	4	0	45	0	77	0	30	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,7		164	0	164	
TOTAL	22	2	397	82	###	##	###	##	###	41	433	10	78	1	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	42,76	38,95	19243	574	19817
%	0	0	2	0	35	1	45	1	12	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		97%	3%		



CLASSIFICATION DES VITESSES PRATIQUEES

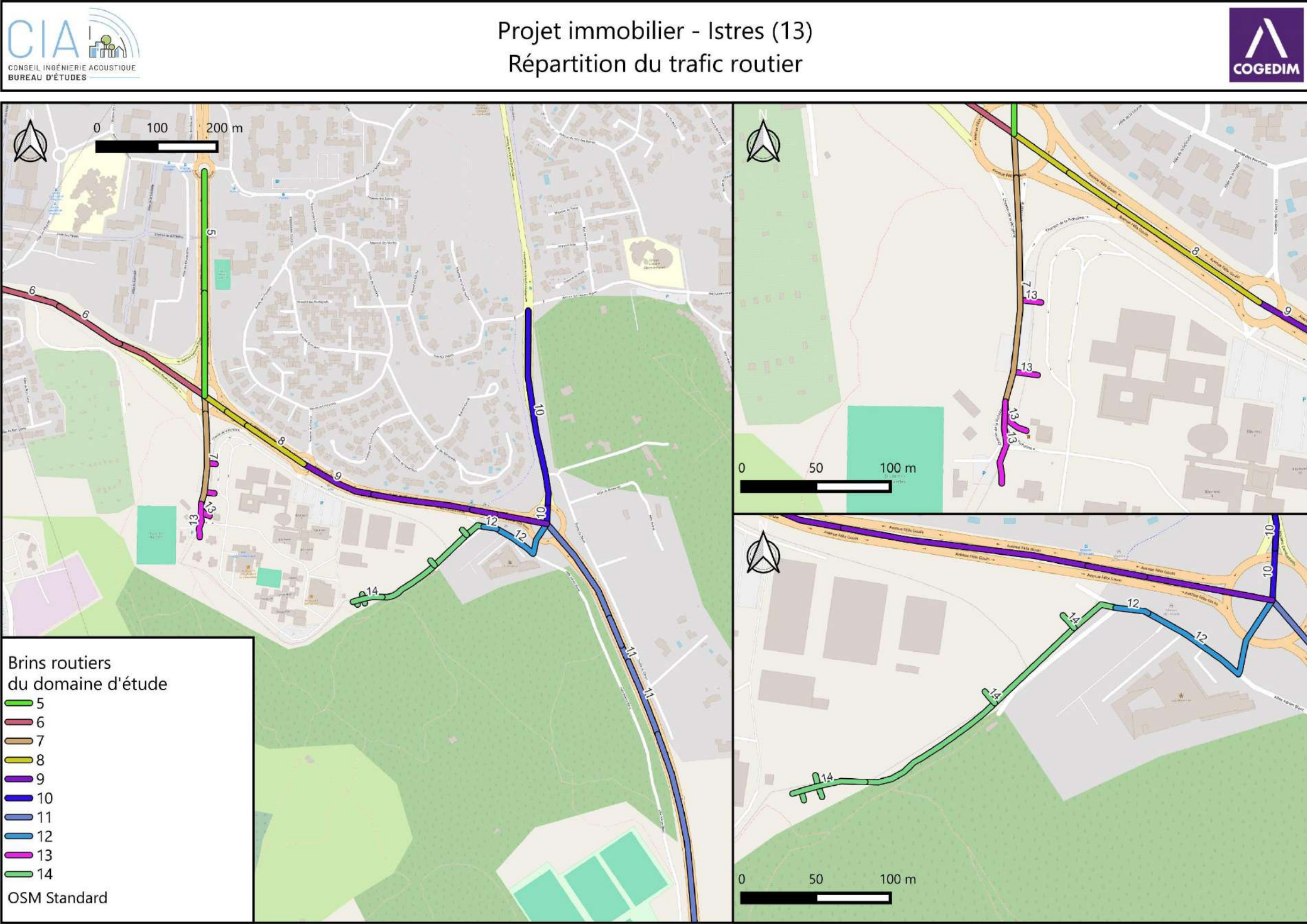


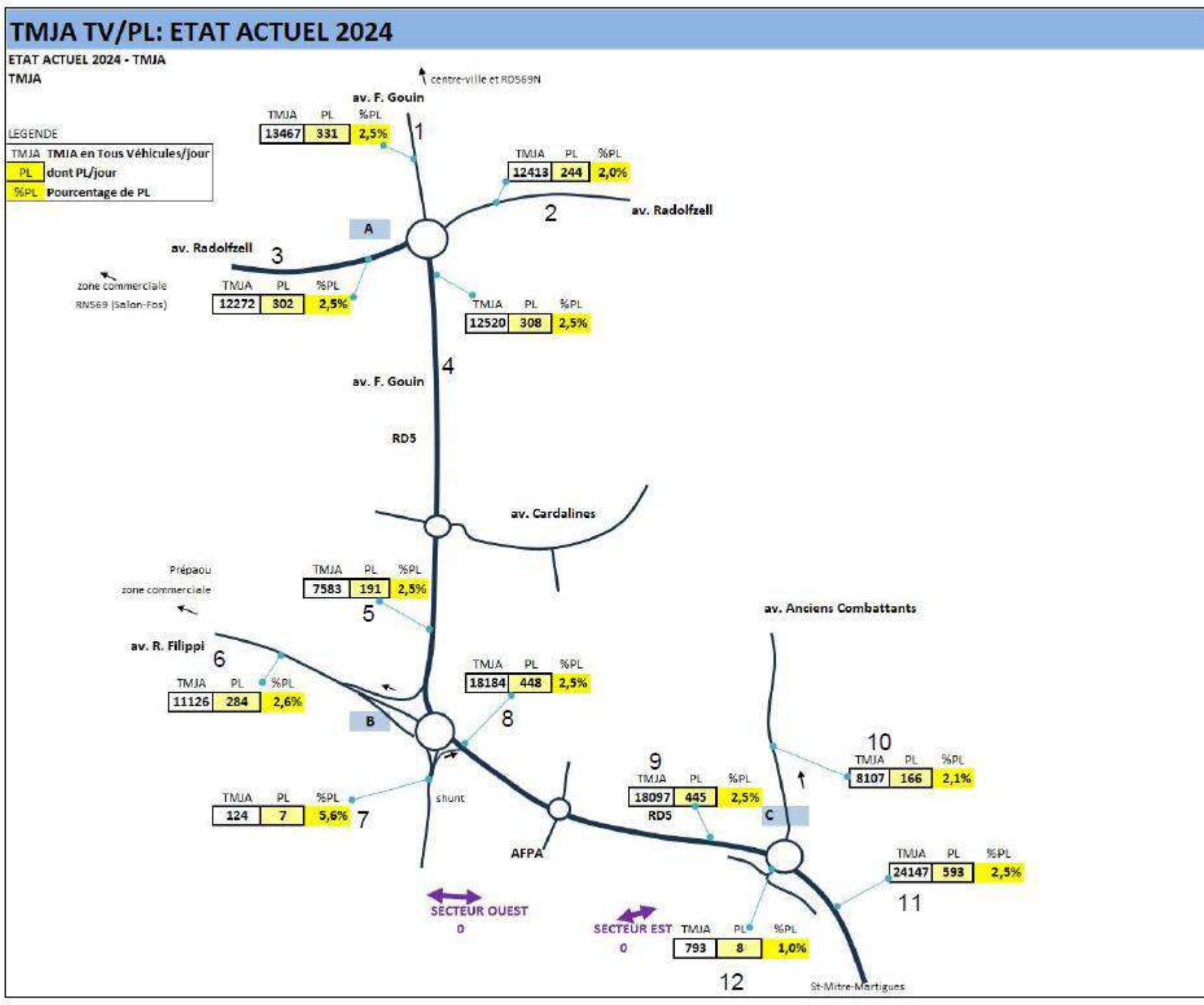
RECAPITULATIF

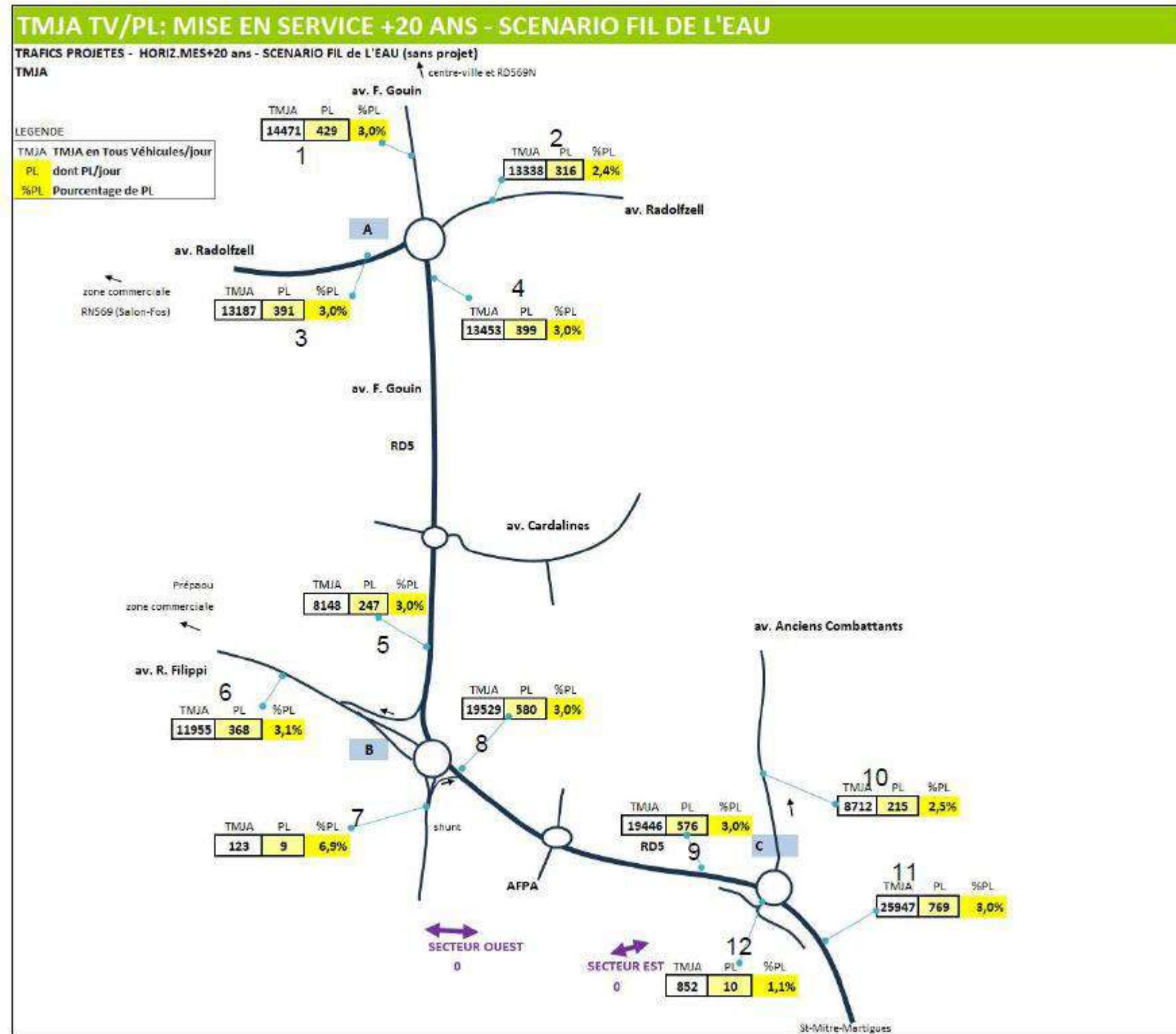
Vitesse limite = 30 km/h			Page = 24 h							
Véhicules	Débits		Vitesses					Périodes		
	Total	TMH	y	V15	V50	V85	Infrac.	1	2	3
Tout véhicule (TV)	#### #####	825,7	42,7 km/h	33,4	42,4	50,1	#### 97,5%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Véhicules légers (VL)	#### 97,1%	801,8	42,8 km/h	33,5	42,5	50,3	#### 97,8%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%
Poids lourds (PL)	574 2,9%	23,9	39,0 km/h	30,1	38,5	48,3	490 85,4%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%

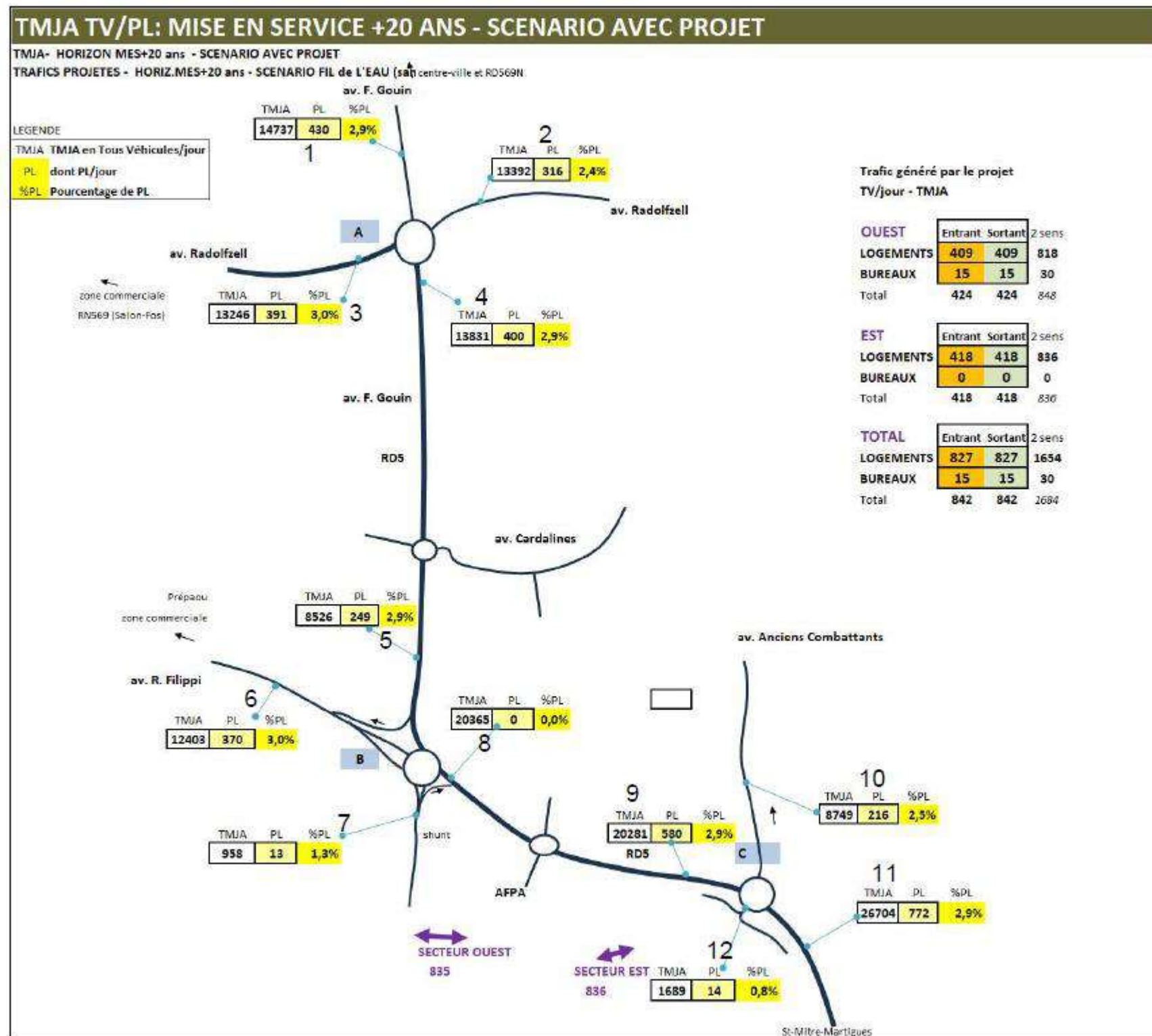
Période 1: 0:00 à 0:00
Période 2: 0:00 à 0:00
Période 3: 0:00 à 0:00

Annexe 5 : Données de trafic









53

PCR 401 Av Xavier de Fourvière, 84440 Robion - contact@comptageroutier.com - 09 50 04 97 18

ANNEXE 13 : NOTICE VRD ET HYDRAULIQUE (BETEM INFRA)

Les études complètes « Notice VRD et hydraulique » sont jointes à la suite de la synthèse ci-dessous.

Voiries à créer

- Partie-Est : A partir du chemin des Mourettes élargi, différents accès seront créés afin de développer les voies de desserte internes. Les cheminements piétonniers seront également développés depuis le trottoir. Une piste cyclable bidirectionnelle traversant l'opération depuis l'avenue Félix Gouin au nord jusqu'au chemin des Mourettes existant non élargi au sud sera également créé sur une largeur de 3 m continue.
- Partie-Ouest (Sud) : Une voie de desserte interne permettra d'accéder aux logements ainsi qu'aux zones de stationnements extérieures et aux niveaux de sous-sols. Les cheminements piétonniers internes seront également développés.
- Partie Ouest (Nord) : A partir des accès créer, des voies de desserte interne permettront d'accéder aux logements ainsi qu'aux zones de stationnements extérieures et aux niveaux de sous-sols. Les cheminements piétonniers internes seront également développés.

Réseaux eaux usées

Un réseau d'assainissement séparatif gravitaire en PVC série assainissement sera créé sous les voies de desserte interne depuis les sorties bâtiments jusqu'au réseau public existant.

Eaux pluviales

Le site actuel est globalement imperméabilisé, occupée par différents bâtiments et aménagements extérieurs.

Ces ouvrages bâtis existants seront démolis préalablement à l'édification des nouvelles constructions et aménagements. **Le site n'est pas pourvu aujourd'hui, d'ouvrage de compensation hydraulique ni de régulation.**

- Réseau existant : On note la présence d'un réseau séparatif de collecte des eaux pluviales sous le chemin des Mourettes. Il s'écoule ensuite toujours sous le chemin des Mourettes en contournant par le sud le site de l'AFPA en parallèle du réseau d'assainissement en eaux usées DN 200 mm existants sur une distance de 510 ml jusqu'au point bas général du site situé à l'angle sud-ouest (repère EP13). Ce réseau pluvial existant rejoint au droit du regard EP 13 par une chute, un réseau circulaire de plus grande section DN 600 mm s'écoulant en tréfond du terrain de sport existant en direction de la plaine de l'étang de Rassuen.

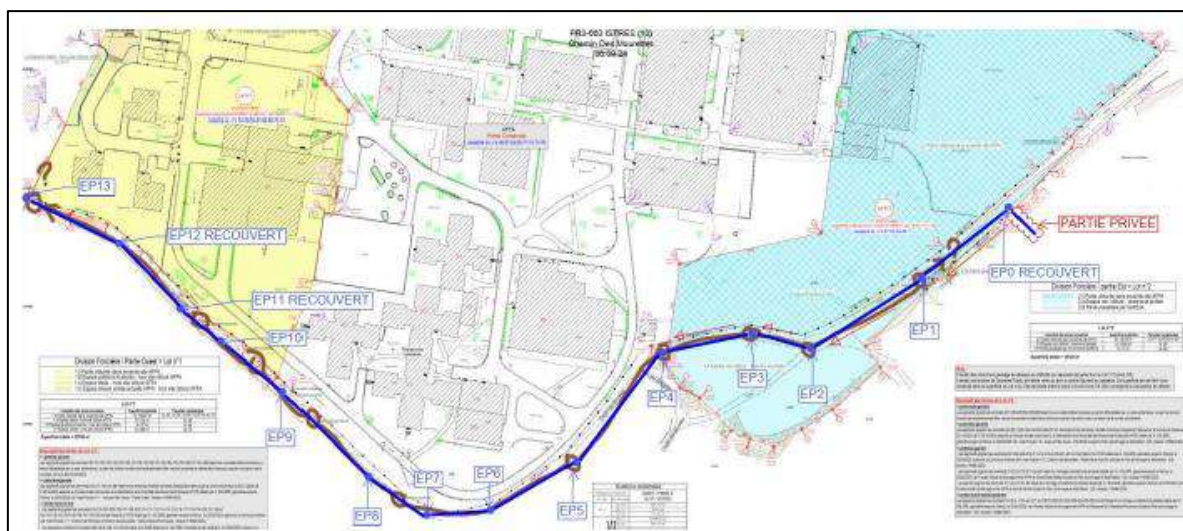


Figure 11 : Schéma de l'implantation générale du réseau pluvial (Source : BETEM INFRA)

■ Bassins versants : Compte tenu de la présence en limite nord de l'Avenue Félix Gouin, laquelle constitue une barrière à l'écoulement et au ruissellement des eaux pluviales vers le terrain, il est ici considéré qu'il n'y a pas de bassin versant amont associé.

- Partie Est : on retiendra une surface de **bassin versant de 1,81 hectare** correspondant à la surface du terrain lui-même
- Partie Ouest (Sud) : on retiendra une surface de **bassin versant de 0,965 hectare** correspondant à la surface du terrain lui-même.
- Partie Ouest (Nord) : on retiendra une surface de **bassin versant de 1,64 hectare** correspondant à la surface du terrain lui-même.

■ Collecte et rejets prévus :

La perméabilité des sols n'est pas suffisante ou acceptable pour constituer une solution pérenne pour la vidange des futurs bassins de rétention.

Ainsi et compte tenu de **l'existence d'un réseau pluvial DN 500 mm capable identifié au contact immédiat du terrain sous le chemin des Mourettes, le rejet de l'opération sera organisé sur un exutoire busé non naturel appartenant à la Collectivité.**

Dans ce cas et selon la doctrine DDTM 13, au sens de la rubrique 2.1.5.0, la police de l'eau est de la compétence du propriétaire du réseau exutoire mobilisé et l'opération est exemptée dans ce cas de Déclaration Loi sur l'Eau.

Tableau 7 : Récapitulatif des bassins de rétention (Source : BETEM INFRA)

	Partie Est						Partie Ouest (Sud)	Partie Ouest (Nord)
Bassin	BR1	BR2	BR3	BR4	BR5	BR6	BR(Os)	BR (On)
Bâtiments associés	A,B,C	D,E,F	G	H, I	J	Chemin des Mourettes	Implanté en point bas du terrain	Implanté en point bas du terrain
Volume utile à collecter (m ³)	206	182	60	216	104	180	166	108
Débit de fuite (l/s)	4(r)	3,5(g)	1(g)	4(g)	2(g)	3,5(g)	9,6	10
Volume de rétention utile (m ³) TOTAL	948						166	108
Débit de rejet (l/s) TOTAL	18						9,6	16,4

OS : Ouest sud / ON : Ouest nord

(r) : par refoulement / (g) : gravitaire*

Les eaux de ruissellement générées par les surfaces des cheminements, des aires d'évolution et des toitures, seront collectées par des grilles avaloirs et des chutes d'eaux pluviales.

Ces ouvrages de collecte seront directement raccordés sur les canalisations principales implantées sous les voies de l'opération.

A l'Est, des bouches avaloirs seront créées et raccordées sur le réseau pluvial DN 500 mm existant lequel convergera vers le bassin de rétention BR6.

Réseau d'adduction en eau potable, incendie

A partir du réseau existant DN 100 mm fonte, un branchement avec regard pour compteur sera créé en limite de propriété. Un poteau incendie DN 100 (60 m³/h) permettant d'assurer la défense incendie de l'opération sera également créé en conformité avec les recommandations du SDISS et du service DECI de la Commune d'ISTRES.

- /// Partie Est : Les bâtiments seront alimentés par des branchements particulier avec regards pour compteurs implantés en limite du chemin des Mourettes élargi (domaine public futur après rétrocession).
- /// Partie Ouest (Sud) : Chaque bâtiment sera alimenté par un réseau d'alimentation interne privatif équipé de regard de coupure équipé de robinet ¼ de tour en limite de façade.
- /// Partie Ouest (Nord) : Chaque bâtiment sera alimenté par un réseau d'alimentation interne privatif équipé de regard de coupure équipé de robinet ¼ de tour en limite de façade.

Réseau électrique

Les besoins en puissance électrique du projet nécessitent la réalisation de plusieurs postes de transformation. Ces postes de distribution publique seront implantés en limite du chemin des Mourettes élargi et alimenté par ENEDIS par un réseau HTA en coupure d'artère développé sous le chemin élargi depuis le réseau existant sous l'Avenue Félix Gouin. Depuis ces postes de distribution publique, des réseaux basse tension (BTA) permettront d'alimenter les différents bâtiments. Constitution du réseau à créer : La réalisation du réseau HTA sera à la charge d'ENEDIS suivant convention bipartite de desserte électrique à établir entre ENEDIS et le pétitionnaire. La réalisation du réseau BTA enterré comprendra l'ensemble des prestations nécessaires (Tranchée câble, fourreaux, coffrets, etc) suivant validation d'ENEDIS. Les matériaux utilisés seront conformes aux prescriptions d'ENEDIS.

Eclairage

- Partie Est : On distinguera différents réseaux d'éclairage à créer, à savoir : Réseau d'éclairage public qui sera développé au droit du chemin des Mourettes élargi & réseau d'éclairage extérieur qui sera développé au droit des voies de desserte ainsi que des cheminements piétons internes. Les cheminements seront éclairés par des bornes lumineuses basses.
- Partie Ouest (Sud) : Réseau d'éclairage extérieur qui sera développé au droit des voies de desserte ainsi que des cheminements piétons internes. Les cheminements seront éclairés par des bornes lumineuses basses
- Partie Ouest (Nord) : Un réseau d'éclairage extérieur sera développé au droit des voies de desserte ainsi que des cheminements piétons internes. Ce réseau sera alimenté par un réseau dédié depuis une armoire d'éclairage privative. Les candélabres à LED présenteront une hauteur de feu de 5 m le long des voies et des zones de stationnement. Les cheminements seront éclairés par des bornes lumineuses basses.

TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE DE L'OPERATION	2
2	VOIRIE.....	2
2.1	VOIRIES EXISTANTES	2
2.2	VOIRIES INTERNES A CREER.....	2
2.3	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	3
2.4	CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES	3
2.5	RESEAUX EAUX USEES.....	4
2.5.1	Réseaux existants	4
2.5.2	Réseaux à créer.....	4
2.5.3	Constitution des réseaux à créer	4
2.6	NOTICE HYDRAULIQUE – RESEAUX EAUX PLUVIALES	4
2.6.1	Situation actuelle	4
2.6.2	Réseau existant	5
2.6.3	Lithologie et perméabilité du site	7
2.6.4	Réglementation.....	8
2.6.5	Doctrine au sens de la rubrique 2.1.5.0.....	8
2.6.6	Calculs	10
2.6.7	Dispositions constructives	10
2.7	RESEAU D'ADDUCTION EN EAU POTABLE, INCENDIE.....	11
2.7.1	Réseaux existants	11
2.7.2	Réseau à créer	11
2.7.3	Constitution du réseau à créer.....	11
2.8	RESEAU ELECTRIQUE	11
2.8.1	Réseaux existants	11
2.8.2	Réseau à créer	11
2.8.3	Constitution du réseau à créer.....	12
2.9	RESEAUX DE TELECOMMUNICATION.....	12
2.9.1	Réseaux existants	12
2.9.2	Réseau à créer	12
2.9.3	Constitution du réseau à créer.....	12
2.10	RESEAU D'ECLAIRAGE.....	12
2.10.1	Réseau à créer	12
2.10.2	Constitution des réseau à créer.....	13

1 CONTEXTE DE L'OPERATION

Le présent programme des travaux et notice hydraulique concerne la réalisation d'une opération de logements située sur la commune d'Istres, chemin de Picholine.

Le terrain assiette de l'opération correspond à la parcelle cadastrée AL n°67p représente une surface de 9655,15 m².

Cette parcelle correspondant à la partie « sud-ouest » du site de l'AFPA est actuellement bâtie ou aménagée.

La pente nord-sud est d'environ 1,4 % vers le sud.

On note dans la partie « sud », un premier plateau bas à l'ouest et un second plateau haut à l'est. Cette différence altimétrique est aujourd'hui absorbée par un bâtiment existant.

Le terrain est limité comme suit :

Au nord et à l'est par le site de l'AFPA.

A l'ouest par le Chemin de Picholine.

Au sud par le chemin des Mourettes et au-delà par la plaine de l'étang de Rassuen.

L'opération consiste à la création d'un ensemble résidentiel constitué de plusieurs bâtiments en immeuble collectif et des aménagements de desserte et de viabilité extérieure voiries, cheminements et réseaux divers.

Le présent programme des travaux concerne en particulier les ouvrages de Voiries et réseaux divers définis ci-après.

2 VOIRIE

2.1 VOIRIES EXISTANTES

Le projet sera desservi depuis l'extrémité sud du chemin de Picholine correspondant à l'accès actuel ouest du site de l'AFPA.

La configuration actuelle sera légèrement adaptée afin d'offrir les rayons de giration adaptés pour la desserte de l'opération.

2.2 VOIRIES INTERNES A CREER

A partir de l'accès existant réadapté, une voie de desserte interne permettra d'accéder aux logements ainsi qu'aux zones de stationnements extérieures et aux niveaux de sous-sols.

Les cheminements piétonniers internes seront également développés.

2.3 CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

Chemin de Picoline existant.

- Voie existante : 7,00m
- Trottoir unilatéral existant en rive «est » : 2,00m

Voie de desserte interne à créer

- Voie : 5,50m
- Stationnement : 5m
- Cheminement piétons zones logements : 1,20m

2.4 CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES

Les voiries de l'opération à réaliser seront dimensionnées pour atteindre les objectifs suivants :

Chaussée Légère de desserte interne et parking

- Fourniture et pose d'un géotextile non tissé (masse surfacique : 0,27 kg/m² minimum)
- Fondation en grave naturelle GNT 0/60 épaisseur 30 cm
- Base en grave non traitée 0/31.5 épaisseur 20 cm.
- Revêtement BBSG 0/10 épaisseur 5 cm

Cheminement piétons interne

- Fourniture et pose d'un géotextile non tissé (masse surfacique : 0,27 kg/m² minimum)
- Fondation en grave naturelle GNT 0/31.5 épaisseur 25 cm
- Tout-venant épaisseur 10cm
- Revêtement en béton désactivé ou balayé épaisseur 13 cm ou enrobé coloré épaisseur 4 cm ou en stabilisé renforcé épaisseur 7 cm suivant position

Bordures et caniveaux

- Type T2 posées sur semelle de fondation en béton B20 sur 20 cm d'épaisseur.
- P3 en limite d'espace vert.

Les bordures seront en béton préfabriqué norme AFNOR, classe 100.

L'ensemble de la signalisation de police routière verticale et horizontale sera prévu.

2.5 RESEAUX EAUX USEES

2.5.1 Réseaux existants

On note l'existence d'un réseau public sous gestion Métropole/ Suez le long et en tréfond du chemin des Mourettes. Ce réseau existant longe ainsi la limite sud de l'opération pour rejoindre en aval la Station d'Épuration existante.

Ce réseau existant présentant un diamètre nominal de 200 mm constituera le point de raccordement capable de l'opération au droit d'un regard existant (Tampon : 34,04 NGF / fil d'eau : 31,14 NGF).

Les réseaux d'assainissement privés existants dans l'emprise du terrain seront soit démolis si non conservés soit déviés en conséquence.

2.5.2 Réseaux à créer

Un réseau d'assainissement séparatif gravitaire en PVC série assainissement sera créé sous les voies de desserte interne depuis les sortie bâtiments jusqu'au réseau public existant sus visée avec raccordement gravitaire à l'angle sud-ouest du terrain.

2.5.3 Constitution des réseaux à créer

Les réseaux à créer seront de type séparatif, gravitaire, ils seront constitués des éléments suivants :

- Canalisation en PVC CR8 DN 200 (principal), DN 160 (branchements bâtiment) et DN125 (branchements local OM)
- Regards de visite à tampon fonte articulé.
- Regards de visite DN 800 mm jusqu'à 2,00 m de hauteur et DN 1000 au-delà, recouverts de tampons fonte articulés type PAMREX et adaptés à la classe de trafic à chaque changement de direction, et tous les 50 mètres linéaires de conduites au maximum. Les échelons seront en aluminium jusqu'à 0,40 m du fil d'eau et quelle que soit la profondeur du regard.
- Les cunettes seront réalisées en 1/2 tuyau.
- Les branchements seront équipés de tabouret à passage direct et raccordés directement sur les regards ou culottes.

2.6 NOTICE HYDRAULIQUE – RESEAUX EAUX PLUVIALES

2.6.1 Situation actuelle

Le site actuel est globalement imperméabilisé, occupée par différents bâtiments et aménagements extérieurs.

Ces ouvrages bâtis existants seront démolis préalablement à l'édification des nouvelles constructions et aménagements.

Le site n'est pas pourvu aujourd'hui, d'ouvrage de compensation hydraulique ni de régulation.

Le terrain présente une pente longitudinale d'environ 1,4% du nord vers le sud.

Ainsi, les débits directs générés par les constructions et aménagements actuels sont collectés par des réseaux d'eaux pluviales internes privés, lesquels convergent vers le réseau pluvial existant sous le chemin des Mourettes et située en aval en point bas à l'angle sud-ouest du terrain.

2.6.2 Réseau existant

On note la présence d'un réseau séparatif de collecte des eaux pluviales sous le chemin des Mourettes.

Ce réseau gravitaire de section circulaire en matériau polyéthylène présente un diamètre nominal de 500 mm, une profondeur au fil d'eau voisine de 1,50 m et une pente longitudinale d'établissement de 0,8 % (0,008 m.p.m).

Ce réseau existant comprend différents regards de visite situés aux changements de direction ainsi qu'à son extrémité amont, au droit de la parcelle AL 39.

Il s'écoule ensuite toujours sous le chemin des Mourettes en contournant par le sud le site de l'AFPA en parallèle du réseau d'assainissement en eaux usées DN 200 mm existants sur une distance de 510 ml jusqu'au point bas général du site situé à l'angle sud-ouest (repère EP13).

En ce point le regard EP13 présente une section carrée de 1,50 m x 1,50 et une profondeur totale au radier de 3,10 m et se poursuit ensuite en tréfond du terrain de sport stabilisé existant en diamètre DN 600 vers la plaine de l'étang de Rassuen.

Une inspection télévisée du réseau (ITV) a été réalisée par la société MP3D (rapport PR3-663 du 06/09/2024).

Ce réseau présente selon le rapport susvisé un état très satisfaisant, avec un fil d'eau lisse, en pente continu, dépourvu de dépôts démontrant une bonne capacité d'auto-curage.

Ce réseau pluvial existant rejoint au droit du regard EP 13 par une chute, un réseau circulaire de plus grande section DN 600 mm s'écoulant en tréfond du terrain de sport existant en direction de la plaine de l'étang de Rassuen.

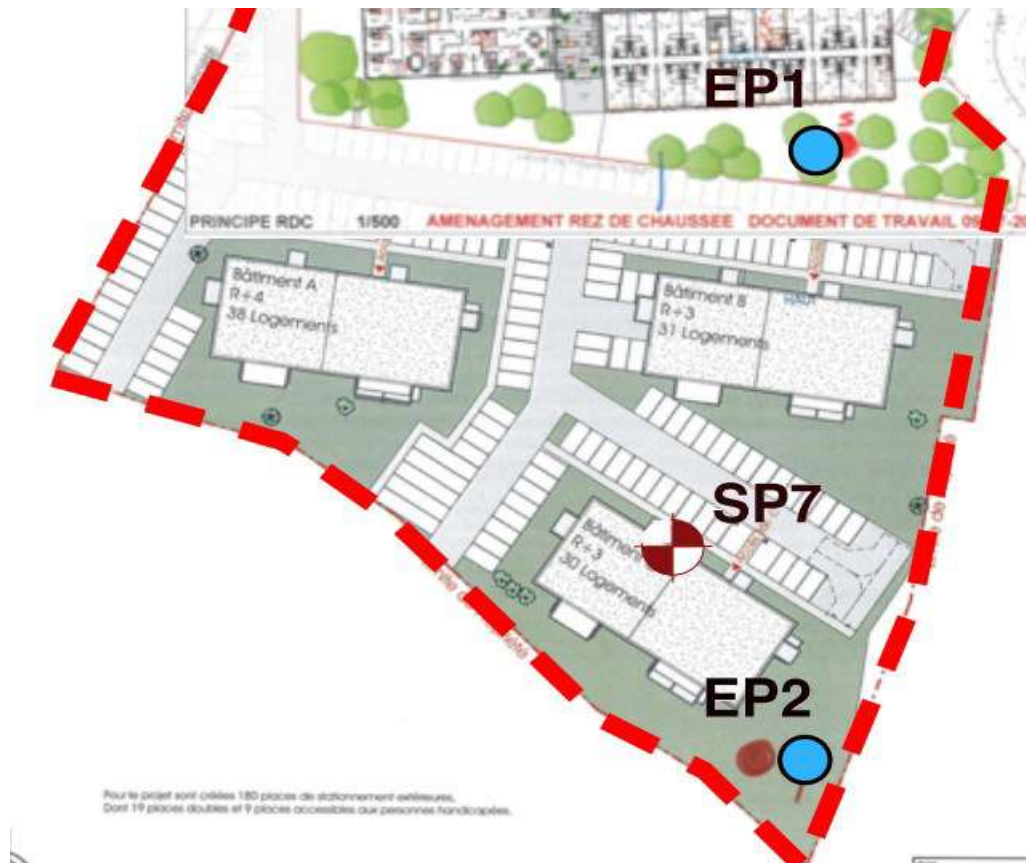
Le regard EP13 connecte précisément suivant photo ci-après :

- Une arrivée réseau DN 600 mm béton provenant du site de l'AFPA avec une arrivée fil d'eau à – 1,60 m.
- L'arrivée du réseau précité DN 500 mm PEHD objet de l'inspection télévisée (ITV) provenant du chemin des Mourettes avec une arrivée fil d'eau à -1,30 m.
- Un départ réseau DN 600 mm béton cheminant vers l'aval sous le terrain de sport avec un fil d'eau de départ à – 3,10 m.
- Un caniveau à grille de longueur 80 m et de largeur 0,50 m drainant le terrain de sport.

2.6.3 Lithologie et perméabilité du site.

Le faciès du sol rencontré au droit du terrain présente une couverture végétale centimétrique surmontant une couche de calcaire gréseux correspondant au substratum sous-jacent.

Deux essais d'infiltration ont été réalisés sur le site.



Le sondage SP1 présente un refus à la pelle à 0,75 m du terrain naturel alors que le sondage SP2 intéressant le bassin de rétention du projet montre ce refus à 0,35 m de profondeur.

Ainsi, la perméabilité des sols au niveau d'établissement du bassin de rétention à savoir à - 1,90 m de profondeur au sein du substratum rocheux doit être considérée comme très insuffisante voire nulle, incompatible avec un temps de vidange en 48 heures (délai maximum réglementaire de vidange pour les bassins de rétention).

Ainsi, on privilégiera une vidange du ou des futurs bassins de rétention au réseau pluvial capable existant sous le chemin des Mourettes.

2.6.4 Réglementation

Le règlement écrit du PLU, édition 2022 précise à l'article 4.3 « Assainissement » les conditions et prescriptions à prendre en compte en matière de gestion de eaux pluviales et de maîtrise des débits suivant extrait ci-dessous :

- Eaux pluviales :

Les rejets des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement des eaux usées et dans le réseau d'irrigation sont interdits (en particulier le rejet dans le canal de Martigues est absolument interdit). Les rejets des eaux pluviales doivent être préférentiellement infiltrées sauf zones particulières. Elles seront collectées et évacuées préférentiellement par des techniques alternatives. Le système d'assainissement pluvial sera gravitaire sauf à démontrer techniquement le contraire.

Cas 1

Dans le cas d'un permis de construire simple sans allotissement, est prescrit :

- La rétention des eaux de toiture de 30 l/m² de toiture nouvelle. Pour exemple, une maison de 100 m² de toiture nouvelle doit réaliser 3 000 l de récupération des eaux pluviales.

Cas 2

En cas d'augmentation de l'imperméabilisation pour les autres cas, des mesures de maîtrise des débits dans les réseaux superficiels doivent être mises en œuvre. L'infiltration est à privilégier et les rejets dans le réseau superficiel doivent être limités à hauteur d'un débit de fuite maximum de 10 l/s par hectare de bassin versant collecté par l'ensemble de l'opération.

Le volume utile de rétention sera à minima de 800 m³ par hectare imperméabilisé.

Au-dessus du volume utile, les dispositifs de rétention seront dotés d'un volume de surverse. Cette surverse sera de 0.1 m à minima. Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir dimensionné pour la crue centennale et dirigé vers un exutoire superficiel par ordre de préférence (fossé, réseau enterré, espace naturel collectif, voies de circulation, zones privées non habitées, zones privées habitées).

L'opération est donc concernée par le cas n°2 pour lequel les règles à appliquer sont du fait de l'augmentation de l'imperméabilisation :

- Volume de rétention : 800 m³/hectare imperméabilisé.
- Débit de fuite : 10 l/s/hectare de bassin versant collecté.

2.6.5 Doctrine au sens de la rubrique 2.1.5.0

Le terrain présente une surface totale de 0,965 hectare.

Compte tenu de la présence en limite nord de l'Avenue Félix Guoin, laquelle constitue une barrière à l'écoulement et au ruissellement des eaux pluviales vers le terrain, il est ici considéré qu'il n'y a pas de bassin versant amont associé.

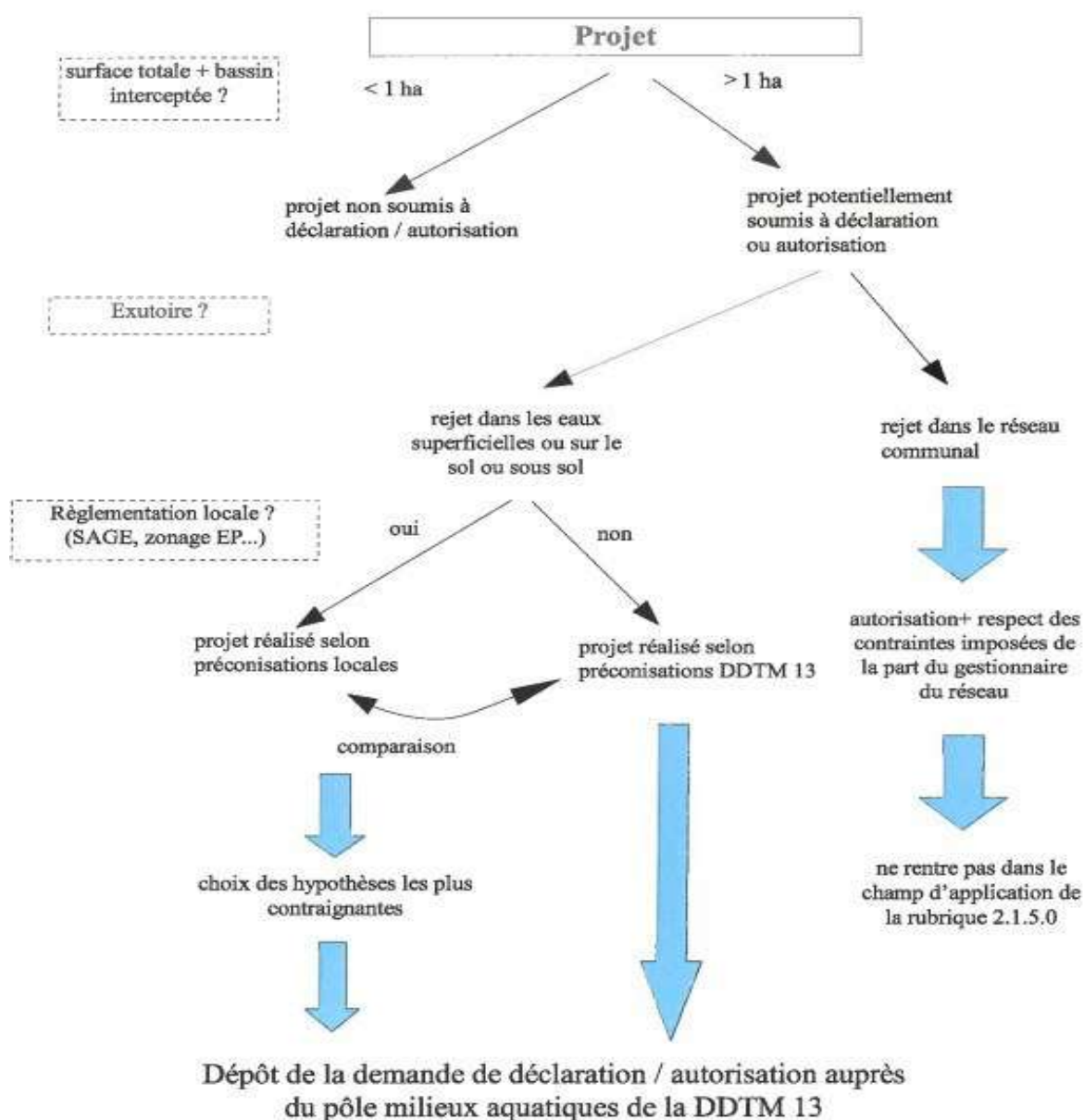
Ainsi, on retiendra une surface de bassin versant de 0,965 hectare correspondant à la surface du terrain lui-même.

Pour les raisons précisées ci avant, la perméabilité des sols n'est pas suffisante ou acceptable pour constituer une solution pérenne pour la vidange des futurs bassins de rétention.

Ainsi et compte tenu de l'existence d'un réseau pluvial DN 500 mm capable identifié au contact immédiat du terrain sous le chemin des Mourettes, le rejet de l'opération sera organisé sur un exutoire busé non naturel appartenant à la Collectivité.

Dans ce cas et selon la doctrine DDTM 13, au sens de la rubrique 2.1.5.0, la police de l'eau est de la compétence du propriétaire du réseau exutoire mobilisé et l'opération est exemptée dans ce cas de Déclaration Loi sur l'Eau.

Choix des hypothèses de travail



2.6.6 Calculs

Conformément au règlement écrit du PLU édition 2022, la surface d'espaces verts dans le cas d'opération d'aménagement d'ensemble ou de bâtiments d'habitation collectifs, doit être au moins égale à 20 % de la superficie totale de l'unité foncière.

Ainsi, l'imperméabilisation global sur l'assiette du terrain pourrait atteindre une surface plafonnée de 80 % de l'unité foncière soit $9655 \text{ m}^2 \times 80 \%$ soit 7724 m^2 .

Dans la réalité et en fonction du plan de masse de l'opération, on valorise une surface imperméabilisée par le projet de 6495 m^2 ou encore 0,649 hectare imperméabilisé (Ha-imp).

Il est à noter que le site présente actuellement une surface déjà imperméabilisée de 4415 m^2 (bâti + dallage au sol existants).

Dans ce cadre défini, c'est la surface correspondant à l'augmentation de l'imperméabilisation qui doit être compensée à savoir : 0,649 Ha-imp – 0,441 Ha-imp existant soit **0,208 Ha-imp à compenser**.

L'application au projet des règles édictées par le PLU (article 4.3 zone UC) en matière de compensation hydraulique donne les résultats suivants :

- Volume de rétention : $0,208 \text{ Ha-imp} \times 800 \text{ m}^3/\text{Ha-imp} = \mathbf{166 \text{ m}^3 \text{ utile}}$.
- Débit : $0,965 \text{ Ha-imp} \times 10 \text{ l/ha terrain} = \mathbf{9,6 \text{ l/s}}$.

Ce débit de régulation est à rapporter à la capacité du réseau pluvial existant de 300 l/s calculée précédemment avec un taux de remplissage de 70 % soit une mobilisation faible de l'ordre de 3 %.

On peut également indiquer que le terrain actuel partiellement bâti pris avec un coefficient d'imperméabilisation de $C=0,50$, génère en condition décennale, un débit voisin de 240 l/s.

Ainsi la régulation future du débit de rejet à 9,6 l/s apportera une amélioration significative.

2.6.7 Dispositions constructives

Les eaux de ruissellement générées par les surfaces des cheminements, des aires d'évolution et des toitures, seront collectées par des grilles avaloirs et des chutes d'eaux pluviales. Ces ouvrages de collecte seront directement raccordés sur les canalisations principales implantées sous les voies de l'opération.

Les réseaux intérieurs seront équipés des différents regards de visite et de changement de direction et seront de type enterré.

Compte tenu du plan de composition de l'opération le volume de rétention global de **166 m³** sera implanté en point bas du terrain en sous face d'une zone de stationnements extérieurs.

Le bassin de rétention sera réalisé en structures SAUL constituée de caissons alvéolaires protégés par géotextile enveloppant et galerie de visite pour l'hydrocurage.

En fonction de la profondeur disponible mesurée par rapport aux fils d'eau des réseaux intérieurs, le bassin de rétention pourra être constitué de plusieurs nappes de caissons superposées.

2.7 RESEAU D'ADDUCTION EN EAU POTABLE, INCENDIE

2.7.1 Réseaux existants

Un réseau d'eau potable DN 100 mm fonte sous gestion Métropole / SUEZ est existant sous le chemin de Picholine. Ce réseau est maillé en amont sur un réseau primaire DN 300 fonte existant l'Avenue Félix Gouin.

2.7.2 Réseau à créer

A partir du réseau existant DN 100 mm fonte, un branchement avec regard pour compteur sera créé en limite de propriété.

Un poteau incendie DN 100 (60 m³/h) permettant d'assurer la défense incendie de l'opération sera également créé en conformité avec les recommandations du SDISS et du service DECI de la Commune d'ISTRES.

Chaque bâtiment sera alimenté par un réseau d'alimentation interne privatif équipé de regard de coupure équipé de robinet ¼ de tour en limite de façade.

2.7.3 Constitution du réseau à créer

Les réseaux seront réalisés en fonte sous le chemin de Picholine.

Ils seront en PEHD à l'intérieur de l'opération après regard pour compteur.

2.8 RESEAU ELECTRIQUE

2.8.1 Réseaux existants

Un réseau HTA est présent sous l'Avenue Félix Gouin.

2.8.2 Réseau à créer

Les besoins en puissance électrique du projet nécessitent la réalisation d'un poste de transformation.

Ce poste de distribution publique à créer sera implanté en limite du chemin de Picholine et alimenté par ENEDIS par un réseau HTA en coupure d'artère développé sous le chemin depuis le réseau existant sous l'Avenue Félix Gouin.

Depuis ce poste de distribution publique, des réseaux basse tension (BTA) permettront d'alimenter les différent bâtiments.

2.8.3 Constitution du réseau à créer

La réalisation du réseau HTA sera à la charge d'ENEDIS suivant convention bipartite de desserte électrique à établir entre ENEDIS et le pétitionnaire.

La réalisation du réseau BTA enterré comprendra l'ensemble des prestations nécessaires (Tranchée câble, fourreaux, coffrets, etc) suivant validation d'ENEDIS.

Les matériaux utilisés seront conformes aux prescriptions d'ENEDIS.

2.9 RESEAUX DE TELECOMMUNICATION

2.9.1 Réseaux existants

Un génie civil multitubulaire enterré avec chambre de tirage est existant dans l'emprise du terrain.

2.9.2 Réseau à créer

Un point de raccordement sera créé sur le réseau existant par l'intermédiaire d'une chambre de tirage existante. Depuis cette chambre un génie civil de conduite multitubulaire sera créé à l'intérieur de l'opération sous les voies de desserte interne afin de desservir l'ensemble des bâtiments.

2.9.3 Constitution du réseau à créer

Les réseaux à créer seront constitués des éléments suivants :

Chambres

- Chambre de tirage type L2c sous chaussée ou L2T sous trottoir.
- L1T en limite de bâtiment.

Canalisation rigide pvc type LST

- 5TP en distribution
- 3TP en branchement de bâtiment

2.10 RESEAU D'ECLAIRAGE

2.10.1 Réseau à créer

Un réseau d'éclairage extérieur sera développé au droit des voies de desserte ainsi que des cheminements piétons internes

Ce réseau sera alimenté par un réseau dédié depuis une armoire d'éclairage privative

Les candélabres à LED présenteront une hauteur de feu de 5 m le long des voies et des zones de stationnement.

Les cheminements seront éclairés par des bornes lumineuses basses.

2.10.2 Constitution des réseau à créer

Les réseaux à créer sera constitués des éléments suivants :

- Fourreaux DN63
- Candélabres à LED, éclairement moyen de 20 lux vers le bas conforme aux prescriptions en vigueur.

Annexes :

- *Plans réseaux divers phase PC*
- *Rapport ITV réseau pluvial existant chemin des Mourettes*

TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE DE L'OPERATION	2
2	VOIRIE.....	2
2.1	VOIRIES EXISTANTES	2
2.2	VOIRIES INTERNES A CREER.....	2
2.3	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	3
2.4	CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES	3
2.5	RESEAUX EAUX USEES.....	4
2.5.1	Réseaux existants	4
2.5.2	Réseaux à créer.....	4
2.5.3	Constitution des réseaux à créer	4
2.6	NOTICE HYDRAULIQUE – RESEAUX EAUX PLUVIALES	4
2.6.1	Situation actuelle	4
2.6.2	Réseau existant	5
2.6.3	Lithologie et perméabilité du site	7
2.6.4	Réglementation.....	8
2.6.5	Doctrine au sens de la rubrique 2.1.5.0.....	8
2.6.6	Calculs	10
2.6.7	Dispositions constructives	10
2.7	RESEAU D'ADDUCTION EN EAU POTABLE, INCENDIE.....	11
2.7.1	Réseaux existants	11
2.7.2	Réseau à créer	11
2.7.3	Constitution du réseau à créer.....	11
2.8	RESEAU ELECTRIQUE	11
2.8.1	Réseaux existants	11
2.8.2	Réseau à créer	11
2.8.3	Constitution du réseau à créer.....	12
2.9	RESEAUX DE TELECOMMUNICATION.....	12
2.9.1	Réseaux existants	12
2.9.2	Réseau à créer	12
2.9.3	Constitution du réseau à créer.....	12
2.10	RESEAU D'ECLAIRAGE.....	12
2.10.1	Réseau à créer	12
2.10.2	Constitution des réseau à créer.....	13

1 CONTEXTE DE L'OPERATION

Le présent programme des travaux et notice hydraulique concerne la réalisation d'une opération de logements située sur la commune d'Istres, chemin de Picholine.

Le terrain assiette de l'opération représente une surface de 16397 m² ou encore 1,64 hectare (section AL au sens du cadastre).

Cette parcelle correspondant à la partie « nord-ouest » du site de l'AFPA est actuellement bâtie ou aménagée.

La pente nord-sud est d'environ 0,6 % vers le sud.

Le terrain est limité comme suit :

Au nord par l'Avenue Félix Guoin.

A l'est par le site de l'AFPA.

A l'ouest par le Chemin de Picholine.

Au sud par le site de l'AFPA et au-delà par le chemin des Mourettes.

L'opération consiste à la création d'un ensemble résidentiel constitué de plusieurs bâtiments en immeuble collectif et des aménagements de desserte et de viabilité extérieure voiries, cheminements et réseaux divers.

Le présent programme des travaux concerne en particulier les ouvrages de Voiries et réseaux divers définis ci-après.

2 VOIRIE

2.1 VOIRIES EXISTANTES

Le projet sera desservi depuis le chemin de Picholine par plusieurs accès à double sens de circulation à créer.

Les accès ainsi créés seront réalisés afin d'offrir les rayons de giration adaptés pour la desserte de l'opération et l'évolution des services de prévention notamment.

2.2 VOIRIES INTERNES A CREER

A partir des accès créer, des voies de desserte interne permettront d'accéder aux logements ainsi qu'aux zones de stationnements extérieures et aux niveaux de sous-sols.

Les cheminements piétonniers internes seront également développés.

2.3 CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

Chemin de Picoline existant.

- Voie existante : 7,00m
- Trottoir unilatéral existant en rive «est » : 2,00m

Voie de desserte interne à créer

- Voie : 5,50m
- Stationnement : 5m
- Cheminement piétons zones logements : 1,20m

2.4 CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES

Les voiries de l'opération à réaliser seront dimensionnées pour atteindre les objectifs suivants :

Chaussée Légère de desserte interne et parking

- Fourniture et pose d'un géotextile non tissé (masse surfacique : 0,27 kg/m² minimum)
- Fondation en grave naturelle GNT 0/60 épaisseur 30 cm
- Base en grave non traitée 0/31.5 épaisseur 20 cm.
- Revêtement BBSG 0/10 épaisseur 5 cm

Cheminement piétons interne

- Fourniture et pose d'un géotextile non tissé (masse surfacique : 0,27 kg/m² minimum)
- Fondation en grave naturelle GNT 0/31.5 épaisseur 25 cm
- Tout-venant épaisseur 10cm
- Revêtement en béton désactivé ou balayé épaisseur 13 cm ou enrobé coloré épaisseur 4 cm ou en stabilisé renforcé épaisseur 7 cm suivant position

Bordures et caniveaux

- Type T2 posées sur semelle de fondation en béton B20 sur 20 cm d'épaisseur.
- P3 en limite d'espace vert.

Les bordures seront en béton préfabriqué norme AFNOR, classe 100.

L'ensemble de la signalisation de police routière verticale et horizontale sera prévu.

2.5 RESEAUX EAUX USEES

2.5.1 Réseaux existants

On note l'existence d'un réseau public sous gestion Métropole/ Suez le long et en tréfond du chemin des Mourettes. Ce réseau existant longe ainsi la limite sud de l'opération pour rejoindre en aval la Station d'Épuration existante.

Ce réseau existant présentant un diamètre nominal de 200 mm constituera le point de raccordement capable de l'opération au droit d'un regard existant (Tampon : 34,04 NGF / fil d'eau : 31,14 NGF).

Les réseaux d'assainissement privés existants dans l'emprise du terrain seront soit démolis si non conservés soit déviés en conséquence pour rejoindre l'exutoire identifié.

2.5.2 Réseaux à créer

Un réseau d'assainissement séparatif gravitaire en PVC série assainissement sera créé sous les voies de desserte interne depuis les sorties bâtiments jusqu'au réseau public existant sus visée avec raccordement gravitaire à l'angle sud-ouest du terrain.

2.5.3 Constitution des réseaux à créer

Les réseaux à créer seront de type séparatif, gravitaire, ils seront constitués des éléments suivants :

- Canalisation en PVC CR8 DN 200 (principal), DN 160 (branchements bâtiment) et DN125 (branchements local OM)
- Regards de visite à tampon fonte articulé.
- Regards de visite DN 800 mm jusqu'à 2,00 m de hauteur et DN 1000 au-delà, recouverts de tampons fonte articulés type PAMREX et adaptés à la classe de trafic à chaque changement de direction, et tous les 50 mètres linéaires de conduites au maximum. Les échelons seront en aluminium jusqu'à 0,40 m du fil d'eau et quelle que soit la profondeur du regard.
- Les cunettes seront réalisées en 1/2 tuyau.
- Les branchements seront équipés de tabouret à passage direct et raccordés directement sur les regards ou culottes.

2.6 NOTICE HYDRAULIQUE – RESEAUX EAUX PLUVIALES

2.6.1 Situation actuelle

Le site actuel est globalement imperméabilisé, occupé par différents bâtiments et aménagements extérieurs.

Ces ouvrages bâtis existants seront démolis préalablement à l'édification des nouvelles constructions et aménagements.

Le site n'est pas pourvu aujourd'hui, d'ouvrage de compensation hydraulique ni de régulation.

Le terrain présente une pente longitudinale d'environ 0,6 % du nord vers le sud.

Ainsi, les débits directs générés par les constructions et aménagements actuels sont collectés par des réseaux d'eaux pluviales internes privés, lesquels convergent vers le réseau pluvial existant sous le chemin des Mourettes et située en aval en point bas à l'angle sud-ouest du terrain.

2.6.2 Réseau existant

On note la présence d'un réseau séparatif de collecte des eaux pluviales sous le chemin des Mourettes.

Ce réseau gravitaire de section circulaire en matériau polyéthylène présente un diamètre nominal de 500 mm, une profondeur au fil d'eau voisine de 1,50 m et une pente longitudinale d'établissement de 0,8 % (0,008 m.p.m).

Ce réseau existant comprend différents regards de visite situés aux changements de direction ainsi qu'à son extrémité amont, au droit de la parcelle AL 39.

Il s'écoule ensuite toujours sous le chemin des Mourettes en contournant par le sud le site de l'AFPA en parallèle du réseau d'assainissement en eaux usées DN 200 mm existants sur une distance de 510 m jusqu'au point bas général du site situé à l'angle sud-ouest (repère EP13).

En ce point le regard EP13 présente une section carrée de 1,50 m x 1,50 et une profondeur totale au radier de 3,10 m et se poursuit ensuite en tréfond du terrain de sport stabilisé existant en diamètre DN 600 vers la plaine de l'étang de Rassuen.

Une inspection télévisée du réseau (ITV) a été réalisée par la société MP3D (rapport PR3-663 du 06/09/2024).

Ce réseau présente selon le rapport susvisé un état très satisfaisant, avec un fil d'eau lisse, en pente continu, dépourvu de dépôts démontrant une bonne capacité d'auto-curage.

Ce réseau pluvial existant rejoint au droit du regard EP 13 par une chute, un réseau circulaire de plus grande section DN 600 mm s'écoulant en tréfond du terrain de sport existant en direction de la plaine de l'étang de Rassuen.

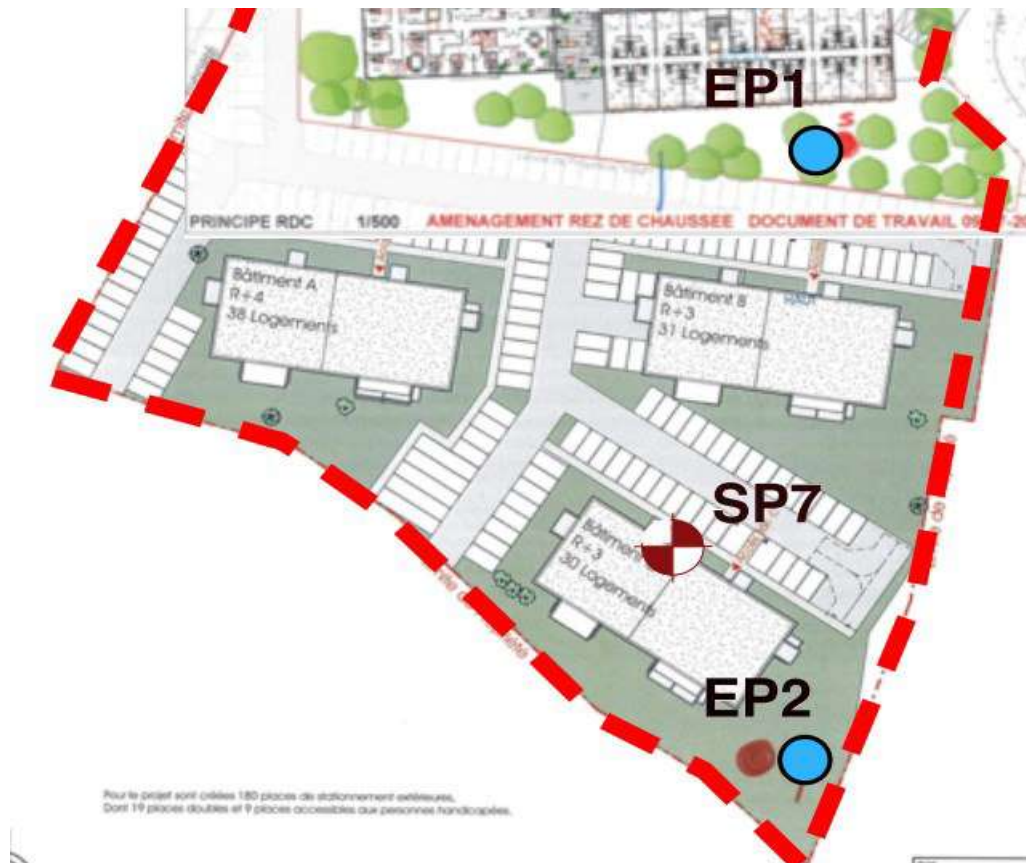
Le regard EP13 connecte précisément suivant photo ci-après :

- Une arrivée réseau DN 600 mm béton provenant du site de l'AFPA avec une arrivée fil d'eau à - 1,60 m.
- L'arrivée du réseau précité DN 500 mm PEHD objet de l'inspection télévisée (ITV) provenant du chemin des Mourettes avec une arrivée fil d'eau à -1,30 m.
- Un départ réseau DN 600 mm béton cheminant vers l'aval sous le terrain de sport avec un fil d'eau de départ à - 3,10 m.
- Un caniveau à grille de longueur 80 m et de largeur 0,50 m drainant le terrain de sport.

2.6.3 Lithologie et perméabilité du site.

Le faciès du sol rencontré au droit du terrain présente une couverture végétale centimétrique surmontant une couche de calcaire gréseux correspondant au substratum sous-jacent.

Deux essais d'infiltration ont été réalisés sur le site.



Le sondage SP1 présente un refus à la pelle à 0,75 m du terrain naturel alors que le sondage SP2 intéressant le bassin de rétention du projet montre ce refus à 0,35 m de profondeur.

Ainsi, la perméabilité des sols au niveau d'établissement du bassin de rétention à savoir à - 1,90 m de profondeur au sein du substratum rocheux doit être considérée comme très insuffisante voire nulle, incompatible avec un temps de vidange en 48 heures (délai maximum réglementaire de vidange pour les bassins de rétention).

Ainsi, on privilégiera une vidange du ou des futurs bassins de rétention au réseau pluvial capable existant sous le chemin des Mourettes.

2.6.4 Réglementation

Le règlement écrit du PLU, édition 2022 précise à l'article 4.3 « Assainissement » les conditions et prescriptions à prendre en compte en matière de gestion de eaux pluviales et de maîtrise des débits suivant extrait ci-dessous :

- Eaux pluviales :

Les rejets des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement des eaux usées et dans le réseau d'irrigation sont interdits (en particulier le rejet dans le canal de Martigues est absolument interdit). Les rejets des eaux pluviales doivent être préférentiellement infiltrées sauf zones particulières. Elles seront collectées et évacuées préférentiellement par des techniques alternatives. Le système d'assainissement pluvial sera gravitaire sauf à démontrer techniquement le contraire.

Cas 1

Dans le cas d'un permis de construire simple sans allotissement, est prescrit :

- La rétention des eaux de toiture de 30 l/m² de toiture nouvelle. Pour exemple, une maison de 100 m² de toiture nouvelle doit réaliser 3 000 l de récupération des eaux pluviales.

Cas 2

En cas d'augmentation de l'imperméabilisation pour les autres cas, des mesures de maîtrise des débits dans les réseaux superficiels doivent être mises en œuvre. L'infiltration est à privilégier et les rejets dans le réseau superficiel doivent être limités à hauteur d'un débit de fuite maximum de 10 l/s par hectare de bassin versant collecté par l'ensemble de l'opération.

Le volume utile de rétention sera à minima de 800 m³ par hectare imperméabilisé.

Au-dessus du volume utile, les dispositifs de rétention seront dotés d'un volume de surverse. Cette surverse sera de 0.1 m à minima. Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir dimensionné pour la crue centennale et dirigé vers un exutoire superficiel par ordre de préférence (fossé, réseau enterré, espace naturel collectif, voies de circulation, zones privées non habitées, zones privées habitées).

L'opération est donc concernée par le cas n°2 pour lequel les règles à appliquer sont du fait de l'augmentation de l'imperméabilisation :

- Volume de rétention : 800 m³/hectare imperméabilisé.
- Débit de fuite : 10 l/s/hectare de bassin versant collecté.

2.6.5 Doctrine au sens de la rubrique 2.1.5.0

Le terrain présente une surface totale de 1,64 hectare.

Compte tenu de la présence en limite nord de l'Avenue Félix Guoin, laquelle constitue une barrière à l'écoulement et au ruissellement des eaux pluviales vers le terrain, il est ici considéré qu'il n'y a pas de bassin versant amont associé.

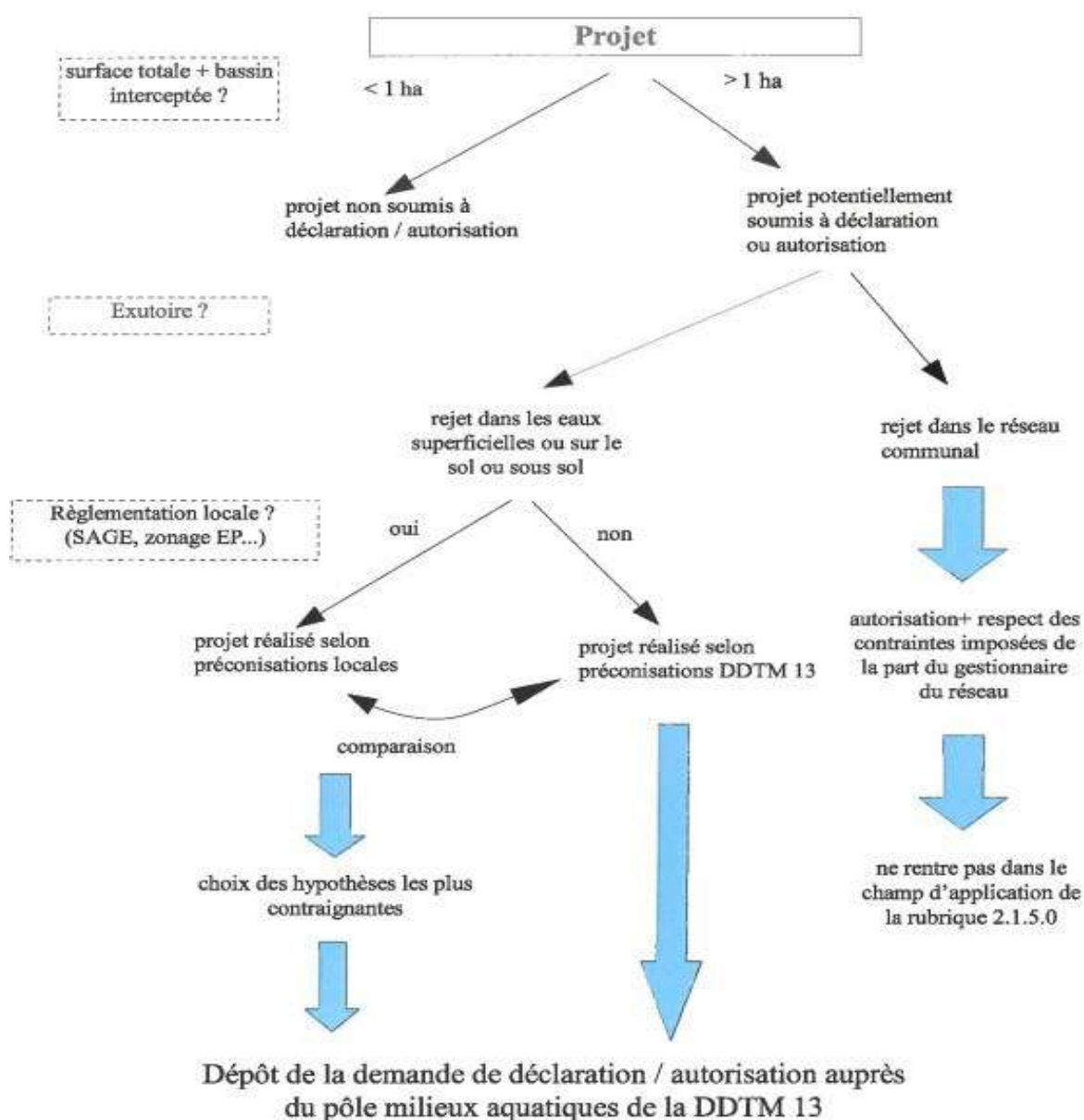
Ainsi, on retiendra une surface de bassin versant de 1,64 hectare correspondant à la surface du terrain lui-même.

Pour les raisons précisées ci avant, la perméabilité des sols n'est pas suffisante ou acceptable pour constituer une solution pérenne pour la vidange des futurs bassins de rétention.

Ainsi et compte tenu de l'existence d'un réseau pluvial DN 500 mm capable identifié en aval du terrain sous le chemin des Mourettes, le rejet de l'opération sera organisé sur un exutoire busé non naturel appartenant à la Collectivité.

Dans ce cas et selon la doctrine DDTM 13, au sens de la rubrique 2.1.5.0, la police de l'eau est de la compétence du propriétaire du réseau exutoire mobilisé et l'opération est exemptée dans ce cas de Déclaration Loi sur l'Eau.

Choix des hypothèses de travail



2.6.6 Calculs

Conformément au règlement écrit du PLU édition 2022, la surface d'espaces verts dans le cas d'opération d'aménagement d'ensemble ou de bâtiments d'habitation collectifs, doit être au moins égale à 20 % de la superficie totale de l'unité foncière.

Ainsi, l'imperméabilisation global sur l'assiette du terrain pourrait atteindre une surface plafonnée de 80 % de l'unité foncière soit $16397 \text{ m}^2 \times 80 \%$ soit $13117,60 \text{ m}^2$.

Dans la réalité et en fonction du plan de masse de l'opération, on valorise une surface imperméabilisée par le projet de 11370 m^2 ou encore 1,137 hectare imperméabilisé (Ha-imp).

Il est à noter que le site présente actuellement une surface déjà imperméabilisée de 10016 m^2 ou encore 1,0016 hectare imperméabilisé (bâti + dallage au sol existants).

Dans ce cadre défini, c'est la surface correspondant à l'augmentation de l'imperméabilisation qui doit être compensée à savoir : 1,137 Ha-imp (projet) – 1,0016 Ha-imp existant (actuel) soit **0,135 Ha-imp à compenser**.

L'application au projet des règles édictées par le PLU (article 4.3 zone UC) en matière de compensation hydraulique donne les résultats suivants :

- Volume de rétention : $0,135 \text{ Ha-imp} \times 800 \text{ m}^3/\text{Ha-imp} = \mathbf{108 \text{ m}^3 \text{ utile}}$.
- Débit : $1,64 \text{ Ha-imp} \times 10 \text{ l/ha terrain} = \mathbf{16,4 \text{ l/s}}$.

Ce débit de régulation est à rapporter à la capacité du réseau pluvial existant de 300 l/s calculée précédemment avec un taux de remplissage de 70 % soit une mobilisation faible de l'ordre de 5 %.

On peut également indiquer que le terrain actuel partiellement bâti pris avec un coefficient d'imperméabilisation de $C=0,50$, génère en condition décennale, un débit voisin de 400 l/s.

Ainsi la régulation future du débit de rejet à 16,4 l/s apportera une amélioration significative.

2.6.7 Dispositions constructives

Les eaux de ruissellement générées par les surfaces des cheminements, des aires d'évolution et des toitures, seront collectées par des grilles avaloirs et des chutes d'eaux pluviales. Ces ouvrages de collecte seront directement raccordés sur les canalisations principales implantées sous les voies de l'opération.

Les réseaux intérieurs seront équipés des différents regards de visite et de changement de direction et seront de type enterré.

Compte tenu du plan de composition de l'opération le volume de rétention global de **108 m³** utile sera implanté en point bas du terrain en sous face d'une zone de stationnements extérieurs.

Le bassin de rétention sera réalisé en structures SAUL constituée de caissons alvéolaires protégés par géotextile enveloppant et galerie de visite pour l'hydrocurage.

En fonction de la profondeur disponible mesurée par rapport aux fils d'eau des réseaux intérieurs, le bassin de rétention pourra être constitué de plusieurs nappes de caissons superposées.

2.7 RESEAU D'ADDUCTION EN EAU POTABLE, INCENDIE

2.7.1 Réseaux existants

Un réseau d'eau potable DN 100 mm fonte sous gestion Métropole / SUEZ est existant sous le chemin de Picholine. Ce réseau est maillé en amont sur un réseau primaire DN 300 fonte existant l'Avenue Félix Gouin.

2.7.2 Réseau à créer

A partir du réseau existant DN 100 mm fonte, différents branchements avec regard pour compteur seront créés en limite de propriété comme suit :

- 3 (trois) branchements DN 50 ou DN 60 selon cas pour alimentation AEP « domestique ».
- 2 (deux) branchements DN 100 pour alimentation AEP « incendie ».

3 (trois) poteaux incendie DN 100 (60 m³/h) permettant d'assurer la défense incendie de l'opération seront également créés en fonction du positionnement des différentes colonnes sèches des bâtiments, ce en conformité avec les recommandations du SDISS et du service DECI de la Commune d'ISTRES, dont 1 (un) en limite de propriété directement raccordé sur le réseau existant et 2 (deux) à l'intérieur du projet disposés après compteur et selon la position des colonnes sèches.

Chaque bâtiment sera alimenté par un réseau d'alimentation interne privatif équipé de regard de coupure équipé de robinet ¼ de tour en limite de façade.

2.7.3 Constitution du réseau à créer

Les réseaux seront réalisés en fonte sous le chemin de Picholine.

Ils seront en PEHD à l'intérieur de l'opération après regard pour compteur.

2.8 RESEAU ELECTRIQUE

2.8.1 Réseaux existants

Un réseau HTA est présent sous l'Avenue Félix Gouin.

2.8.2 Réseau à créer

Les besoins en puissance électrique du projet nécessitent la réalisation de 3 (trois) postes de transformation.

Ces postes de distribution publique à créer seront implantés en limite du chemin de Picholine ou de l'avenue Félix Gouin et alimentés par ENEDIS par un réseau HTA en coupure d'artère développé sous le chemin depuis le réseau existant sous l'Avenue Félix Gouin.

Depuis ce poste de distribution publique, des réseaux basse tension (BTA) permettront d'alimenter les différents bâtiments.

2.8.3 Constitution du réseau à créer

La réalisation du réseau HTA sera à la charge d'ENEDIS suivant convention bipartite de desserte électrique à établir entre ENEDIS et le pétitionnaire.

La réalisation du réseau BTA enterré comprendra l'ensemble des prestations nécessaires (Tranchée câble, fourreaux, coffrets, etc) suivant validation d'ENEDIS.

Les matériaux utilisés seront conformes aux prescriptions d'ENEDIS.

2.9 RESEAUX DE TELECOMMUNICATION

2.9.1 Réseaux existants

Un génie civil multitubulaire enterré avec chambre de tirage est existant dans l'emprise du terrain (angle sud-est).

2.9.2 Réseau à créer

Un point de raccordement sera créé sur le réseau existant par l'intermédiaire d'une chambre de tirage existante. Depuis cette chambre un génie civil de conduite multitubulaire sera créé à l'intérieur de l'opération sous les voies de desserte interne afin de desservir l'ensemble des bâtiments.

2.9.3 Constitution du réseau à créer

Les réseaux à créer seront constitués des éléments suivants :

Chambres

- Chambre de tirage type L2c sous chaussée ou L2T sous trottoir.
- L1T en limite de bâtiment.

Canalisation rigide pvc type LST

- 5TP en distribution
- 3TP en branchement de bâtiment

2.10 RESEAU D'ECLAIRAGE

2.10.1 Réseau à créer

Un réseau d'éclairage extérieur sera développé au droit des voies de desserte ainsi que des cheminements piétons internes

Ce réseau sera alimenté par un réseau dédié depuis une armoire d'éclairage privative

Les candélabres à LED présenteront une hauteur de feu de 5 m le long des voies et des zones de stationnement.

Les cheminements seront éclairés par des bornes lumineuses basses.

2.10.2 Constitution des réseau à créer

Les réseaux à créer sera constitués des éléments suivants :

- Fourreaux DN63
- Candélabres à LED, éclairage moyen de 20 lux vers le bas conforme aux prescriptions en vigueur.

Annexes :

- *Plans réseaux divers phase PC*
- *Rapport ITV réseau pluvial existant chemin des Mourettes*

TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE DE L'OPERATION	2
2	VOIRIE.....	2
2.1	VOIRIES EXISTANTES	2
2.2	VOIRIES INTERNES A CREER.....	3
2.3	CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES	3
2.4	CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES	3
2.5	RESEAUX EAUX USEES.....	5
2.5.1	Réseaux existants	5
2.5.2	Réseaux à créer.....	5
2.5.3	Constitution des réseaux à créer	5
2.6	NOTICE HYDRAULIQUE – RESEAUX EAUX PLUVIALES	5
2.6.1	Situation actuelle	5
2.6.2	Réseau existant	6
2.6.3	Lithologie et perméabilité du site	8
2.6.4	Réglementation.....	9
2.6.5	Doctrine au sens de la rubrique 2.1.5.0.....	9
2.6.6	Calculs	11
2.6.7	Dispositions constructives	11
2.7	RESEAU D'ADDUCTION EN EAU POTABLE, INCENDIE.....	13
2.7.1	Réseaux existants	13
2.7.2	Réseau à créer	13
2.7.3	Constitution du réseau à créer.....	13
2.8	RESEAU ELECTRIQUE	13
2.8.1	Réseaux existants	13
2.8.2	Réseau à créer	13
2.8.3	Constitution du réseau à créer.....	14
2.9	RESEAUX DE TELECOMMUNICATION.....	14
2.9.1	Réseaux existants	14
2.9.2	Réseau à créer	14
2.9.3	Constitution du réseau à créer.....	14
2.10	RESEAU D'ECLAIRAGE.....	14
2.10.1	Réseau à créer	14
2.10.2	Constitution des réseau à créer.....	15

1 CONTEXTE DE L'OPERATION

Le présent programme des travaux et notice hydraulique concerne la réalisation d'une opération de logements située sur la commune d'Istres, Avenue Félix Gouin et chemin des Mourettes.

Le terrain assiette de l'opération est référencé au sens du cadastre en section AL, parcelles n° 5, 6 et 17, et représente une surface de 18126 m².

Cette parcelle correspondant à la partie « est » du site de l'AFPA est actuellement partiellement bâtie ou dallée dans sa partie nord.

La pente nord-sud est d'environ 1,2% vers le sud avec un dévers Ouest-Est quasi nul.

Le terrain est limité comme suit :

Au nord, par l'avenue Félix Gouin.

A l'est par le Chemin des Mourettes.

Au sud par une zone naturelle.

A l'ouest, par le site actuel de l'AFPA conservé.

L'opération consiste à la création d'un ensemble résidentiel constitué de plusieurs bâtiments en immeuble collectif, d'un parking silo et des aménagements de desserte et de viabilité extérieure voiries, cheminements et réseaux divers.

Le présent programme des travaux concerne en particulier les ouvrages de Voiries et réseaux divers définis ci-après.

2 VOIRIE

2.1 VOIRIES EXISTANTES

Le projet sera desservi depuis le carrefour giratoire existant sur l'avenue Felix Gouin via la parcelle AL 44 et la voie de desserte publique existante de la résidence « L Roselière » l'allée Adrien Blanc puis par le chemin des Mourettes.

Le chemin des Mourettes sera élargi dans le cadre de l'opération pour atteindre une largeur d'emprise et un profil en travers type fonctionnel réservée à la circulation des véhicules et conforme aux exigences du PLU en secteur UC, avec 5,50 m de largeur de chaussée pour les voie à double sens de circulation.

Un trottoir unilatéral de 1,50 m de largeur implanté coté opération c'est à dire côté ouest du chemin élargi sera créé.

Un accotement formant chasse roue sera également créé en limite « est » de la voie au contact des propriétés mitoyennes parcelles AL 32, AL 13, AL 39 et AL 16.

Compte tenu du fait que cette voie en impasse sera dédiée à la desserte de l'opération d'une part mais également à l'accès au massif forestier sud, il a été proposé de rétrocéder in fine cette voie élargie et de lui conférer le régime de zone de rencontre (20 km/h) afin de partager les différents modes de circulation et modes doux actifs (piétons, vélos, etc...).

Dans ce contexte ainsi défini, un réseau pluvial et d'éclairage public dédié considérés comme des attributs de la voie seront prévus pour être également rétrocédables in fine.

2.2 VOIRIES INTERNES A CREER

A partir du chemin des Mourettes élargi, différents accès seront créés afin de développer les voies de desserte internes permettant d'accéder aux logements ainsi qu'aux zones de stationnements extérieures et aux niveaux de sous-sols.

Les cheminements piétonniers seront également développés depuis le trottoir créé dans le cadre de l'élargissement du chemin des Mourettes.

Une piste cyclable bidirectionnelle traversant l'opération depuis l'avenue Félix Gouin au nord jusqu'au chemin des Mourettes existant non élargi au sud sera également créé sur une largeur de 3 m continue. Cet équipement aura vocation à être rétrocedé à la Collectivité.

2.3 CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES

Chemin des Mourettes élargi.

- Voie : 5,50m
- Trottoir unilatéral en rive « ouest » : 1.50m
- Chasse roue en rive « est »

Voie de desserte interne

- Voie : 5,50m
- Stationnement : 5m
- Cheminement piétons zones logements : 1.20m
- Piste cyclable bidirectionnelle traversante nord-sud : 3,00 m

2.4 CARACTERISTIQUES STRUCTURELLES

Les voiries de l'opération à réaliser seront dimensionnées pour atteindre les objectifs suivants :

Chaussée Chemin des Mourettes élargi (rétrocédé)

- Classe de plate-forme minimale PF2+ (80 MPa)
- Fourniture et pose d'un géotextile non tissé (masse surfacique : 0,27 kg/m² minimum)
- Couche de fondation GNT 0/60 épaisseur 30 cm
- Couche de base Grave traitée GT 0/20 épaisseur 20 cm
- Revêtement en enrobé noir 0/10 épaisseur 6 cm

Cheminement piéton Chemin des Mourettes élargi (rétrocédé)

- Classe de plate-forme minimale PF1 (30 MPa)
- Couche de fondation GNT 0/31
- Revêtement en enrobé noir 0/6 épaisseur 4 cm

Piste cyclable bidirectionnelle (rétrocédée)

- Classe de plate-forme minimale PF1 (30 MPa)
- Couche de fondation GNT 0/31
- Revêtement en enrobé coloré ocre 0/6 épaisseur 4 cm

Chaussée Légère de desserte interne et parking

- Fourniture et pose d'un géotextile non tissé (masse surfacique : 0,27 kg/m² minimum)
- Fondation en grave naturelle GNT 0/60 épaisseur 30 cm
- Base en grave non traitée 0/31.5 épaisseur 20 cm.
- Revêtement BBSG 0/10 épaisseur 5 cm

Cheminement piétons interne

- Fourniture et pose d'un géotextile non tissé (masse surfacique : 0,27 kg/m² minimum)
- Fondation en grave naturelle GNT 0/31.5 épaisseur 25 cm
- Tout-venant épaisseur 10cm
- Revêtement en béton désactivé épaisseur 13 cm ou enrobé coloré épaisseur 4 cm suivant position

Bordures et caniveaux

- Type T2 posées sur semelle de fondation en béton B20 sur 20 cm d'épaisseur.
- P3 en limite d'espace vert.

Les bordures seront en béton préfabriqué norme AFNOR, classe 100.

L'ensemble de la signalisation de police routière verticale et horizontale sera prévu.

2.5 RESEAUX EAUX USEES

2.5.1 Réseaux existants

On note l'existence d'un réseau public sous gestion Métropole/ Suez le long et en tréfond du chemin des Mourettes.

Ce réseau existant présentant un diamètre nominal de 200 mm constituera le point de raccordement capable de l'opération.

2.5.2 Réseaux à créer

Un réseau d'assainissement séparatif gravitaire en PVC série assainissement sera créé sous les voies de desserte interne depuis les sortie bâtiments jusqu'au réseau public existant.

2.5.3 Constitution des réseaux à créer

Les réseaux à créer seront de type séparatif, gravitaire, ils seront constitués des éléments suivants :

- Canalisation en PVC CR8 DN 200 (principal), DN 160 (branchements bâtiment) et DN125 (branchements local OM)
- Regards de visite à tampon fonte articulé.
- Regards de visite DN 800 mm jusqu'à 2,00 m de hauteur et DN 1000 au-delà, recouverts de tampons fonte articulés type PAMREX et adaptés à la classe de trafic à chaque changement de direction, et tous les 50 mètres linéaires de conduites au maximum. Les échelons seront en aluminium jusqu'à 0,40 m du fil d'eau et quelle que soit la profondeur du regard.
- Les cunettes seront réalisées en 1/2 tuyau.
- Les branchements seront équipés de tabouret à passage direct et raccordés directement sur les regards ou culottes.

2.6 NOTICE HYDRAULIQUE – RESEAUX EAUX PLUVIALES

2.6.1 Situation actuelle

Le site actuel est partiellement imperméabilisé dans sa partie nord, occupée par un bâtiment au nord-ouest et par une dallage au nord-est.

Ces ouvrages bâtis existants seront démolis préalablement à l'édification des nouvelles constructions et aménagements.

Le site n'est pas pourvu aujourd'hui, d'ouvrage de compensation hydraulique ni de régulation.

Le terrain présente une pente longitudinale d'environ 1,2% du nord vers le sud avec un dévers Ouest-Est quasi nul.

Ainsi, les débits directs générés par les constructions et aménagements actuels convergent vers la partie sud du terrain naturelle et située en aval en point bas.

2.6.2 Réseau existant

On note la présence d'un réseau séparatif de collecte des eaux pluviales sous le chemin des Mourettes.

Ce réseau gravitaire de section circulaire en matériau polyéthylène présente un diamètre nominal de 500 mm, une profondeur au fil d'eau voisine de 1,50 m et une pente longitudinale d'établissement de 0,8 % (0,008 m.p.m).

Ce réseau existant comprend différents regards de visite situés aux changements de direction ainsi qu'à son extrémité amont, au droit de la parcelle AL 39.

Il s'écoule ensuite toujours sous le chemin des Mourettes en contournant par le sud le site de l'AFPA en parallèle du réseau d'assainissement en eaux usées DN 200 mm existants sur une distance de 510 m jusqu'au point bas général du site situé à l'angle sud-ouest (repère EP13).

En ce point le regard EP13 présente une section carrée de 1,50 m x 1,50 et une profondeur totale au radier de 3,10 m et se poursuit ensuite en tréfond du terrain de sport stabilisé existant en diamètre DN 600 vers la plaine de l'étang de Rassuen.

Une inspection télévisée du réseau (ITV) a été réalisée par la société MP3D (rapport PR3-663 du 06/09/2024).

Ce réseau présente selon le rapport susvisé un état très satisfaisant, avec un fil d'eau lisse, en pente continu, dépourvu de dépôts démontrant une bonne capacité d'auto-curage. On note ponctuellement sur le dernier tronçon (EP12-EP13) la présence d'une déformation due à la poussée d'une racine. Cette déformation n'engage pas la capacité de débit du réseau et sera réparée par intervention d'une fraise robotisée et par re chemisage afin de garantir l'intégrité totale du réseau.

Ce réseau pluvial existant rejoint au droit du regard EP 13 par une chute, un réseau circulaire de plus grande section DN 600 mm s'écoulant en tréfond du terrain de sport existant en direction de la plaine de l'étang de Rassuen.

Le regard EP13 connecte précisément suivant photo ci-après :

- Une arrivée réseau DN 600 mm béton provenant du site de l'AFPA avec une arrivée fil d'eau à - 1,60 m.
- L'arrivée du réseau précité DN 500 mm PEHD objet de l'inspection télévisée (ITV) provenant du chemin des Mourettes avec une arrivée fil d'eau à -1,30 m.
- Un départ réseau DN 600 mm béton cheminant vers l'aval sous le terrain de sport avec un fil d'eau de départ à - 3,10 m.
- Un caniveau à grille de longueur 80 m et de largeur 0,50 m drainant le terrain de sport.

Le réseau DN 500 mm PEHD situé en tréfond du chemin des Mourettes présente compte tenu de ses caractéristiques une capacité de débit de 300 l/s calculée avec un taux de remplissage de 70 %.

2.6.3 Lithologie et perméabilité du site.

Le faciès du sol rencontré au droit du terrain présente une couverture végétale centimétrique surmontant une couche de calcaire gréseux d'environ 3,00 m d'épaisseur. Aucune présence d'eau n'a été décelée.

Plusieurs essais d'infiltration ont été réalisés sur le site.



Les résultats obtenus permettent de retenir une perméabilité très faible variable de $1,00 \times 10^{-6}$ m/s à $7,00 \times 10^{-7}$ m/s.

On ne peut pas considérer compte tenu de ces résultats que la perméabilité pourra constituer même partiellement une solution perenne de vidange des futurs bassins de rétention. En effet, ces résultats autoriseraient une vidange de 2,5 mm par heure soit 12 cm en 48 heures (délai maximum réglementaire de vidange pour les bassins de rétention).

Ainsi, on privilégiera une vidange des futurs bassins de rétention au réseau pluvial capable existant sous le chemin des Mourettes.

2.6.4 Réglementation

Le règlement écrit du PLU, édition 2022 précise à l'article 4.3 « Assainissement » les conditions et prescriptions à prendre en compte en matière de gestion de eaux pluviales et de maîtrise des débits suivant extrait ci-dessous :

- Eaux pluviales :

Les rejets des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement des eaux usées et dans le réseau d'irrigation sont interdits (en particulier le rejet dans le canal de Martigues est absolument interdit). Les rejets des eaux pluviales doivent être préférentiellement infiltrées sauf zones particulières. Elles seront collectées et évacuées préférentiellement par des techniques alternatives. Le système d'assainissement pluvial sera gravitaire sauf à démontrer techniquement le contraire.

Cas 1

Dans le cas d'un permis de construire simple sans allotissement, est prescrit :

- La rétention des eaux de toiture de 30 l/m² de toiture nouvelle. Pour exemple, une maison de 100 m² de toiture nouvelle doit réaliser 3 000 l de récupération des eaux pluviales.

Cas 2

En cas d'augmentation de l'imperméabilisation pour les autres cas, des mesures de maîtrise des débits dans les réseaux superficiels doivent être mises en œuvre. L'infiltration est à privilégier et les rejets dans le réseau superficiel doivent être limités à hauteur d'un débit de fuite maximum de 10 l/s par hectare de bassin versant collecté par l'ensemble de l'opération.

Le volume utile de rétention sera à minima de 800 m³ par hectare imperméabilisé.

Au-dessus du volume utile, les dispositifs de rétention seront dotés d'un volume de surverse. Cette surverse sera de 0.1 m à minima. Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir dimensionné pour la crue centennale et dirigé vers un exutoire superficiel par ordre de préférence (fossé, réseau enterré, espace naturel collectif, voies de circulation, zones privées non habitées, zones privées habitées).

L'opération est donc concernée par le cas n°2 pour lequel les règles à appliquer sont du fait de l'augmentation de l'imperméabilisation :

- Volume de rétention : 800 m³/hectare imperméabilisé.
- Débit de fuite : 10 l/s/hectare de bassin versant collecté.

2.6.5 Doctrine au sens de la rubrique 2.1.5.0

Le terrain présente une surface totale de 1,81 hectare.

Compte tenu de la présence en limite nord de l'Avenue Félix Gouin, laquelle constitue une barrière à l'écoulement et au ruissellement des eaux pluviales vers le terrain, il est ici considéré qu'il n'y a pas de bassin versant amont associé.

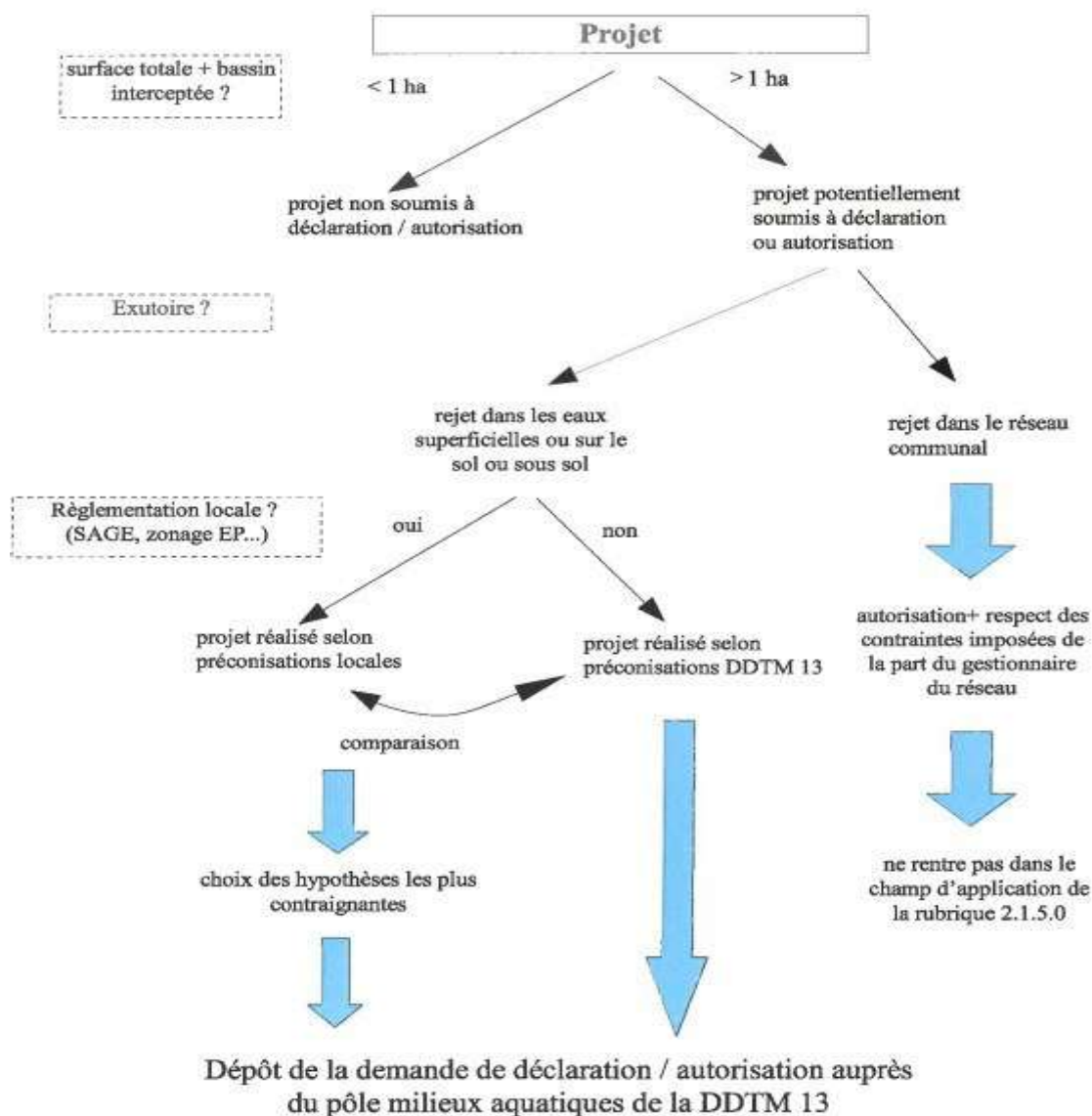
Ainsi, on retiendra une surface de bassin versant de 1,81 hectare correspondant à la surface du terrain lui-même.

Pour les raisons précisées ci avant, la perméabilité des sols n'est pas suffisante ou acceptable pour constituer une solution pérenne pour la vidange des futurs bassins de rétention.

Ainsi et compte tenu de l'existence d'un réseau pluvial DN 500 mm capable identifié au contact immédiat du terrain sous le chemin des Mourettes, le rejet de l'opération sera organisé sur un exutoire busé non naturel appartenant à la Collectivité.

Dans ce cas et selon la doctrine DDTM 13, au sens de la rubrique 2.1.5.0, la police de l'eau est de la compétence du propriétaire du réseau exutoire mobilisé et l'opération est exemptée dans ce cas de Déclaration Loi sur l'Eau.

Choix des hypothèses de travail



2.6.6 Calculs

Conformément au règlement écrit du PLU édition 2022, la surface d'espaces verts dans le cas d'opération d'aménagement d'ensemble ou de bâtiments d'habitation collectifs, doit être au moins égale à 20 % de la superficie totale de l'unité foncière.

Ainsi, l'imperméabilisation peut atteindre une surface plafonnée de 80 % de l'unité foncière soit $18126 \text{ m}^2 \times 80 \%$ soit 14500 m^2 ou encore 1,45 hectare imperméabilisé (Ha-imp).

Il est à noter que le site présente actuellement une surface déjà imperméabilisée de 2650 m^2 (bâti + dallage au sol existants).

Dans ce cadre défini, c'est la surface correspondant à l'augmentation de l'imperméabilisation qui doit être compensée à savoir : 1,45 Ha-imp théorique – 0,265 Ha-imp existant soit **1,185 Ha-imp à compenser**.

L'application au projet des règles édictées par le PLU (article 4.3 zone UC) en matière de compensation hydraulique donne les résultats suivants :

- Volume de rétention : $1,185 \text{ Ha-imp} \times 800 \text{ m}^3/\text{Ha-imp} = \mathbf{948 \text{ m}^3}$.
- Débit : $1,81 \text{ Ha-imp} \times 10 \text{ l/ha terrain} = \mathbf{18 \text{ l/s}}$.

Ce débit de régulation est à rapporter à la capacité du réseau pluvial existant de 300 l/s calculée précédemment avec un taux de remplissage de 70 % soit une mobilisation faible de l'ordre de 6 %.

On peut également indiquer que le terrain actuel partiellement bâti pris avec un coefficient d'imperméabilisation de $C=0,30$, génère en condition décennale, un débit voisin de 250 l/s.

Ainsi la régulation future du débit de rejet à 18 l/s apportera une amélioration significative.

2.6.7 Dispositions constructives

Les eaux de ruissellement générées par les surfaces des cheminements, des aires d'évolution et des toitures, seront collectées par des grilles avaloirs et des chutes d'eaux pluviales. Ces ouvrages de collecte seront directement raccordés sur les canalisations principales implantées sous les voies de l'opération.

Les réseaux intérieurs seront équipés des différents regards de visite et de changement de direction et seront de type enterré.

Compte tenu du plan de composition de l'opération le volume de rétention global de **948 m³** sera scindé en plusieurs bassins de rétention référencés **BR1 – BR6** au plan du dossier.

Les bassins de rétention seront réalisés sous voies de desserte ou sous zones de stationnement extérieures en structures SAUL constituées de caissons alvéolaires protégé par géotextile enveloppant et galerie de visite pour l'hydrocurage.

En fonction de la profondeur disponible mesurée par rapport aux fils d'eau des réseaux intérieurs, les bassins de rétention pourront être constitués de plusieurs nappes de caissons superposées.

- Le bassin **BR1** reprendra les bâtiments A, B et C (parking silo) ainsi que les aménagements extérieurs associés.
- Le bassin **BR2** reprendra les bâtiments D, E et F ainsi que les aménagements extérieurs associés.
- Le bassin **BR3** reprendra le bâtiment G ainsi que les aménagements extérieurs associés.
- Le bassin **BR4** reprendra les bâtiments H et I ainsi que les aménagements extérieurs associés.
- Le bassin **BR5** reprendra le bâtiment J ainsi que les aménagements extérieurs associés.
- Le bassin **BR6** reprendra et sera dédié au chemin des Mourettes élargi, destiné à être rétroceder in fine ainsi que son réseau pluvial.

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques des différents bassins de rétention prévus en termes de volume utile, de volume réel mis en œuvre compte tenu d'un indice de vide de 95 % attaché à ce type de structure alvéolaires, de surface mobilisée, de hauteur d'eau ainsi que de débit de fuite associé.

Récapitulatif des bassins de rétention

Bassin	Volume (m ³) utile	Volume (m ³) réel	Qf (l/s)	Surface	ht : 0,66 / 0,35 1 nappe / ½ nappe
BR1	206	217	4 par refoulement	330 m ² (66x5)	1
BR2	182	192	3,5 gravitaire	290 m ² (58x5)	1
BR3	60	63	1 gravitaire	96 m ² (24x4)	1
BR4	216	227	4 gravitaire	345 m ² (69x5)	1
BR5	104	109	2 gravitaire	165 m ² (13x13)	1
BR6	180	190	3,5 gravitaire	188 m ² (35x5,5)	1 + ½
Total	948 m ³		18 l/s		

Le chemin des Mourettes élargi recevra un trottoir avec bordure type T2 en rive de chaussée.

Le profil en travers de la chaussée présentera une pente transversale de 2 % vers le fil d'eau du de la bordure T2 du trottoir.

Différentes bouches avaloirs aux caractéristiques conformes aux exigences des services de la Métropole seront créées et raccordées sur le réseau pluvial DN 500 mm existant lequel convergera vers le bassin de rétention BR6.

2.7 RESEAU D'ADDUCTION EN EAU POTABLE, INCENDIE

2.7.1 Réseaux existants

Un réseau d'eau potable DN 300 mm fonte sous gestion Métropole / SUEZ est existant sous l'Avenue Félix Gouin.

2.7.2 Réseau à créer

A partir du réseau existant DN 300 mm fonte, sera développé sous le chemin des Mourettes élargi un réseau fonte DN 150 mm jusqu'en limite sud de l'opération.

Ce nouveau réseau sera complété par la création de deux poteaux incendie DN 100 (60 m³/h) permettant d'assurer la défense incendie de l'opération mais plus largement du massif forestier existant en conformité avec les recommandations du SDISS et du service DECI de la Commune d'ISTRES.

Les bâtiments seront alimentés par des branchements particulier avec regards pour compteurs implantés en limite du chemin des Mourettes élargi (domaine public futur après rétrocession).

2.7.3 Constitution du réseau à créer

Les réseaux seront réalisés en fonte ou en PEHD sous le chemin des Mourettes élargi suivant les diamètres nécessaires.

Ils seront en PEHD à l'intérieur de l'opération après regards pour compteurs.

2.8 RESEAU ELECTRIQUE

2.8.1 Réseaux existants

Un réseau HTA est présent sous l'Avenue Félix Gouin.

2.8.2 Réseau à créer

Les besoins en puissance électrique du projet nécessitent la réalisation de plusieurs postes de transformation.

Ces postes de distribution publique seront implantés en limite du chemin des Mourettes élargi et alimenté par ENEDIS par un réseau HTA en coupure d'artère développé sous le chemin élargi depuis le réseau existant sous l'Avenue Félix Gouin.

Depuis ces postes de distribution publique, des réseaux basse tension (BTA) permettront d'alimenter les différent bâtiments.

2.8.3 Constitution du réseau à créer

La réalisation du réseau HTA sera à la charge d'ENEDIS suivant convention bipartite de desserte électrique à établir entre ENEDIS et le pétitionnaire.

La réalisation du réseau BTA enterré comprendra l'ensemble des prestations nécessaires (Tranchée câble, fourreaux, coffrets, etc) suivant validation d'ENEDIS.

Les matériaux utilisés seront conformes aux prescriptions d'ENEDIS.

2.9 RESEAUX DE TELECOMMUNICATION

2.9.1 Réseaux existants

Un génie civil multitubulaire est existant sous l'allée Adrien Blanc en limite nord-est du terrain.

2.9.2 Réseau à créer

Un point de raccordement sera créé sur le réseau existant par l'intermédiaire d'une chambre de tirage existante. Depuis cette chambre un génie civil de conduite multitubulaire sera créé sous le chemin des Mourettes élargi puis à l'intérieur de l'opération sous les voies de desserte interne afin de desservir l'ensemble des bâtiments.

2.9.3 Constitution du réseau à créer

Les réseaux à créer seront constitués des éléments suivants :

Chambres

- Chambre de tirage type L2c sous chaussée ou L2T sous trottoir.
- L1T en limite de bâtiment.

Canalisation rigide pvc type LST

- 5TP en distribution
- 3TP en branchement de bâtiment

2.10 RESEAU D'ECLAIRAGE

2.10.1 Réseau à créer

On distinguera différents réseaux d'éclairage à créer, à savoir :

Réseau d'éclairage public

Un réseau d'éclairage public sera développé au droit du chemin des Mourettes élargi.

Ce réseau sera alimenté par un réseau dédié depuis une armoire d'éclairage public à prévoir sur l'un des postes de distribution ENEDIS à créer.

Les candélabres à LED seront de caractéristiques conformes aux exigences de la Collectivité, présenteront une hauteur de feu de 7 m et seront implantés unilatéralement en fond de trottoir à créer.

Cet ensemble d'équipement sera prévu pour être rétrocedé in fine.

Réseau d'éclairage extérieur

Un réseau d'éclairage extérieur sera développé au droit des voies de desserte ainsi que des cheminements piétons internes

Ce réseau sera alimenté par un réseau dédié depuis une armoire d'éclairage privative

Les candélabres à LED présenteront une hauteur de feu de 5 m le long des voies et des zones de stationnement.

Les cheminements seront éclairés par des bornes lumineuses basses.

2.10.2 Constitution des réseau à créer

Les réseaux à créer sera constitués des éléments suivants :

- Fourreaux DN63
- Candélabres à LED, éclairement moyen de 20 lux vers le bas conforme aux prescriptions en vigueur.

Annexes :

- *Plans réseaux divers phase PC*
- *Rapport ITV réseau pluvial existant chemin des Mourettes*

ANNEXE 14 : ETUDE GEOTECHNIQUE G2 AVP (SOL CONSEIL)

Les études complètes « Etude Géotechnique G2 AVP » sont jointes à la suite de la synthèse ci-dessous.

Partie Est :

Synthèse :

Client	SNC COGEDIM PROVENCE
Mission	Mission Géotechnique de Conception (G2) Phase Avant-Projet (AVP)
Projet	Construction de 5 bâtiments de logements collectifs en R+4, dont 2 bâtiments reposant sur un niveau de sous-sol et d'un parking silo de type R+3 sans niveau de sous-sol.
Contexte Géologique	D'après la carte géologique du secteur, le site étudié se trouve au droit des formations suivantes : - Au Nord des complexes colluviaux indifférenciés noté A, - Au Sud, des calcarénites blanches datées du Miocène et notées m1b. Nos investigations ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante : - Remblais superficiels (Horizon H0), - Grès calcaires plus ou moins altérés (Horizon H1), - Limon sableux (Horizon H2), - Grès (Horizon H3).
Aléas recherchés	Coupe lithologique du terrain Caractéristiques mécaniques des horizons géologiques Niveau de la nappe phréatique
Aléas résiduels	Difficultés de terrassements Variations latérales de faciès géologiques
Fondations	Fondation superficielle par semelle filante et/ou isolée
Terrassement	Talutage traditionnel en respectant les pentes suivantes (H : Horizontal ; V : Vertical) : 3H/2V au sein du faciès altéré du grès calcaire H1b et du limon sableux de l'horizon H2, 1H/3V à 1H/5V au sein du grès calcaire sain H1a et du grès H3.
Protection contre les eaux	Drainage périphérique à la construction et en sous face du dallage.
Niveau bas	Dallage sur couche de réglage

Tableau 8 : Synthèse non technique de la partie Est (Source : Sol Conseil)

Horizon	Base (m NGF)	Valeurs pressiométriques retenues	
		PI (MPa)	Em (MPa)
Horizon n°0 : remblais superficiels	37,9 à 39,5	-	-
Horizon n°1a : Grès calcaire faciès sain	+ 35,7 à ≤ + 37,7	4,3	286
Horizon n°1b : Grès calcaire faciès altéré		0,4	5
Horizon n°2 : Limon sableux	+ 34,2 à + 36,2	2,2	64
Horizon n°3 : Grès	≤ + 30,0 à ≤ + 34,8	3,0	104

Tableau 9 : Synthèse de modèle Géotechnique partie Est (Source : Sol Conseil)

Partie Ouest

Synthèse :

Client	SNC COGEDIM PROVENCE
Mission	Mission Géotechnique de Conception (G2) Phase Avant-Projet (AVP)
Projet	Construction de 8 bâtiments de logements collectifs en R+2 à R+4 sans niveaux de sous-sol
Contexte Géologique	D'après la carte géologique du secteur, le site étudié se trouve au droit des calcarénites blanches datées du Miocène et noté m₁b. Nos investigations ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante : • Remblais superficiels (Horizon H0), • Calcaire (Horizon H1), • Sable gréseux (Horizon H2).
Aléas recherchés	Coupe lithologique du terrain Caractéristiques mécaniques des horizons géologiques Niveau de la nappe phréatique
Aléas résiduels	Difficultés de terrassements Variations latérales de faciès géologiques
Fondations	Fondation superficielle par semelle filante et/ou isolée
Protection contre les eaux	Drainage périphérique à la construction
Niveau bas	Dallage sur couche de réglage

Tableau 10 : Synthèse non technique de la partie Ouest (Source : Sol Conseil)

Horizon	Base (m NGF)	Valeurs pressiométriques retenues	
		PI (MPa)	Em (MPa)
Horizon n°1 : Calcaire	+ 31,8 à + 35,8	4,3	160
Horizon n°2 : Sable gréseux	≤ + 27,5 à ≤ + 32,4	4,1	63

Tableau 11 : Synthèse du modèle Géotechnique partie Ouest (Source : Sol Conseil)

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE G2 AVP

RAPPORT

Référence de la Proposition : N° 127088 SC AIX 01 b

Rédacteur : Rémy CAVIN

ADRESSE PROJET

Avenue Félix Gouin

13800 ISTRES



Agence	N° Dossier	N° pièce	Mission	Rédigé par	Vérifié par	Validé par	Date	Commentaires / version
SC AIX	127088	1	G2AVP	RCA	MBO	MBO	26/09/2024	Version définitive

TABLE DES MATIÈRES

1. SYNTHÈSE.....	3
2. MISSIONS – GÉNÉRALITÉS - TRAVAUX ENGAGÉS	4
2.1. MISSION - GÉNÉRALITÉS.....	4
2.2. DOCUMENTS UTILISÉS POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE	6
2.3. TRAVAUX EXÉCUTÉS – LIMITES DES MÉTHODES	6
2.4. IMPLANTATION / NIVELLEMENT DES TÊTES DE SONDAGES	7
3. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE	8
3.1. ÉTUDE DE SITE	8
3.2. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ	8
3.3. NATURE DES SOLS / PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES.....	11
3.4. EAU PHRÉATIQUE	12
3.5. ESSAIS DE LABORATOIRE	13
3.6. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE	14
4. PROJET.....	15
4.1. CONSTRUCTIONS ENVISAGÉES	15
4.2. APPROCHE DE LA Z.I.G. - MITOYENS.....	16
5. TERRASSEMENT ET SOUTÈNEMENTS	17
5.1. CONTEXTE.....	17
5.2. RIPABILITÉ.....	17
5.3. TALUS PROVISOIRE	18
5.4. REEMPLOI DES MATERIAUX DU SITE	19
5.5. TALUS DEFINITIFS	19
6. GÉOTECHNIQUE DES FONDATIONS.....	20
6.1. REPORT DE CHARGES / PROPOSITIONS DE FONDATIONS	20
6.2. ÉLÉMENTS DE DIMENSIONNEMENT : CONTRAINTE ADMISSIBLE.....	20
6.3. PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION	22
7. PROTECTION CONTRE LES EAUX	23
7.1. GÉNÉRALITÉS	23
7.2. PRÉCONISATIONS EN PHASE PROVISOIRE DE CHANTIER.....	23
7.3. PRÉCONISATIONS EN PHASE SERVICE.....	23
8. NIVEAU BAS.....	25
9. ANNEXES.....	27

1. SYNTHÈSE

Il s'agit d'une synthèse non technique résumant les informations à notre disposition actuellement (qui pourront évoluer avec les éventuelles reconnaissances complémentaires). Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peut nous être opposable.

Client	SNC COGEDIM PROVENCE
Mission	Mission Géotechnique de Conception (G2) Phase Avant-Projet (AVP)
Projet	Construction de 5 bâtiments de logements collectifs en R+4, dont 2 bâtiments reposant sur un niveau de sous-sol et d'un parking silo de type R+3 sans niveau de sous-sol.
Contexte Géologique	D'après la carte géologique du secteur, le site étudié se trouve au droit des formations suivantes : • Au Nord des complexes colluviaux indifférenciés noté A, • Au Sud, des calcarénites blanches datées du Miocène et notées m1b. Nos investigations ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante : • Remblais superficiels (Horizon H0), • Grés calcaires plus ou moins altérés (Horizon H1), • Limon sableux (Horizon H2), • Grès (Horizon H3).
Aléas recherchés	Coupe lithologique du terrain Caractéristiques mécaniques des horizons géologiques Niveau de la nappe phréatique
Aléas résiduels	Difficultés de terrassements Variations latérales de faciès géologiques
Fondations	Fondation superficielle par semelle filante et/ou isolée
Terrassement	Talutage traditionnel en respectant les pentes suivantes (H : Horizontal ; V : Vertical) : • 3H/2V au sein du faciès altéré du grés calcaire H1b et du limon sableux de l'horizon H2, • 1H/3V à 1H/5V au sein du grés calcaire sain H1a et du grés H3.
Protection contre les eaux	Drainage périphérique à la construction et en sous face du dallage.
Niveau bas	Dallage sur couche de réglage

2. MISSIONS – GÉNÉRALITÉS - TRAVAUX ENGAGÉS

2.1. MISSION - GÉNÉRALITÉS

Nous fournissons quelques éléments ci-après pour aider les lecteurs de ce présent rapport à comprendre quelles sont les limites liées aux missions géotechniques et donc à ce présent rapport. Bien entendu on se référera à la norme **NF P 94.500** novembre 2013 pour avoir une vision plus exhaustive.

Les missions géotechniques ont pour but d'appréhender le milieu naturel et de diminuer les aléas y afférant. Cette réduction de l'aléa se fait par étapes successives, allant du général au particulier, de la reconnaissance globale à la reconnaissance locale, en adaptant les investigations et les études à la sensibilité réelle du projet.

On trouve dans le tableau ci-dessous l'enchaînement des différentes missions, leurs objectifs et le niveau de management des risques attendus.

Enchaînement des missions G1 à G4	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendus
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site
	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance
	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet	
	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux	
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)	À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage		
	Étude géotechnique d'exécution (G3) Phase Étude (indissociable de la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude d'exécution (indissociable de la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)
	Suivi géotechnique d'exécution (G3) Phase Suivi (indissociable de la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi d'exécution (indissociable de la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés

Par ailleurs, la révision de la norme 94-500 permet aujourd'hui une correspondance simple entre les missions d'ingénierie généraliste et les missions géotechniques (voir page suivante).

Cette étude s'inscrit dans le cadre des missions géotechniques normalisées (NF P 94-500 – novembre 2013) comme une mission de type **G2 « phase avant-projet »** (le détail des missions est repris en annexe).

INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE				INGÉNIERIE GÉNÉRALISTE	MISSION CONFÉE
NFP 94-500 version 2013					
Étape 1	Étude géotechnique préalable	G1	Phase étude de site ES	ESQUISSE	
			Phase Principes généraux de constructions PGC	APS	
Étape 2	Étude géotechnique de conception	G2	Phase avant-projet (AVP)	APD	X
				AVP	
			Phase projet*	PROJET	
			Phase DCE/ACT	DCE	
				ACT	
Étape 3	Suivi géotechnique d'exécution	G3	Étude géotechnique d'exécution	EXE	
			Suivi géotechnique d'exécution	DET/AOR	
	Supervision géotechnique d'exécution	G4	Supervision de l'étude d'exécution	VISA	
			Supervision du suivi d'exécution	DET/AOR	
-	Diagnostic géotechnique	G5	Étude d'un élément particulier	-	

* Les missions G2 PRO ne comprennent pas ICI l'approche des coûts des ouvrages, des délais de réalisation ni l'établissement de plans de fondations ou de soutènement, ces prestations n'entrant pas dans le champ de compétence d'un BET Géotechnique stricto sensu. Si besoin, ces prestations seront confiées à un économiste de la construction et un BET Structures de Conception.

Réponses aux questions fréquemment posées :

Peut-on reprocher au géotechnicien un dépassement de délais, de quantités, de coût sur la base d'une mission G1 ?

La norme 94.500 indique que les missions de type G1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entrent dans le cadre exclusif d'une mission d'étude géotechnique de conception phase projet.

Le respect de la norme est-il obligatoire ?

Le respect d'une norme NF n'est pas obligatoire. En revanche signer un contrat avec un prestataire qui la respecte revient tacitement à la respecter sauf à décharger le prestataire de ces engagements et responsabilités contractuelles.

Toutes les missions sont-elles obligatoires ?

La norme indique que toutes les missions doivent être réalisées, ce qui dans les faits est d'ailleurs toujours le cas, mais pas toujours par le géotechnicien. Ainsi, si ce n'est pas le géotechnicien qui rédige les pièces écrites, approuve les plans de l'entreprise et suit les travaux par exemple, ce sont ceux qui se sont substitués à lui qui ont de fait réalisé les missions correspondantes. Il appartient donc de vérifier dans ce cas que ces intervenants ont la compétence et les assurances pour réaliser ces missions.

Nous sommes à la disposition du lecteur pour apporter toutes les précisions nécessaires pour la bonne compréhension de ces missions. Un extrait des missions est fourni en annexe.

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

Il s'agit d'investigations géotechniques qui ne peuvent, en aucun cas, détecter d'éventuelles pollutions des sols.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les "conditions d'exploitation et de validité des études de sols" décrites en annexe.

Le maître d'ouvrage devra nous informer de la DROC (date réelle d'ouverture de chantier), et faire réactualiser le présent rapport en cas de modification du projet ou d'ouverture du chantier plus de 2 ans après la date du présent rapport.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

2.2. DOCUMENTS UTILISÉS POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE

Nature du document	Émetteur	Date	Remarques
Dossier faisabilité – Lot EST - V6	MAP Architecture	24/05/2024	Plans R-1 à R+4
Plan d'État des Lieux	GESUD	20/03/2024	Planche 3-3

2.3. TRAVAUX EXÉCUTÉS – LIMITES DES MÉTHODES

Le relevé des coupes des sondages pressiométriques (de type destructif) a été réalisé en observant les remontées de cuttings (terrain détruit par l'outil de perforation et remonté en surface par la circulation de la boue de forage). Cette méthode est imprécise et ne permet pas une finesse de relevé d'un carottage. Le relevé des remontées de cuttings et les diagraphies instantanées correspondantes sont fournis en annexe.

Les sondages et les essais ont été réalisés par nos soins dans le cadre de la présente mission. Les résultats disponibles sont annexés au présent rapport.

TYPE DE SONDAGE ET D'ESSAIS IN SITU	RÉFÉRENCE	PROFONDEUR
Sondage carotté Ø 100 mm	SC1	Arrêt à 5 m/TN
Sondage destructif Ø 66 mm avec essais pressiométriques	SP1 et SP2 SP3 à SP6	Arrêt à 8 m/TN + 5 essais pressiométriques Arrêt à 6 m/TN + 4 essais pressiométriques
Essai au pénétromètre dynamique de type B	PD1 à PD20	Refus entre 0,2 et 4,0 m/TN
Équipement piézométrique Ø 51/60 mm	SP2 et SP5	8 m/TN
DATE DE RÉALISATION DE LA CAMPAGNE IN SITU : du 17 au 24 juin 2024		

Conformément à la normalisation en vigueur, les sondages ont tous été rebouchés en fin de campagne.

TYPE D'ESSAIS EN LABORATOIRE	Nombre	Norme
Analyse GTR	4	NF EN ISO 17892-4
Essai de compression simple	1	EN ISO 17892-7
Essai d'agressivité des sols vis-à-vis du béton	1	FD P 18-011
Essai d'agressivité des eaux vis-à-vis du béton	1	FD P 18-011
DATE DE RÉALISATION DES ESSAIS LABORATOIRE : juillet 2024		

Remarque relative aux relevés piézométriques : Lorsque des piézomètres sont disponibles sur chantier (par exemple, dans le cadre d'un suivi piézométrique), nous prenons en compte ces mesures si elles nous sont communiquées. Dans le cas contraire, des mesures ponctuelles de niveau d'eau sont effectuées directement dans les trous de forage, avant leur obturation en fin de chantier. Sauf demande spécifique de la part du Maître de l'Ouvrage, qui doit alors faire la déclaration correspondante auprès de la Police de l'Eau, nous ne posons pas de piézomètre au sens strict du terme.

Remarque relative aux limites d'exploitation de cette étude :

- Ce rapport ne traite pas des VRD au sens large, ces études spécifiques restent du ressort de BET Spécialisés.
- Ce rapport ne traite pas de l'étude des grues de chantier et des grues mobiles qui devra être réalisée par un bureau d'étude spécialisé.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

2.4. IMPLANTATION / NIVELLEMENT DES TÊTES DE SONDAGES

L'implantation des sondages a été réalisée par nos soins en fonction de l'occupation actuelle du terrain et des documents transmis préalablement à notre intervention.

Le plan d'implantation est annexé au présent rapport.

Les altimétries sont extrapolées à partir des données topographiques disponibles sur le plan topographique fourni par le client en fonction de l'implantation. Si une implantation précise est requise, un relevé de géomètre sera alors nécessaire. Si ce relevé montre des différences, le rapport devra être revu en conséquence.

Sondage	SC1	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +38,4	≈ +38,5	≈ +38,7	≈ +38,7	≈ +39,2	≈ +40,0	≈ +39,2

Sondage	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +38,8	≈ +38,3	≈ +38,2	≈ +38,4	≈ +38,7	≈ +38,8	≈ +38,8

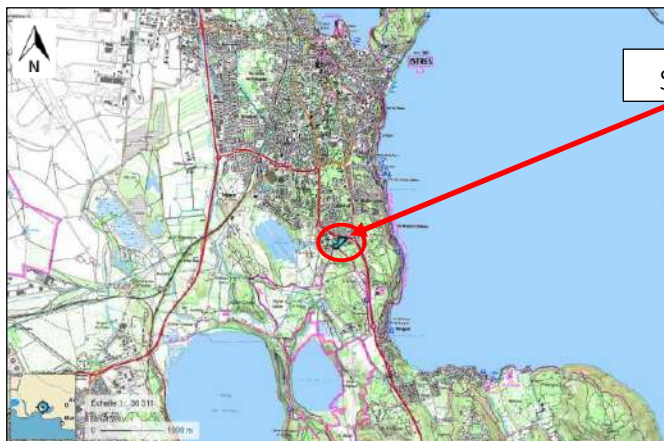
Sondage	PD8	PD9	PD10	PD11	PD12	PD13	PD14
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +40,1	≈ +39,5	≈ +39,4	≈ +39,8	≈ +40,5	≈ +40,2	≈ +39,4

Sondage	PD15	PD16	PD17	PD18	PD19	PD20
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +39,5	≈ +39,9	≈ +39,4	≈ +39,3	≈ +39,3	≈ +39,2

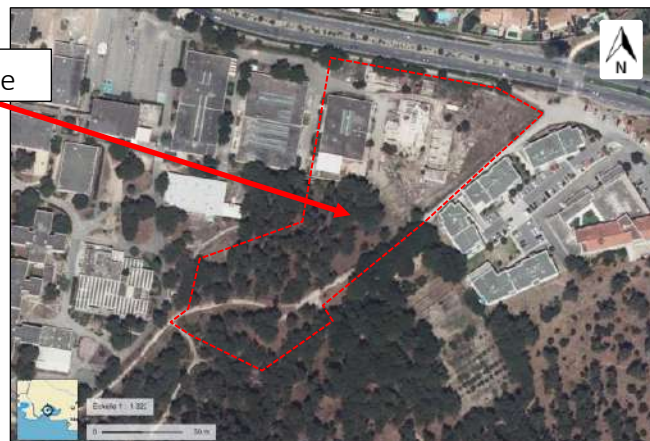
3. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE

3.1. ÉTUDE DE SITE

Le terrain est situé sur la commune de ISTRES (13 – Bouches-du-Rhône) et correspond au lot n°2 sur la partie Est du site de l'AFPA. Le site est desservi par l'avenue Félix Gouin et concerne les parcelles cadastrées AL numéros 57, 62, 64 et 66.



Localisation du site (source : www.geoportail.gouv.fr)



Vue aérienne du site avec localisation du terrain
(Source : Google Earth)

Lors de nos investigations en juin 2024, la partie Nord du site était constituée par un bâtiment de type RDC ainsi que des anciennes infrastructures et dallages en béton tandis que la partie Sud était un terrain arboré (pins) vierge de toute construction.

Le site est délimité :

- Au Nord par une voirie (avenue Félix Gouin)
- Au Nord-Est par des bâtiments résidentielles,
- Au Sud-Est et Sud par une forêt de pins,
- A l'Ouest par des bâtiments de l'Afpa.

La zone d'étude est relativement plane. D'après le plan topographique en notre possession, l'altitude est comprise entre + 38 et + 41 m NGF.

3.2. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ

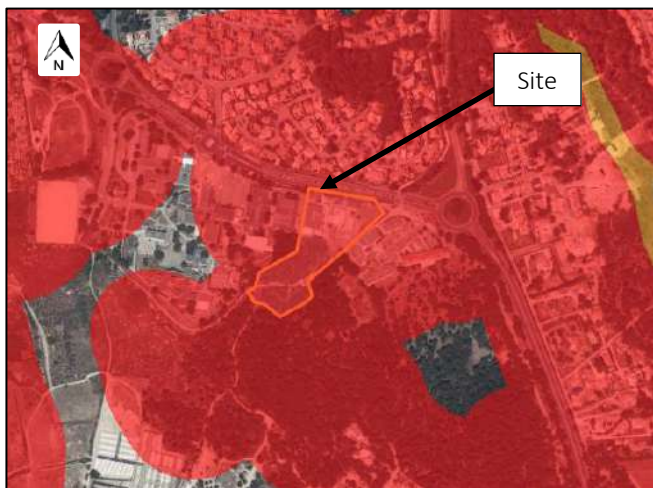


Extrait de la carte géologique
(Source : www.infoterre.brgm.fr)

SITUATION GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique à l'échelle 1/50000 de ISTRES, le site est situé au droit des formations suivantes :

- Au Nord des complexes colluviaux indifférenciés noté A,
- Au Sud, de la calcarénite blanche daté du Miocène et noté m1b.

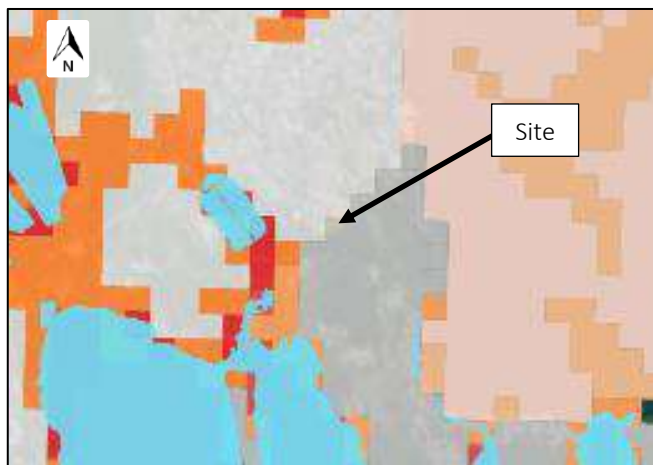
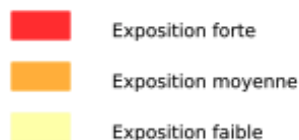


Extrait de carte de l'exposition au risque du phénomène de retrait/gonflement des argiles
(Source : www.georisques.gouv.fr)

RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La parcelle étudiée se situe dans une zone d'exposition **forte** vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles.

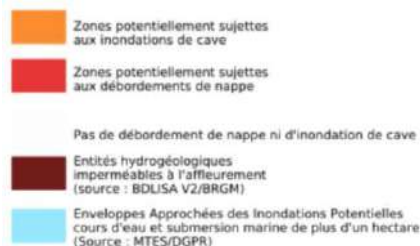
Ce risque est lié à la sensibilité des sols présents en surface qui ont été cartographiés par le BRGM.



Extrait de carte de l'exposition aux remontées de nappes
(Source : www.georisques.gouv.fr)

REMONTEES DE NAPPES

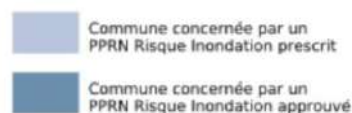
La parcelle étudiée se situe dans une zone **non sujette aux remontées de nappes**.

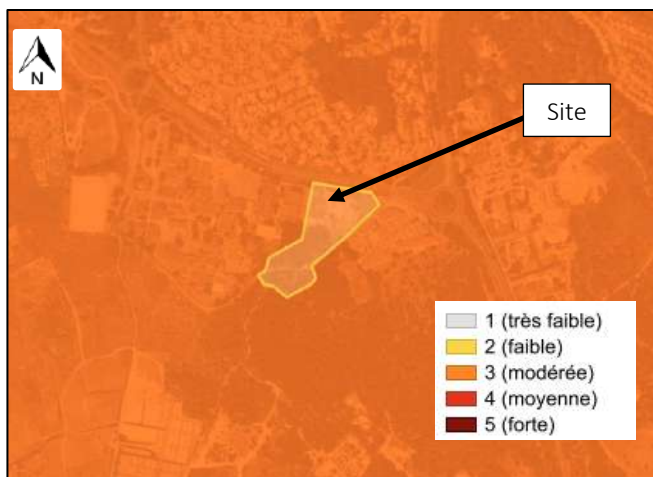


Extrait de carte du zonage PPR Inondation
(Source : www.georisques.gouv.fr)

INONDATION

D'après les données de www.georisques.gouv.fr, la commune n'est pas concernée par un plan de prévention aux risques d'inondation.





Extrait de carte du zonage sismique
(Source : www.georisques.gouv.fr)

SISMICITÉ

D'après le zonage sismique de la France, le site étudié est classé en **zone de sismicité 3** (aléa modéré).

Au stade actuel de nos investigations, les terrains au droit du projet devraient pouvoir être rattachés à la classe de **sol A** selon l'Eurocode 8.

A ce stade de notre étude, compte tenu du contexte géologique, les terrains en place ne sont pas suspectés de liquéfaction.



Extrait de carte des mouvements de terrain
(Source : www.georisques.gouv.fr)

MOUVEMENT DE TERRAIN

D'après les données de www.georisques.gouv.fr, aucun mouvement de terrain n'est référencé à moins de 500 m de la zone d'étude.

Pour rappel, la détection de mouvement de terrain ne fait pas partie de la présente étude.



Extrait carte des cavités
(Source : www.georisques.gouv.fr)

CAVITÉ

D'après les données de www.georisques.gouv.fr, aucune cavité naturelle n'est référencée à moins de 500 m de la zone d'étude. Le site est situé dans une zone avec des cavités non localisées.

Pour rappel, la détection de cavité naturelle et/ou anthropique ne fait pas partie de la présente étude.



3.3. NATURE DES SOLS / PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

La campagne de reconnaissance effectuée a permis de mettre en évidence la suite lithologique suivante, au droit de nos sondages :

Horizon H0 : remblais superficiels

Il s'agit de limons sableux et/ou graves d'épaisseur comprise entre 0,10 et 0,50 m d'épaisseur.

Rappelons que par nature, ces terrains peuvent présenter des variations brutales d'épaisseur et/ou de nature ou des sur-profondeurs localisées ; en particulier :

- à proximité des bâtiments mitoyens (*fondations, structures enterrées*),
- au niveau des réseaux, fosses ou cuves enterrés (*démolis ou existants*),
- au droit d'anciennes constructions,
- au voisinage des sous-sols actuels où l'on ne peut exclure des zones talutées par endroits.

Les caractéristiques pénétrométriques relevées dans les remblais sont faibles à élevées.

Horizon H1 : Grés calcaires

Sous une fine couche de remblais et/ou de terre végétale de 0,10 à 0,50 m d'épaisseur, il s'agit de grés calcaires jaunâtre à beige, à calcaire gréseux blanchâtres (faciès 1a). Cet horizon présente des passées plus ou moins altéré de sable grossiers à fins de couleurs beige à jaunâtres (faciès 1b).

Au droit de notre sondage SP4 et notre essai PD7, cet horizon présente de forte vitesse d'avancement avec des valeurs de compacités plus faibles, indiquant probablement une altération importante.

Cet horizon est présent dès la surface jusqu'aux profondeurs suivantes au droit de nos sondages et essais :

Sondage	SC1	SP1	SP2	SP3	SP4
Base estimée (m/TN)	≈ 2,10	≈ 2,80	≈ 2,70	≈ 2,85	≈ 2,20
Base estimée (m NGF)	≈ 36,3	≈ 35,7	≈ 36,0	≈ 35,9	≈ 37,0

Sondage	SP5	SP6	PD6	PD7	PD9	PD20
Base estimée (m/TN)	≈ 2,80	≈ 2,60	≥ 1,80*	≈ 2,20	≥ 1,80*	≥ 2,20*
Base estimée (m NGF)	≈ 37,2	≈ 36,6	≤ 37,0*	≈ 36,6	≤ 37,7*	≤ 37,0*

(*) refus au sein de l'horizon H1.

Nos essais au pénétromètre dynamique PD1 à PD5, PD8 et PD10 à PD19 ont trouvé un refus au sein de cet horizon entre 0,10 et 0,60 m/TN.

Au total, 9 essais pressiométriques ont été réalisés au sein de cet horizon :

- 3 essais ont été réalisés au sein des passées altérées :
 - Pression limite p_l : supérieur à 0,3 à plus de 0,5 MPa,
 - Module pressiométrique E_M : entre 4,1 et 6,5 MPa.
- 6 essais ont été réalisés au sein des passées plutôt saines :
 - Pression limite p_l : supérieur à 3,8 à plus de 4,8 MPa,
 - Module pressiométrique E_M : entre 249,7 et 338,7 MPa.

Horizon H2 : Limon sableux

Il s'agit principalement d'une passée altérée des grès à faciès limono-sableux de couleur beige à marron grisâtre présentant des passées plus ou moins caillouteuses.

Cet horizon est présent sous l'horizon H1 jusqu'aux profondeurs suivantes au droit de nos sondages et essais :

Sondage	SC1	SP1	SP2	SP3
Base estimée (m/TN)	≈ 3,00	≈ 4,30	≈ 4,10	≈ 3,90
Base estimée (m NGF)	≈ 35,4	≈ 34,2	≈ 34,6	≈ 34,8

Sondage	SP4	SP5	SP6	PD7
Base estimée (m/TN)	≈ 3,80	≈ 3,80	≈ 3,50	≈ 3,40
Base estimée (m NGF)	≈ 35,4	≈ 36,2	≈ 35,7	≈ 35,4

3 essais pressiométriques ont été réalisés au sein de cet horizon :

- Pression limite p_l : supérieur à 2,2 à plus de 4,3 MPa,
- Module pressiométrique E_M : entre 29,9 et 190,6 MPa.

Horizon H3 : Grès

Il s'agit de grès de couleurs gris foncé à gris verdâtre. Cet horizon peut présenter quelques passées plus ou moins altérées notamment en partie supérieur d'horizon.

Cet horizon est présent sous l'horizon H2 jusqu'aux profondeurs suivantes au droit de nos sondages et essais :

Sondage	SC1	SP1	SP2	SP3
Base estimée (m/TN)	≥ 5,00	≥ 8,20	≥ 8,70	≥ 6,30
Base estimée (m NGF)	≤ 33,4	≤ 30,3	≤ 30,0	≤ 32,4

Sondage	SP4	SP5	SP6	PD7
Base estimée (m/TN)	≥ 6,20	≥ 6,00	≥ 6,00	≥ 4,00
Base estimée (m NGF)	≤ 33,0	≤ 34,0	≤ 33,2	≤ 34,8

L'essai pénétrométrique PD7 a trouvé un refus au sein de cet horizon.

13 essais pressiométriques ont été réalisés au sein de cet horizon :

- Pression limite p_l : supérieur à 1,7 à plus de 5,0 MPa,
- Module pressiométrique E_M : de 17,9 à supérieur à 500 MPa.

3.4. EAU PHRÉATIQUE

2 piézomètres ont été installés lors de la campagne de reconnaissance de sol dans le cadre de la présente étude au droit de nos sondages SP2 et SP5 et font l'objet d'un suivi par le bureau d'études SOLER IDE.

Le tableau ci-après indique le résultat des relevés :

Piézomètre	Altimétrie tête ouvrage	Profondeur ouvrage	Date de relevé	Niveau d'eau	
	m NGF	m/TN		m/TN	m NGF
SP2	38,7	8,0	17/07/2024	3,97	34,0
SP5	40,0	8,0		3,09	36,9

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

L'amplitude des fluctuations des niveaux mesurés n'est pas connue. Ces niveaux sont largement influencés par l'utilisation d'eau comme fluide de forage qui peut mettre du temps à s'évacuer. De plus ils sont tributaires des infiltrations consécutives aux aléas climatiques et peuvent être sujettes à des fluctuations non négligeables ; notamment pendant les périodes climatiques défavorables ou hivernales.

Seul le suivi périodique en cours permettra de préciser ce point. Une enquête auprès des Services Techniques locaux et du voisinage peut également être envisagée.

Nous rappelons que le niveau phréatique au droit d'un site est dépendant :

- Des conditions météorologiques,
- Des éventuelles relations avec le réseau hydrographique proche (onde de crue),
- Des prélèvements pérennes ou temporaires dans l'aquifère.

Enfin, seule une étude hydrogéologique associée au suivi piézométrique en cours, permettra de définir les niveaux d'eau caractéristiques à terme.

3.5. ESSAIS DE LABORATOIRE

3.5.1. ESSAIS D'IDENTIFICATION

▪ Résultats

Référence du Sondage	Profondeur (m)	Horizon	Classe GTR	Teneur en eau (%)	Analyse granulométrique		Valeur au bleu (VBS)
					Dmax (mm)	Passant à 80 µm (%)	
SC1	0,0 à 1,5	H1	F1 (A1)	15,3	6,3	46,9	1,19
SC1	1,5 à 1,7	H1	S3 (B3)	9,6	20	6,2	0,15
SC1	2,0 à 2,97	H1	F1 (A1)	22,1	40	55,5	1,41
SC1	2,97 à 3,5	H2	F1 (A1)	17,3	20	61,1	1,16

3.5.2. ESSAIS DE COMPRESSION SIMPLE

▪ Résultats

SONDAGE	SC1
Profondeur de prélèvement	0,9 à 1,5 m
Résistance en compression Rc	9,7

3.5.3. ESSAIS D'AGRESSIVITÉ DES SOLS VIS-À-VIS DU BÉTON

▪ Résultats

Paramètre	Unité	Valeurs de références			Echantillon	
		Classe XA1	Classe XA2	Classe XA3	Résultats	Classe
Sulfates (SO4)	mg/kg	2000 à 3000	3000 à 12000	12000 à 24000	100	XA1

NC : Non Classé

Classe d'exposition des bétons : XA1

3.5.4. ESSAIS D'AGRESSIVITÉ DE L'EAU VIS-À-VIS DU BÉTON

▪ Résultats

Paramètre	Unité	Valeurs de références			Echantillon	
					SP2	
		Classe XA1	Classe XA2	Classe XA3	Résultats	Classe
Sulfates (SO_4^{2-})	mg/l	200 à 600	600 à 3000	3000 à 6000	120	NC
Dioxyde de carbone agressif	mg/l	15 à 40	40 à 100	100 à saturation	51	XA2
Ammonium (NH_4^+)	mg/l	15 à 30	30 à 60	60 à 100	0,33	NC
Magnésium (Mg^{2+})	mg/l	300 à 1000	1000 à 3000	3000 à saturation	40,1	NC
pH	-	6,5 à 5,5	5,5 à 4,5	4,5 à 4	7,4	NC

NC : Non Classé

Classe d'exposition des bétons :	XA2
----------------------------------	-----

3.6. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

A ce stade de nos investigations, nous proposons de retenir le modèle géotechnique suivant :

Horizon	Base (m NGF)	Valeurs pressiométriques retenues	
		PI (MPa)	Em (MPa)
Horizon n°0 : remblais superficiels	37,9 à 39,5	-	-
Horizon n°1a : Grès calcaire faciès sain	+ 35,7 à ≤ + 37,7	4,3	286
Horizon n°1b : Grès calcaire faciès altéré		0,4	5
Horizon n°2 : Limon sableux	+ 34,2 à + 36,2	2,2	64
Horizon n°3 : Grès	≤ + 30,0 à ≤ + 34,8	3,0	104

4. PROJET

4.1. CONSTRUCTIONS ENVISAGÉES

4.1.1. CATÉGORIE D'OUVRAGE

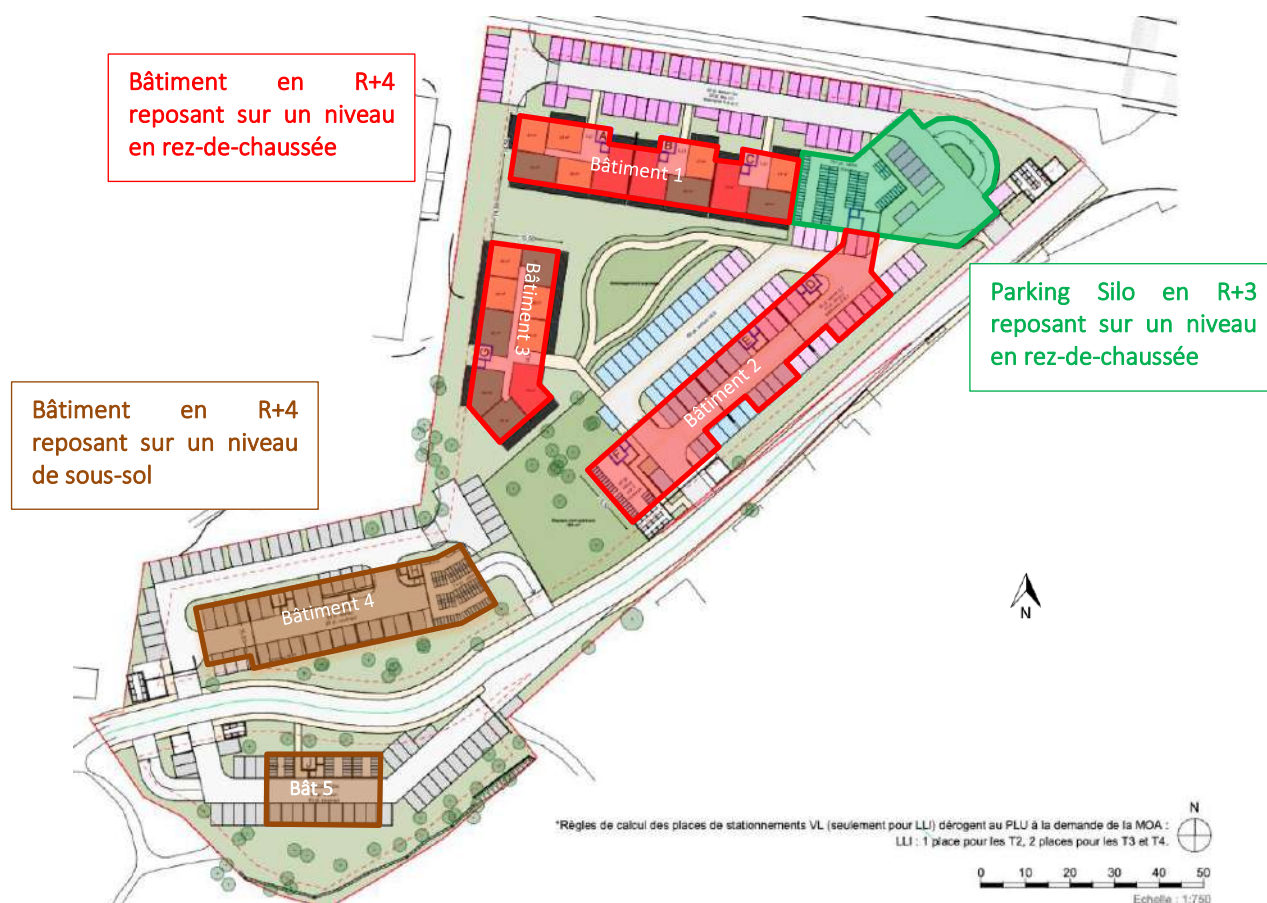
Le projet pourrait être classé selon l'Eurocode 7 dans les catégories suivantes :

Catégorie géotechnique	2	Ouvrages classiques et fondations sans risque, condition de terrain et chargements exceptionnels
Classe de conséquence	CC2	Effets modérés sur les personnes ou les constructions avoisinantes
Catégorie de durée d'utilisation	4	50 ans : structure courante de génie civil et de bâtiment

La complexité d'un projet est à fixer par le Maître d'ouvrage ou son représentant avant le début des études. Elle est à préciser le cas échéant au fur et à mesure de leur avancement.

4.1.2. CONTENU ARCHITECTURAL

Après démolition des existants, le projet prévoit la construction de cinq bâtiments de logements collectifs en R+4 avec un parking Silo en R+3. Les trois bâtiments situés au nord du terrain (blocs A à G) ainsi que le parking Silo reposent sur un niveau en rez-de-chaussée. Les deux bâtiments situés au sud du terrain (blocs H, I et J) reposent sur un niveau de sous-sol (R-1).



Plan du niveau rez-de-chaussée - faisabilité

Les côtes des niveaux bas ne nous ont pas été transmise. Cependant, compte tenu de la constitution du projet, nous estimons les cotes des niveaux bas et des fonds de fouilles ainsi que les hauteurs de terrassements suivants :

Bâtiment	Cote niveau bas (NGF)	Cotes fond de fouille (NGF)	Hauteur de terrassement
Bâtiment 1 (blocs A, B et C)	+ 39,2 m (RDC)	+ 38,7 m	≈ 0,50 m
Bâtiment 2 (blocs D, E et F)	+ 39,2 m (RDC)	+ 38,7 m	≈ 0,50 m
Bâtiment 3 (blocs G)	+ 38,7 m (RDC)	+ 38,2 m	≈ 0,50 m
Bâtiment 4 (blocs H et I)	+ 35,5 m (R-1)	+ 35,0 m	≈ 3,50 m
Bâtiment 5 (bloc J)	+ 35,5 m (R-1)	+ 35,0 m	≈ 3,50 m
Parking Silo	+ 39,2 m (RDC)	+ 38,7 m	≈ 0,50 à 1,00 m

4.1.3. DESCENTE DE CHARGE

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisées et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques des futurs ouvrages.

4.2. APPROCHE DE LA Z.I.G. - MITOYENS

4.2.1. ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE

La zone d'influence géotechnique s'étend à environ 5 m en périphérie des futures constructions reposant sur un niveau en rez-de-chaussée (bâtiment 1 à 3 et parking Silo) et à environ 9 m futures constructions reposant sur un niveau de sous-sol (bâtiments 4 et 5).

4.2.2. DÉFINITIONS DES DIFFÉRENTS LINÉAIRES MITOYENS

Le projet ne comporte pas de mitoyens immédiat à l'exception d'éventuels réseaux enterrés.

5. TERRASSEMENT ET SOUTÈNEMENTS

Les dispositions techniques relatives à la méthodologie des travaux de terrassement et de soutènement en phase provisoire devront être étudiées dans le cadre d'une mission d'étude de projet géotechnique de type G2 PRO.

5.1. CONTEXTE

Après une mise à niveau du terrain, les terrassements en déblais conduiront à la réalisation d'une fouille d'environ 3,50 m de hauteur au droit des futurs niveaux de sous-sol, et 0,50 m environ au droit des niveaux en rez-de-chaussée.

A ce stade de nos investigations, nous avons considéré que les terrassements ne devraient pas intercepter de niveaux d'eau. Cependant, des circulations souterraines non détectées au cours de nos investigations pourraient être rencontrées.

Concernant le projet actuel et d'après les plans en notre possession, les futurs bâtiments sont situés à plus de 5,0 m des limites de propriété.

5.2. RIPABILITÉ

Le terrassement nécessitera le matériel suivant :

Horizon	Matériel de terrassement à prévoir
Horizon n°1b : Grès calcaire faciès altéré	Pelle mécanique puissante
Horizon n°2 : Limon sableux	
Horizon n°1a : Grès calcaire faciès sain	Matériel de forte puissance type pelle mécanique puissante et brise-roche-hydraulique par exemple
Horizon n°3 : Grès	
Anciennes fondations et ouvrages	

Les terrains superficiels rencontrés contiennent des fines, par expérience sensibles à l'eau et qui pourraient s'avérer collantes lors de périodes pluvieuses.

De manière générale, les terrassements seront réalisés de façon à éviter tout désordre sur les ouvrages existants avoisinant. L'usage de matériel de forte puissance (BRH par exemple) devra faire l'objet d'une validation préalable vis-à-vis de l'environnement et du contexte du projet, afin de limiter la propagation des vibrations.

Dans ce cas, des mesures de vibration sur les structures existantes avoisinantes seraient nécessaires avec respect des seuils de tolérance fixés par la circulaire ministérielle de juillet 1986.

5.3. TALUS PROVISOIRE

Sur la base des investigations exécutées à ce jour et des plans du projet, les terrassements pourront être réalisés de manière traditionnelle par talutage.

5.3.1. PHASAGE DES TRAVAUX

Pour l'insertion du niveau de sous-sol des bâtiment 4 et 5, le phasage des travaux considéré est le suivant :

1. En tête de talus et préalablement aux travaux de terrassement, il est impératif de réaliser un dispositif de drainage des eaux de ruissellement (phase provisoire) afin d'éviter les infiltrations et ruissellements d'eau sur le front de taille.
2. Il conviendra de réaliser les terrassements pleine masse en respectant les pentes suivantes (H : Horizontal ; V : Vertical) :
 - 3H/2V au sein du faciès altéré du grès calcaire H1b et du limon sableux de l'horizon H2,
 - 1H/3V à 1H/5V au sein du grès calcaire sain H1a et du grès H3.

Dans tous les cas les terrassements devront être soigneux afin d'éviter les risques de chutes de pierres et de blocs.

L'observation du talus sera effectuée à l'avancement des travaux de terrassement pendant et après chaque passe (missions de suivi géotechnique d'exécution et de supervision géotechnique du suivi d'exécution G3 et G4).

Selon les observations et afin d'assurer la sécurité du personnel de chantier, les pentes seront adaptées et si nécessaire, des confortements de type grillage, clouage, paroi, devront être réalisés (voir §5.3.3).

Les pentes de talus données ci-dessus sont provisoires et données pour une durée de chantier inférieure à 4 mois, ainsi les travaux de gros œuvre devront débuter immédiatement après l'achèvement des terrassements.

3. Adaptations éventuelles : clouage, gunitage, grillage si zones altérées, dispositif de limitation des vibrations... (cf. § 5.3.3)
4. Poursuite des travaux avec alternance terrassements / observations / adaptations jusqu'au fond de fouille,
5. Protection des talus de l'érosion et du ravinement par la mise en œuvre d'un polyane transparent (cf. § 5.3.2)

Toutes ces dispositions devront être étudiées en détail en phase d'exécution par l'entreprise dans le cadre de sa mission G3.

Aucune charge ne devra être appliquée à moins de 1.5 m à l'arrière de la tête de talus.

5.3.2. PROTECTION DES TALUS PROVISOIRES

La protection superficielle des talus sera assurée par la mise en œuvre d'un ouvrage de protection de surface vis-à-vis de la battance (impact des gouttes d'eau dues à la pluie) et du ruissellement sur le tiers supérieur du talus.

La tête de talus et une bande de 1.0 m minimum de large en amont des têtes de talus devront être protégées soit par prolongement de l'ouvrage de protection superficielle, soit par la réalisation d'un dispositif adapté (imperméabilisation, cunette, etc.).

De même, les venues d'eaux en pied de talus devront être collectées et évacuées vers un exutoire afin de limiter la stagnation, l'imbibition ou l'érosion des sols en pied de talus.

Il faudra vérifier qu'aucune venue d'eau ne se produise dans les talus pendant et après les terrassements.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

On évitera, dans la mesure du possible, de diriger les eaux de ruissellement superficielles dans les fouilles (par exemple contrepente, mise en place de bourrelet en tête, etc.).

Suivant le délai nécessaire pour l'ouverture de l'emprise de la fouille, il pourra être nécessaire de prévoir la réalisation d'une cunette provisoire en pied de talus pour protéger la plateforme de travail.

5.4. REEMPLOI DES MATERIAUX DU SITE

En ce qui concerne le réemploi des matériaux fins (remblais et horizon de recouvrement) du site, ils sont par expérience sensibles aux variations hydrométriques. Trop humides ou à saturation ils deviennent peu résistants et la circulation des engins est délicate.

Ces matériaux situés sous la plateforme des bâtiments seront mis en sous couche dans les zones insensibles du projet (espaces verts ...).

On pourra envisager le réemploi des formations gréseuses et grésocalcaire après s'être assuré de leur aptitude (vérification de leur dureté avec la réalisation d'essais type Micro-Deval ou Los Angeles notamment). Ils devraient nécessiter un traitement de type concassage afin d'obtenir un matériau présentant une granulométrie étalée (inscrite dans le fuseau de Talbot correspondant).

Ils devront rester insensibles à l'eau (et au gel), et présenter une granulométrie continue.

5.5. TALUS DEFINITIFS

D'une manière générale, les pentes de talus définitives en déblais et en remblais seront inclinées au maximum de **3H/2V** jusqu'à une hauteur maximum de 3 m.

Les pentes de talus en déblais pourront être adaptées en cours de chantier en fonction de la cohésion éventuelle des terrains mis à jour lors des terrassements (à valider par le géotechnicien de l'entreprise en phase exécution G3).

Des dispositifs anti-érosion devront être mis en œuvre (engazonnement, toile de jute par exemple ...) qui seront associés à une gestion des eaux identique à celle des talus provisoires.

Les terrassements en remblais devront être menés avec la réalisation de redans d'accrochage et suivant la méthode du mètre excédentaire.

Les matériaux saturés d'eau et/ou organiques devront être purgés.

6. GÉOTECHNIQUE DES FONDATIONS

6.1. REPORT DE CHARGES / PROPOSITIONS DE FONDATIONS

6.1.1. CHOIX D'UN MODE DE FONDATION PAR SEMELLES

Pour les parties du projet reposant sur un niveau en rez-de-chaussée, les fonds de fouille seront constitués par les grès calcaires de l'horizon H1.

Pour les parties du projet reposant sur un niveau de sous-sol, les fonds de fouille seront constitués par le limon sableux de l'horizon H2 au droit de nos sondages SP1 et SP2 et par le grès de l'horizon H3 au droit de notre sondage SC1.

Compte tenu des résultats géomécaniques, nous proposons de fonder le projet de la manière suivante :

- Partie du projet reposant sur un niveau de rez-de-chaussée : **Fondation superficielle par semelle filante et/ou isolée** ancrée au sein des **grès calcaires sain du faciès H1a** dont le toit est attendu entre 0,10 et 0,50 m de profondeur au droit de nos essais pénétrométriques et aux profondeurs suivantes au droit de nos sondages pressiométriques :

Sondage	SP3	SP4	SP5	SP6
Toit estimé (m/TN)	≈ 1,50	≈ 1,60	≈ 0,50	≈ 1,40
Toit estimé (m NGF)	≈ 37,2	≈ 37,6	≈ 39,5	≈ 37,8

- Parties du projet reposant sur un niveau de sous-sol : **Fondation superficielle par semelle filante et/ou isolée** ancrée au sein des **grès de l'horizon H3** dont le toit est attendu, au droit de nos sondages et essais, aux profondeurs suivantes :

Sondage	SC1	SP1	SP2
Base estimée (m/TN)	≈ 3,00	≈ 4,30	≈ 4,10
Base estimée (m NGF)	≈ 35,4	≈ 34,2	≈ 34,6

Règles de l'art minimales :

La mise en œuvre des fondations doit au moins respecter les conditions suivantes :

- Traverser** la totalité des terrains remaniés par les travaux de démolition et par les terrassements,
- Ancrage** dans le terrain d'assise défini par l'étude géotechnique, en place et non remanié au minimum de 0,3 m pour les semelles filantes et au minimum de 0,5 m pour les semelles isolées. La hauteur réelle de la fondation dépendra de la forme de la fondation et du chargement afin de permettre au projeteur Béton Armé d'appliquer « la méthode des bielles »,
- Bétonnage** à pleine fouille au minimum sur les hauteurs définies et immédiatement après ouverture sur un support parfaitement sain, nettoyé à la main et si nécessaire recompacté (à la plaque vibrante ou au pied dameur).

6.1.2. REMARQUES GÉNÉRALES SUR LA CONCEPTION DES FONDATIONS

Dans le cadre des études d'exécution et pour toutes les fondations, il conviendra de vérifier les différents modes de rupture exposés dans la norme d'application : voir tableau 8.2.1 pour les ELU et tableau 8.3.1 pour les ELS.

Les éventuels rattrapages de niveau d'assise entre semelles consécutives se feront en adoptant une pente limitée à **3 (base)** pour **2 (haut)**. Dans le cas d'une semelle filante, le rattrapage est assuré par redans respectant la même pente.

6.2. ÉLÉMENTS DE DIMENSIONNEMENT : CONTRAINTE ADMISSIBLE

Généralités sur le principe de dimensionnement

Pour la justification des fondations, il convient de respecter la norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - **NF P 94-261** « Fondations superficielles » (Juin 2013 + Amendement A1 de Février 2017). Nous

Pour le calcul de la résistance nette du terrain, on utilise la méthode pressiométrique :

$$q_{net} = k_p \cdot p_{le}^* \cdot i_{\beta} \cdot i_{\beta}$$

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

présentons ci-après un pré-dimensionnement issu de la norme d'application Eurocode 7. Pour le calcul de la portance aux ELU et aux ELS, on utilise la formule suivante : $R_{v;d} = \frac{A' \cdot q_{net}}{R_{d;v} \cdot R_{v;v}}$ Avec : $R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation A' : surface effective de la semelle (<i>Pour les exemples de pré-dimensionnement, nous retiendrons par défaut $A'=A$; soit un cas de chargement sans excentrement</i>). q_{net} : résistance nette du terrain sous la fondation calculée selon la méthode pressiométrique $\gamma_{R;d;v}$: coefficient de modèle (1,2 pour la méthode pressiométrique) $\gamma_{R,v}$: facteur partiel de résistance (<i>ensemble R2</i>) Détail des coefficients partiels de résistance (<i>procédure Terrain Modèle</i>) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>$\gamma_{R,v}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELU durables et transitoires</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>ELU accidentelles</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>ELS caractéristiques</td> <td>2,3</td> </tr> </tbody> </table>		$\gamma_{R,v}$	ELU durables et transitoires	1,4	ELU accidentelles	1,2	ELS caractéristiques	2,3	Avec : k_p : facteur de portance p_{le}^* : pression limite nette équivalente. $i\delta$ et $i\beta$: coefficients de réduction liés respectivement à l'inclinaison de la charge et à la proximité d'un talus <i>Pour les exemples de pré-dimensionnement, nous retiendrons par défaut $i\delta = i\beta = 1$; soit un cas de chargement vertical et une semelle suffisamment éloignée d'un talus.</i> On notera que le calcul de portance est fonction de la forme de la fondation et des charges réelles apportées. Les résistances et les tassements fournis dans ce rapport sont donc estimés à partir de charges et de formes prises en hypothèses. A l'ELS, les critères de déplacements et de portance sont vérifiés. La vérification de la portance permet notamment de limiter la charge transmise au terrain de manière à prévenir les phénomènes de fluage et de vérifier que le calcul de tassement a été réalisé dans une gamme de chargement acceptable (<i>voir paragraphes 8.3 (2) (4) et 13.1 (3) de la norme d'application</i>). Cette notion correspond au $R_{v;d} / A$ « limitation de la charge » reportée dans le tableau ci-dessous ; c'est avec ce taux de travail ELS que sont estimés les tassements.
	$\gamma_{R,v}$								
ELU durables et transitoires	1,4								
ELU accidentelles	1,2								
ELS caractéristiques	2,3								

Justification EC7
ELU STR : calcul BA des semelles. ELU GEO : vérification portance. Limitation de l'excentricité. Vérification du glissement de la semelle. ELS GEO : vérification des tassements absolus et admissibilité des tassements différentiels

Les semelles de l'ensemble du projet pourront être dimensionnées pour les charges verticales et centrées avec la contrainte maximale suivante :

$\sigma_{ELS} = 0,50 \text{ MPa}$ (charges verticales centrées) $\sigma_{ELU} = 0,82 \text{ MPa}$ (charges verticales centrées)
--

Sous réserve du strict respect des préconisations indiquées dans le présent rapport tant au point de vue de la nature des sols d'assise que des règles de conception et d'exécution.

Les parties d'ouvrage chargées différemment seront entièrement désolidarisées entre elles par l'intermédiaire d'un joint de dilatation.

6.2.1. TASSEMENTS ABSOLUS

Ce mode de fondation (semelles superficielles) sera évidemment validé par l'ingénieur des structures, en fonction des descentes de charges réelles de l'extension projetée, et de son aptitude à absorber les éventuelles différences de portance au niveau des sols d'assise.

Le tassement d'une semelle dépend de certains paramètres comme la contrainte appliquée au sol, la dimension de la semelle et la qualité de l'exécution du fond de fouille de la fondation.

Compte tenu de la nature du sol d'assise et de ses caractéristiques mécanique, les tassements devraient être infracentimétrique sous réserve de respecter les contraintes maximales admissibles.

Commentaires et conclusions

- Les tassements théoriques totaux estimés sont globalement faibles (moins de 1 cm) et homogènes. Il y aura lieu de prévoir, en phase G2 PRO, la vérification des tassements différentiels. Ce point sera à confirmer par le BET Structure en fonction du plan de fondation.
- La contrainte retenue pour le dimensionnement des fondations à l'ELS de 0,50 MPa, pour des charges verticales centrées, est donc validée.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

- Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le fait que les calculs présentés correspondent à des estimations de tassements théoriques totaux ; cela suppose donc des conditions d'exécution parfaites (voir paragraphe suivant) au moment de la réalisation des fouilles de fondations. On doit considérer que les résultats de calcul de déplacement (tassement) ne donnent qu'une indication approchée de leur valeur réelle.

6.3. PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION

La réalisation des fondations devra respecter les conditions suivantes :

- Il conviendra de prévoir une réception attentive des fouilles des fondations lors de leur ouverture afin de vérifier la conformité et l'homogénéité des terrains rencontrés lors de la réalisation des sondages.
- Toute zone douteuse (remblais, argile molle, poche altérée, vide) ou remaniée sera purgée, et remplacée par un rattrapage en gros béton.
- A l'occasion de cette réception, il sera vérifié que la compacité des sols d'assise des fondations soit identique sous la totalité de l'emprise de chaque construction projetée.
- En cas d'arrivées d'eaux intempestives (infiltrations, ruissellements, pluie, etc.), il est impératif de purger et de curer les fonds de fouilles des matériaux remaniés ou saturés d'eau.
- Les fondations seront coulées à pleine fouille afin d'assurer un bon contact sol en place/béton et de limiter le risque d'infiltrations d'eau à ce niveau.
- Afin d'éviter tout risque de poinçonnement du sol d'assise, une largeur minimale de 0,50 m pour les semelles filantes et de 0,70 m pour les semelles isolées devra être adoptée.
- Les fonds de fouille devront être horizontaux.
- Les parties d'ouvrage chargées différemment seront entièrement désolidarisées entre elles par l'intermédiaire d'un joint de dilatation.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

7. PROTECTION CONTRE LES EAUX

7.1. GÉNÉRALITÉS

Quelques rappels

Dans la pratique, toutes les infrastructures des ouvrages enterrés sont potentiellement exposées à des venues d'eau.

- Soit par l'action d'une nappe phréatique dont le niveau fluctue dans le temps.
- Soit par d'autres mécanismes : débordement d'un fleuve, eaux d'infiltrations diverses : pluies, réseau enterré...

L'action de l'eau dépend de son niveau, on distingue selon l'Eurocode 0 et le DTU 14.1 (P11- 221 de novembre 2020) :

- Le niveau des plus basses eaux « **EB** » ou niveau quasi-permanent, correspond au niveau d'être dépassé pendant 50% du temps de référence,
- Le niveau des eaux fréquentes « **EF** », correspond au niveau d'être dépassé pendant 1 % du temps de référence,
- Le niveau des hautes eaux « **EH** », ou niveau caractéristique correspondant à la période de retour de 50 ans,
- Le niveau exceptionnel et conventionnel de l'eau « **EE** », correspondant aux plus hautes eaux prévisibles ou niveau retenu pour l'inondation et qui donne les actions accidentelles.

Le calcul des pressions d'eau est réalisé sur la base du niveau de l'eau E retenue par le maître d'ouvrage + 50 cm.

Pour les ouvrages non concernés par la nappe, soumis aux aléas d'infiltration, et où la pénétration d'eau ne compromet pas leur utilisation (*stationnement de véhicule par exemple*), un système de drainage est à prévoir (*géocomposite + barbacanes + cunettes par exemple*).

Pour les situations nécessitant une protection supplémentaire (*ouvrage recoupé par la nappe ou n'admettant pas de pénétration d'eau*) la mise en œuvre d'un cuvelage est nécessaire. Le DTU cuvelage définit trois techniques :

- Ouvrages à **structure relativement étanche** pour lesquels **il est admis un léger passage d'eau** (*moyenne annuelle < 0,5L/j/m2*) à débit contrôlé et éventuellement récupéré. Dans ce cas, c'est le béton par sa compacité et sa résistance qui s'oppose au passage de l'eau. On adjoint alors dans la masse du béton un adjuvant hydrofuge qui diminue la porosité du béton et limite les arrivées d'eau.
- Ouvrages étanchés par un revêtement intérieur **d'imperméabilisation** (*cristallisation...*) ou **d'étanchéité** (*résines spéciales encore peu courantes...*). Dans les deux cas, et si le support ne se fissure pas, le revêtement empêche le passage de l'eau liquide mais seule l'étanchéité dispose d'un pare vapeur.
- Ouvrages étanchés par un **revêtement extérieur d'étanchéité** (*cuvelage par extrados*), à base de produits plastiques, élastiques-plastiques ou élastiques.

Dans tous les cas, la qualité du béton, le ferrailage et la reprise des joints sont conformes au DTU 14.1.

7.2. PRÉCONISATIONS EN PHASE PROVISOIRE DE CHANTIER

En phase provisoire, pour un projet sur 1 niveaux de sous-sol, les terrassements ne recouperont pas à priori le niveau de la nappe phréatique. Cependant, les terrassements généraux peuvent rencontrer quelques venues d'eau liées à des circulations souterraines.

Des pompages de surface seront ainsi à prévoir afin de récupérer les eaux météoriques et assainir les fouilles. Les fonds de fouille seront dressés avec une légère pente et seront équipés de dispositifs de drainage afin de réaliser la totalité des infrastructures dans les meilleures conditions, c'est-à-dire, hors d'eau, et assurer la traficabilité des engins de chantier.

7.3. PRÉCONISATIONS EN PHASE SERVICE

7.3.1. GESTION DES EAUX DE SURFACE

Les abords et les parties enterrées que comportent les futurs bâtiments et leurs sous-sols seront protégés des eaux d'infiltration en surface, hors partie sous nappe par la mise en place d'un système de drainage et d'évacuation convenablement maillé et possédant des exutoires suffisants, implantés de manière non dangereuse pour les ouvrages ou le voisinage.

Par ailleurs, aux abords des ouvrages, on mettra en place un dispositif d'évacuation des eaux de ruissellement, permettant de limiter les réinjections des eaux dans les sols d'assise, qui pourraient être nuisibles à la bonne tenue de ces dernières, en réalisant par exemple une contre pente périmétrique aux ouvrages enterrés.

Ces systèmes de captage et d'évacuation seront indépendants.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

7.3.2. GESTION DES EAUX SOUTERRAINES

A ce stade de nos investigations, un système de drainage périphérique et en sous-face du dallage, avec évacuation latérale et gravitaire vers un exutoire adapté, sera étudié et mis en place notamment en face arrière des parois enterrées des constructions, de manière à évacuer les eaux d'infiltration et de circulation de manière efficace (utilisation de bandes drainantes ou matériau similaire, drain de pied, drain en sous-face etc...).

A titre d'exemple, afin d'éviter tout risque de stagnation et de suintement au sein des parties enterrées, il pourrait s'agir d'un drainage en sous-face du plancher bas (épis drainant ou nappe drainante avec drains collecteurs) avec fosse de relevage pour un rejet au sein des réseaux de collecte (autorisation de rejet à obtenir dans ce cas).

Si on tolère des traces de suintements dans les parties enterrées, on pourrait envisager la réalisation de cunettes intérieures en pied de voile périmétrique relié à un exutoire approprié.

A l'issue du suivi piézométrique, si la dalle basse doit prendre compte la possible présence d'eau, on pourra s'orienter alors vers une dalle résistante aux sous-pressions (dalle portée par les fondations).

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

8. NIVEAU BAS

D'après les résultats de nos reconnaissances, et selon les terrassements, les terrains en fond de fouille seront représentés par les grès calcaires de l'horizon H1 pour les bâtiments 1, 2, 3 et le parking Silo. Pour les bâtiments 4 et 5 reposant sur un niveau de sous-sol, les fonds de fouille seront constitués par le limon sableux de l'horizon H2 au droit de nos sondages SP1 et SP2 et par le grès de l'horizon H3 au droit de notre sondage SC1.

La conception et la réalisation du dallage devront respecter le DTU 13.3 Dallage de décembre 2021.

Remarque importante :

Cette solution suppose un fond de fouille sain, non soumis aux intempéries et validé avant coulage (*vérification des teneurs en eau notamment*) car les risques de mouvements ultérieurs sont directement liés à la qualité des travaux d'exécution. Les périodes climatiques défavorables pourront entraîner des arrêts de chantier, voire imposer la réalisation d'un plancher porté (*impossibilité de réaliser un compactage satisfaisant sans traitement préalable*).

- **Règles de conception**

Les dallages devront être fractionnés pour canaliser la fissuration et désolidarisés des murs.

Pour les calculs de dallage, on prendra, en avant-projet, un module d'élasticité du sol support calculé avec :

- α (coefficient rhéologique) = 0,5
 - $E_{MH1a} = 286$ MPa, (E_M correspondant au module pressiométrique),
 - $E_{MH1b} = 5$ MPa,
 - $E_{MH2} = 64$ MPa,
 - $E_{MH3} = 104$ MPa,
- Soit :
- $E_{SH2a} = 572$ MPa,
 - $E_{SH2a} = 10$ MPa,
 - $E_{SH2a} = 128$ MPa,
 - $E_{SH3} = 208$ MPa.

Les épaisseurs de couche de forme nécessaires sont les suivantes :

- Au droit des grès calcaire faciès sain H1a : 0,1 m,
- Au droit des grès calcaire faciès altérés H1b : 0,5 m,
- Au droit des limons sableux H2 : 0,3 m
- Au droit des grès H3 : 0,1 m

Des redans de transition en 1H/1V entre ces zones devront être prévus afin de dissiper les effets de points durs.

Pour la couche de forme, on devra vérifier que les matériaux mis en œuvre respectent les critères de l'annexe A.2.2 du DTU 13.3. Les sous-produits industriels (*notamment les graves de déconstruction*) sont à exclure. Dans le cas spécifique des graves chaulées, il conviendra impérativement d'avoir l'aval du bureau de contrôle et du maître d'œuvre d'exécution avant mise en œuvre. La Fiche Technique Produit devra préciser la teneur en sulfates solubles dans l'eau (*NF EN 1744-1*). Les graves chaulées seront, dans tous les cas, interdites si la nappe est susceptible de remonter au niveau de la couche de forme.

- **Préconisations d'exécution**

Les terrains remaniés par les terrassements, et les éventuels sols détrempés, seront purgés.

La PST sera compactée afin de détecter les zones de moindre portance qu'il faudra purger. Les zones purgées feront l'objet de mise en place de remblais techniques (*matériaux d'apport nobles insensibles à l'eau, compactage par couches minces de 30 cm...*).

Il n'est pas exclu de voir à terme des retentions d'eau stagner (fuites de réseau, eaux d'infiltration échappant au drainage vertical...), c'est pourquoi il est approprié de prévoir un système d'évacuation de ces eaux :

- Soit par de simples pentes ou rigoles pentées, orientées vers les points de relevage,
- Soit par la mise en place de quelques drains sous dallages ayant pour exutoire les mêmes fosses.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

- **Contrôles de la déformabilité du support**

Un contrôle de la déformabilité du support du dallage sera réalisé par essais à la plaque, avec un minimum de 3 points plus 1 point pour 1000m². Le critère de réception dépend de l'intensité de chargement du dallage :

$E_{v2} > 50 \text{ MPa}$ pour une charge d'exploitation $< 20 \text{ kPa}$ (répartie) ou 20kN (concentrée)

$E_{v2} > 70 \text{ MPa}$ pour une charge d'exploitation $> 20 \text{ kPa}$ (répartie) ou 20kN (concentrée)

En cas d'essai à la dynaplaque (module E_{v2} équivalent), il sera nécessaire de prévoir un calage entre la dynaplaque et la plaque.

- **Contrôles de la compacité du support**

Un contrôle de la compacité du support du dallage sera réalisé par essais au pénétromètre dynamique, avec un minimum de 3 points plus 1 point pour 1000m². Le critère de réception est **à minima q3**.

Remarque : Il est permis de ne pas mesurer la compacité par l'intermédiaire d'essais au pénétromètres dynamique sous certaines conditions (*voir DTU Dallage, A.2.4*).

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tous renseignements complémentaires.

Le Contrôle interne,
Maël BORFIGA

Le Responsable de l'étude,
Rémy CAVIN

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

9. ANNEXES

☒ - MISSIONS GÉOTECHNIQUES selon la norme NF P 94-500

☒ - PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

☒ - RESULTATS DES SONDAGES PRESSIOMETRIQUES

☒ - RESULTATS DU SONDAGE CAROTTÉ

☒ - RESULTATS DES ESSAIS PÉNÉTROMÉTRIQUES

☒ - ESSAIS EN LABORATOIRE

MISSIONS GÉOTECHNIQUES

L'enchaînement de chacune de ces missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques pertinentes issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission, comprenant deux phases, exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire.

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS et permet une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS et permet de réduire les conséquences sur les futurs ouvrages des risques géotechniques majeurs identifiés en cas de survenance. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, contraintes pour les terrassements et la création d'ouvrages enterrés, améliorations de sols possibles) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables.

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission, comprenant trois phases, permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés en cas de survenance. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet global. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet global. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes et suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier comprenant la synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), certaines notes de calcul de dimensionnement, une approche des quantités et des valeurs seuils.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	26/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en deux phases interactives et indissociables, cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire.

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

Se déroulant en deux phases indissociables, cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

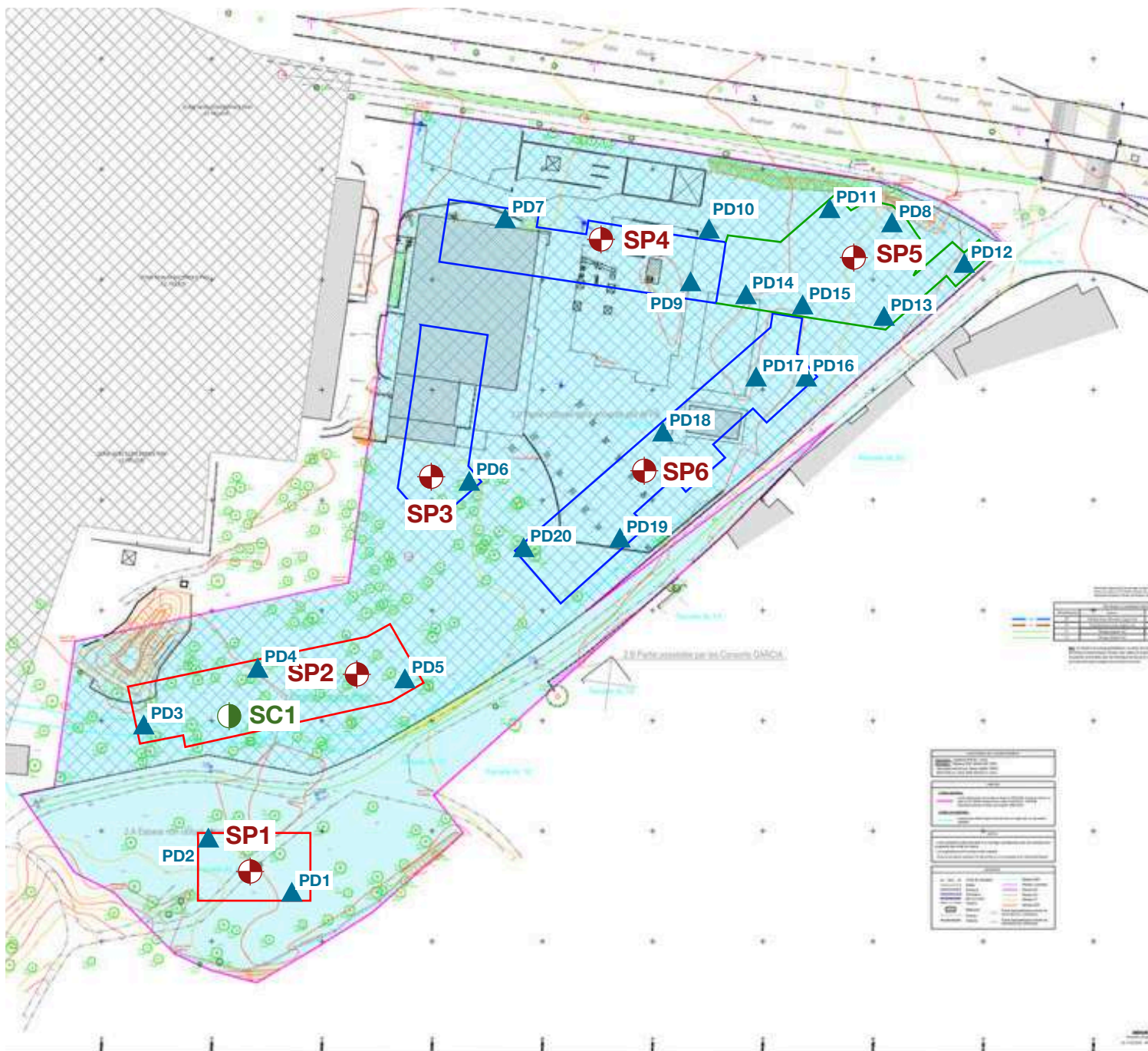
Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).



860, rue René Descartes
Les Pléiades I - Bât F
13 100 AIX EN PROVENCE

PLAN D'IMPLANTATION INVESTIGATIONS

N° Dossier : 127088

Nom Dossier : OPE AFPA 13 ISTRES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 Istres

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

Date : Juin 2024

Mission : G2 AVP

LÉGENDE

-  Sondage pressiométrique
-  Essai de pénétration dynamique
-  Sondage carotté



50 m

PLAN D'IMPLANTATION INVESTIGATIONS

N° Dossier : 127088

Nom Dossier : OPE AFPA 13 ISTRES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 Istres

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

Date : Juin 2024

Mission : G2 AVP

LÉGENDE

-  Sondage pressiométrique
-  Essai de pénétration dynamique
-  Sondage carotté



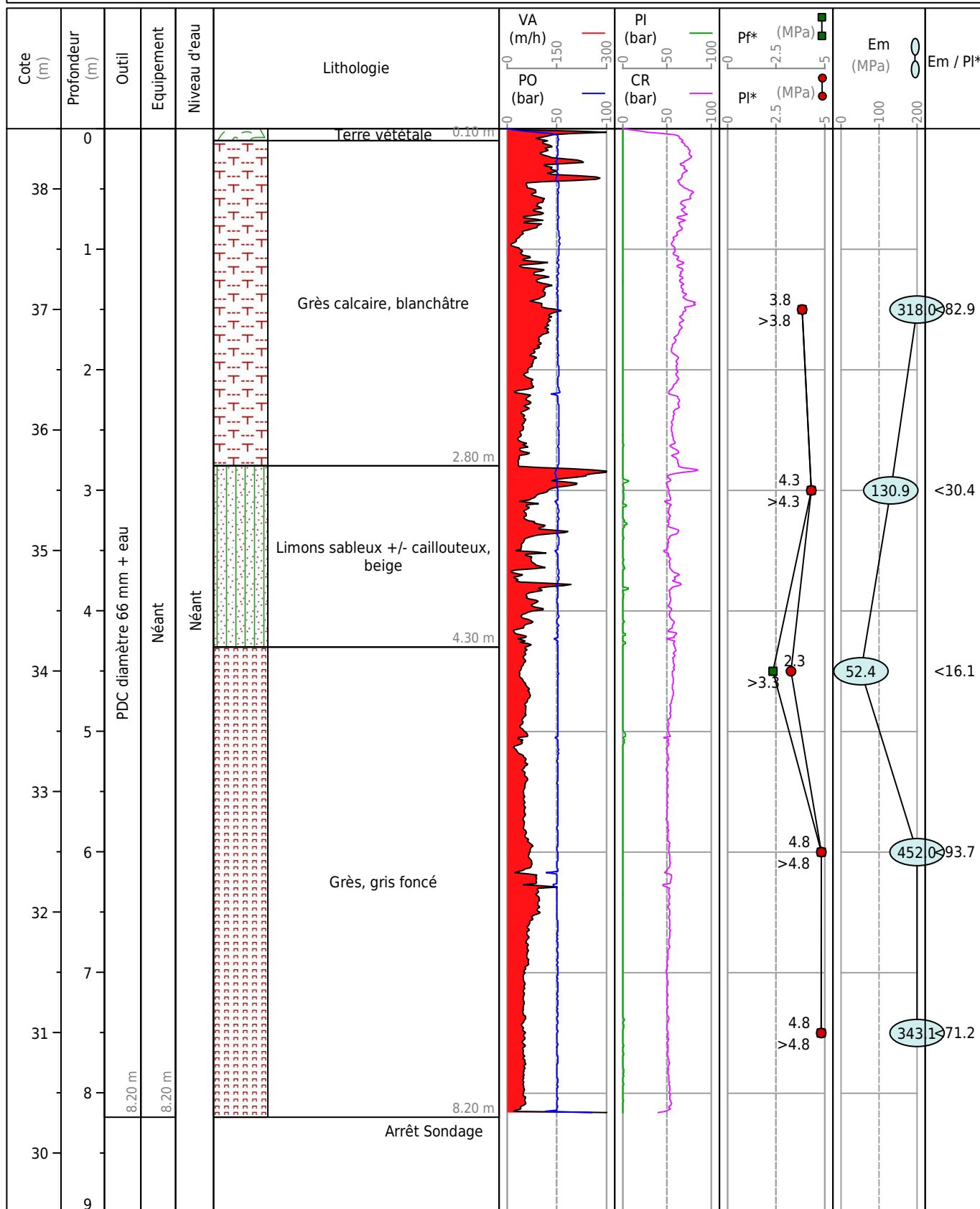
50 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

X : Y : Z : 38.50 m

Machine : SOCOMAFOR 50

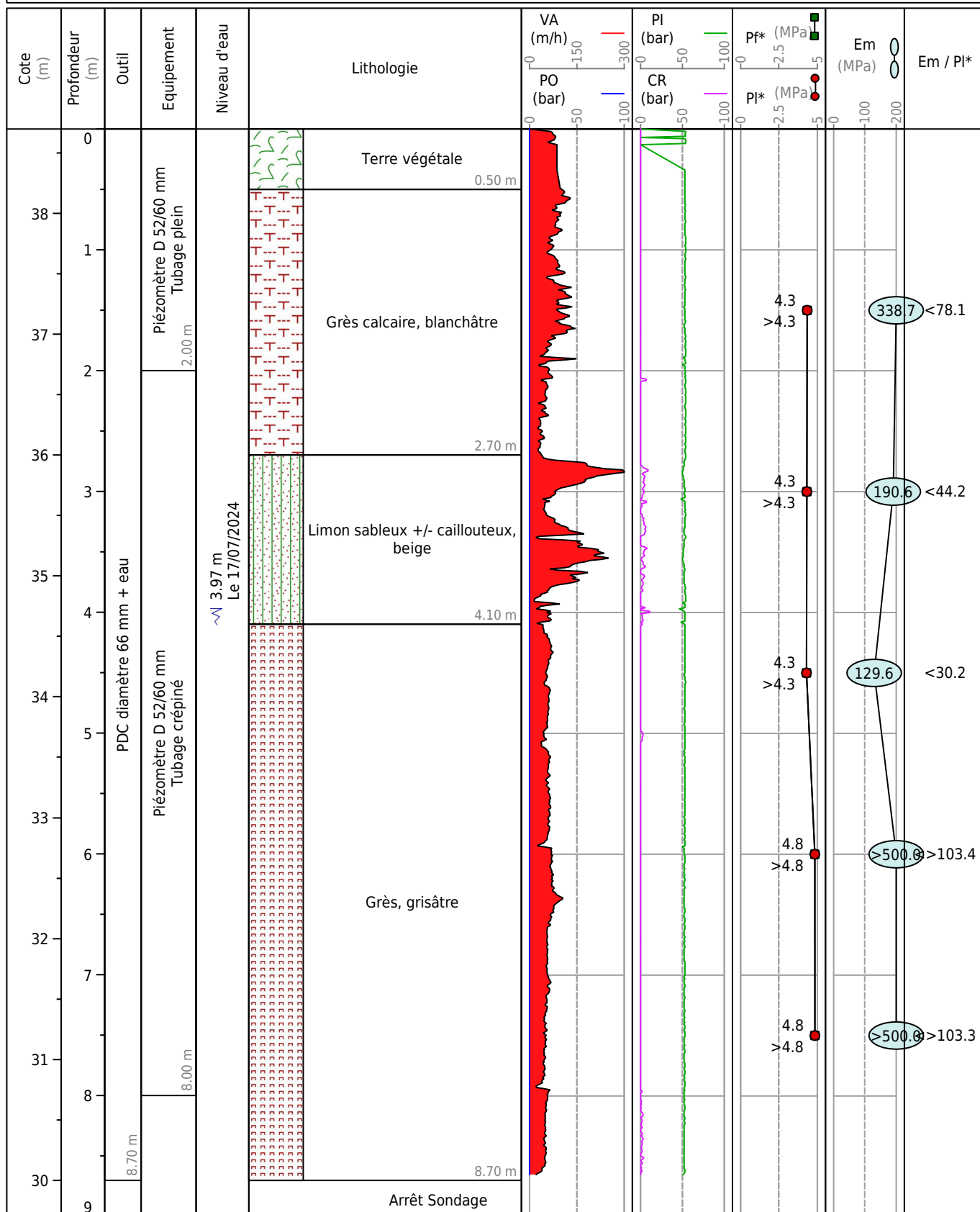


Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

X : Y : Z : 38.70 m

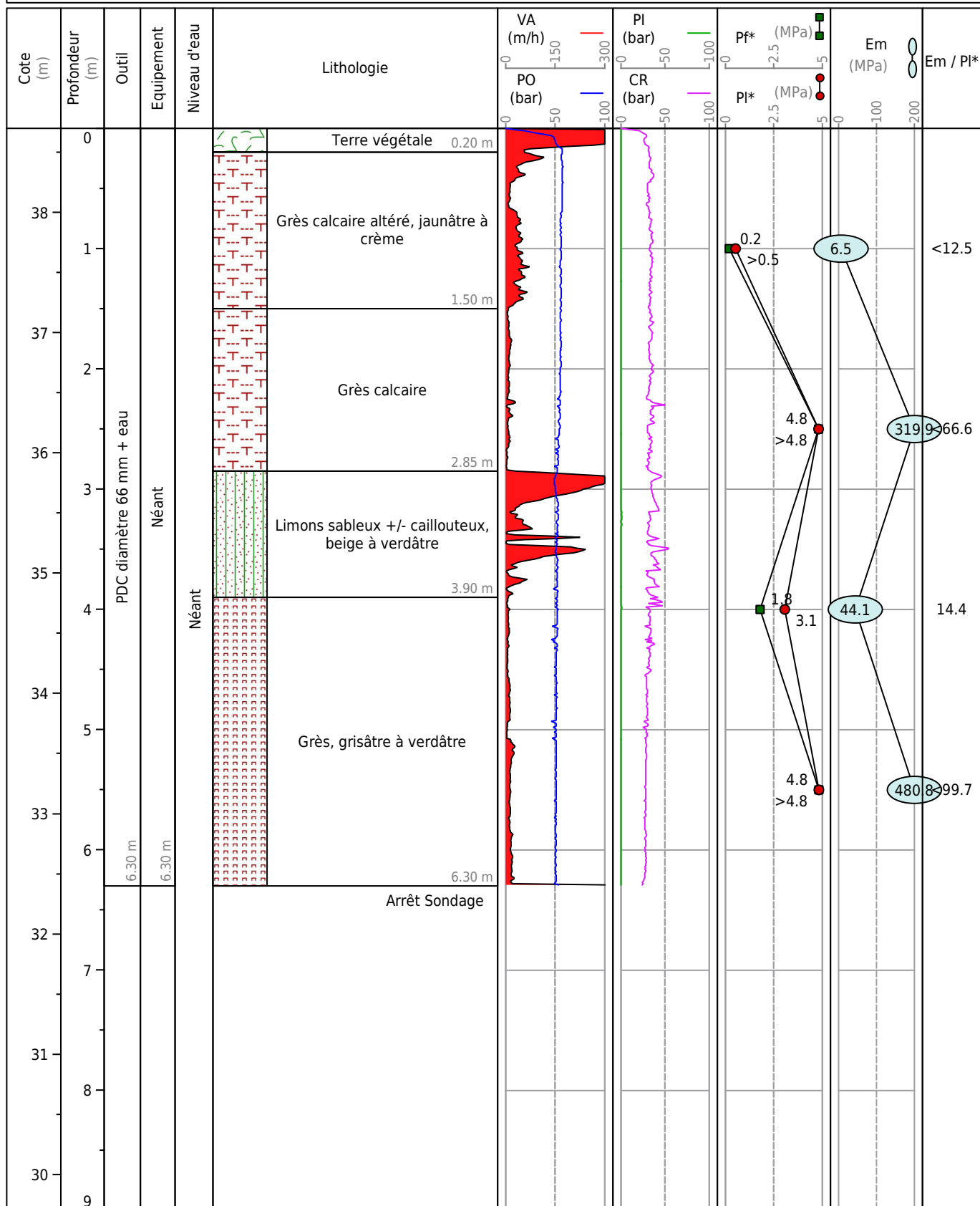
Machine : SOCOMAFOFR 50



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

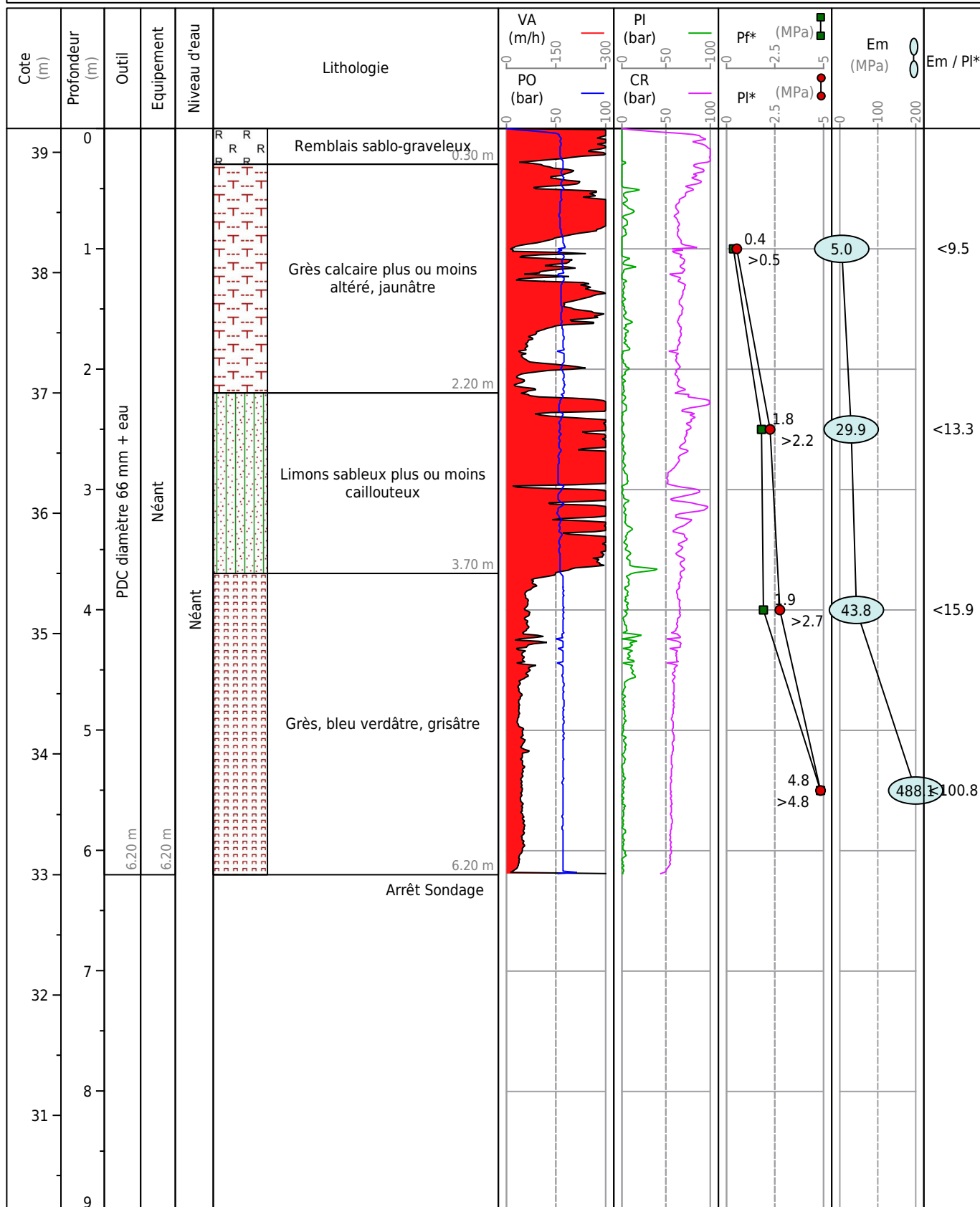
X : Y : Z : **38.70 m** Machine : **SOCOMAFOR 50**



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP4

X : Y : Z : **39.20 m** Machine : **SOCOMAFOR 50**

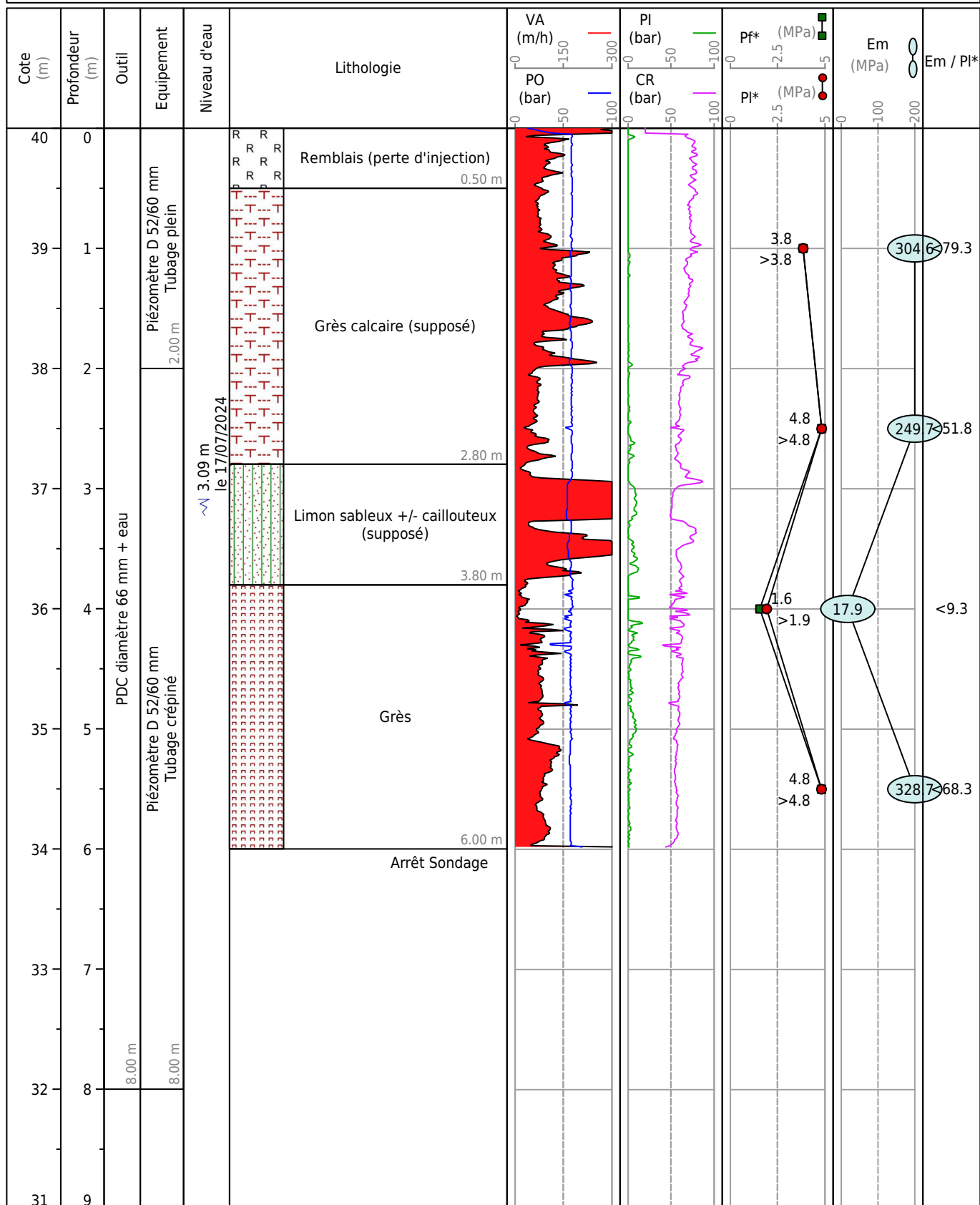


Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP5

X : Y : Z : 40.00 m

Machine : SOCOMAFOR 50

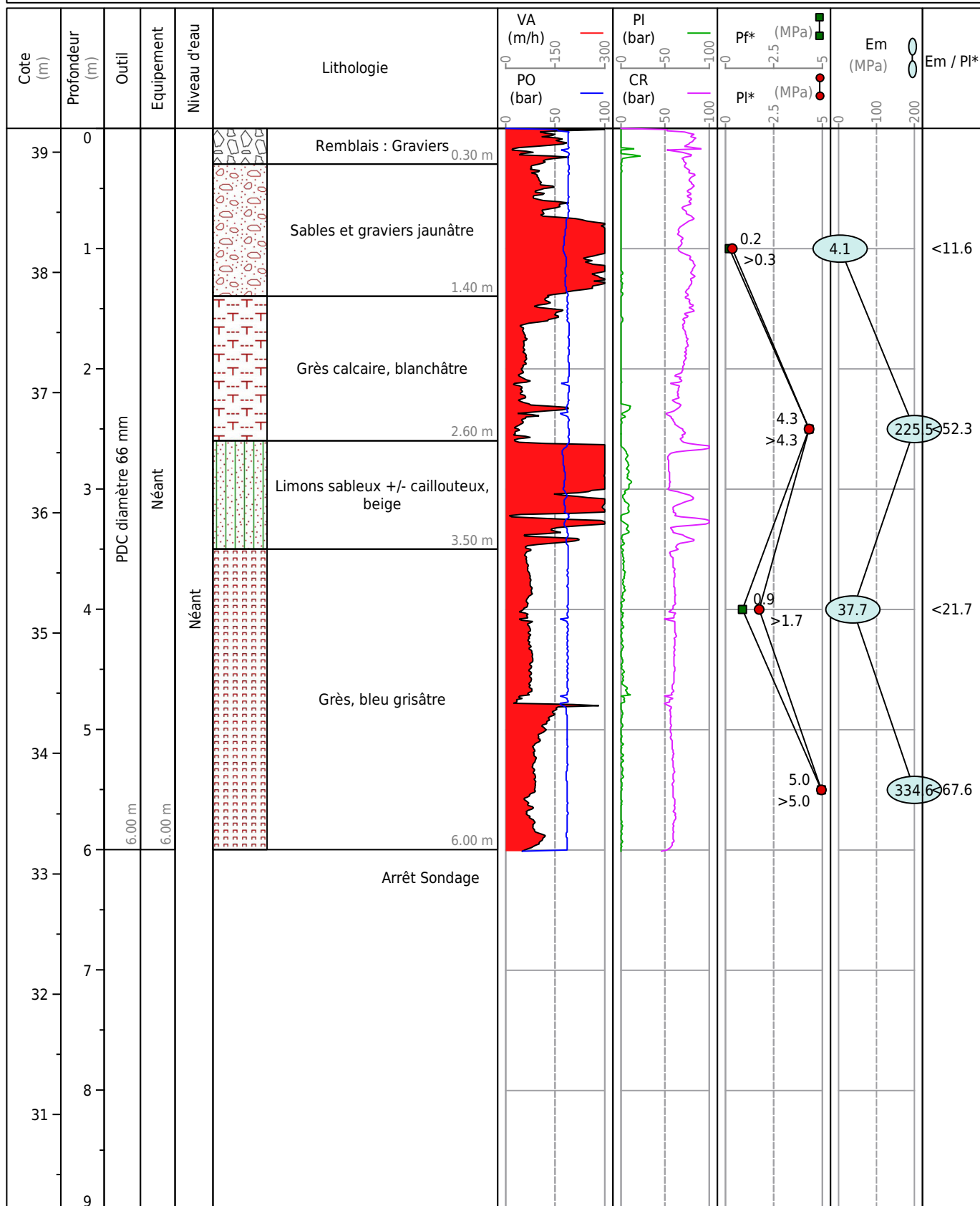


Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP6

X : Y : Z : 39.20 m

Machine : SOCOMAFOR 50



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE CAROTTE SC1

X : Y : Z : 38.40 m Machine : SOCOMAFOR 50

Cote (m)	Profondeur (m)	Outil	Equipement	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillon	Récupération (%)	RQD (%)
38	0	Carottier double diamètre 120 mm + eau	Néant	Néant	Terre végétale limono-sableuse marron foncée à matière organique, très humique 0.25 m	Echantillons sous gaine PVC	100%	
					Limon argilo-sableux marron orangé à matière organique, à probables cailloux et à quelques cailloutis, très humide 0.50 m			
37	1	Carottier H.W. diamètre 114 mm + eau	Néant	Néant	Calcaire gréseux à grès calcaire blanchâtre à marron à passées plus ou moins altérées 2.10 m		100%	
36	2				Limons sableux à passées plus ou moins caillouteuses, beige à marron grisâtre 3.00 m		100%	
35	3	Carottier H.W. diamètre 114 mm + eau	Néant	Néant	Grès, gris foncé 5.00 m		100%	
34	4				Arrêt sondage			
33	5							
6								

Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration



860, rue René Descartes
Les Pléiades I - Bât F
13 100 AIX EN PROVENCE

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 127088

Nom Dossier : OPE AFPA EST

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1



Longueur de la carotte: 1,50m

Côte /TN	Couche	Description
0,00m à 1,50m	0,00 à 0,40m	Vide
	0,40 à 0,64m	Terre végétale limono-sableuse marron foncé à matière organique. Très humide
	0,64 à 0,90m	Limon argilo-sableux marron orangé à matière organique, à probabes cailloux et à quelques cailloutis. Très humide
	0,90 à 1,50m	Blocs de tuf calcaire blanchâtre

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 127088

Nom Dossier : OPE AFPA EST

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1



Longueur de la carotte: 0,61m

Côte /TN	Couche	Description
1,50m à 2,00m	0,00 à 0,20m	Sable grossier et fin beige à quelques matières organiques, à cailloux et cailloutis
	0,20 à 0,25m	Bloc de tuf calcaire blanchâtre
	0,25 à 0,45m	Blocs de grès à pollution limoneuse marron
	0,45 à 0,51m	Limon sableux fin marron-verdâtre. Très humide
	0,51 à 0,61m	Blocs de tuf calcaire blanchâtre



860, rue René Descartes
Les Pléiades I - Bât F
13 100 AIX EN PROVENCE

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 127088

Nom Dossier : OPE AFPA EST

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1



Longueur de la carotte: 1,50m

Côte /TN	Couche	Description
2,00m à 3,50m	0,00 à 0,10m	Blocs rocheux grisâtre
	0,10 à 0,48m	Limon sableux plastique beige avec un passage à nombreux cailloux et sable grossier de 0,20 à 0,30 m. Très humide
	0,48 à 0,97m	Limon sableux plastique fin marron-grisâtre. État hydrique saturé
	0,97 à 1,50m	Sable faiblement limoneux gris-foncé à débris de coquillages. Très humide



860, rue René Descartes
Les Pléiades I - Bât F
13 100 AIX EN PROVENCE

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 127088

Nom Dossier : OPE AFPA EST

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1

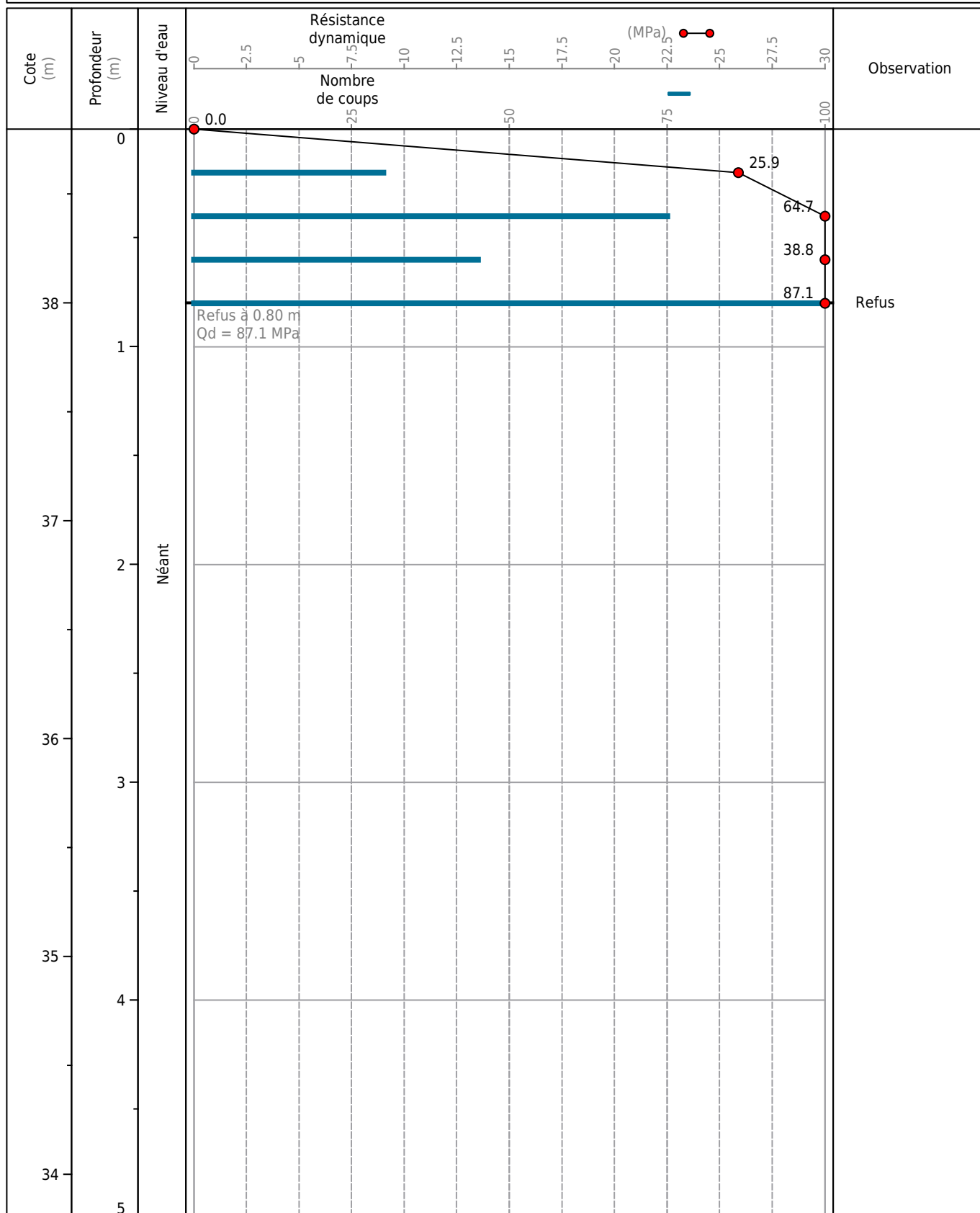


Longueur de la carotte: 1,50m

Côte /TN	Couche	Description
3,50m à 5,00m	0,00 à 1,50m	Sable gris foncé faiblement limoneux induré. Poche plus limoneuse à cailloutis de 1,28 à 1,38. État hydrique moyen

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD1

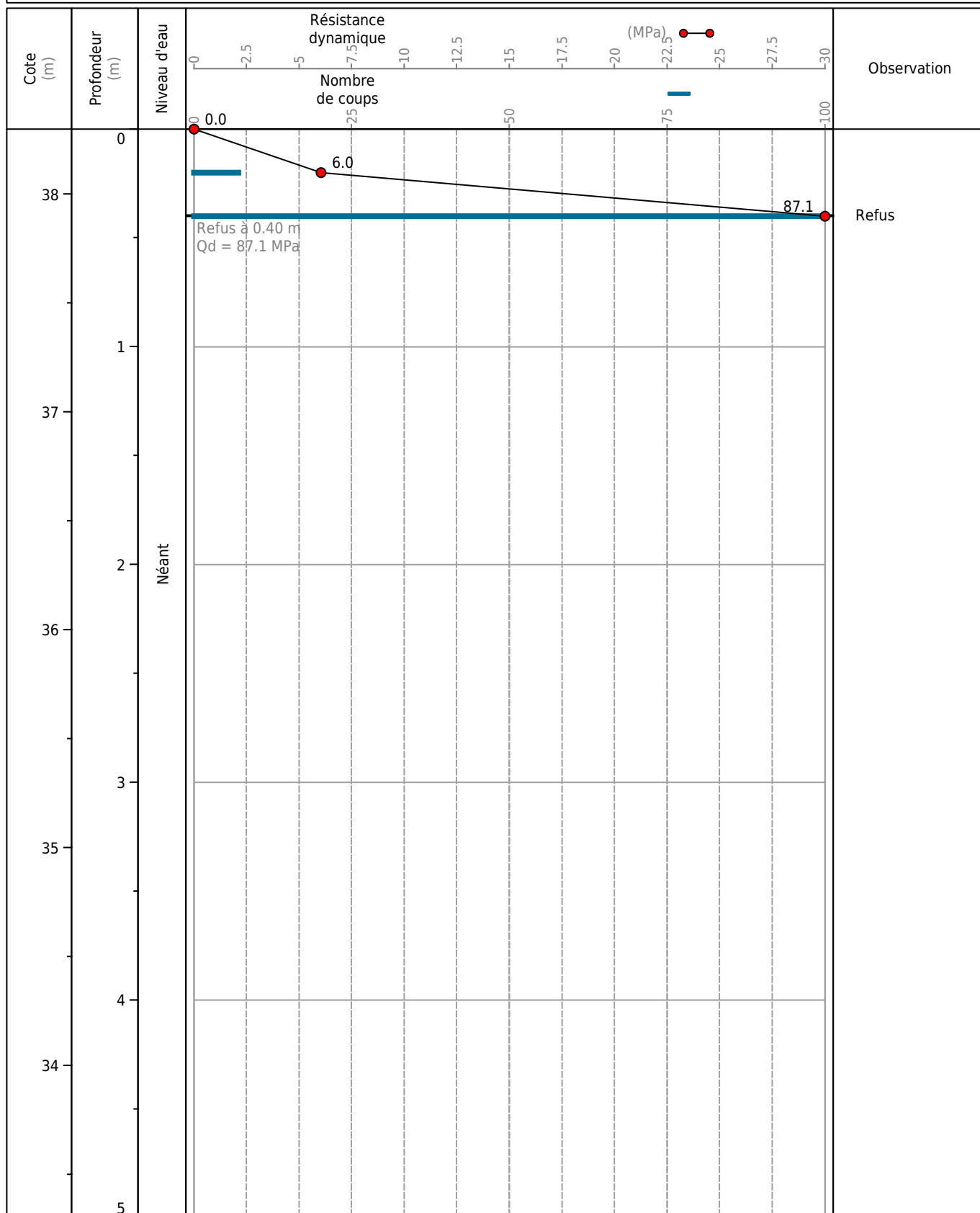
X : Y : Z : 38.80 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

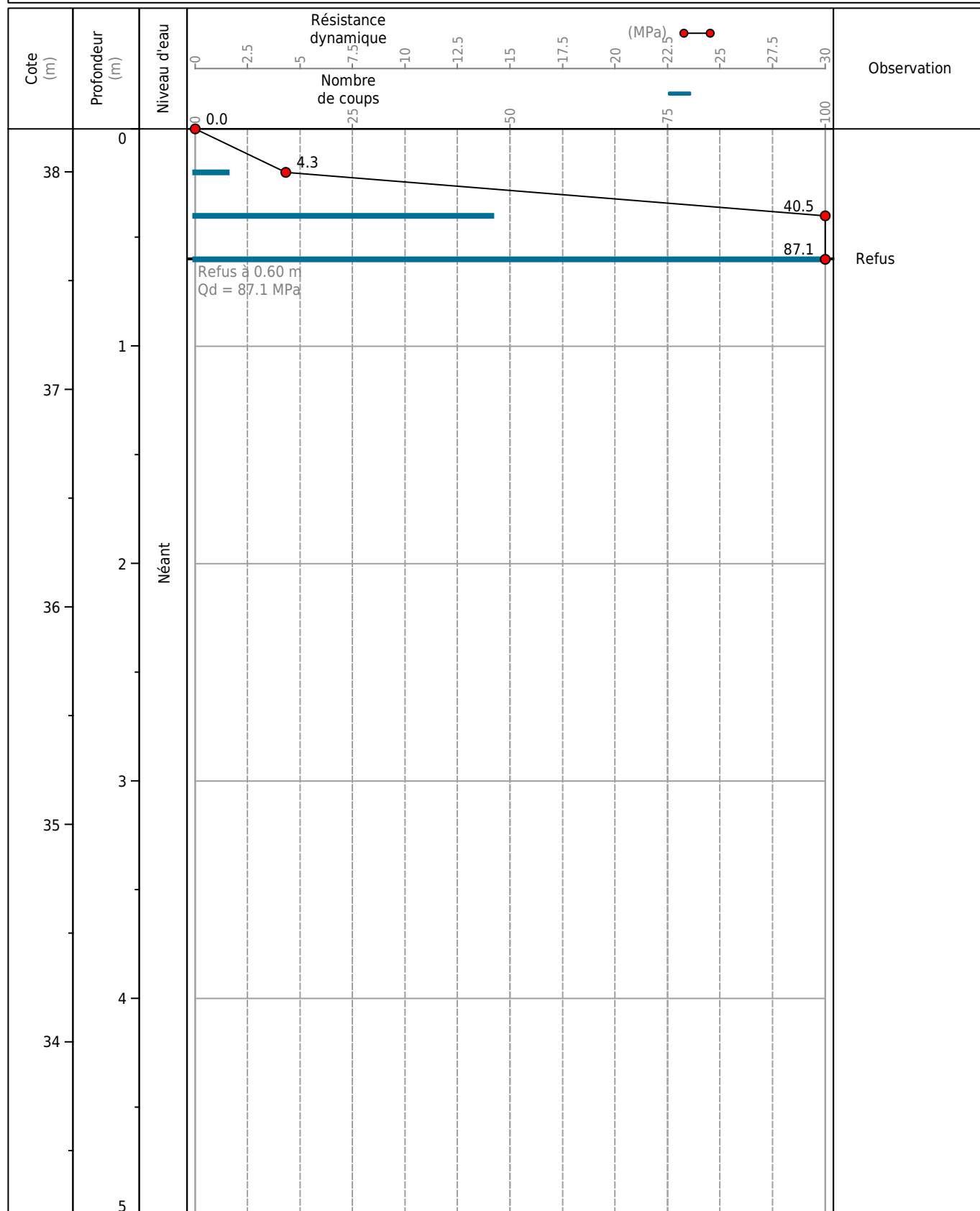
X : Y : Z : 38.30 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD3

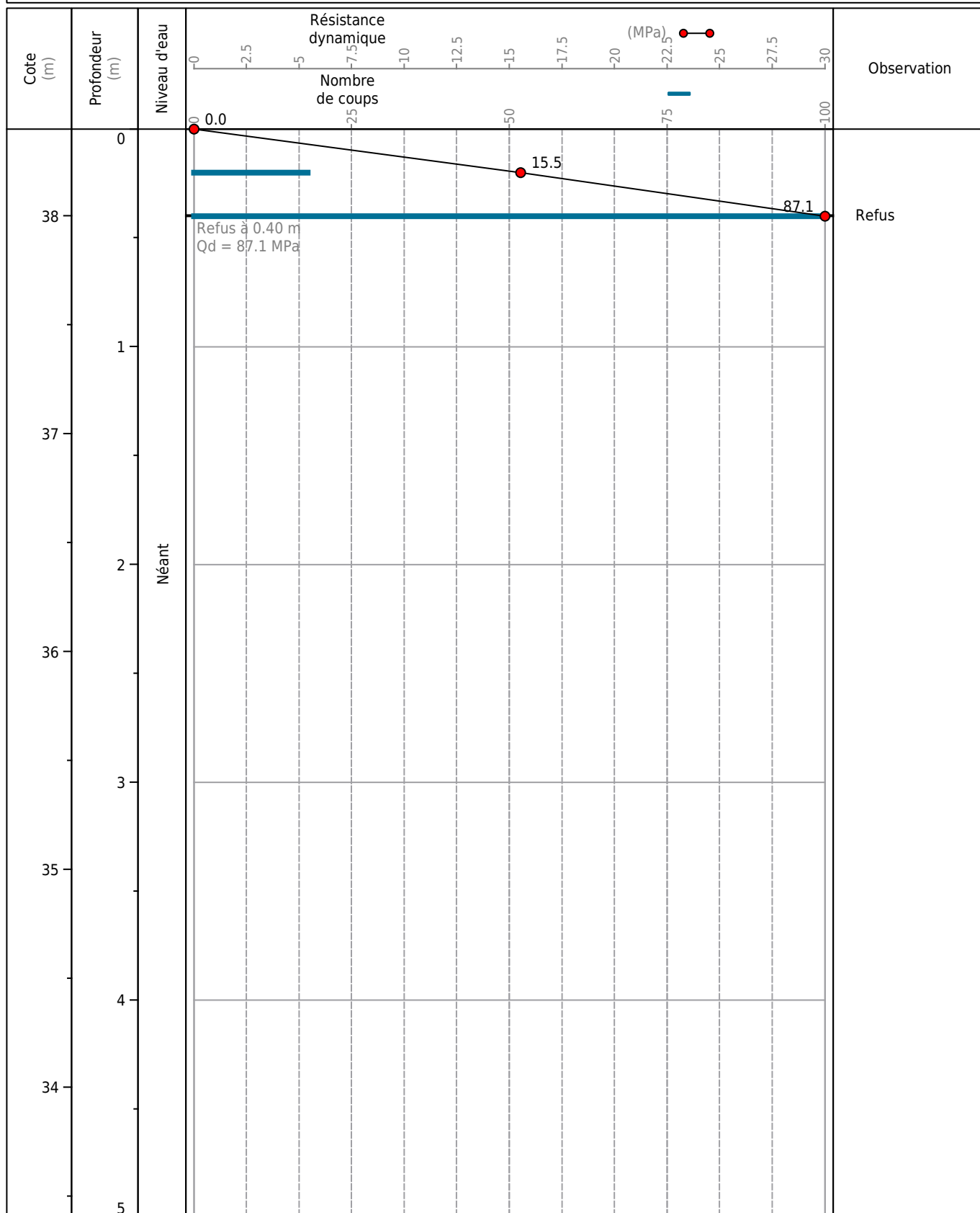
X : Y : Z : 38.20 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD4

X : Y : Z : **38.40 m** Machine : **GRIZZLY**



Obs. : Section de la pointe (Sp) : **20 cm²** Hauteur de chute (H) : **76 cm** Masse du mouton (M) : **63.5 kg**
Masse de l'enclume (Me) : **18 kg** Masse de la pointe (Mp) : **0.62 kg** Masse d'une tige (Mt) : **4 kg**

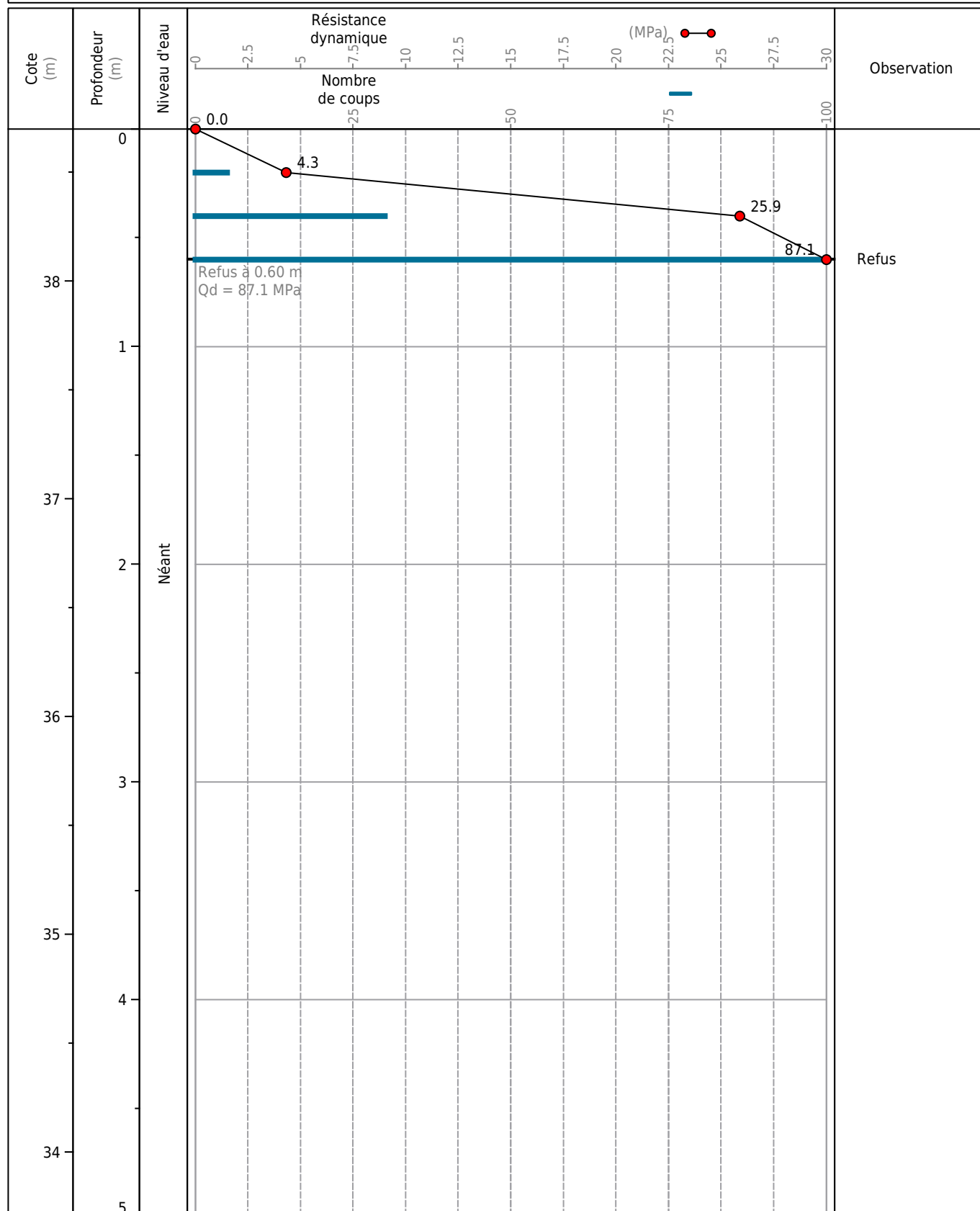
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PDS

X :

Y :

Z : 38.70 m

Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

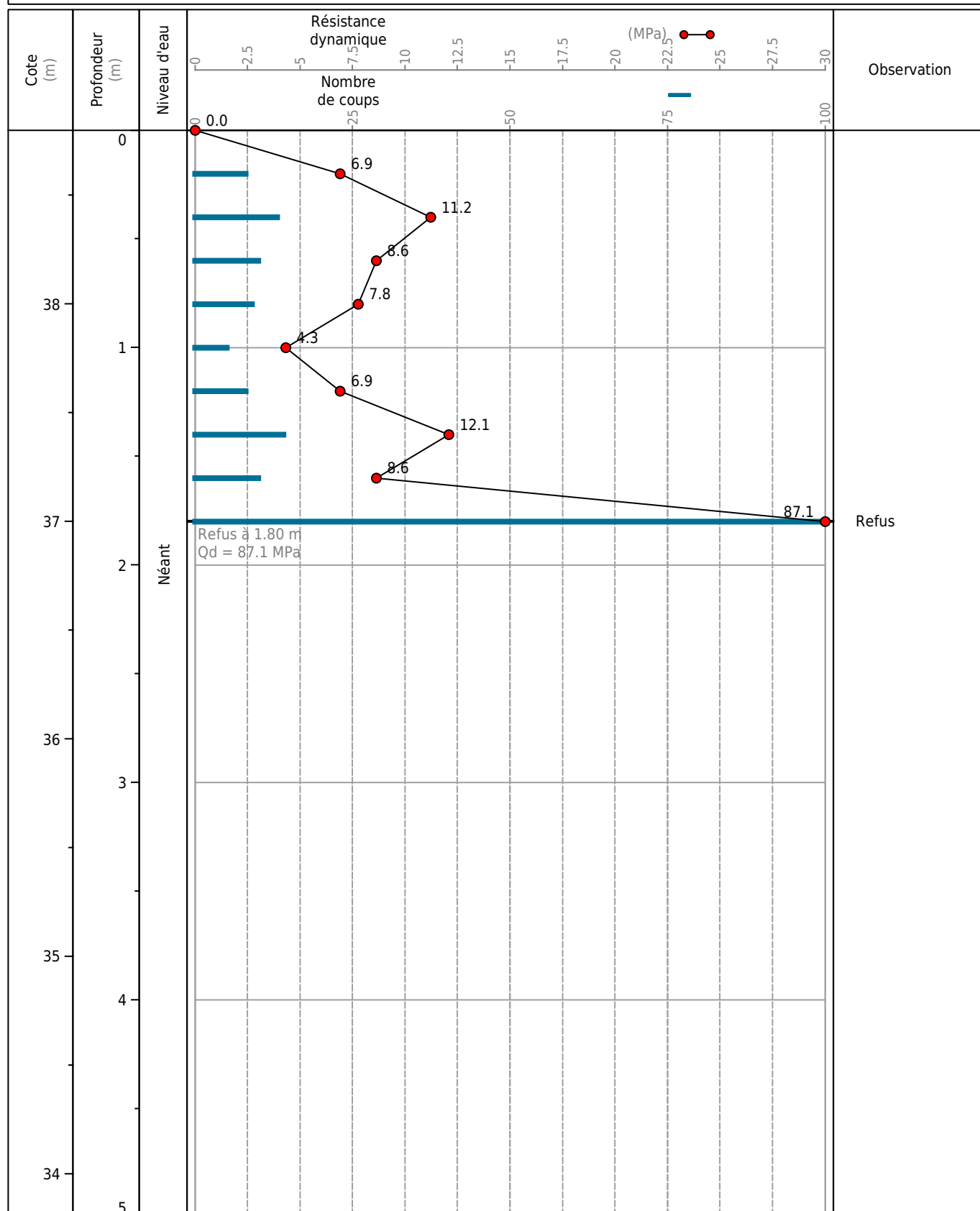
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD6

X :

Y :

Z : 38.80 m

Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

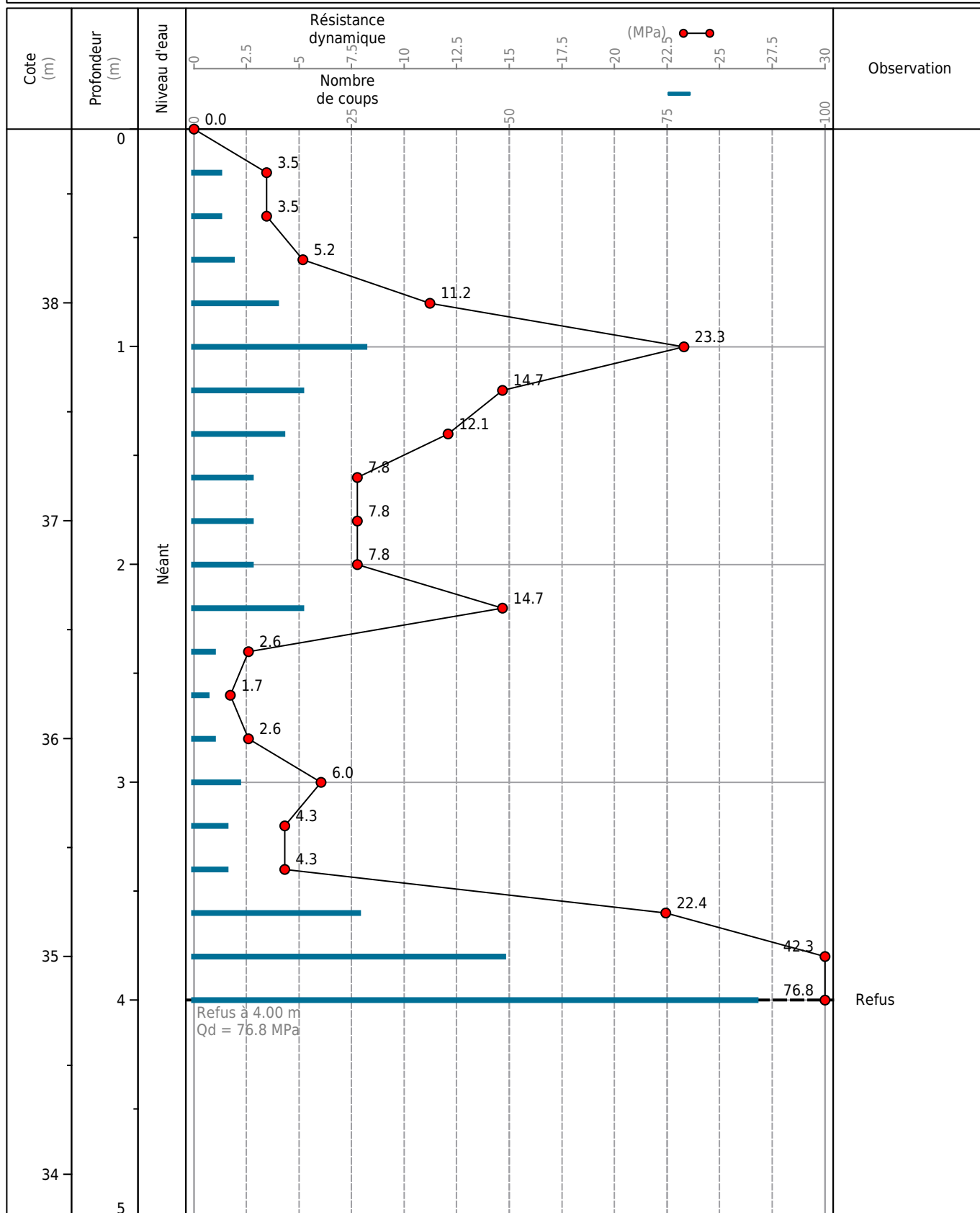
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD7

X :

Y :

Z : 38.80 m

Machine : GRIZZLY



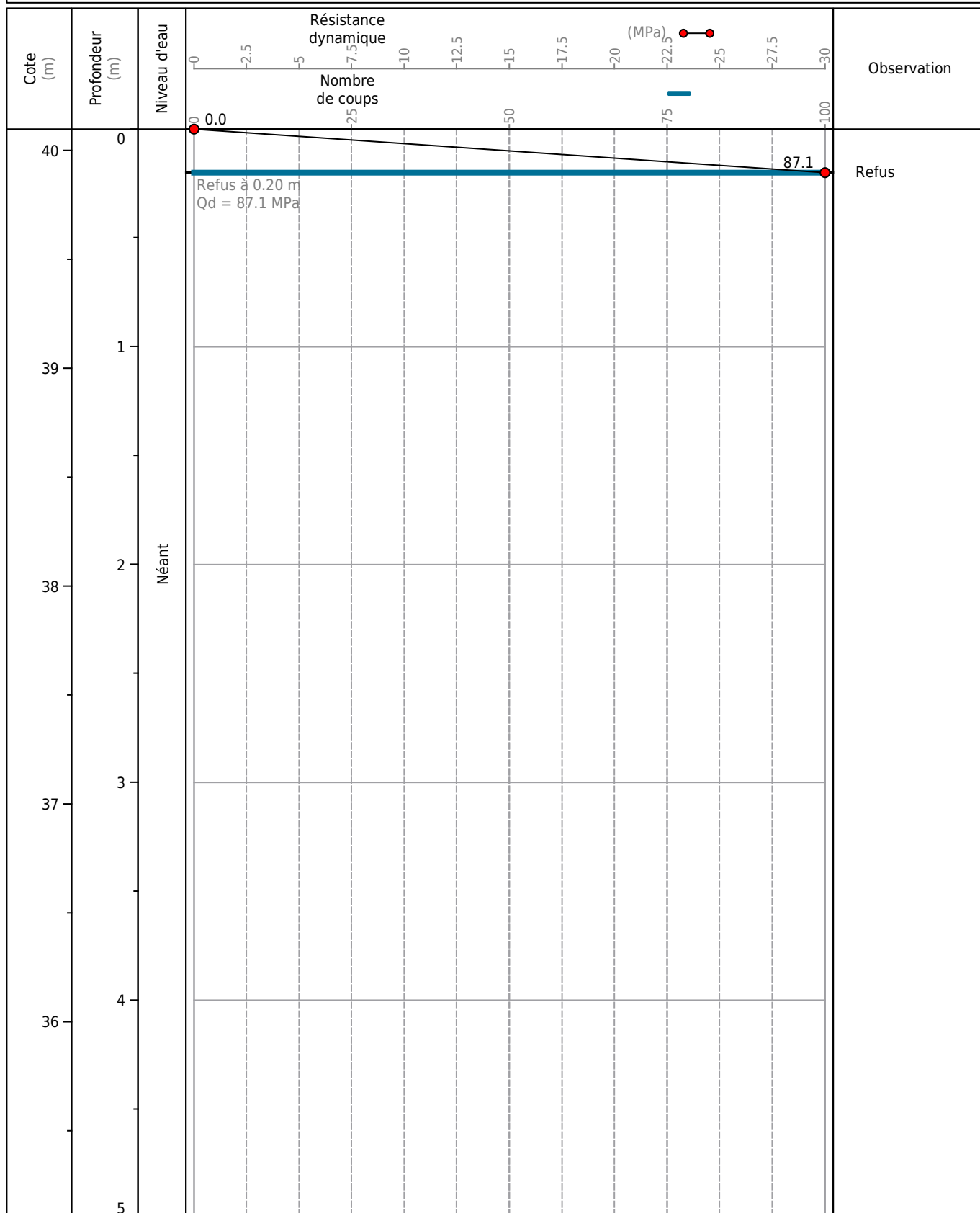
Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PDB

X : Y : Z : 40.10 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

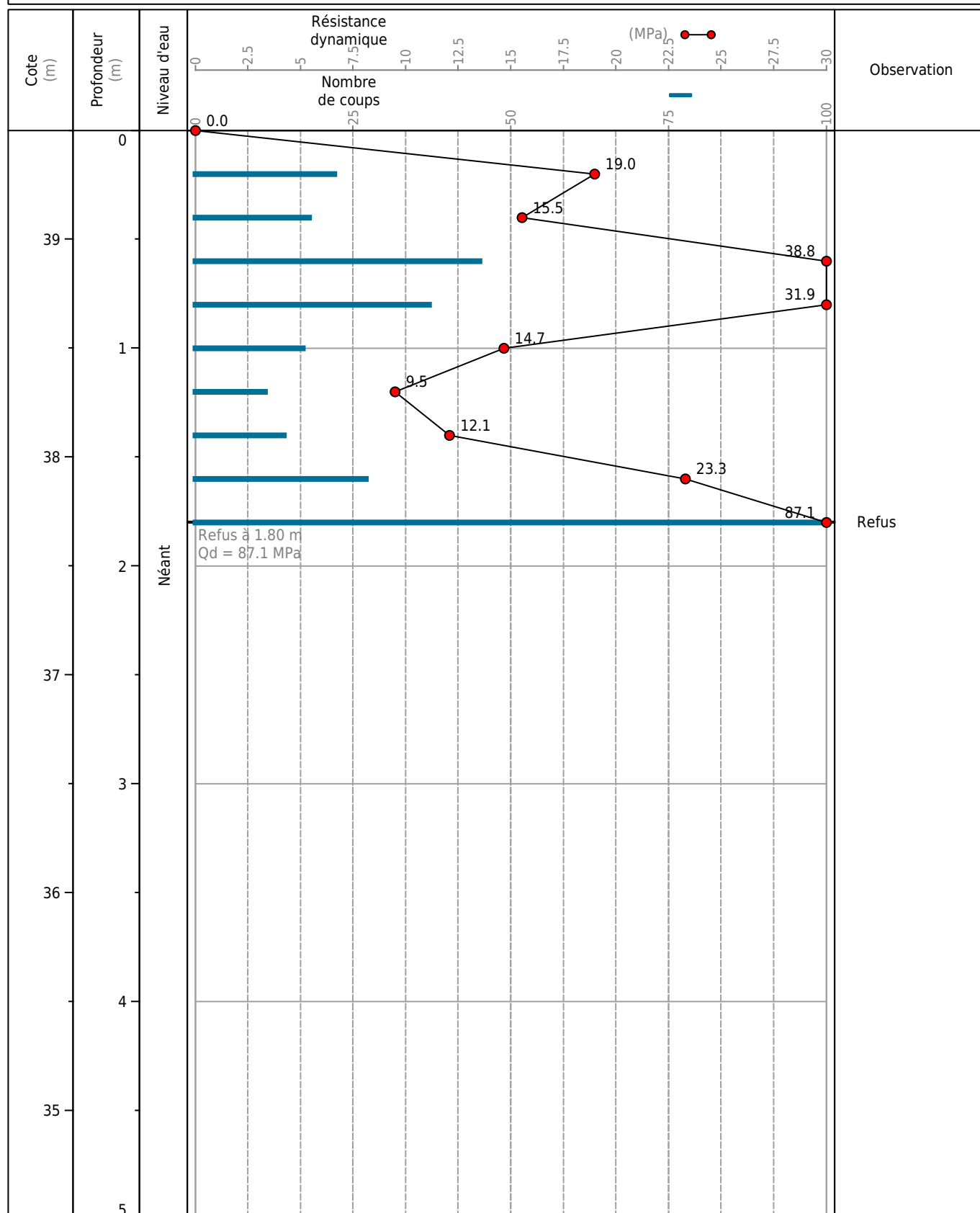
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD9

X :

Y :

Z : 39.50 m

Machine : GRIZZLY



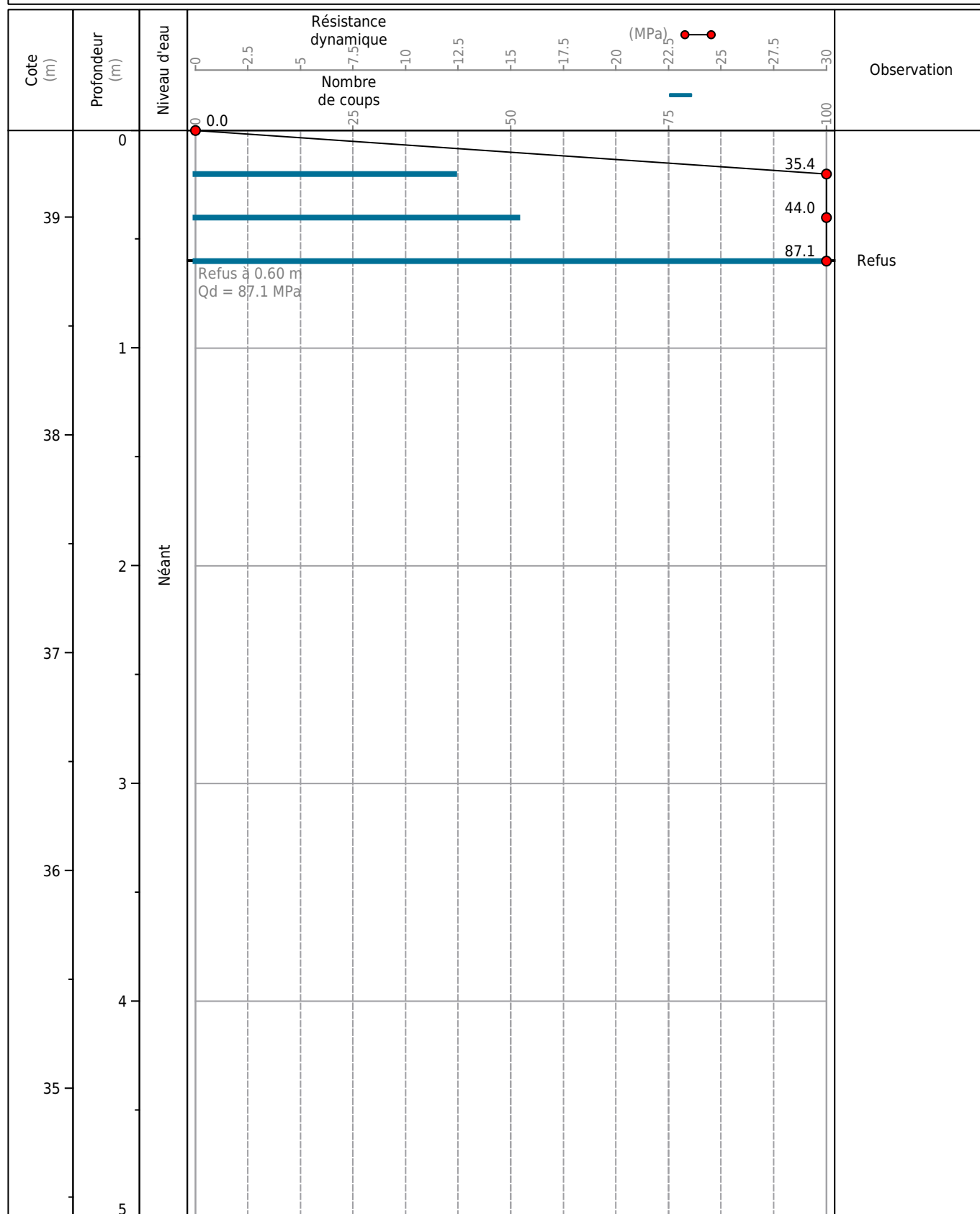
Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD10

X : Y : Z : 39.40 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

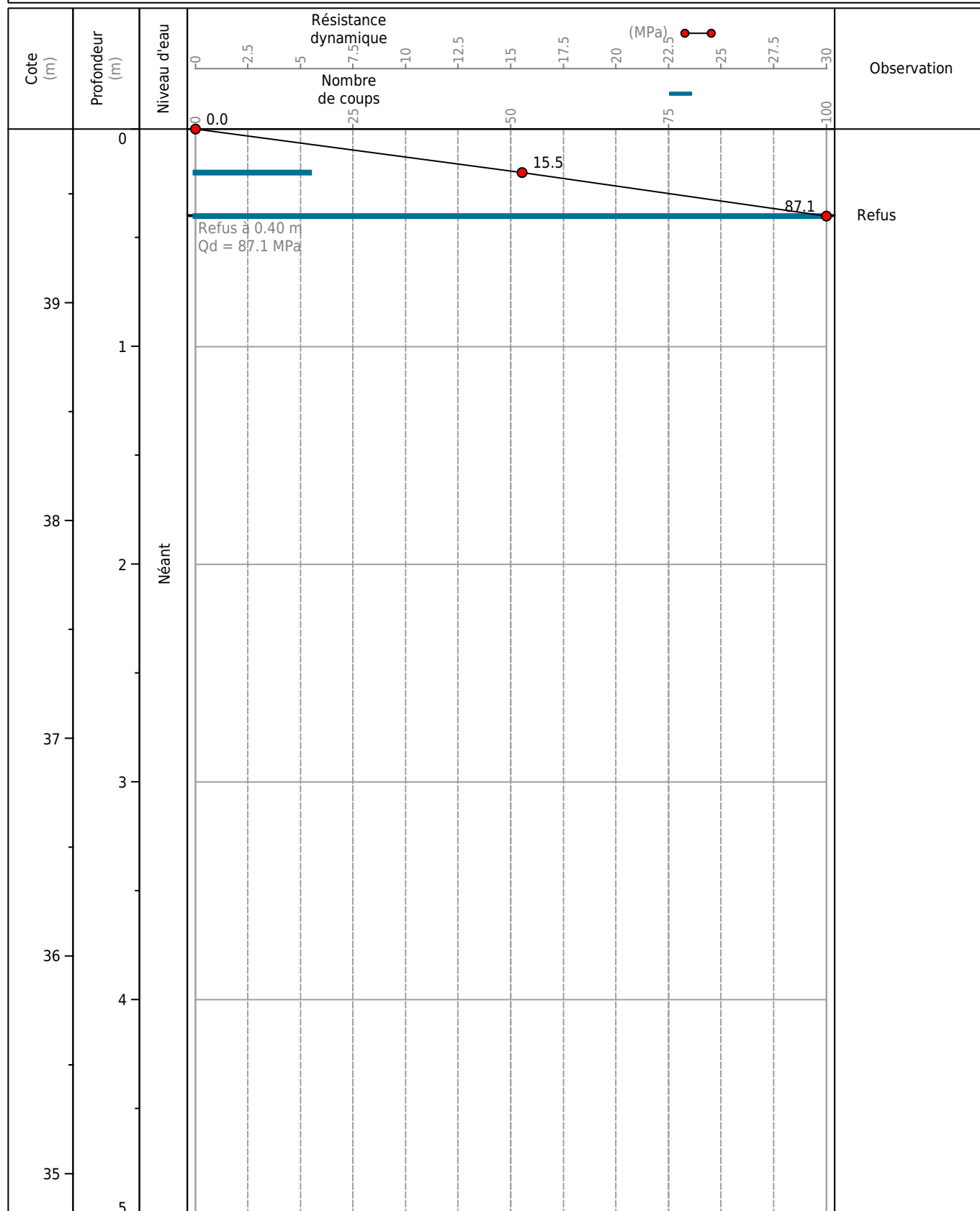
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD11

X:

Y :

Z : 39.80 m

Machine : GRIZZLY



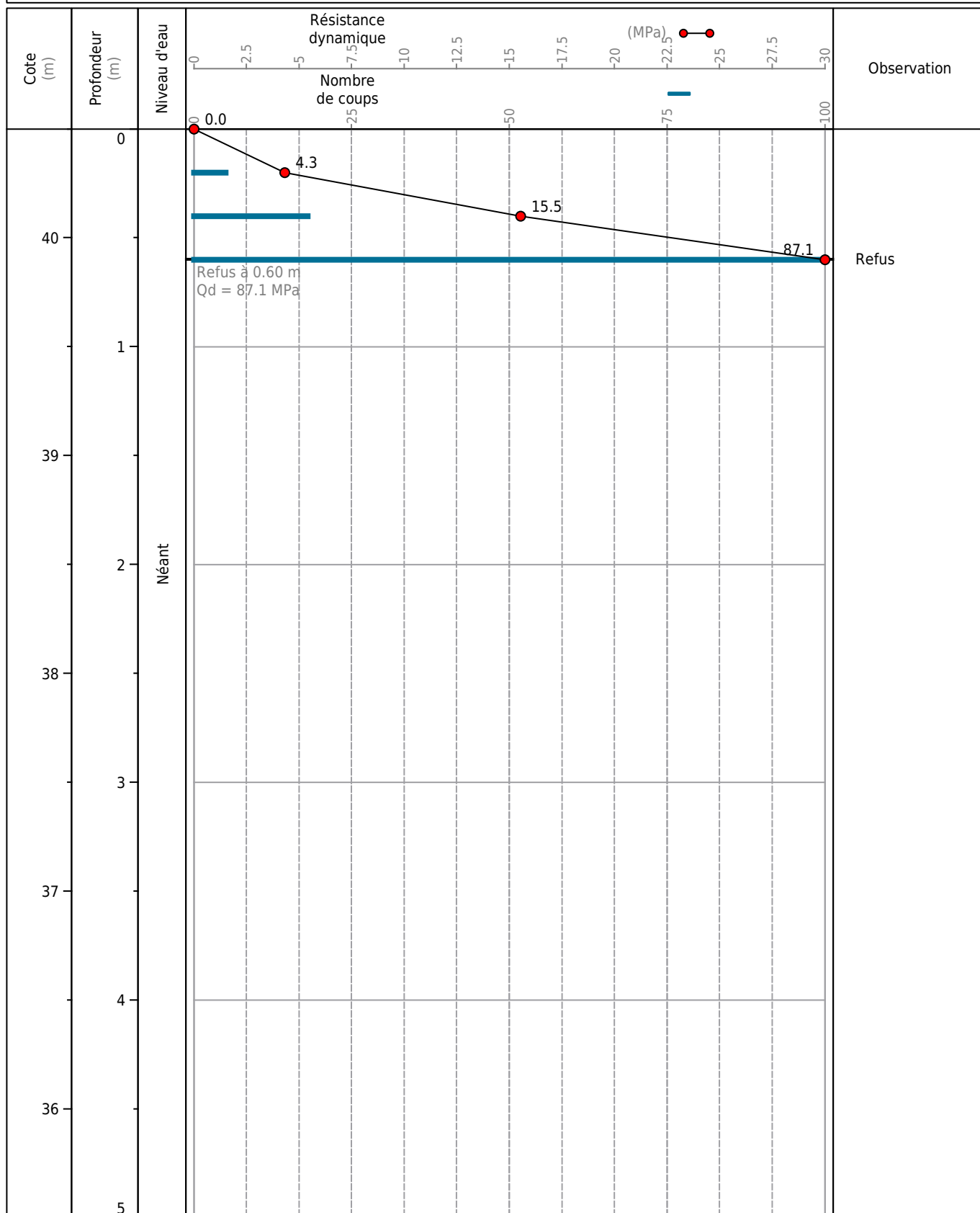
Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD12

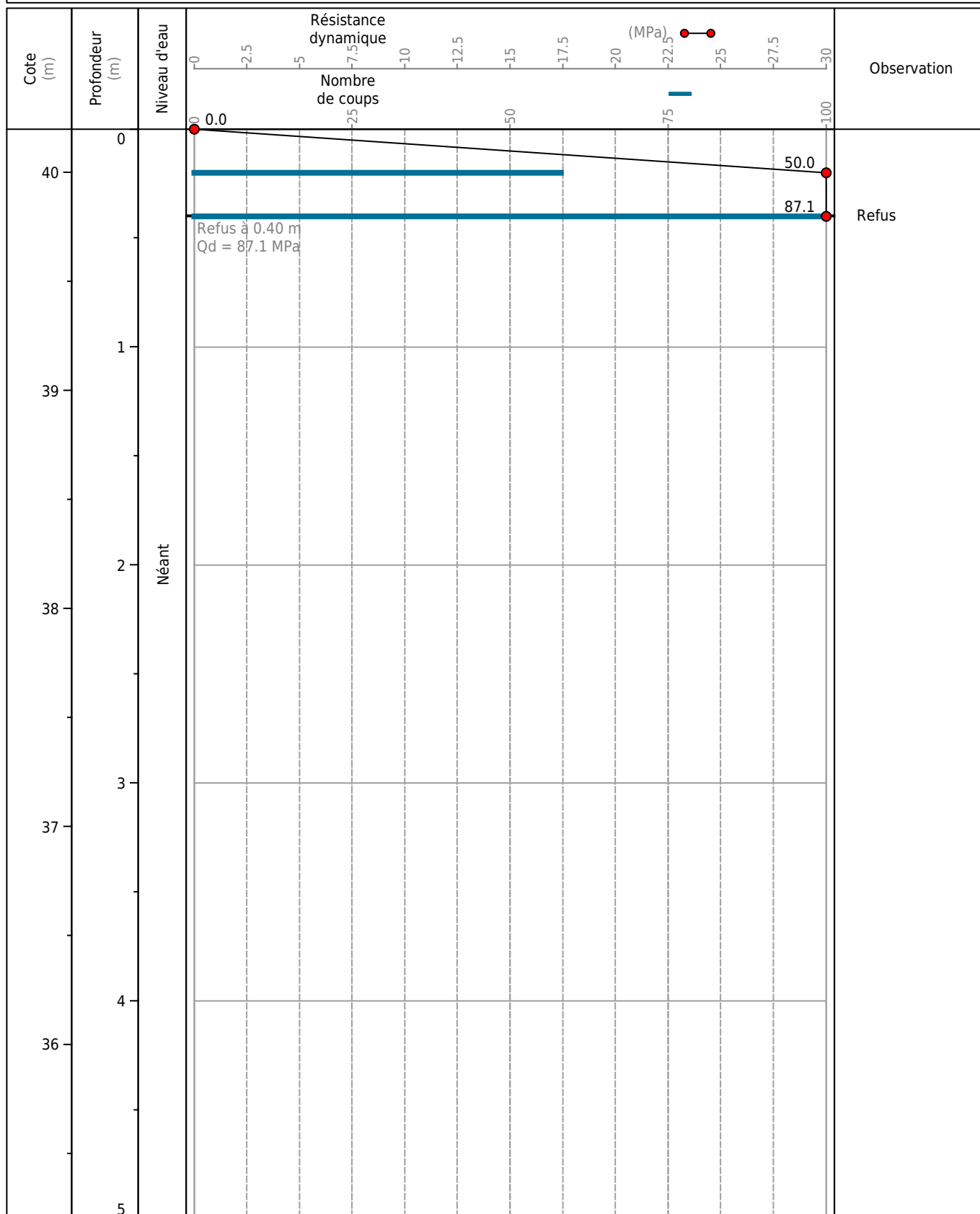
X : Y : Z : 40.50 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD13

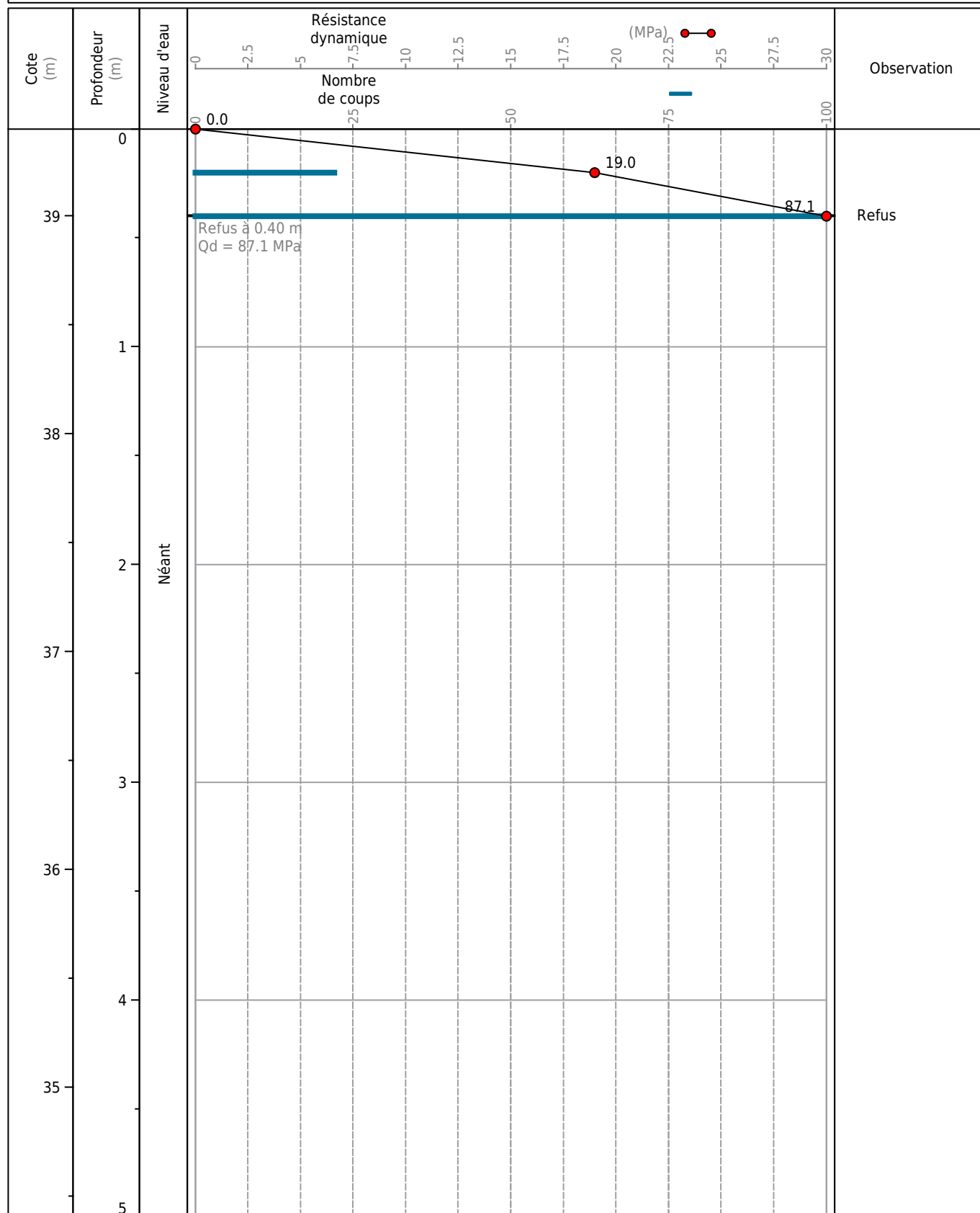
X : Y : Z : 40.20 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD14

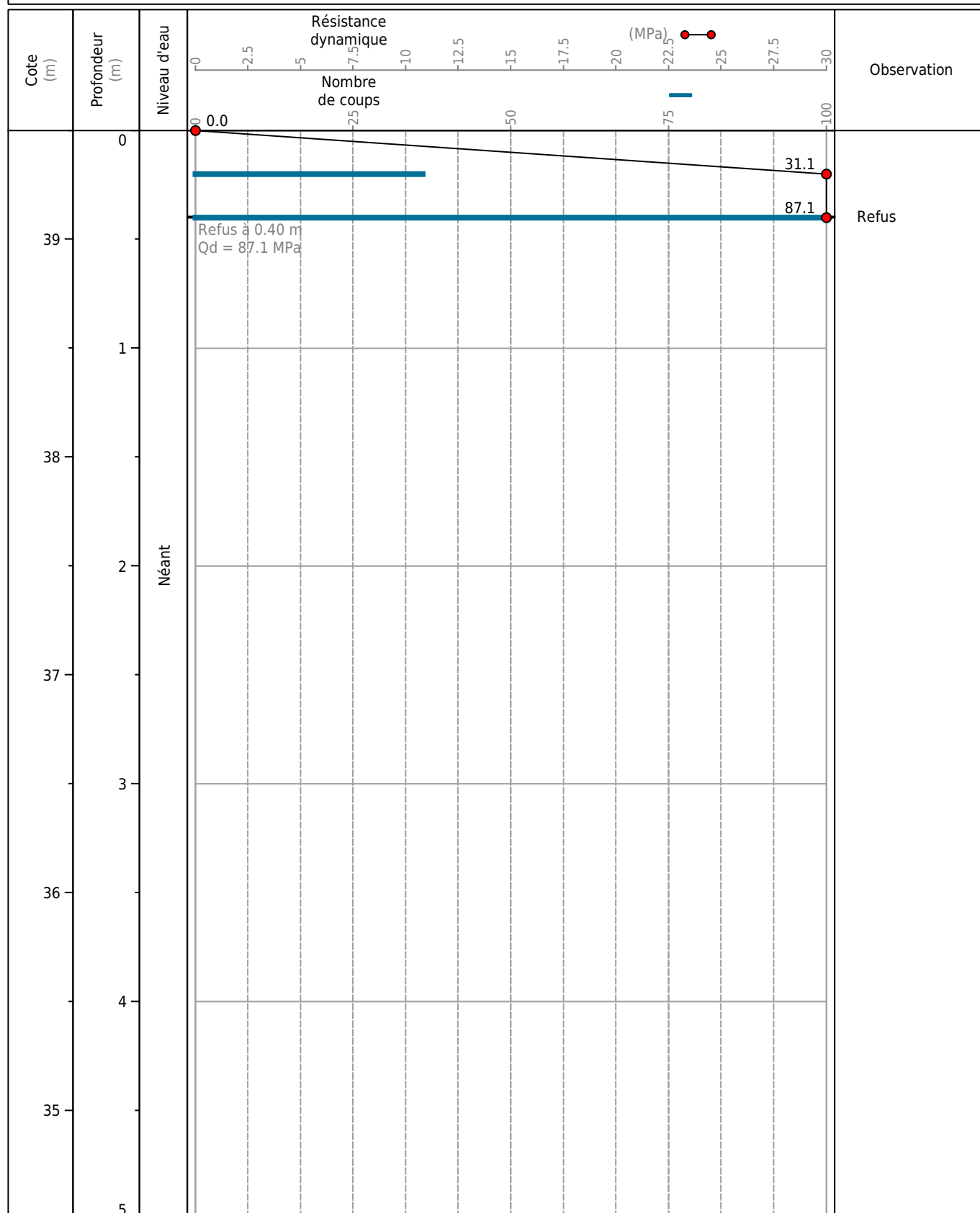
X : Y : Z : 39.40 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD15

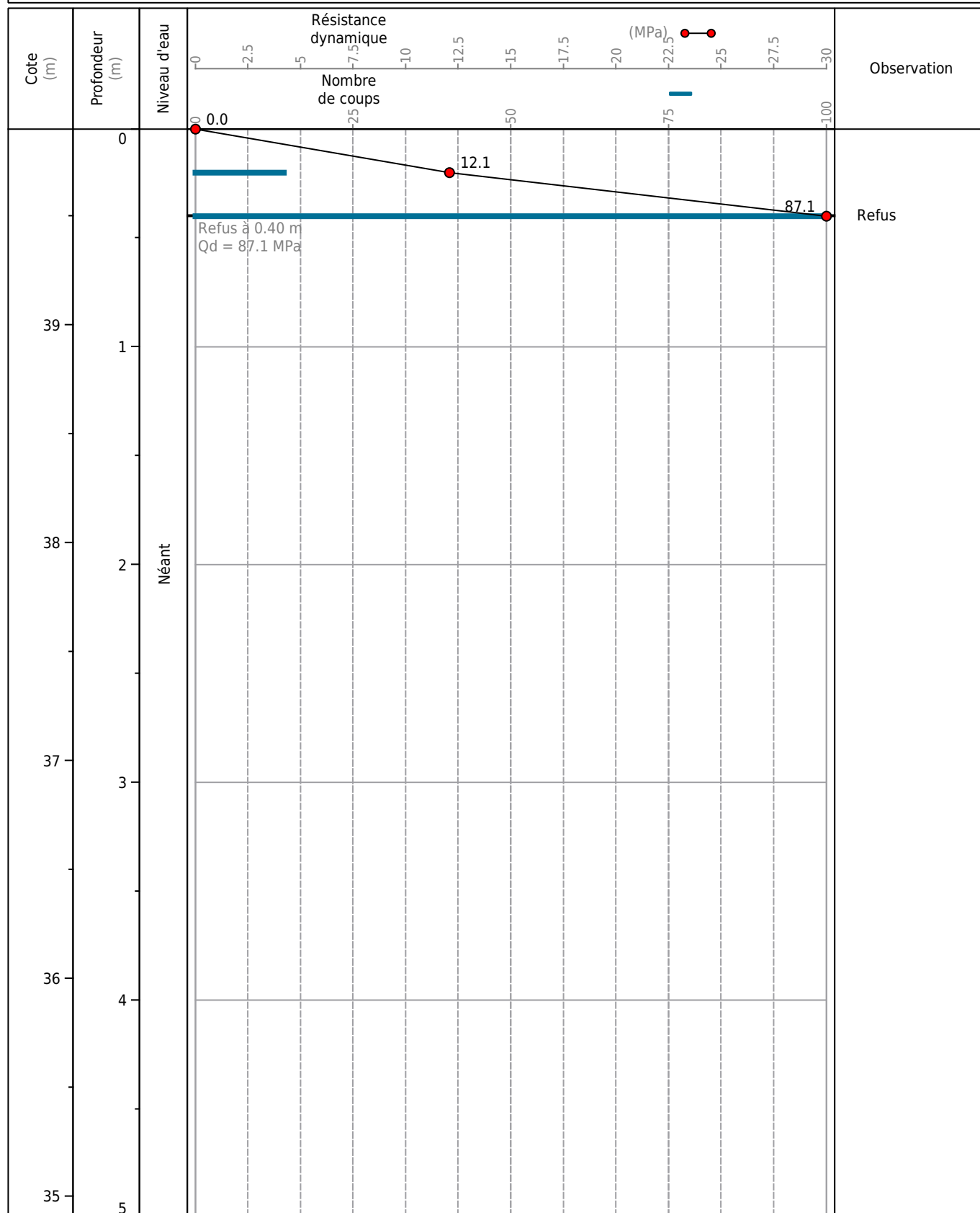
X : Y : Z : 39.50 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD16

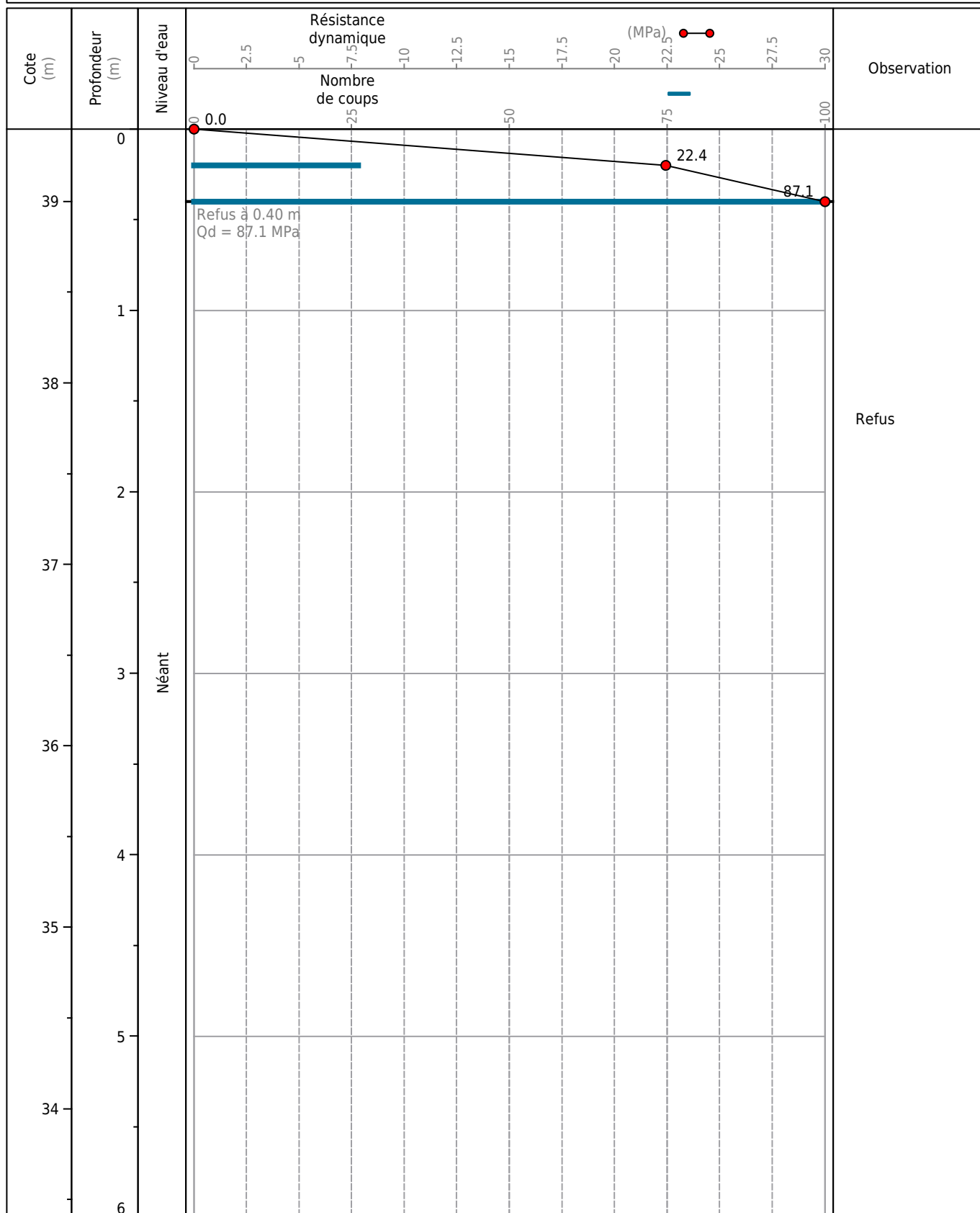
X : Y : Z : 39.90 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD17

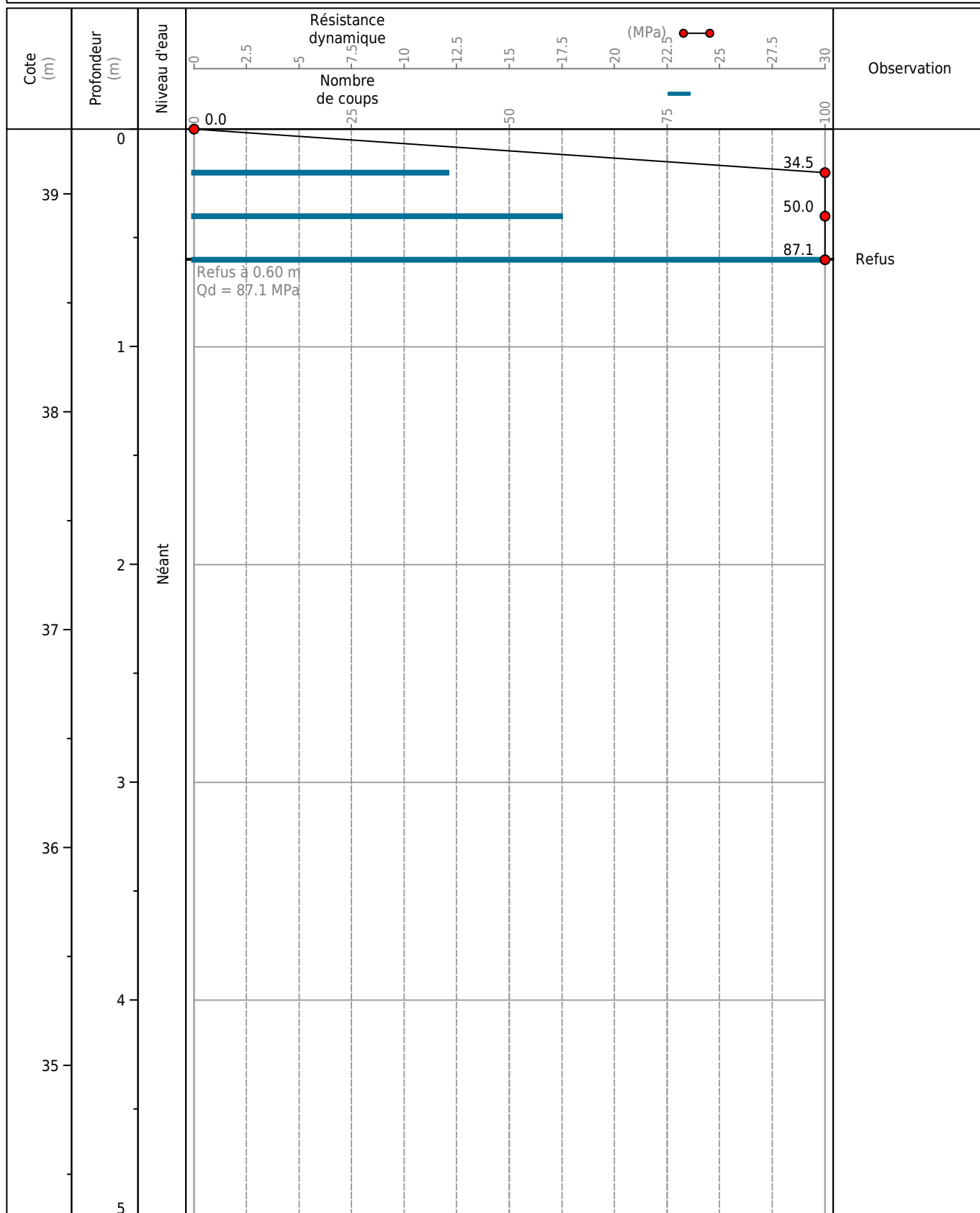
X : Y : Z : **39.40 m** Machine : **GRIZZLY**



Obs. : Section de la pointe (Sp) : **20 cm²** Hauteur de chute (H) : **76 cm** Masse du mouton (M) : **63.5 kg**
Masse de l'enclume (Me) : **18 kg** Masse de la pointe (Mp) : **0.62 kg** Masse d'une tige (Mt) : **4 kg**

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD18

X : Y : Z : 39.30 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

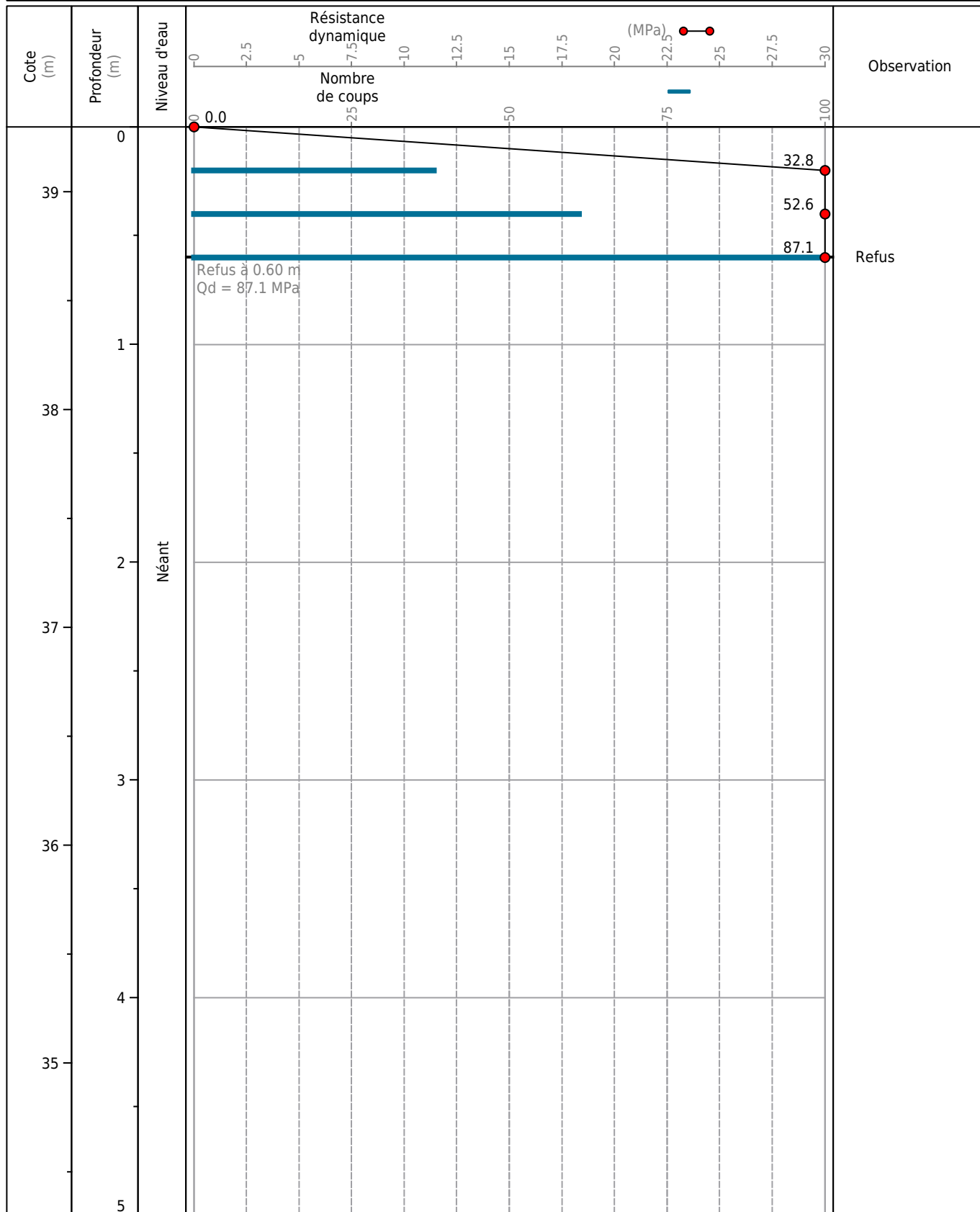
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD19

X :

Y :

Z : 39.30 m

Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

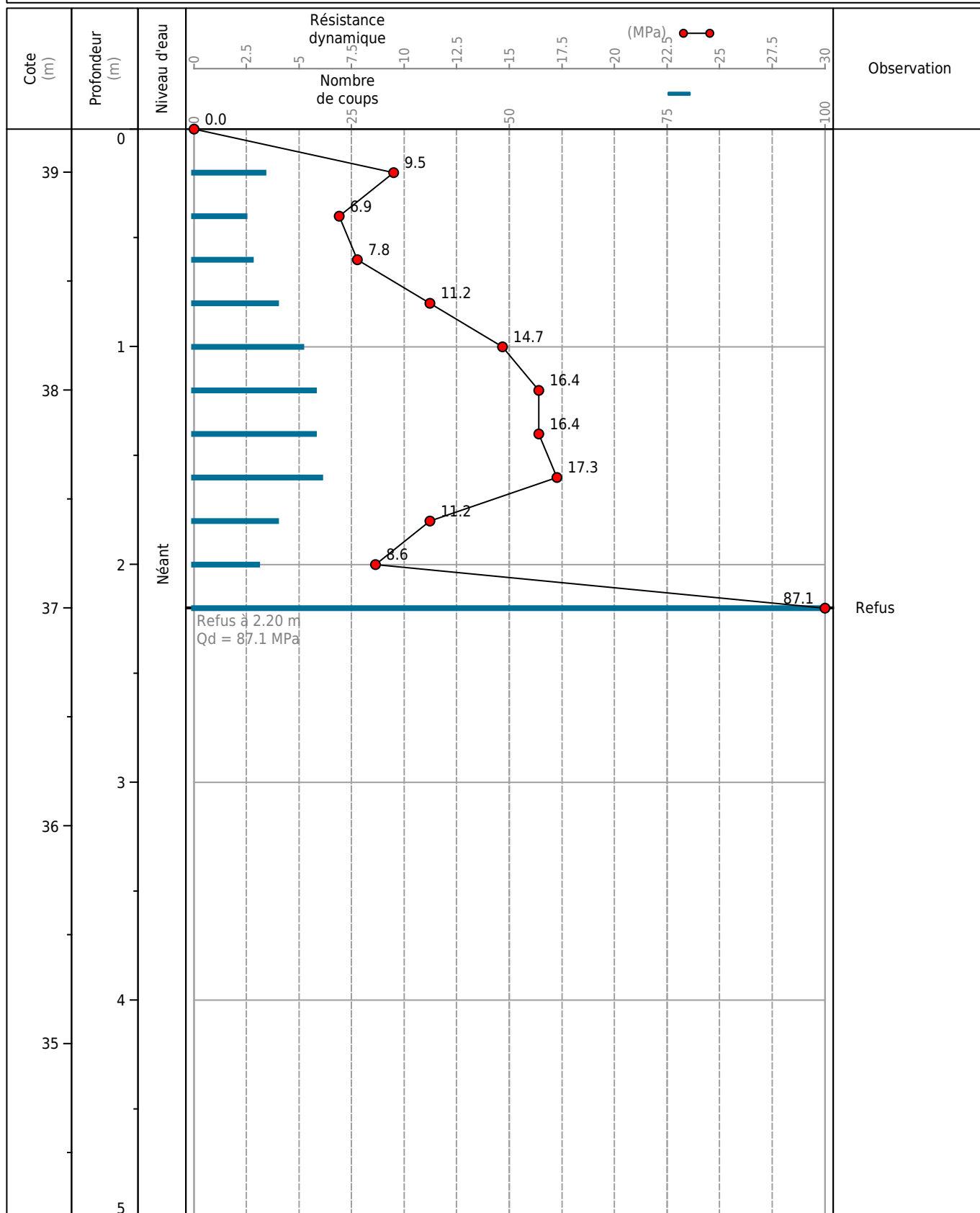
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD20

X :

Y :

Z : 39.20 m

Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

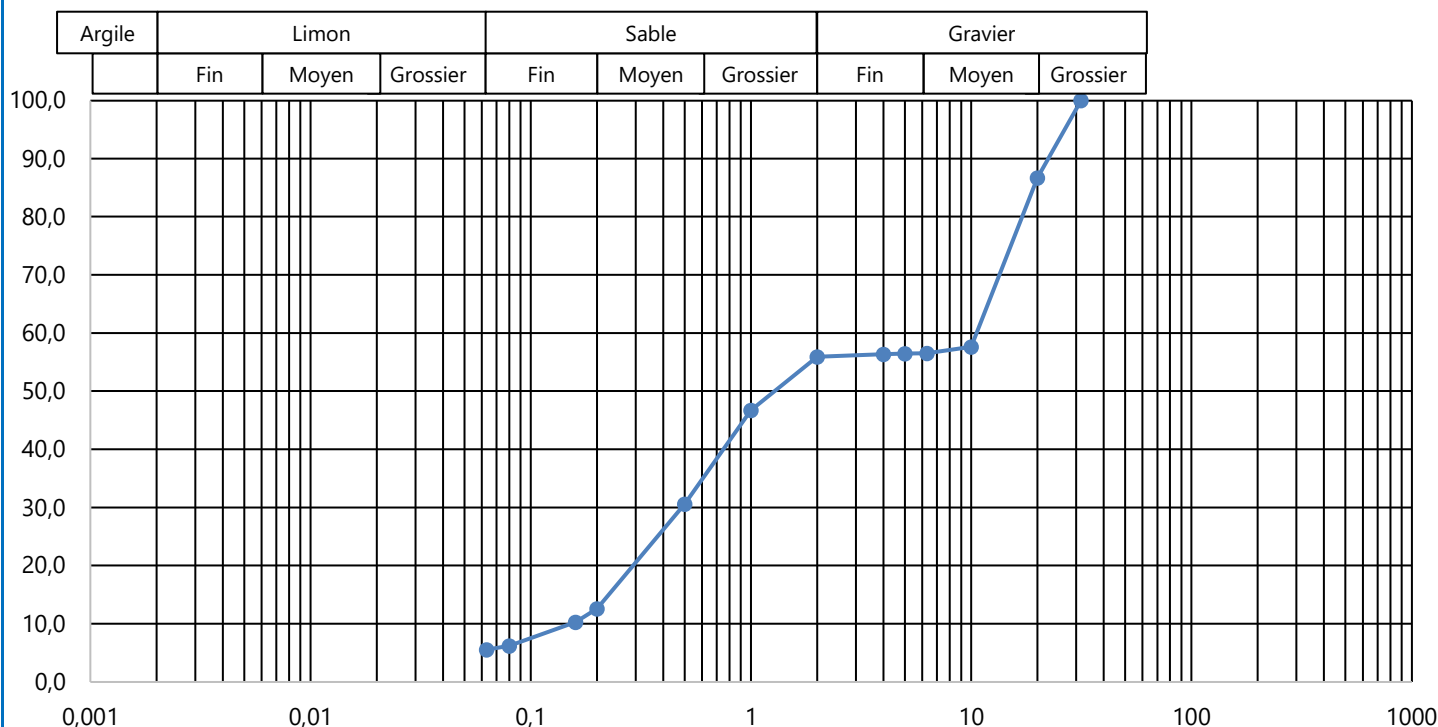
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24200-04	Nature : Sable beige à cailloutis
Affaire : 127088-ISTRES-AFPA EST	
Sondage : SC1 de 1,50 à 1,70m	
Prélevé par : Le client	
Le : N.C.	Essai effectué le : 07/08/2024
	Date du PV : 26/08/2024

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	9,6	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	0,15
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	0,27
Densité humide (ISO 17892-2)	ρ_h (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	ρ_d (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	B ₃
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	S3



Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant						100,0%
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant	86,7%	57,6%	56,5%	56,4%	56,4%	55,9%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	46,7%	30,6%	12,6%	10,3%	6,2%	5,5%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	28/08/2024	RB	TW	version initiale

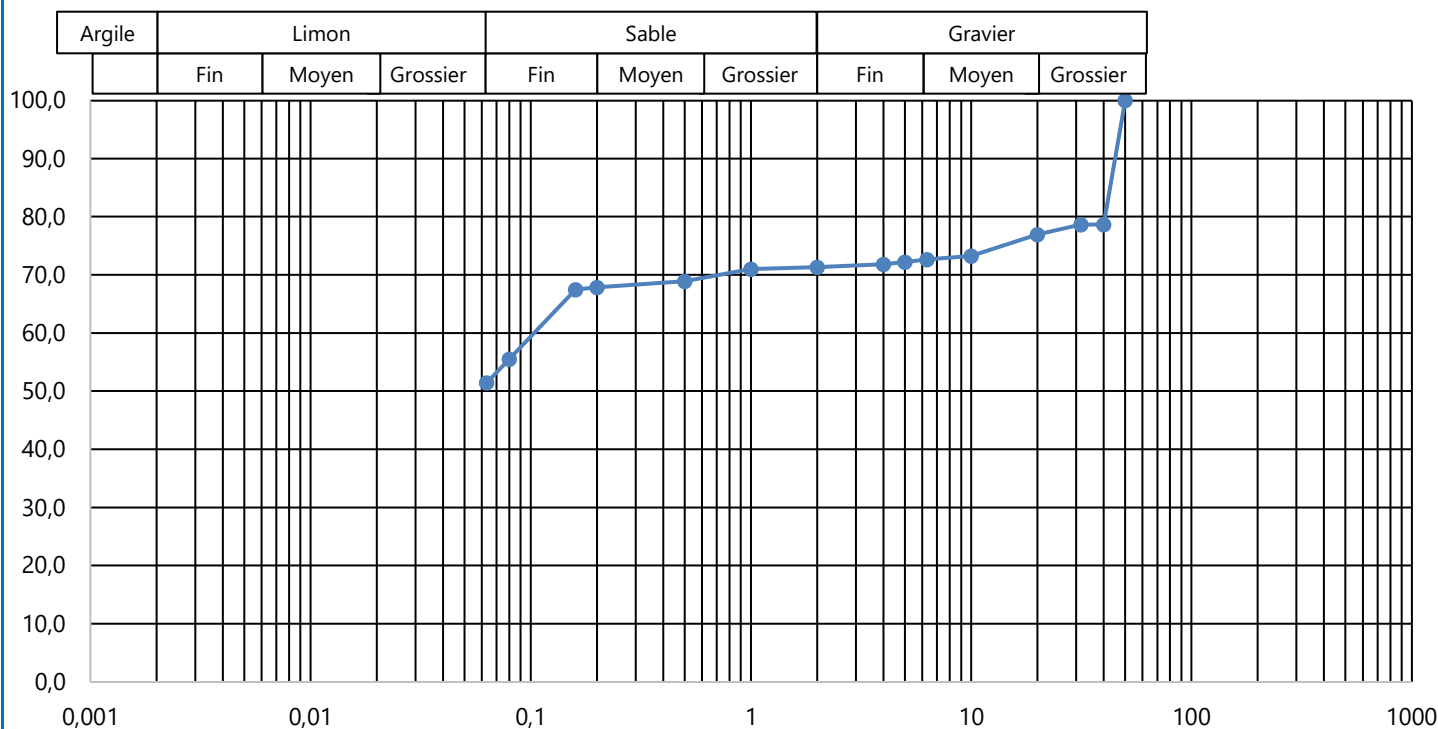
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24200-06	Nature : Limon sableux jaunâtre
Affaire : 127088-ISTRES-AFPA EST	
Sondage : SC1 de 2,00 à 3,50m	
Prélevé par : Le client	
Le : N.C.	Essai effectué le : 07/08/2024
	Date du PV : 26/08/2024

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	22,1	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	1,41
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	1,96
Densité humide (ISO 17892-2)	ρ_h (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	ρ_d (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	A ₁
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	F1



Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant				100,0%	78,6%	78,6%
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant	76,9%	73,2%	72,6%	72,2%	71,8%	71,3%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	71,0%	68,9%	67,9%	67,5%	55,5%	51,4%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	28/08/2024	RB	TW	version initiale

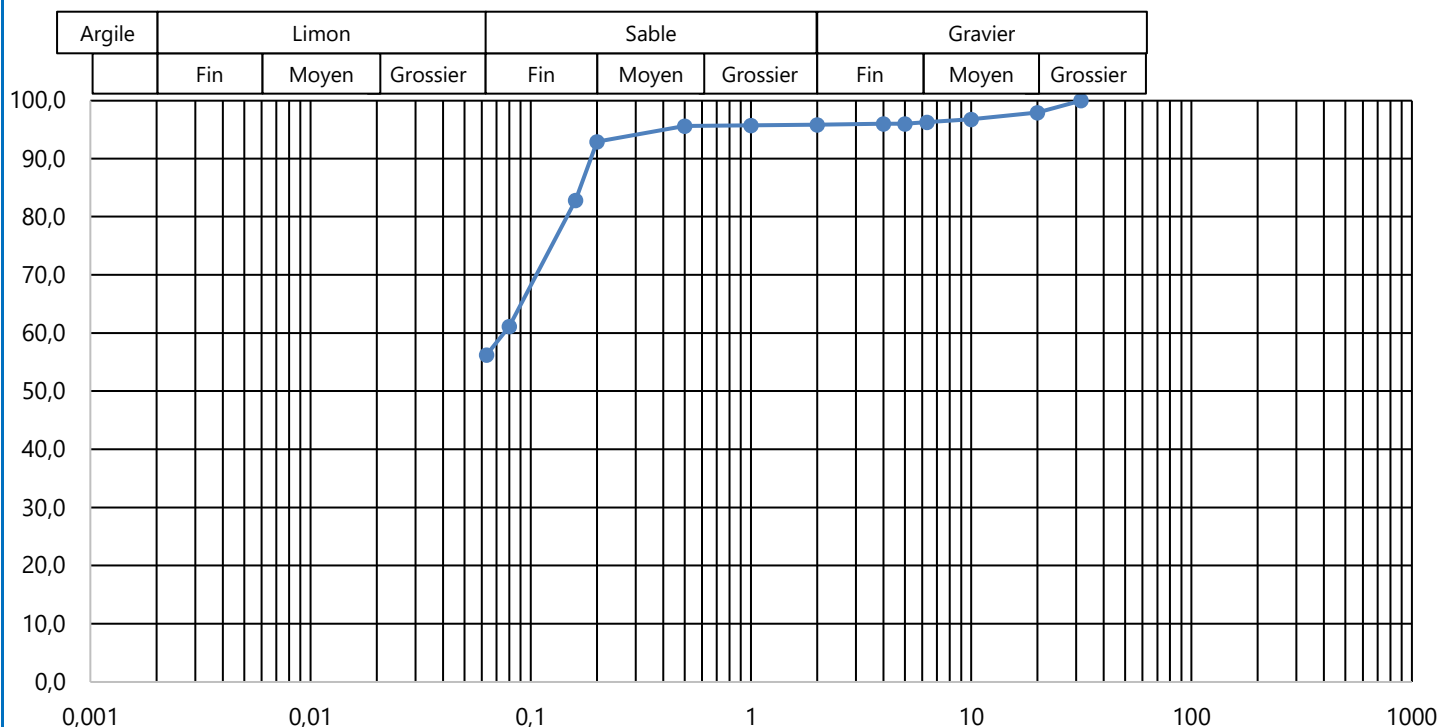
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24200-07	Nature : Limon sableux gris foncé
Affaire : 127088-ISTRES-AFPA EST	
Sondage : SC1 de 2,97 à 3,50m	
Prélevé par : Le client	
Le : N.C.	Essai effectué le : 07/08/2024
	Date du PV : 26/08/2024

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	17,3	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	1,16
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	1,21
Densité humide (ISO 17892-2)	ρ_h (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	ρ_d (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	A ₁
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	F1



Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant						100,0%
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant	97,9%	96,8%	96,2%	96,0%	96,0%	95,8%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	95,7%	95,6%	92,9%	82,8%	61,1%	56,2%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	28/08/2024	RB	TW	version initiale

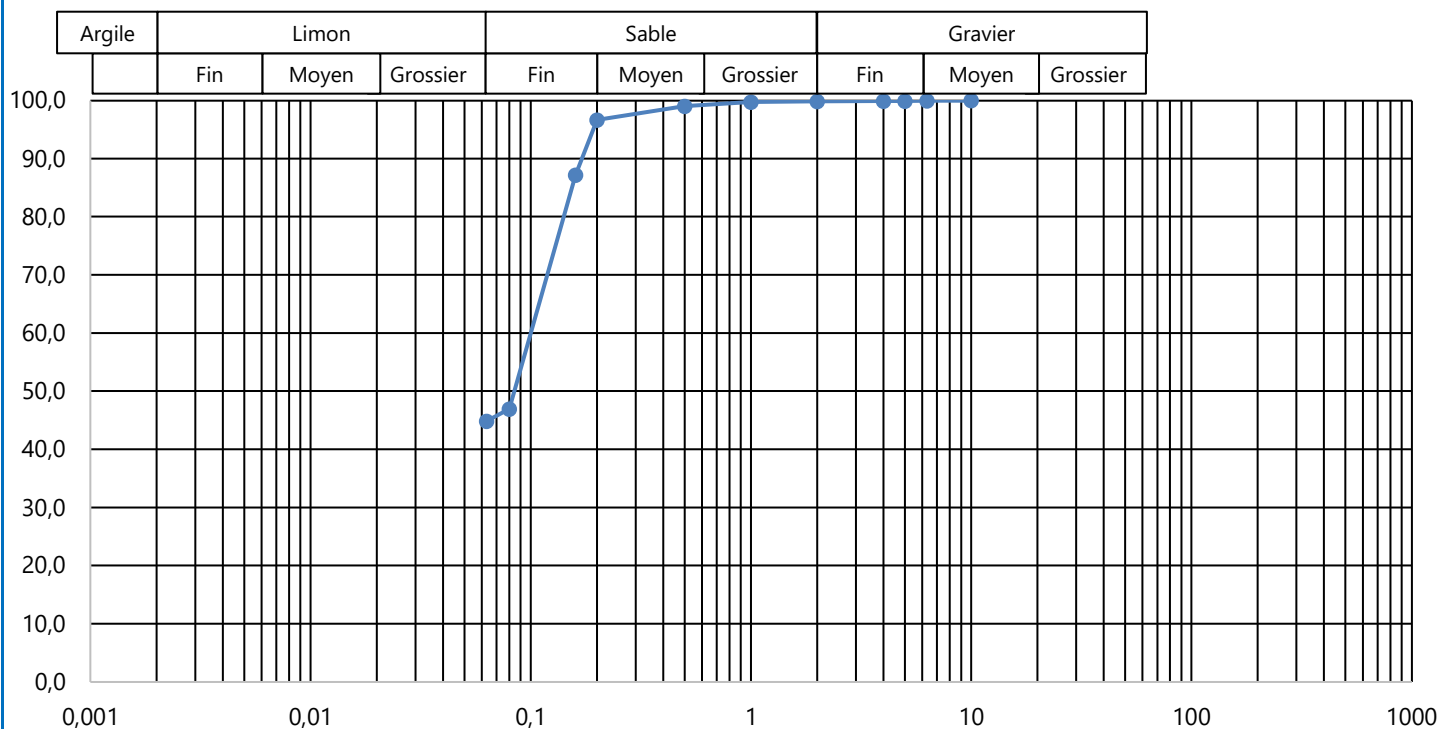
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24200-09	Nature : Sable limoneux gris foncé
Affaire : 127088-ISTRES-AFPA EST	
Sondage : SC1 de	
Prélevé par : Le client	
Le : N.C.	Essai effectué le : 07/08/2024
	Date du PV : 26/08/2024

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	15,3	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	1,19
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	1,19
Densité humide (ISO 17892-2)	ρ_h (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	ρ_d (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	A ₁
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	F1



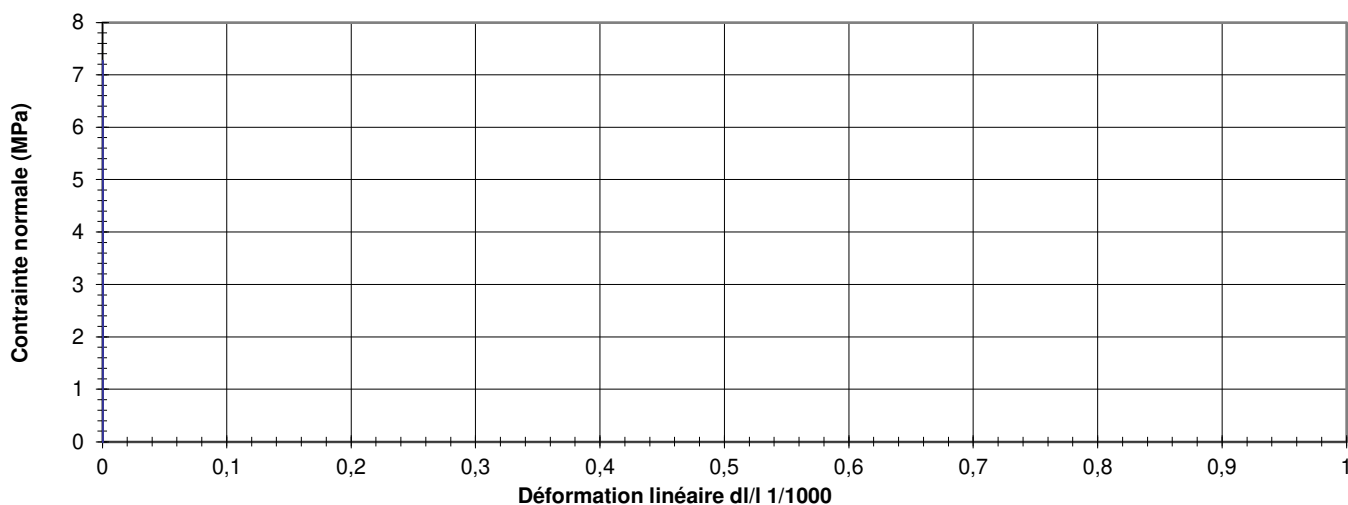
Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant						
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant		100,0%	99,9%	99,9%	99,9%	99,8%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	99,8%	99,0%	96,6%	87,2%	46,9%	44,9%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	28/08/2024	RB	TW	version initiale

PROCES-VERBAL D'ESSAI SUR ROCHE

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24200-02	Nature : Tuf calcaire blanchâtre
Affaire : 127088-ISTRES-AFPA EST	Essai effectué le : 22/08/2024
Sondage : SC1 de 0,90 à 1,50m	Date du PV : 27/08/2024
Prélevé par : Le client	
Le : N.C.	

Caractéristiques de l'éprouvette			
Hauteur (cm) :	12,9		
Diamètre (cm) :	8,4		
Elancement :	1,5		
Masse (g) :	1425,5		
Teneur en eau (%) :	-		
Densité humide (t/m ³) :	2,02		
Densité sèche (t/m ³) :	-		



Résultats des essais		
Module d'élasticité (norme NF P 94-425)	E (Mpa) :	-
Résistance à la compression (NF P 94-420)	Rc (Mpa) :	9,7
Résistance à la traction par fendage (NF P 94-422)	Rtb (Mpa) :	-
Vitesse sonique	Vs (m.s ⁻¹) :	-

Observations :

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	28/08/2024	RB	TW	Version initiale



Client : SOL CONSEIL

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS

Références	Suivi de l'échantillon
Référence : 24200-10	Prélevé par : Le client le : N.C.
Affaire : 127088-ISTRES-AFPA EST	Essais effectués du : 24/07/2024 au : 14/08/2024

Echantillon	Profondeur (m)	Nature du matériau	SOL			EAU					
			SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Degré d'acidité (mL/kg)	Classe d'exposition	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	pH	CO ₂ agressif (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	Classe d'exposition
SC1	1,95 à 2,00m	Limon sablo-argileux verdâtre	100,0	2,4	XA1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observation :

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	28/08/2024	RB	TW	Version initial



Client :



TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS

Références	Suivi de l'échantillon
Référence : 24237-01	Prélevé par : Le client le : 24/07/2024
Affaire : 127088	Essais effectués du : 24/07/2024 au : 02/08/2024

Echantillon	Profondeur (m)	Nature du matériau	SOL			EAU					
			SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Degré d'acidité (mL/kg)	Classe d'exposition	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	pH	CO ₂ agressif (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	Classe d'exposition
SP2	-	Eau	-	-	-	120	7,4	51	0,33	40,1	XA2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observation :

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	05/08/2024	TW	TW	version initiale

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE G2 AVP

RAPPORT

Référence de la Proposition : N° 123641 SC AIX 01 b

Rédacteur : Rémy CAVIN

ADRESSE PROJET

Chemin de Picholine

13800 ISTRES



Agence	N° Dossier	N° pièce	Mission	Rédigé par	Vérifié par	Validé par	Date	Commentaires / version
SC AIX	123641	1	G2AVP	RCA	MBO	MBO	19/09/2024	Version définitive

TABLE DES MATIÈRES

1. SYNTHÈSE.....	3
2. MISSIONS – GÉNÉRALITÉS - TRAVAUX ENGAGÉS	4
2.1. MISSION - GÉNÉRALITÉS.....	4
2.2. DOCUMENTS UTILISÉS POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE	6
2.3. TRAVAUX EXÉCUTÉS – LIMITES DES MÉTHODES	6
2.4. IMPLANTATION / NIVELLEMENT DES TÊTES DE SONDAGES	7
3. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE	8
3.1. ÉTUDE DE SITE	8
3.2. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ	8
3.3. NATURE DES SOLS / PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES.....	11
3.4. SONDAGES DE RECONNAISSANCE DES MITOYENS	12
3.5. EAU PHRÉATIQUE	12
3.6. ESSAIS DE LABORATOIRE	13
3.7. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE	14
4. PROJET.....	15
4.1. CONSTRUCTIONS ENVISAGÉES	15
4.2. APPROCHE DE LA Z.I.G. - MITOYENS.....	16
5. TERRASSEMENT ET SOUTÈNEMENTS	17
5.1. CONTEXTE.....	17
5.2. RIPABILITÉ.....	17
6. GÉOTECHNIQUE DES FONDATIONS.....	18
6.1. REPORT DE CHARGES / PROPOSITIONS DE FONDATIONS	18
6.2. ÉLÉMENTS DE DIMENSIONNEMENT : CONTRAINTE ADMISSIBLE.....	18
6.3. PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION	20
7. NIVEAU BAS.....	21
8. PROTECTION CONTRE LES EAUX	22
9. ANNEXES.....	23

1. SYNTHÈSE

Il s'agit d'une synthèse non technique résumant les informations à notre disposition actuellement (qui pourront évoluer avec les éventuelles reconnaissances complémentaires). Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peut nous être opposable.

Client	SNC COGEDIM PROVENCE
Mission	Mission Géotechnique de Conception (G2) Phase Avant-Projet (AVP)
Projet	Construction de 8 bâtiments de logements collectifs en R+2 à R+4 sans niveaux de sous-sol
Contexte Géologique	D'après la carte géologique du secteur, le site étudié se trouve au droit des calcarénites blanches datées du Miocène et noté m₁b. Nos investigations ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante : • Remblais superficiels (Horizon H0), • Calcaire (Horizon H1), • Sable gréseux (Horizon H2).
Aléas recherchés	Coupe lithologique du terrain Caractéristiques mécaniques des horizons géologiques Niveau de la nappe phréatique
Aléas résiduels	Difficultés de terrassements Variations latérales de faciès géologiques
Fondations	Fondation superficielle par semelle filante et/ou isolée
Protection contre les eaux	Drainage périphérique à la construction
Niveau bas	Dallage sur couche de réglage

2. MISSIONS – GÉNÉRALITÉS - TRAVAUX ENGAGÉS

2.1. MISSION - GÉNÉRALITÉS

Nous fournissons quelques éléments ci-après pour aider les lecteurs de ce présent rapport à comprendre quelles sont les limites liées aux missions géotechniques et donc à ce présent rapport. Bien entendu on se référera à la norme **NF P 94.500** novembre 2013 pour avoir une vision plus exhaustive.

Les missions géotechniques ont pour but d'appréhender le milieu naturel et de diminuer les aléas y afférant. Cette réduction de l'aléa se fait par étapes successives, allant du général au particulier, de la reconnaissance globale à la reconnaissance locale, en adaptant les investigations et les études à la sensibilité réelle du projet.

On trouve dans le tableau ci-dessous l'enchaînement des différentes missions, leurs objectifs et le niveau de management des risques attendus.

Enchaînement des missions G1 à G4	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendus
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site
	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance
	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet	
	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux	
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)	À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage		
	Étude géotechnique d'exécution (G3) Phase Étude (indissociable de la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude d'exécution (indissociable de la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)
	Suivi géotechnique d'exécution (G3) Phase Suivi (indissociable de la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi d'exécution (indissociable de la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés

Par ailleurs, la révision de la norme 94-500 permet aujourd'hui une correspondance simple entre les missions d'ingénierie généraliste et les missions géotechniques (voir page suivante).

Cette étude s'inscrit dans le cadre des missions géotechniques normalisées (NF P 94-500 – novembre 2013) comme une mission de type **G2 « phase avant-projet »** (le détail des missions est repris en annexe).

INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE				INGÉNIERIE GÉNÉRALISTE	MISSION CONFIEE
NFP 94-500 version 2013					
Étape 1	Étude géotechnique préalable	G1	Phase étude de site ES	ESQUISSE	
			Phase Principes généraux de constructions PGC	APS	
Étape 2	Étude géotechnique de conception	G2	Phase avant-projet (AVP)	APD	X
				AVP	
			Phase projet*	PROJET	
			Phase DCE/ACT	DCE	
				ACT	
Étape 3	Suivi géotechnique d'exécution	G3	Étude géotechnique d'exécution	EXE	
			Suivi géotechnique d'exécution	DET/AOR	
	Supervision géotechnique d'exécution	G4	Supervision de l'étude d'exécution	VISA	
			Supervision du suivi d'exécution	DET/AOR	
-	Diagnostic géotechnique	G5	Étude d'un élément particulier	-	

* Les missions G2 PRO ne comprennent pas ICI l'approche des coûts des ouvrages, des délais de réalisation ni l'établissement de plans de fondations ou de soutènement, ces prestations n'entrant pas dans le champ de compétence d'un BET Géotechnique stricto sensu. Si besoin, ces prestations seront confiées à un économiste de la construction et un BET Structures de Conception.

Réponses aux questions fréquemment posées :

Peut-on reprocher au géotechnicien un dépassement de délais, de quantités, de coût sur la base d'une mission G1 ?

La norme 94.500 indique que les missions de type G1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entrent dans le cadre exclusif d'une mission d'étude géotechnique de conception phase projet.

Le respect de la norme est-il obligatoire ?

Le respect d'une norme NF n'est pas obligatoire. En revanche signer un contrat avec un prestataire qui la respecte revient tacitement à la respecter sauf à décharger le prestataire de ces engagements et responsabilités contractuelles.

Toutes les missions sont-elles obligatoires ?

La norme indique que toutes les missions doivent être réalisées, ce qui dans les faits est d'ailleurs toujours le cas, mais pas toujours par le géotechnicien. Ainsi, si ce n'est pas le géotechnicien qui rédige les pièces écrites, approuve les plans de l'entreprise et suit les travaux par exemple, ce sont ceux qui se sont substitués à lui qui ont de fait réalisé les missions correspondantes. Il appartient donc de vérifier dans ce cas que ces intervenants ont la compétence et les assurances pour réaliser ces missions.

Nous sommes à la disposition du lecteur pour apporter toutes les précisions nécessaires pour la bonne compréhension de ces missions. Un extrait des missions est fourni en annexe.

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

Il s'agit d'investigations géotechniques qui ne peuvent, en aucun cas, détecter d'éventuelles pollutions des sols.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les "conditions d'exploitation et de validité des études de sols" décrites en annexe.

Le maître d'ouvrage devra nous informer de la DROC (date réelle d'ouverture de chantier), et faire réactualiser le présent rapport en cas de modification du projet ou d'ouverture du chantier plus de 2 ans après la date du présent rapport.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	19/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

2.2. DOCUMENTS UTILISÉS POUR LA RÉDACTION DE L'ÉTUDE

Nature du document	Émetteur	Date	Remarques
Dossier ESQUISSE n°1 (Projet partie Sud)	Ri2L Architecture	13/06/2024	Plan de situation Extrait cadastral Plan topographique Plan des prospects Plan de masse Plans des niveaux
PRINCIPE	-	-	Niveau RDC – échelle 1/500
	-	02/07/2024	Plan de masse V01 – 1/500
Plan de division	Géomètre expert	01/12/2023	Plan de division – Indice C – version finale

2.3. TRAVAUX EXÉCUTÉS – LIMITES DES MÉTHODES

Le relevé des coupes des sondages pressiométriques (de type destructif) a été réalisé en observant les remontées de cuttings (terrain détruit par l'outil de perforation et remonté en surface par la circulation de la boue de forage). Cette méthode est imprécise et ne permet pas une finesse de relevé d'un carottage. Le relevé des remontées de cuttings et les diagraphies instantanées correspondantes sont fournis en annexe.

Les sondages et les essais ont été réalisés par nos soins dans le cadre de la présente mission. Les résultats disponibles sont annexés au présent rapport.

TYPE DE SONDAGE ET D'ESSAIS IN SITU	RÉFÉRENCE	PROFONDEUR
Sondage carotté Ø 100 mm	SC1	Arrêt à 5 m/TN
Sondage destructif Ø 66 mm avec essais pressiométriques	SP1 et SP6 SP2 à SP5 et SP7	Arrêt à 8 m/TN + 5 essais pressiométriques Arrêt à 6 m/TN + 4 essais pressiométriques
Essai au pénétromètre dynamique de type B	PD1 à PD15*	Refus entre 0,40 et 1,80 m/TN
Équipement piézométrique Ø 52/60 mm	SP1 et SP7	8,0 et 9,0 m/TN
Fouille de reconnaissance des sols à la pelle mécanique 3,5 tonnes	PM1 et PM2	Refus à 0,36 et 0,22 m/TN
Fouille de reconnaissance de fondation manuelle	RF2	Arrêt à 0,55 m/TN
Fouille de reconnaissance de fondation à la pelle mécanique 3,5 tonnes	RF1	Arrêt à 0,50 m/TN
DATE DE RÉALISATION DE LA CAMPAGNE IN SITU : du 24 juin au 11 juillet 2024		

Conformément à la normalisation en vigueur, les sondages ont tous été rebouchés en fin de campagne.

(*) Les essais au pénétromètre dynamique PD12 et PD13 n'ont pas pu être réalisés en raison de l'inaccessibilité de zone à notre matériel de sondage.

TYPE D'ESSAIS EN LABORATOIRE	Nombre	Norme
Analyse GTR	4	NF EN ISO 17892-4
Essai de compression simple	1	EN ISO 17892-7
Essai d'agressivité des sols vis-à-vis du béton	1	FD P 18-011
Essai d'agressivité des eaux vis-à-vis du béton	1	FD P 18-011
DATE DE RÉALISATION DES ESSAIS LABORATOIRE : juillet et août 2024		

Remarque relative aux relevés piézométriques : Lorsque des piézomètres sont disponibles sur chantier (par exemple, dans le cadre d'un suivi piézométrique), nous prenons en compte ces mesures si elles nous sont communiquées. Dans le cas contraire, des mesures ponctuelles de niveau d'eau sont effectuées directement dans les trous de forage, avant leur obturation en fin de chantier. Sauf demande spécifique de la part du Maître de l'Ouvrage, qui doit alors faire la déclaration correspondante auprès de la Police de l'Eau, nous ne posons pas de piézomètre au sens strict du terme.

Remarque relative aux limites d'exploitation de cette étude :

- Ce rapport ne traite pas des VRD au sens large, ces études spécifiques restent du ressort de BET Spécialisés.
- Ce rapport ne traite pas de l'étude des grues de chantier et des grues mobiles qui devra être réalisée par un bureau d'étude spécialisé.

2.4. IMPLANTATION / NIVELLEMENT DES TÊTES DE SONDAGES

L'implantation des sondages a été réalisée par nos soins en fonction de l'occupation actuelle du terrain et des documents transmis préalablement à notre intervention.

Le plan d'implantation est annexé au présent rapport.

Les altimétries sont extrapolées à partir des données topographiques disponibles sur le plan topographique fourni par le client en fonction de l'implantation. Si une implantation précise est requise, un relevé de géomètre sera alors nécessaire. Si ce relevé montre des différences, le rapport devra être revu en conséquence.

Sondage	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +37,9	≈ +37,8	≈ +36,9	≈ +37,7	≈ +37,4	≈ +35,5	≈ +36,0

Sondage	SC1	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +37,9	≈ +37,9	≈ +37,9	≈ +38,2	≈ +38,1	≈ +37,4	≈ +36,9

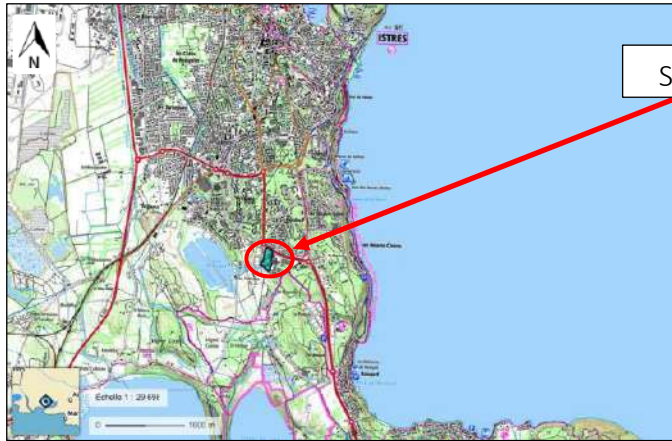
Sondage	PD7	PD8	PD9	PD10	PD11	PD14	PD15
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +38,1	≈ +36,7	≈ +39,4	≈ +39,0	≈ +36,5	≈ +35,1	≈ +35,5

Sondage	PM1	PM2	RF1	RF2
Altimétrie (m NGF extrapolé)	≈ +38,1	≈ +37,0	≈ +38,5	≈ +38,4

3. CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE

3.1. ÉTUDE DE SITE

Le terrain est situé sur la commune de ISTRES (13 – Bouches-du-Rhône). Il s'agit de la parcelle cadastrée AL numéro 67 desservi par le chemin de Picholine. Le site correspond au lot n°1 du site de l'AFPA.



Localisation du site (source : www.geoportail.gouv.fr)



Vue aérienne du site avec localisation du terrain
(Source : Google Earth)

Lors de nos investigations en juin 2024, le terrain était aménagé par des bâtiments RDC à R+2, des espaces verts ainsi que des parkings et voiries. Il s'agissait de la partie Ouest du site de l'AFPA désaffecté à ce jour.

Le site est délimité :

- Au Nord et à l'Ouest par des voiries, respectivement l'avenue Félix Guoin et le chemin de Picholine,
- Au Sud par un terrain vierge de toute construction,
- A l'Est, par le site de l'AFPA encore en activité et aménagé d'un ensemble de bâtiments RDC à R+2.

La zone d'étude est relativement plane. D'après le plan topographique en notre possession, l'altitude est comprise entre + 34,5 et + 39 m NGF.

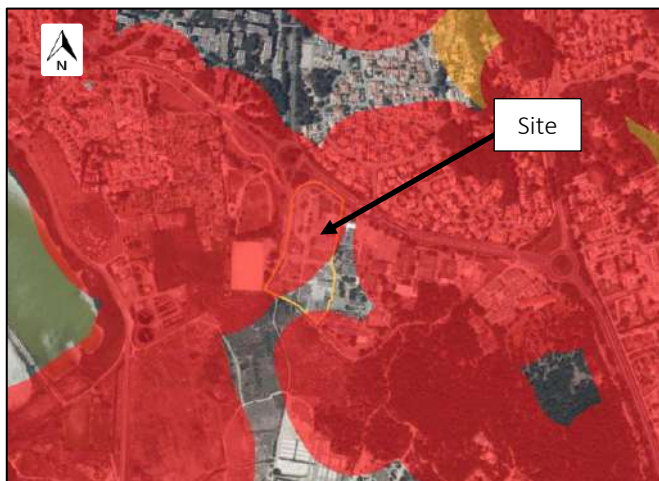
3.2. ÉTUDE DE SENSIBILITÉ



Extrait de la carte géologique
(Source : www.infoterre.brgm.fr)

SITUATION GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique à l'échelle 1/50000 de ISTRES, le site est situé au droit d'une formation de calcarénite blanche daté du Miocène et noté m1b.

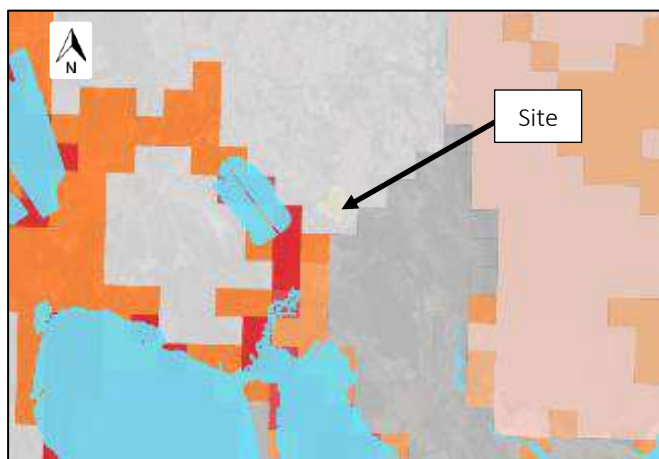
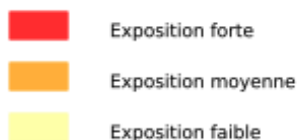


Extrait de carte de l'exposition au risque du phénomène de retrait/gonflement des argiles
(Source : www.georisques.gouv.fr)

RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La parcelle étudiée se situe dans une zone d'exposition **forte** vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des argiles hormis la partie Sud-Est qui est hors zone d'aléa.

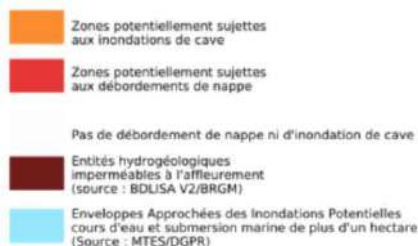
Ce risque est lié à la sensibilité des sols présents en surface qui ont été cartographiés par le BRGM.



Extrait de carte de l'exposition aux remontées de nappes
(Source : www.georisques.gouv.fr)

REMONTEES DE NAPPES

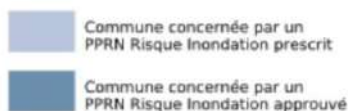
La parcelle étudiée se situe dans une zone **non sujette aux remontées de nappes**.



Extrait de carte du zonage PPR Inondation
(Source : www.georisques.gouv.fr)

INONDATION

D'après les données de www.georisques.gouv.fr, la commune n'est pas concernée par un plan de prévention aux risques d'inondation.





Extrait de carte du zonage sismique
(Source : www.georisques.gouv.fr)

SISMICITÉ

D'après le zonage sismique de la France, le site étudié est classé en **zone de sismicité 3** (aléa modéré).

Au stade actuel de nos investigations, les terrains au droit du projet devraient pouvoir être rattachés à la classe de **sol A** selon l'Eurocode 8.

A ce stade de notre étude, compte tenu du contexte géologique, les terrains en place ne sont pas suspectés de liquéfaction.

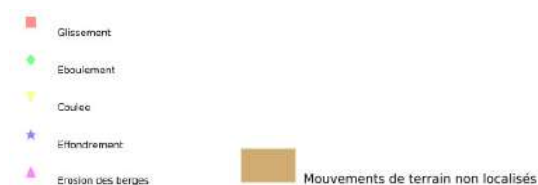


Extrait de carte des mouvements de terrain
(Source : www.georisques.gouv.fr)

MOUVEMENT DE TERRAIN

D'après les données de www.georisques.gouv.fr, aucun mouvement de terrain n'est référencé à moins de 500 m de la zone d'étude.

Pour rappel, la détection de mouvement de terrain ne fait pas partie de la présente étude.



Extrait carte des cavités
(Source : www.georisques.gouv.fr)

CAVITÉ

D'après les données de www.georisques.gouv.fr, aucune cavité naturelle n'est référencée à moins de 500 m de la zone d'étude. Le site est situé dans une zone avec des cavités non localisées

Pour rappel, la détection de cavité naturelle et/ou anthropique ne fait pas partie de la présente étude.



3.3. NATURE DES SOLS / PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

La campagne de reconnaissance effectuée a permis de mettre en évidence la suite lithologique suivante, au droit de nos sondages :

Horizon H0 : remblais superficiels

Il s'agit de limons sablo-graveleux d'épaisseur comprise entre 0,10 et 1,60 m.

Rappelons que par nature, ces terrains peuvent présenter des variations brutales d'épaisseur et/ou de nature ou des sur-profondeurs localisées ; en particulier :

- à proximité des bâtiments mitoyens (*fondations, structures enterrées*),
- au niveau des réseaux, fosses ou cuves enterrés (*démolis ou existants*),
- au droit d'anciennes constructions,
- au voisinage des sous-sols actuels où l'on ne peut exclure des zones talutées par endroits.

Les caractéristiques pénétrométriques relevées dans les remblais sont variées et hétérogènes.

Horizon H1 : Calcaire

Il s'agit de calcaire à coquillage de couleur blanchâtre à beige. En partie supérieure d'horizon, ces calcaires peuvent présenter une altération/fracturation sous forme de blocs et graves calcaires.

Sous la couche limitée de remblais et/ou terre végétale, Cet horizon est présent jusqu'aux profondeurs suivantes au droit de nos sondages et essais :

Sondage	SC1	SP1	SP2	SP3
Base estimée (m/TN)	≈ 2,30	≈ 2,10	≈ 2,20	≈ 3,00
Base estimée (m NGF)	≈ +35,6	≈ +35,8	≈ +35,6	≈ +33,9

Sondage	SP4	SP5	SP6	SP7
Base estimée (m/TN)	≈ 4,10	≈ 3,10	≈ 3,70	≈ 3,20
Base estimée (m NGF)	≈ +33,6	≈ +34,3	≈ +31,8	≈ +32,8

- L'ensemble de nos essais au pénétromètre dynamique ont trouvé un refus au sein de cet horizon entre 0,40 et 1,80 m/TN.
- Nos fouilles PM1 et PM2 ont trouvé un refus sur le toit des calcaires respectivement à 0,36 et 0,22 m/TN.
- Nos fouilles RF1 et RF2 ont trouvé le toit du substratum respectivement à 0,25 et 0,55 m/TN.

13 essais pressiométriques ont été réalisés au sein de cet horizon :

- Pression limite p_l : supérieur à 1,7 à plus de 4,9 MPa,
- Module pressiométrique E_M : entre 26,9 à supérieur à 500 MPa.

Horizon H2 : Sable gréseux

Il s'agit de sable gréseux de couleur jaunâtre à verdâtre en partie supérieur d'horizon et de couleur verdâtre à grisâtre en partie inférieur d'horizon.

Cet horizon est présent sous l'horizon H1 jusqu'aux profondeurs suivantes au droit de nos sondages et essais :

Sondage	SC1	SP1	SP2	SP3
Base estimée (m/TN)	≥ 5,50	≥ 8,00	≥ 6,00	≥ 6,00
Base estimée (m NGF)	≤ +32,4	≤ +29,9	≤ +31,8	≤ +30,1

Sondage	SP4	SP5	PD6	SP7
Base estimée (m/TN)	≥ 6,00	≥ 6,00	≥ 8,00	≥ 6,00
Base estimée (m NGF)	≤ +31,7	≤ +31,4	≤ +27,5	≤ +30,0

La base de cet horizon n'a pas été atteinte au droit de nos sondages pressiométriques et carotté menée à une profondeur maximale de 8,00 m/TN.

17 essais pressiométriques ont été réalisés au sein de cet horizon :

- Pression limite p_l : supérieur à 1,2 à plus de 4,9 MPa,
- Module pressiométrique E_M : entre 8,0 à supérieur à 500 MPa.

3.4. SONDAGES DE RECONNAISSANCE DES MITOYENS

Deux fouilles de reconnaissance de fondation ont été réalisées au niveau du bâtiment mitoyen à l'emprise du projet à l'Est du site.

Les fouilles ont mis en évidence la fondation de l'existant dont les caractéristiques sont les suivantes :

N° de fouille	Mode de fondation	Débord	Encastrement	Sol d'assise
RF1	Superficielle par semelle filante	0,40 m	0,40 m	Calcaire (H1)
RF2	Superficielle par semelle filante	0,00 m	0,55 m	Calcaire (H1)

Les coupes des fouilles de reconnaissances de fondation sont annexées au présent rapport.

3.5. EAU PHRÉATIQUE

2 piézomètres ont été installés lors de la campagne de reconnaissance de sol dans le cadre de la présente étude au droit de nos sondages SP1 et SP7. Ils font l'objet d'un suivi par le bureau d'études SOLER IDE.

Le tableau ci-après indique le résultat des relevés :

Piézomètre	Altimétrie tête ouvrage	Profondeur ouvrage	Date de relevé	Niveau d'eau	
	m NGF	m/TN		m/TN	m NGF
SP1	+37,9	8,40	17/07/2024	sec	sec
SP7	+36,0	9,10		4,76	4,76

L'amplitude des fluctuations des niveaux mesurés n'est pas connue. Ces niveaux sont influencés par l'eau utilisée comme fluide de forage. Ils sont également tributaires des infiltrations consécutives aux aléas climatiques et peuvent être sujettes à des fluctuations non négligeables ; notamment pendant les périodes climatiques défavorables ou hivernales.

Seul le suivi périodique en cours permettra de préciser ce point. Une enquête auprès des Services Techniques locaux et du voisinage peut également être envisagée.

Nous rappelons que le niveau phréatique au droit d'un site est dépendant :

- Des conditions météorologiques,
- Des éventuelles relations avec le réseau hydrographique proche (onde de crue),
- Des prélèvements pérennes ou temporaires dans l'aquifère.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	19/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

Enfin, seule une étude hydrogéologique associée au suivi piézométrique en cours, permettra de définir les niveaux d'eau caractéristiques à terme.

3.6. ESSAIS DE LABORATOIRE

3.6.1. ESSAIS D'IDENTIFICATION

▪ Résultats

Référence du Sondage	Profondeur (m)	Horizon	Classe GTR 2023 (GTR 92)	Teneur en eau (%)	Analyse granulométrique		Valeur au bleu (VBS)
					Dmax (mm)	Passant à 80 µm (%)	
SC1	1,50 à 1,60	H1	I1 (B ₅)	19,3	50	27,3	0,29
SC1	1,65 à 3,0	H2	F1 (A ₁)	20,4	20	48,5	1,66
PM1	0,06 à 0,36	CDF*	I1 (C ₁ B ₅)	3,2	63	17,5	0,30
PM2	0,06 à 0,22	CDF	I1 (C ₁ B ₅)	3,2	50	17,8	0,44

(*) CDF : Couche de forme de la voirie

3.6.2. ESSAIS DE COMPRESSION SIMPLE

▪ Résultats

SONDAGE	SC1
Profondeur de prélèvement	1,20 à 1,40 m
Résistance en compression Rc	14,7 MPa

3.6.3. ESSAIS D'AGRESSIVITÉ DES SOLS VIS-À-VIS DU BÉTON

▪ Résultats

Paramètre	Unité	Valeurs de références			Echantillon	
		Classe XA1	Classe XA2	Classe XA3	Résultats	Classe
Sulfates (SO ₄)	mg/kg	2000 à 3000	3000 à 12000	12000 à 24000	230	XA1

NC : Non Classé

Classe d'exposition des bétons :	XA1
----------------------------------	-----

3.6.4. ESSAIS D'AGRESSIVITÉ DE L'EAU VIS-À-VIS DU BÉTON

▪ Résultats

Paramètre	Unité	Valeurs de références			Echantillon	
		Classe XA1	Classe XA2	Classe XA3	SP2	
					Résultats	Classe
Sulfates (SO_4^{2-})	mg/l	200 à 600	600 à 3000	3000 à 6000	69	NC
Dioxyde de carbone agressif	mg/l	15 à 40	40 à 100	100 à saturation	49	XA2
Ammonium (NH_4^+)	mg/l	15 à 30	30 à 60	60 à 100	<0,05	NC
Magnésium (Mg^{2+})	mg/l	300 à 1000	1000 à 3000	3000 à saturation	12,1	NC
pH	-	6,5 à 5,5	5,5 à 4,5	4,5 à 4	7,4	NC

NC : Non Classé

Classe d'exposition des bétons :	XA2
----------------------------------	-----

3.7. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

A ce stade de nos investigations, nous proposons de retenir le modèle géotechnique suivant :

Horizon	Base (m NGF)	Valeurs pressiométriques retenues	
		PI (MPa)	Em (MPa)
Horizon n°1 : Calcaire	+ 31,8 à + 35,8	4,3	160
Horizon n°2 : Sable gréseux	≤ + 27,5 à ≤ + 32,4	4,1	63

4. PROJET

4.1. CONSTRUCTIONS ENVISAGÉES

4.1.1. CATÉGORIE D'OUVRAGE

Le projet pourrait être classé selon l'Eurocode 7 dans les catégories suivantes :

Catégorie géotechnique	2	Ouvrages classiques et fondations sans risque, condition de terrain et chargements exceptionnels
Classe de conséquence	CC2	Effets modérés sur les personnes ou les constructions avoisinantes
Catégorie de durée d'utilisation	4	50 ans : structure courante de génie civil et de bâtiment

La complexité d'un projet est à fixer par le Maître d'ouvrage ou son représentant avant le début des études. Elle est à préciser le cas échéant au fur et à mesure de leur avancement.

4.1.2. CONTENU ARCHITECTURAL

Après démolition des existants, le projet prévoit la construction de 8 bâtiments de logements collectifs allant du R+2 au R+4. Le projet prévoit aucun niveau enterré sauf au droit du bâtiment B (zone Sud) où la topographie conduira à enterrer le niveau RDC sur sa moitié Est.



Plan de masse du projet – partie Nord du site



Plan de masse du projet – partie Sud du site

Les cotes des niveaux bas du projet ne nous ont pas été transmises. Cependant, compte tenu de l'absence de niveau de sous-sol, la cote des niveaux-bas des bâtiments du projet devrait correspondre à celles du terrain naturel après une éventuelle mise à niveau du terrain.

4.1.3. DESCENTE DE CHARGE

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisées et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques des futurs ouvrages.

4.2. APPROCHE DE LA Z.I.G. - MITOYENS

4.2.1. ZONE D'INFLUENCE GÉOTECHNIQUE

La zone d'influence géotechnique s'étend à environ 5 m en périphérie des futures constructions.

4.2.2. DÉFINITIONS DES DIFFÉRENTS LINÉAIRES MITOYENS

Le projet ne comporte pas de mitoyens immédiat à l'exception d'éventuels réseaux enterrés.

5. TERRASSEMENT ET SOUTÈNEMENTS

Les dispositions techniques relatives à la méthodologie des travaux de terrassement en phase provisoire devront être étudiées dans le cadre d'une mission d'étude de projet géotechnique de type G2 PRO.

5.1. CONTEXTE

Aucune information concernant les terrassements prévus ne nous a été transmise. Cependant, compte tenu de l'absence de niveau enterré sur l'ensemble du projet, après la démolition des existants et une éventuelle mise à niveau du terrain, les terrassements en déblais devraient conduire à la réalisation d'une fouille d'environ 0,50 m de profondeur environ.

A ce stade de nos investigations, les terrassements ne devraient pas intercepter de niveau de nappe d'eau souterraine.

5.2. RIPABILITÉ

Les terrains superficiels rencontrés contiennent des fines, par expérience sensibles à l'eau et qui pourraient s'avérer collantes lors de périodes pluvieuses.

Les terrassements au sein du calcaire de l'horizon H1, des sables gréseux de l'horizon H2 et des anciennes infrastructures devront nécessiter l'utilisation de matériels de forte puissance à spécifiques par exemple de Brise-Roche Hydraulique (BRH).

De manière générale, les terrassements seront réalisés de façon à éviter tout désordre sur les ouvrages existants avoisinant. L'usage de matériel de forte puissance (BRH par exemple) devra faire l'objet d'une validation préalable vis-à-vis de l'environnement et du contexte du projet, afin de limiter la propagation des vibrations.

Dans ce cas, des mesures de vibration sur les structures existantes avoisinantes seraient nécessaires avec respect des seuils de tolérance fixés par la circulaire ministérielle de juillet 1986.

6. GÉOTECHNIQUE DES FONDATIONS

6.1. REPORT DE CHARGES / PROPOSITIONS DE FONDATIONS

6.1.1. CHOIX D'UN MODE DE FONDATION PAR SEMELLES

Pour un projet de bâtiment en R+2 à R+4 et sans niveaux enterrés, les fonds de fouille seront constitués par les calcaires de l'horizon H1 (présentant potentiellement une couche limitée de remblais et/ou terre végétale en partie supérieure d'horizon).

Compte tenu des résultats géomécaniques, nous proposons de fonder le projet par un mode de **fondation superficielle par semelle filante et/ou isolées** ancrée au sein des calcaires de l'horizon H1 dont le toit est attendu, au droit de nos sondages et essais, aux profondeurs suivantes :

Sondage	SC1	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7
Toit estimé (m/TN)	≈ 0,00	≈ 0,40	≈ 0,40	≈ 0,70	≈ 0,50	≈ 0,50	≈ 0,90	≈ 1,00
Toit estimé (m NGF)	≈ + 37,9	≈ + 37,5	≈ + 37,4	≈ + 36,2	≈ + 37,2	≈ + 36,9	≈ + 34,6	≈ + 35,7

Sondage	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7
Toit estimé (m/TN)	≈ 0,10	≈ 0,60	≈ 0,40	≈ 0,40	≈ 0,60	≈ 1,40	≈ 0,40
Toit estimé (m NGF)	≈ + 37,8	≈ + 37,3	≈ + 37,8	≈ + 37,7	≈ + 36,8	≈ + 35,5	≈ + 37,7

Sondage	PD8	PD9	PD10	PD11	PD14	PD15
Toit estimé (m/TN)	≈ 1,00	≈ 0,20	≈ 1,60	≈ 0,40	≈ 0,40	≈ 0,40
Toit estimé (m NGF)	≈ + 35,7	≈ + 39,2	≈ + 37,4	≈ + 36,1	≈ + 34,7	≈ + 35,1

Règles de l'art minimales :

La mise en œuvre des fondations doit au moins respecter les conditions suivantes :

- **Traverser** la totalité des terrains remaniés par les travaux de démolition et par les terrassements,
- **Ancrage** dans le terrain d'assise défini par l'étude géotechnique, en place et non remanié au minimum de 0,3 m pour les semelles filantes et au minimum de 0,5 m pour les semelles isolées. La hauteur réelle de la fondation dépendra de la forme de la fondation et du chargement afin de permettre au projecteur Béton Armé d'appliquer « la méthode des bielles »,
- **Bétonnage** à pleine fouille au minimum sur les hauteurs définies et immédiatement après ouverture sur un support parfaitement sain, nettoyé à la main et si nécessaire recompacté (à la plaque vibrante ou au pied dameur).

6.1.2. REMARQUES GÉNÉRALES SUR LA CONCEPTION DES FONDATIONS

Dans le cadre des études d'exécution et pour toutes les fondations, il conviendra de vérifier les différents modes de rupture exposés dans la norme d'application : voir tableau 8.2.1 pour les ELU et tableau 8.3.1 pour les ELS.

Les éventuels rattrapages de niveau d'assise entre semelles consécutives se feront en adoptant une pente limitée à **3 (base)** pour **2 (haut)**. Dans le cas d'une semelle filante, le rattrapage est assuré par redans respectant la même pente.

6.2. ÉLÉMENTS DE DIMENSIONNEMENT : CONTRAINTE ADMISSIBLE

Généralités sur le principe de dimensionnement	
Pour la justification des fondations, il convient de respecter la norme d'application nationale de l'Eurocode 7 - NF P 94-261 « Fondations superficielles » (Juin 2013 + Amendement A1 de Février 2017). Nous présentons ci-après un pré-dimensionnement issu de la norme d'application Eurocode 7. Pour le calcul de la portance aux ELU et aux ELS, on utilise la formule suivante :	Pour le calcul de la résistance nette du terrain, on utilise la méthode pressiométrique : $q_{net} = k_p \cdot p_{le}^* \cdot i_{\delta} \cdot i_{\beta}$ Avec : k_p : facteur de portance p_{le}^* : pression limite nette équivalente. i_{δ} et i_{β} : coefficients de réduction liés respectivement à l'inclinaison de la charge et à la proximité d'un talus

$R_{v;d} = \frac{A' \cdot q_{net}}{R_{;d;v} \cdot R_{;v}}$ Avec : $R_{v;d}$: valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation A' : surface effective de la semelle (<i>Pour les exemples de pré-dimensionnement, nous retiendrons par défaut $A'=A$; soit un cas de chargement sans excentrement</i>). q_{net} : résistance nette du terrain sous la fondation calculée selon la méthode pressiométrique $\gamma_R ; d ; v$: coefficient de modèle (1,2 pour la méthode pressiométrique) $\gamma_{R,v}$: facteur partiel de résistance (<i>ensemble R2</i>) Détail des coefficients partiels de résistance (<i>procédure Terrain Modèle</i>) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>$\gamma_{R,v}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ELU durables et transitoires</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>ELU accidentelles</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>ELS caractéristiques</td> <td>2,3</td> </tr> </tbody> </table>		$\gamma_{R,v}$	ELU durables et transitoires	1,4	ELU accidentelles	1,2	ELS caractéristiques	2,3	<i>Pour les exemples de pré-dimensionnement, nous retiendrons par défaut $i\delta = i\beta = 1$; soit un cas de chargement vertical et une semelle suffisamment éloignée d'un talus.</i> On notera que le calcul de portance est fonction de la forme de la fondation et des charges réelles apportées. Les résistances et les tassements fournis dans ce rapport sont donc estimés à partir de charges et de formes prises en hypothèses. A l'ELS, les critères de déplacements et de portance sont vérifiés. La vérification de la portance permet notamment de limiter la charge transmise au terrain de manière à prévenir les phénomènes de fluage et de vérifier que le calcul de tassement a été réalisé dans une gamme de chargement acceptable (<i>voir paragraphes 8.3 (2) (4) et 13.1 (3) de la norme d'application</i>). Cette notion correspond au $R_{v;d} / A$ « limitation de la charge » reportée dans le tableau ci-dessous ; c'est avec ce taux de travail ELS que sont estimés les tassements.
	$\gamma_{R,v}$								
ELU durables et transitoires	1,4								
ELU accidentelles	1,2								
ELS caractéristiques	2,3								

Justification EC7
ELU STR : calcul BA des semelles. ELU GEO : vérification portance. Limitation de l'excentricité. Vérification du glissement de la semelle. ELS GEO : vérification des tassements absolus et admissibilité des tassements différentiels

Les semelles de l'ensemble du projet, pourront être dimensionnées pour les charges verticales et centrées avec la contrainte maximale suivante :

$\sigma_{ELS} = 0,50 \text{ MPa}$ (charges verticales centrées)
$\sigma_{ELU} = 0,82 \text{ MPa}$ (charges verticales centrées)

Sous réserve du strict respect des préconisations indiquées dans le présent rapport tant au point de vue de la nature des sols d'assise que des règles de conception et d'exécution.

6.2.1. TASSEMENTS ABSOLUS

Ce mode de fondation (semelles superficielles) sera évidemment validé par l'ingénieur des structures, en fonction des descentes de charges réelles de l'extension projetée, et de son aptitude à absorber les éventuelles différences de portance au niveau des sols d'assise.

Le tassement d'une semelle dépend de certains paramètres comme la contrainte appliquée au sol, la dimension de la semelle et la qualité de l'exécution du fond de fouille de la fondation.

Compte tenu de la nature du sol d'assise et de ses caractéristiques mécanique, les tassements devraient être infracentimétrique sous réserve de respecter les contraintes maximales admissibles.

Commentaires et conclusions

- Les tassements théoriques totaux estimés sont globalement faibles (moins de 1 cm) et homogènes. Il y aura lieu de prévoir, en phase G2 PRO, la vérification des tassements différentiels. Ce point sera à confirmer par le BET Structure en fonction du plan de fondation.
- La contrainte retenue pour le dimensionnement des fondations à l'ELS de 0,50 MPa pour le reste du projet, pour des charges verticales centrées, est donc validée.
- Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le fait que les calculs présentés correspondent à des estimations de tassements théoriques totaux ; cela suppose donc des conditions d'exécution parfaites (voir paragraphe suivant) au moment de la réalisation des fouilles de fondations. On doit considérer que les résultats de calcul de déplacement (tassement) ne donnent qu'une indication approchée de leur valeur réelle.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	19/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

6.3. PRÉCONISATIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION

La réalisation des fondations devra respecter les conditions suivantes :

- Il conviendra de prévoir une réception attentive des fouilles des fondations lors de leur ouverture afin de vérifier la conformité et l'homogénéité des terrains rencontrés lors de la réalisation des sondages.
- Toute zone douteuse (remblais, argile molle, poche altérée, vide) ou remaniée sera purgée, et remplacée par un rattrapage en gros béton.
- A l'occasion de cette réception, il sera vérifié que la compacité des sols d'assise des fondations soit identique sous la totalité de l'emprise de chaque construction projetée.
- En cas d'arrivées d'eaux intempestives (infiltrations, ruissellements, pluie, etc.), il est impératif de purger et de curer les fonds de fouilles des matériaux remaniés ou saturés d'eau.
- Les fondations seront coulées à pleine fouille afin d'assurer un bon contact sol en place/béton et de limiter le risque d'infiltrations d'eau à ce niveau.
- Afin d'éviter tout risque de poinçonnement du sol d'assise, une largeur minimale de 0,50 m pour les semelles filantes et de 0,70 m pour les semelles isolées devra être adoptée.
- Les fonds de fouille devront être horizontaux.
- Les parties d'ouvrage chargées différemment seront entièrement désolidarisées entre elles par l'intermédiaire d'un joint de dilatation.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	19/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

7. NIVEAU BAS

D'après les résultats de nos reconnaissances, et selon les terrassements, les terrains en fond de fouille seront représentés par les calcaires de l'horizon H1 ou les remblais de l'horizon H0. La réalisation d'un dallage peut être envisagé.

La conception et la réalisation du dallage devront respecter le DTU 13.3 Dallage de décembre 2021.

Remarque importante :

Cette solution suppose un fond de fouille sain, non soumis aux intempéries et validé avant coulage (*vérification des teneurs en eau notamment*) car les risques de mouvements ultérieurs sont directement liés à la qualité des travaux d'exécution. Les périodes climatiques défavorables pourront entraîner des arrêts de chantier, voire imposer la réalisation d'un plancher porté (*impossibilité de réaliser un compactage satisfaisant sans traitement préalable*).

- **Règles de conception**

Les dallages devront être fractionnés pour canaliser la fissuration et désolidarisés des murs.

Les épaisseurs de recouvrement, terre végétale et remblais, devront être purgés. Des approfondissements locaux seront ainsi à prévoir, notamment au droit de nos sondages et essais SP6, SP7, PD6, PD8 et PD10 ou l'épaisseur de recouvrement observé est entre 0,90 et 1,60 m.

Pour les calculs de dallage, on prendra, en avant-projet, un module d'élasticité du sol support calculé avec : α (*coefficient rhéologique*) = 0,5 et $E_M = 160$ MPa (E_M correspondant au module pressiométrique), soit $E_s = 320$ MPa.

La réalisation d'une couche de forme d'au moins 0,2 m d'épaisseur sera nécessaire (*y compris au-dessus des semelles de fondation*).

Pour la couche de forme, on devra vérifier que les matériaux mis en œuvre respectent les critères de l'annexe A.2.2 du DTU 13.3. Les sous-produits industriels (*notamment les graves de déconstruction*) sont à exclure. Dans le cas spécifique des graves chaulées, il conviendra impérativement d'avoir l'aval du bureau de contrôle et du maître d'œuvre d'exécution avant mise en œuvre. La Fiche Technique Produit devra préciser la teneur en sulfates solubles dans l'eau (*NF EN 1744-1*). Les graves chaulées seront, dans tous les cas, interdites si la nappe est susceptible de remonter au niveau de la couche de forme.

- **Préconisations d'exécution**

Les terrains remaniés par les terrassements, et les éventuels sols détrempés, seront purgés.

La PST sera compactée afin de détecter les zones de moindre portance qu'il faudra purger. Les zones purgées feront l'objet de mise en place de remblais techniques (*matériaux d'apport nobles insensibles à l'eau, compactage par couches minces de 30 cm...*).

Il n'est pas exclu de voir à terme des retentions d'eau stagner (fuites de réseau, eaux d'infiltration échappant au drainage vertical...), c'est pourquoi il est approprié de prévoir un système d'évacuation de ces eaux :

- Soit par de simples pentes ou rigoles pentées, orientées vers les points de relevage,
- Soit par la mise en place de quelques drains sous dallages ayant pour exutoire les mêmes fosses.

- **Contrôles de la déformabilité du support**

Un contrôle de la déformabilité du support du dallage sera réalisé par essais à la plaque, avec un minimum de 3 points plus 1 point pour 1000m². Le critère de réception dépend de l'intensité de chargement du dallage :

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	19/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

$E_{v2} > 50 \text{ MPa}$ pour une charge d'exploitation $< 20 \text{ kPa}$ (répartie) ou 20 kN (concentrée)

$E_{v2} > 70 \text{ MPa}$ pour une charge d'exploitation $> 20 \text{ kPa}$ (répartie) ou 20 kN (concentrée)

En cas d'essai à la dynaplaque (module E_{v2} équivalent), il sera nécessaire de prévoir un calage entre la dynaplaque et la plaque.

- **Contrôles de la compacité du support**

Un contrôle de la compacité du support du dallage sera réalisé par essais au pénétromètre dynamique, avec un minimum de 3 points plus 1 point pour 1000 m^2 . Le critère de réception est **à minima q3**.

Remarque : Il est permis de ne pas mesurer la compacité par l'intermédiaire d'essais au pénétromètres dynamique sous certaines conditions (voir DTU Dallage, A.2.4).

8. PROTECTION CONTRE LES EAUX

Il appartient aux concepteurs de s'assurer auprès des services compétents que le terrain n'est pas inondable.

On veillera à ce qu'aucune accumulation d'eau ne se produise au droit des façades du projet. On pourra prévoir à cet effet la mise en place de systèmes de collecte des eaux de ruissellements superficiels (caniveaux, drains, ...) et de toiture (gouttières par exemple) reliés à un exutoire étanche.

Les drainages seront raccordés à une évacuation adaptée (gravitaire par exemple), et rejetés dans les réseaux sous réserve de l'autorisation des services compétents concernés.

Dans tous les cas, un entretien régulier des ouvrages de drainage est nécessaire afin d'assurer la pérennité de son fonctionnement.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour tous renseignements complémentaires.

Le Contrôle interne,
Maël BORFIGA

Le Responsable de l'étude,
Rémy CAVIN

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	19/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

9. ANNEXES

- ☒ - MISSIONS GÉOTECHNIQUES selon la norme NF P 94-500
- ☒ - PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
- ☒ - RESULTATS DES SONDAGES PRESSIOMETRIQUES
- ☒ - RESULTATS DU SONDAGE CAROTTÉ
- ☒ - RESULTATS DES ESSAIS PÉNÉTROMÉTRIQUES
- ☒ - RESULTATS DES FOUILLES DE RECONNAISSANCE DE SOL
- ☒ - RESULTATS DES FOUILLES DE RECONNAISSANCE DE FONDATION
- ☒ - ESSAIS EN LABORATOIRE

MISSIONS GÉOTECHNIQUES

L'enchaînement de chacune de ces missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques pertinentes issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission, comprenant deux phases, exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire.

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS et permet une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS et permet de réduire les conséquences sur les futurs ouvrages des risques géotechniques majeurs identifiés en cas de survenance. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant une synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, contraintes pour les terrassements et la création d'ouvrages enterrés, améliorations de sols possibles) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables.

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission, comprenant trois phases, permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés en cas de survenance. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet global. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet global. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques pertinentes et suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier comprenant la synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), certaines notes de calcul de dimensionnement, une approche des quantités et des valeurs seuils.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

SC AIX	127088	1	G2 AVP	Rémy CAVIN	19/09/2024	Définitif
Agence	N° dossier	N° pièce	Mission	Rédacteur	Date	État

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en deux phases interactives et indissociables, cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire.

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXÉCUTION (G4)

Se déroulant en deux phases indissociables, cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

PLAN D'IMPLANTATION INVESTIGATIONS

N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA 13 ISTRES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 Istres

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

Date : Avril 2024

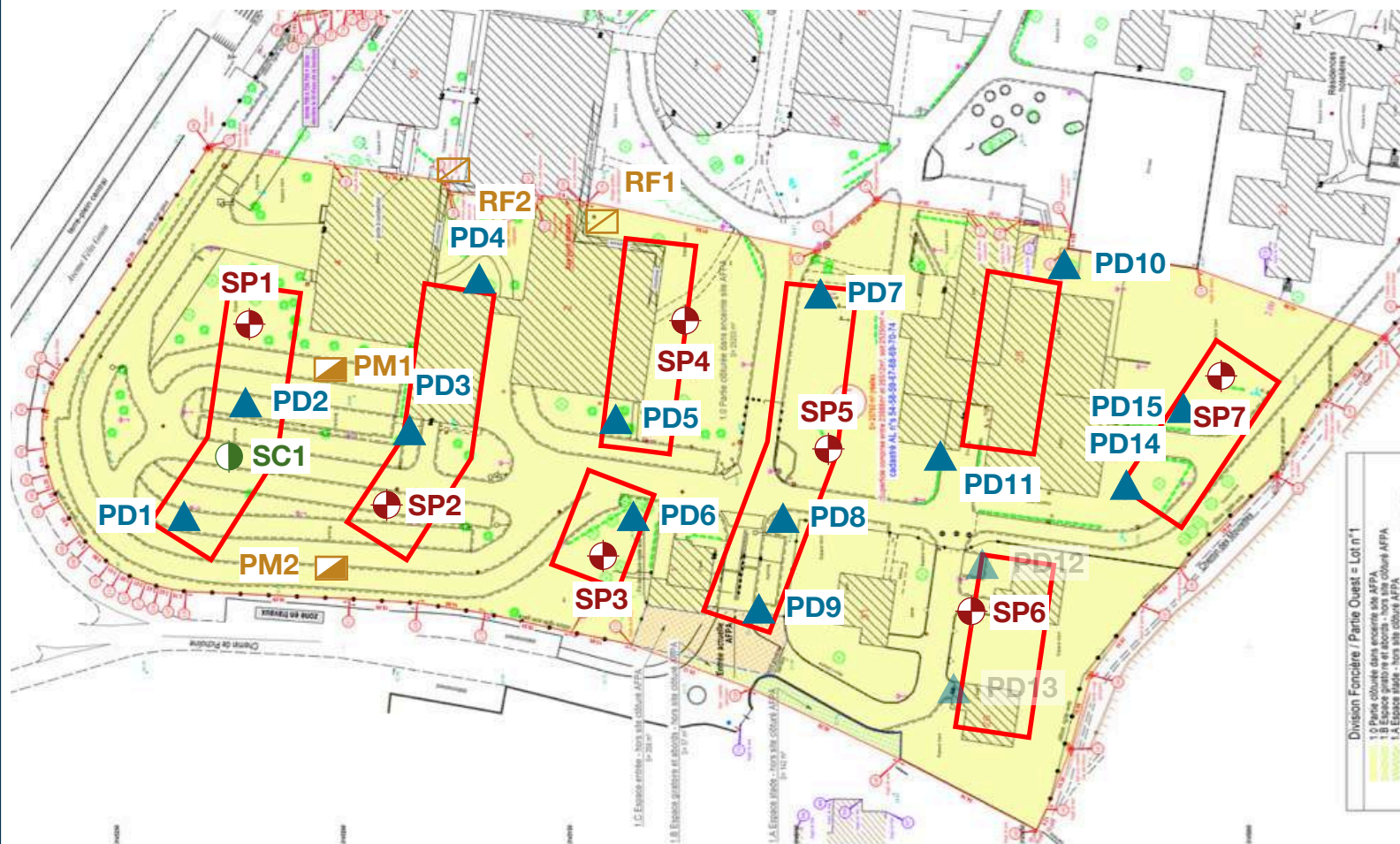
Mission : G2 AVP

LÉGENDE

-  Sondage pressiométrique
-  Sondage carotté
-  Essai de pénétration dynamique
-  Sondage à la pelle mécanique
-  Reconnaissance de fondation



50 m



PLAN D'IMPLANTATION INVESTIGATIONS

N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA 13 ISTRES

Adresse : Avenue Félix Gouin
13800 Istres

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

Date : Avril 2024

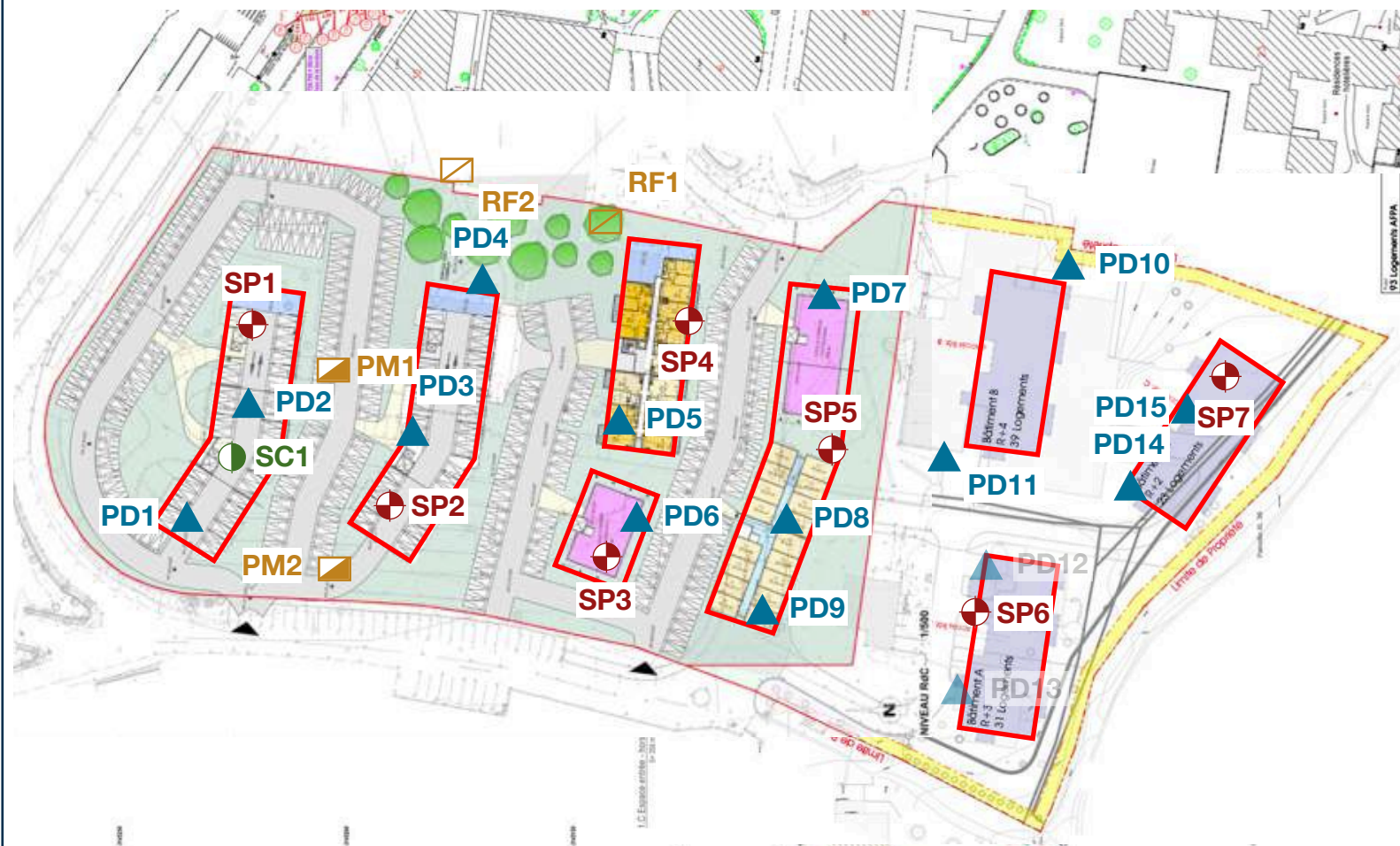
Mission : G2 AVP

LÉGENDE

-  Sondage pressiométrique
-  Sondage carotté
-  Essai de pénétration dynamique
-  Sondage à la pelle mécanique
-  Reconnaissance de fondation

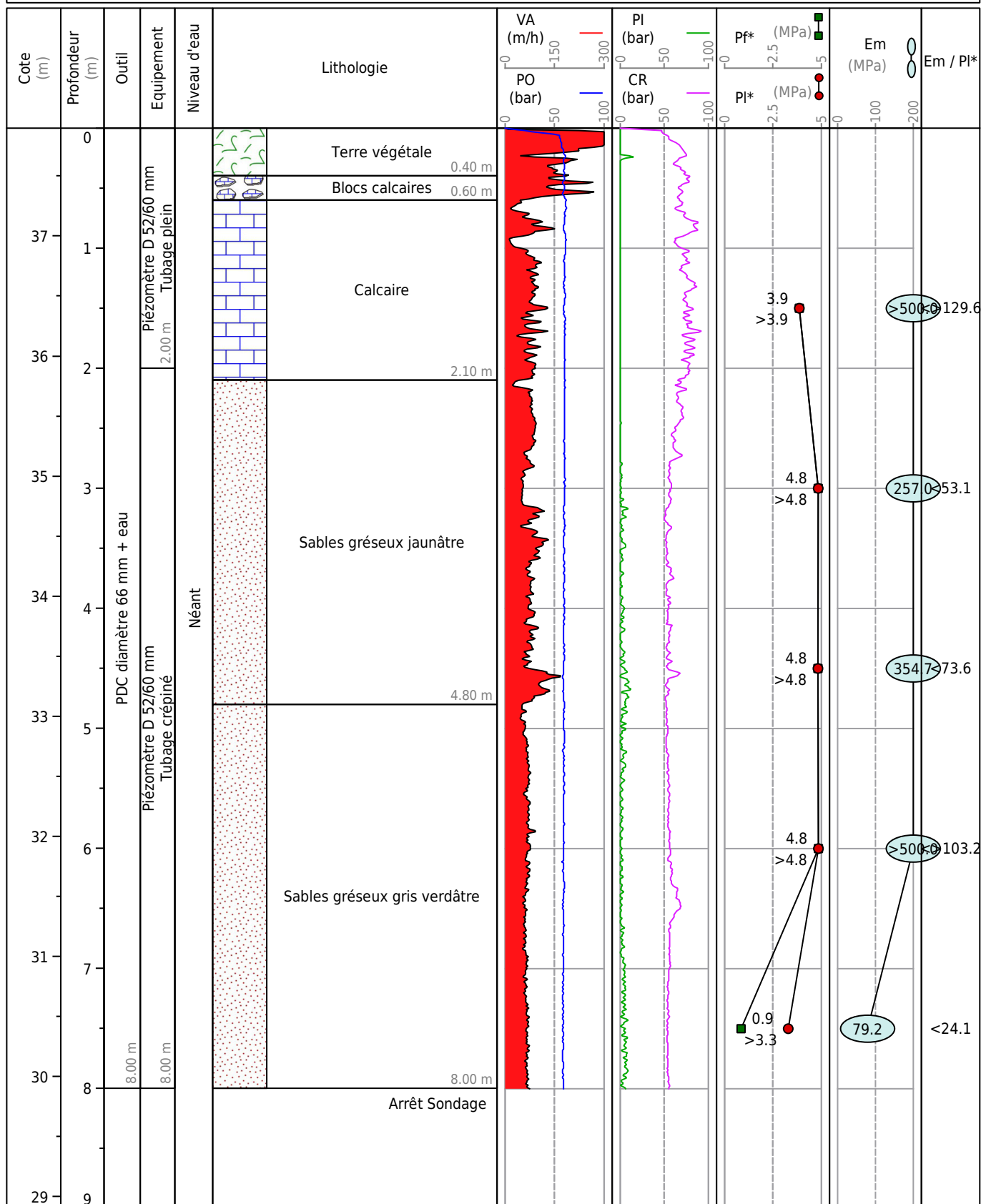


50 m



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

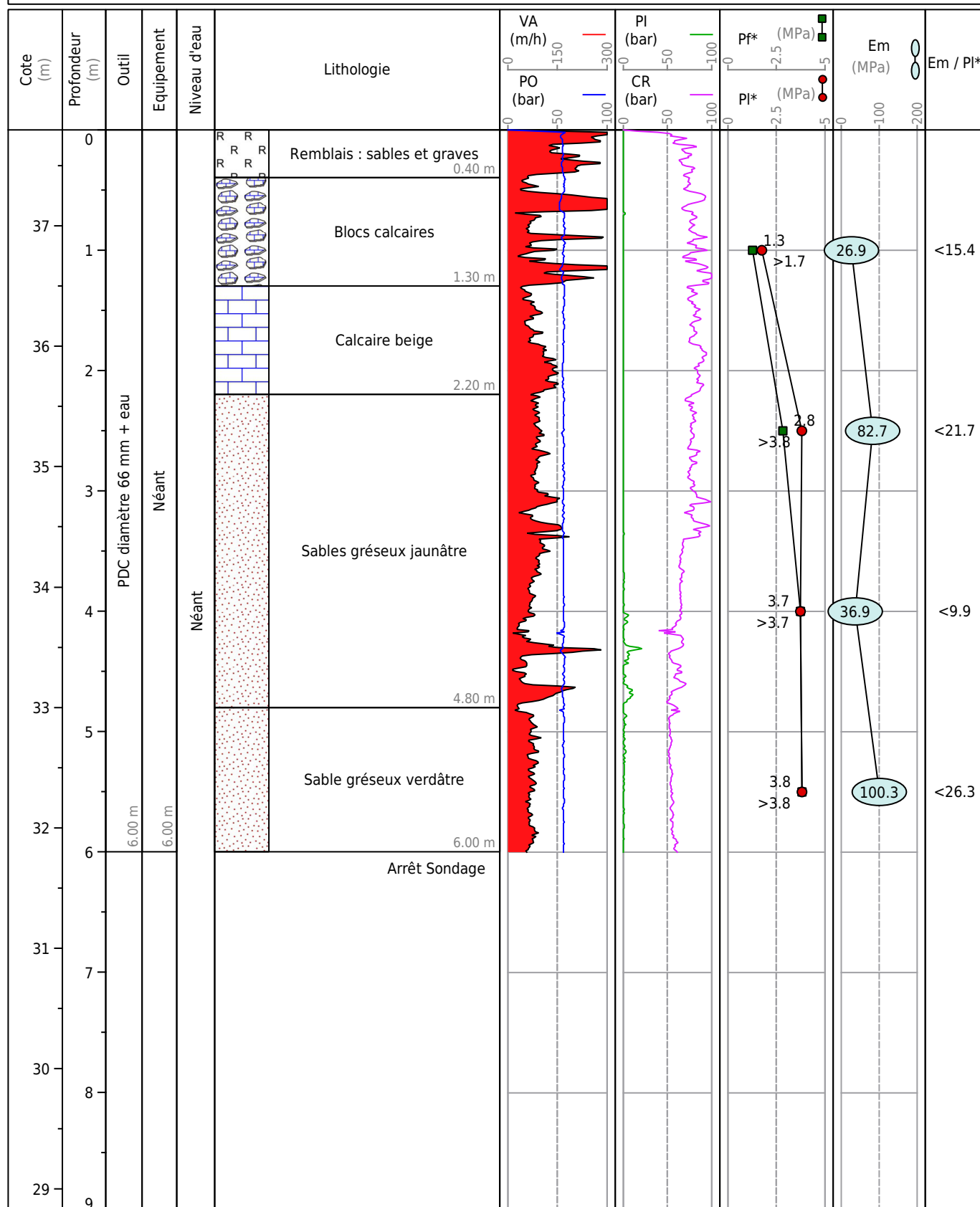
X : Y : Z : 37.90 m Machine : SOCOMAFOR 50



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

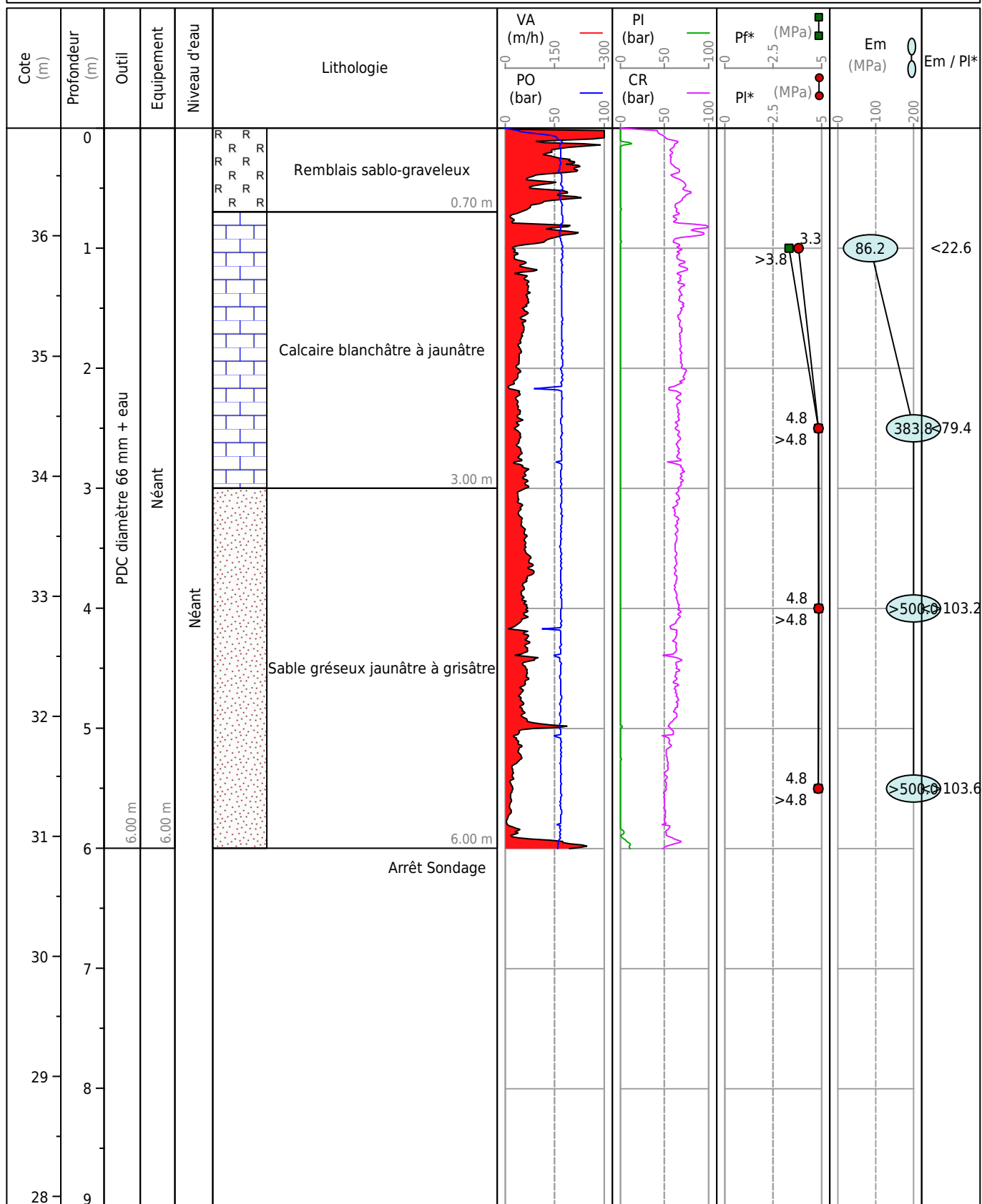
X : Y : Z : 37.80 m Machine : SOCOMAFOR 50



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

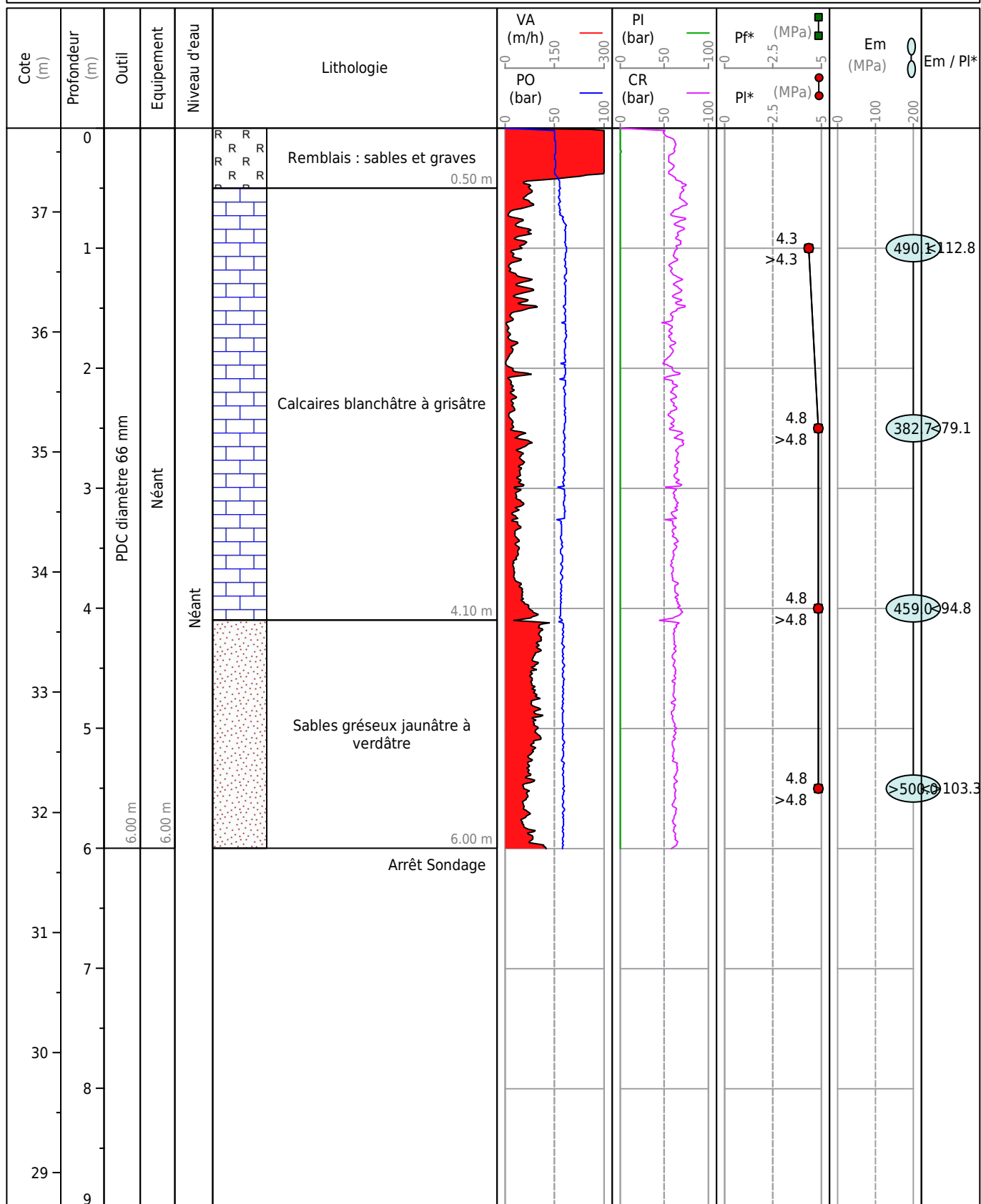
X : Y : Z : **36.90 m** Machine : **SOCOMAFOR 50**



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP4

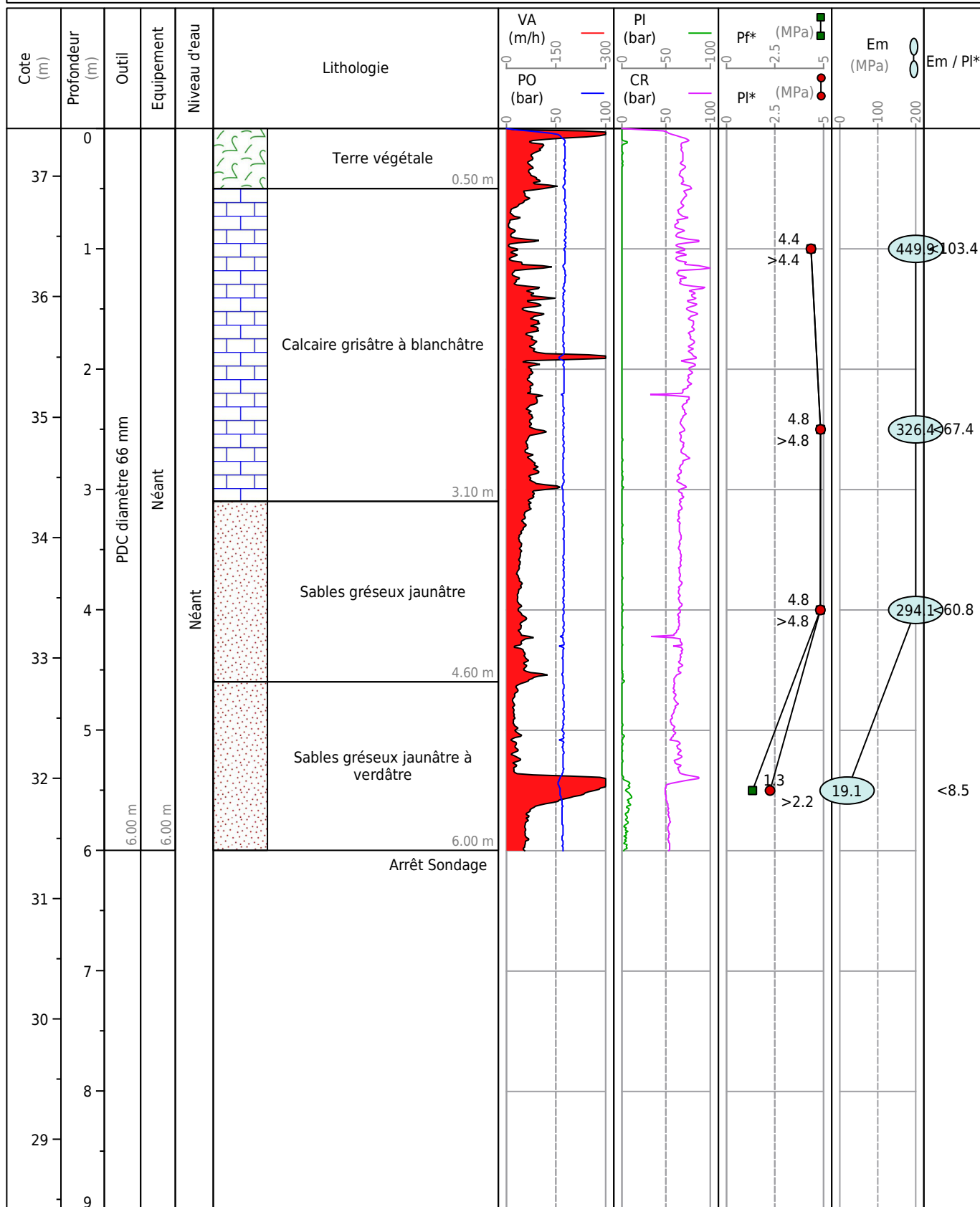
X : Y : Z : **37.70 m** Machine : **SOCOMADOR 50**



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP5

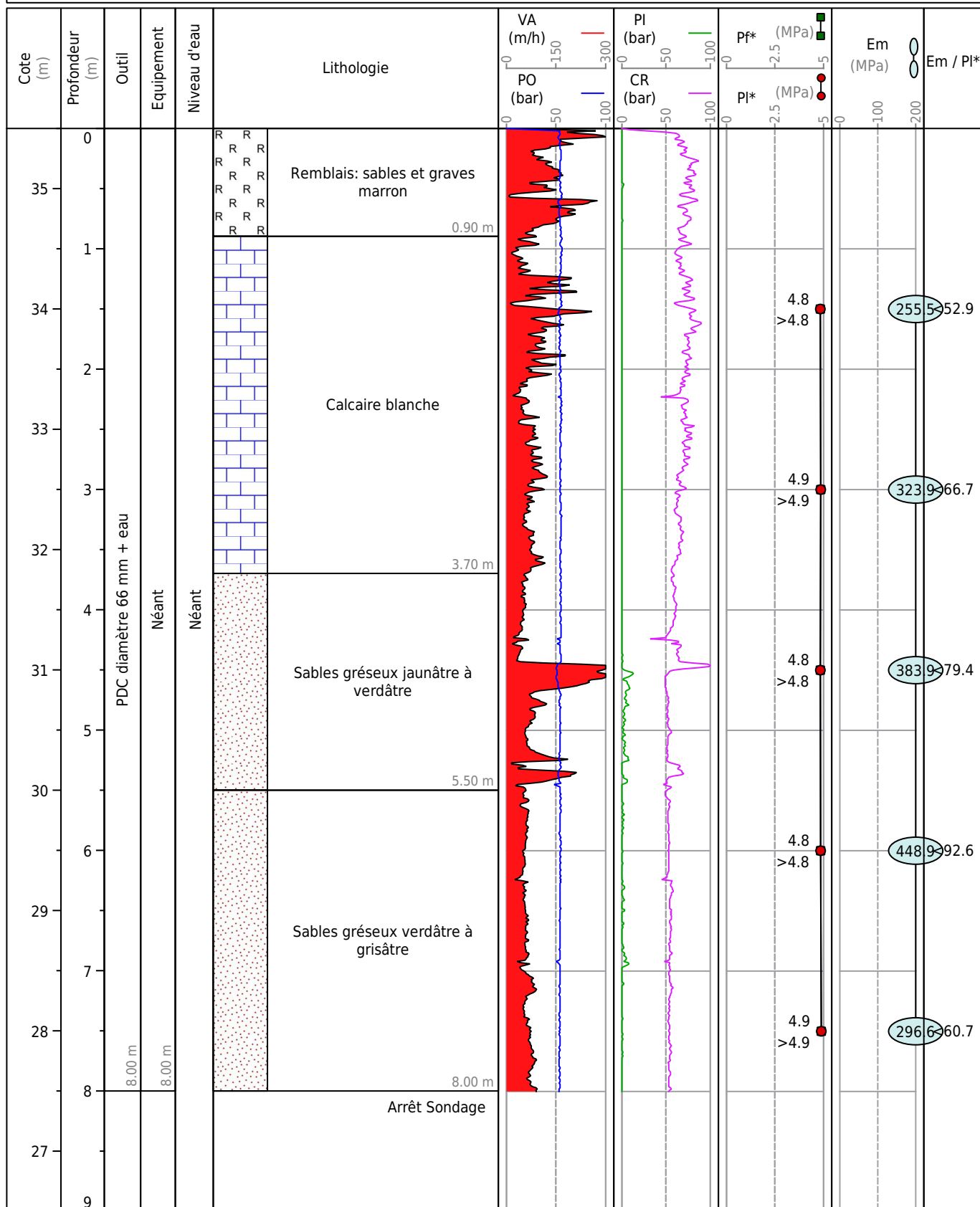
X : Y : Z : **37.40 m** Machine : **SOCOMAFOR 50**



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP6

X : Y : Z : 35.50 m Machine : SOCOMAFOR 50



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

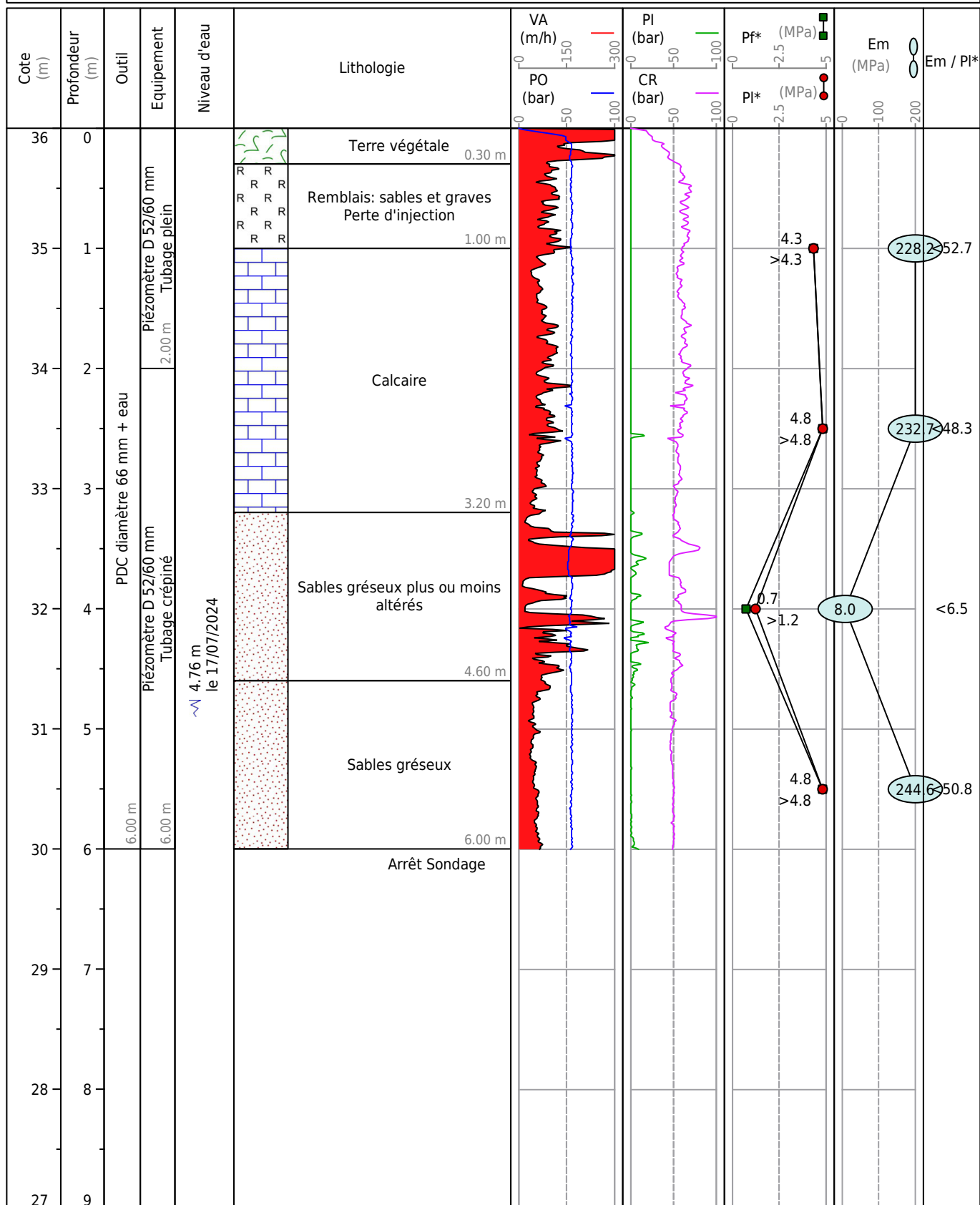
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP7

X :

Y :

Z : 36.00 m

Machine : SOCOMAFOR 50



Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration

SONDAGE CAROTTE SC1

X: Y: Z: 37.90 m Machine : SOCOMZFOR 50

Cote (m)	Profondeur (m)	Outil	Equipement	Niveau d'eau	Lithologie	Echantillon	Récupération (%)	RQD (%)
0								
37	1							
36	2							
35	3							
34	4							
33	5							
32	6							

Obs. : la coupe lithologique présentée est une interprétation élaborée à partir des cuttings remontés lors de la foration



860, rue René Descartes
Les Pléiades I - Bât F
13 100 AIX EN PROVENCE

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Felix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1



Longueur de la carotte: 1,50m

Côte /TN	Couche	Description
0,00m à 1,50 m	0,00 à 0,54 m	Blocs calcaire à coquillages à patine verdâtre
	0,54 à 1,50 m	Calcaire à coquillages à patine verdâtre (matière organique à 1,5 m)



860, rue René Descartes
Les Pléiades I - Bât F
13 100 AIX EN PROVENCE

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Felix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1



Longueur de la carotte: 1,50m

Côte /TN	Couche	Description
1,50m à 3,00 m	0,00 à 0,10 m	Limon sableux blanc-beige à cailloux et cailloutis
	0,10 à 0,84 m	Sable fin induré à matrice calcaire gris-beige à gris-verdâtre
	0,84 à 1,15 m	Sable fin induré à matrice limoneuse gris-vert
	1,15 à 1,50 m	Sable fin induré à matrice limoneuse marron-vert



860, rue René Descartes
Les Pléiades I - Bât F
13 100 AIX EN PROVENCE

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Felix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1



Longueur de la carotte: 1,47m

Côte /TN	Couche	Description
3,00m à 4,50 m	0,00 à 0,20 m	Sable fin induré à matrice limoneuse vert-gris
	0,20 à 1,47 m	Sable fin consolidé à matrice limoneuse vert-gris

ECHANTILLON INTACT DES SONDAGES CAROTTES

Adresse : Avenue Felix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA

Mission : G2AVP

Date : 29/07/2024

N° du sondage: SC1

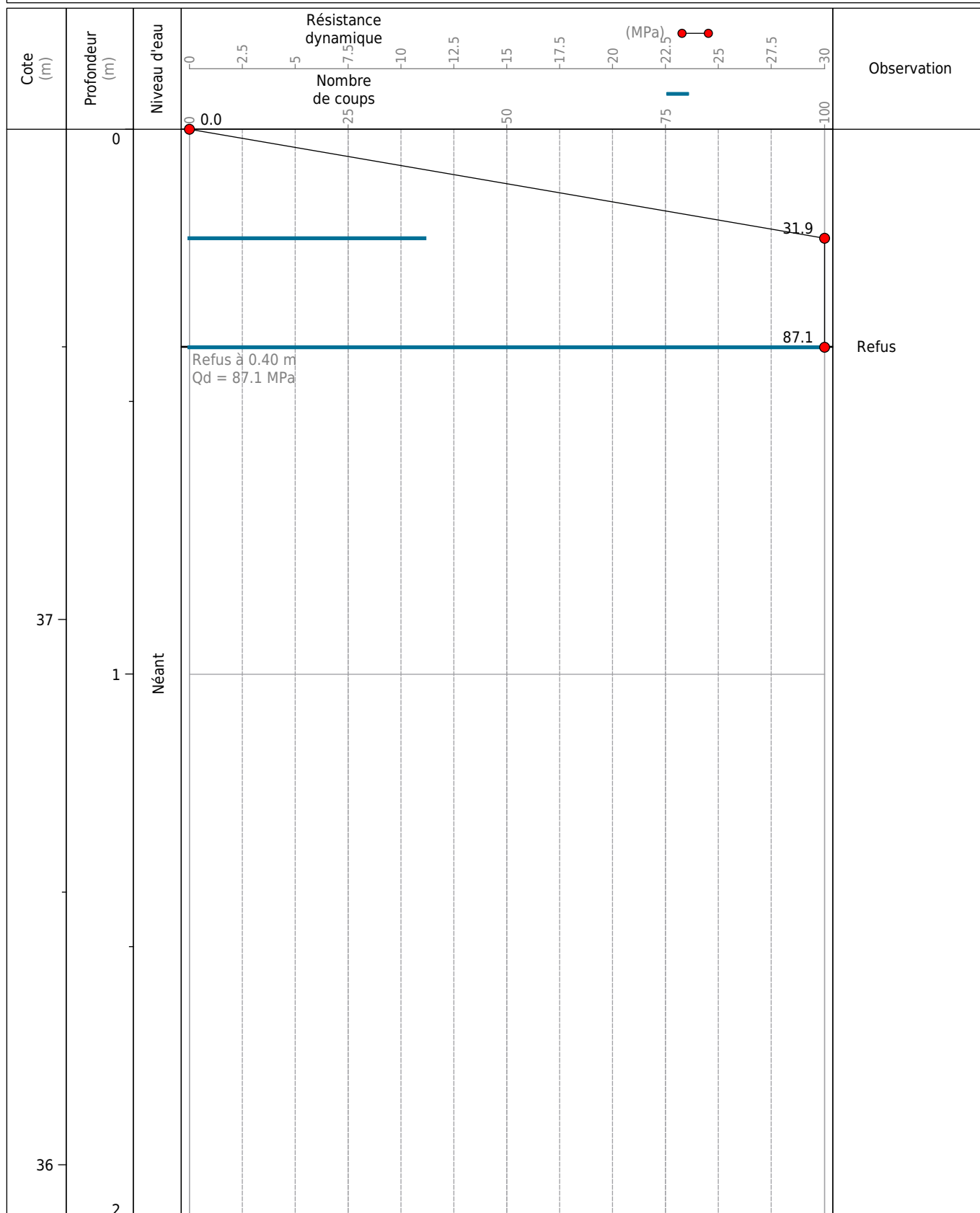


Longueur de la carotte: 1,00m

Côte /TN	Couche	Description
4,50m à 5,50 m	0,00 à 0,33 m	Sable fin consolidé à matrice limoneuse gris-vert
	0,33 à 1,00 m	Sable fin consolidé à matrice limoneuse gris foncé

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD1

X : Y : Z : **37.90 m** Machine : **GRIZZLY**



Obs. : Section de la pointe (Sp) : **20 cm²** Hauteur de chute (H) : **76 cm** Masse du mouton (M) : **63.5 kg**
 Masse de l'enclume (Me) : **18 kg** Masse de la pointe (Mp) : **0.62 kg** Masse d'une tige (Mt) : **4 kg**

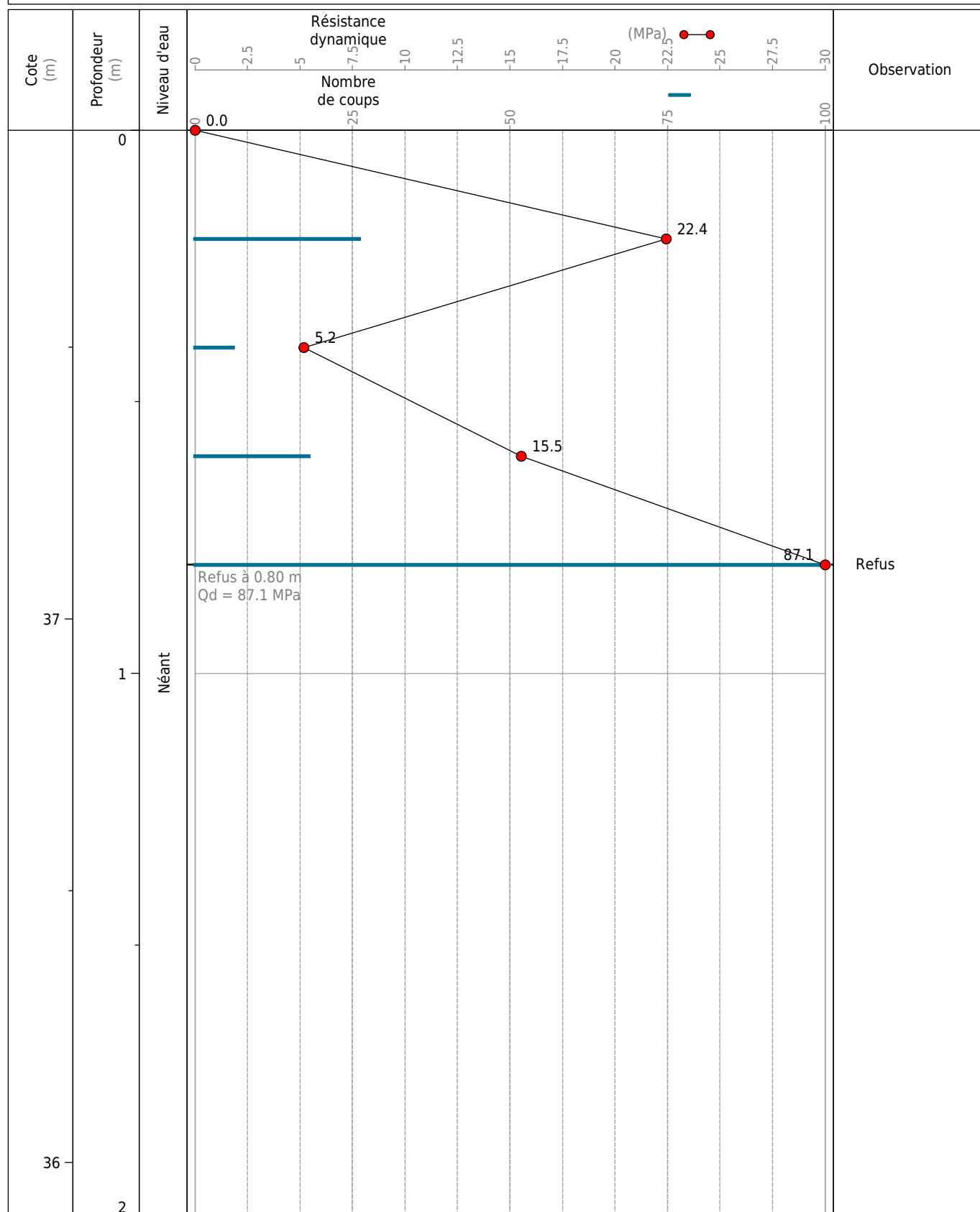
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

X :

Y :

Z : 37.90 m

Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

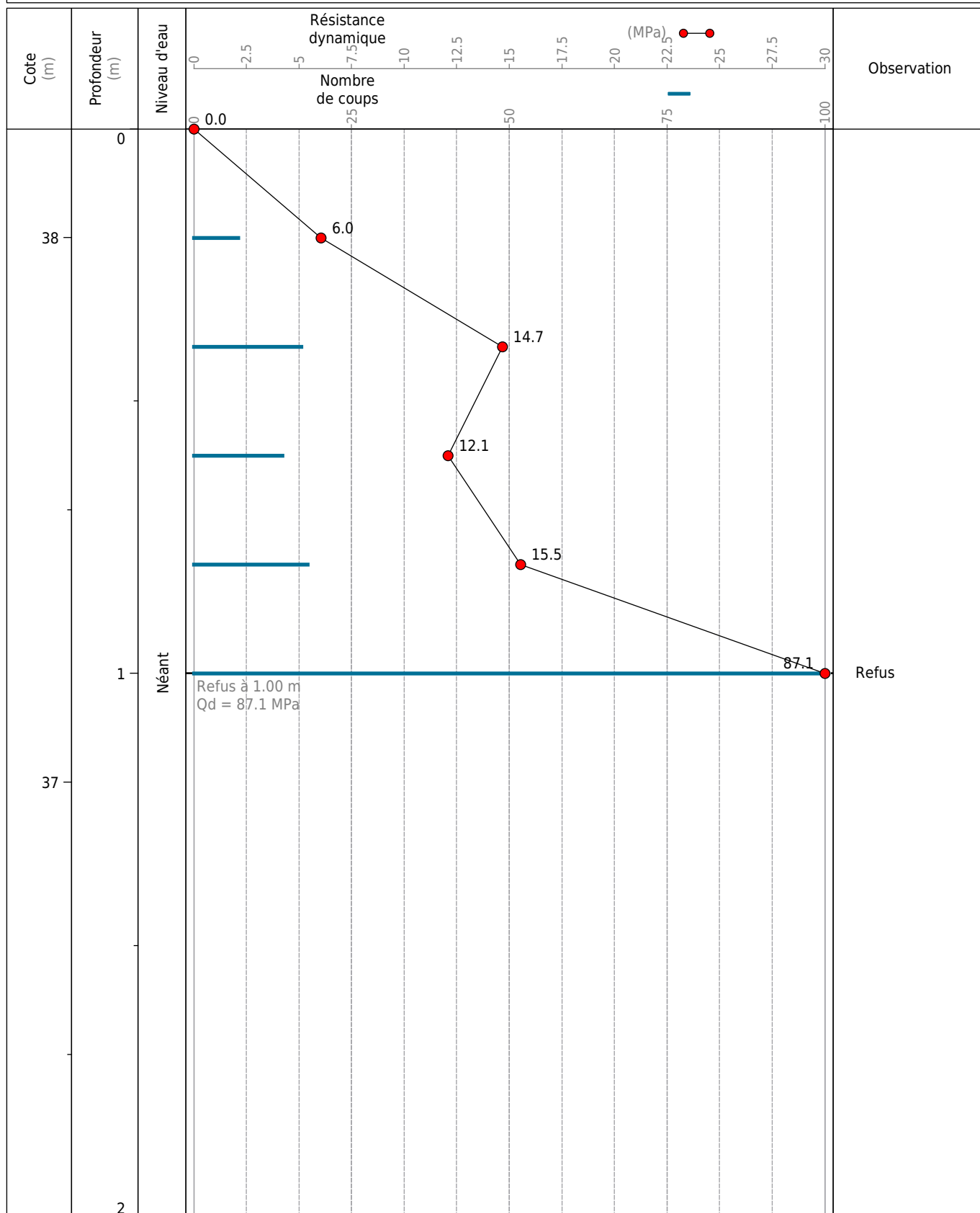
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD3

X :

Y :

Z : 38.20 m

Machine : GRIZZLY



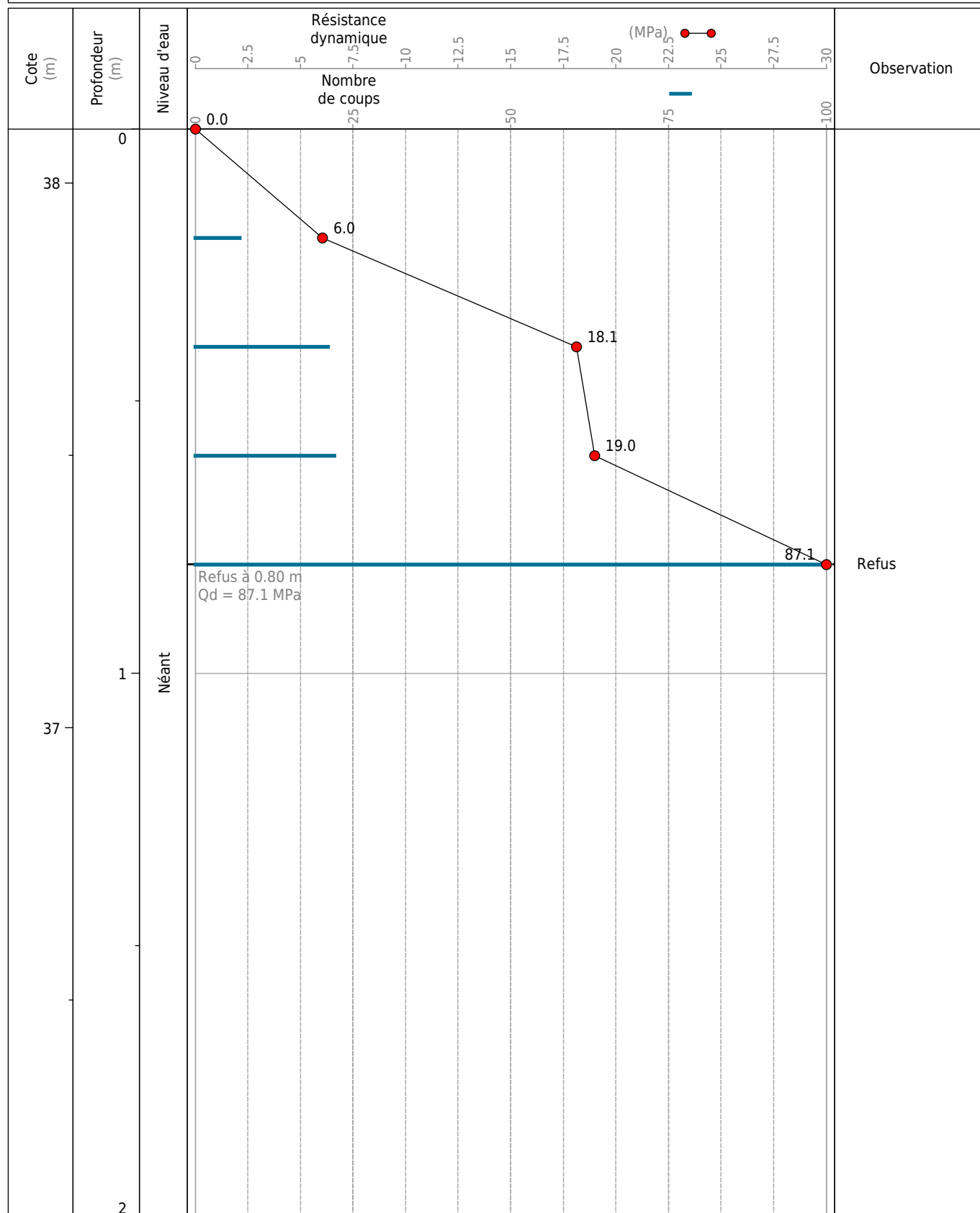
Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD4

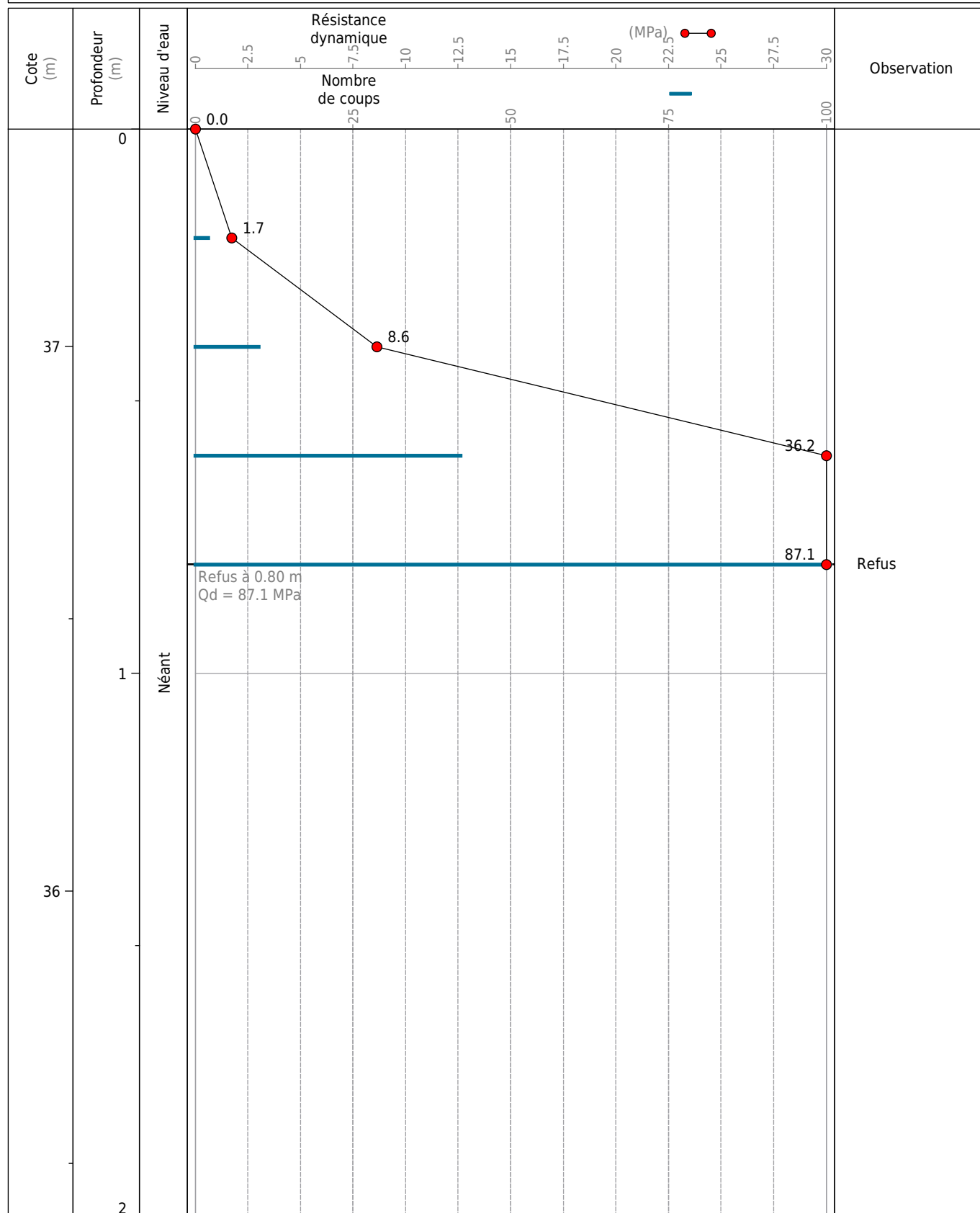
X : Y : Z : 38.10 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PDS

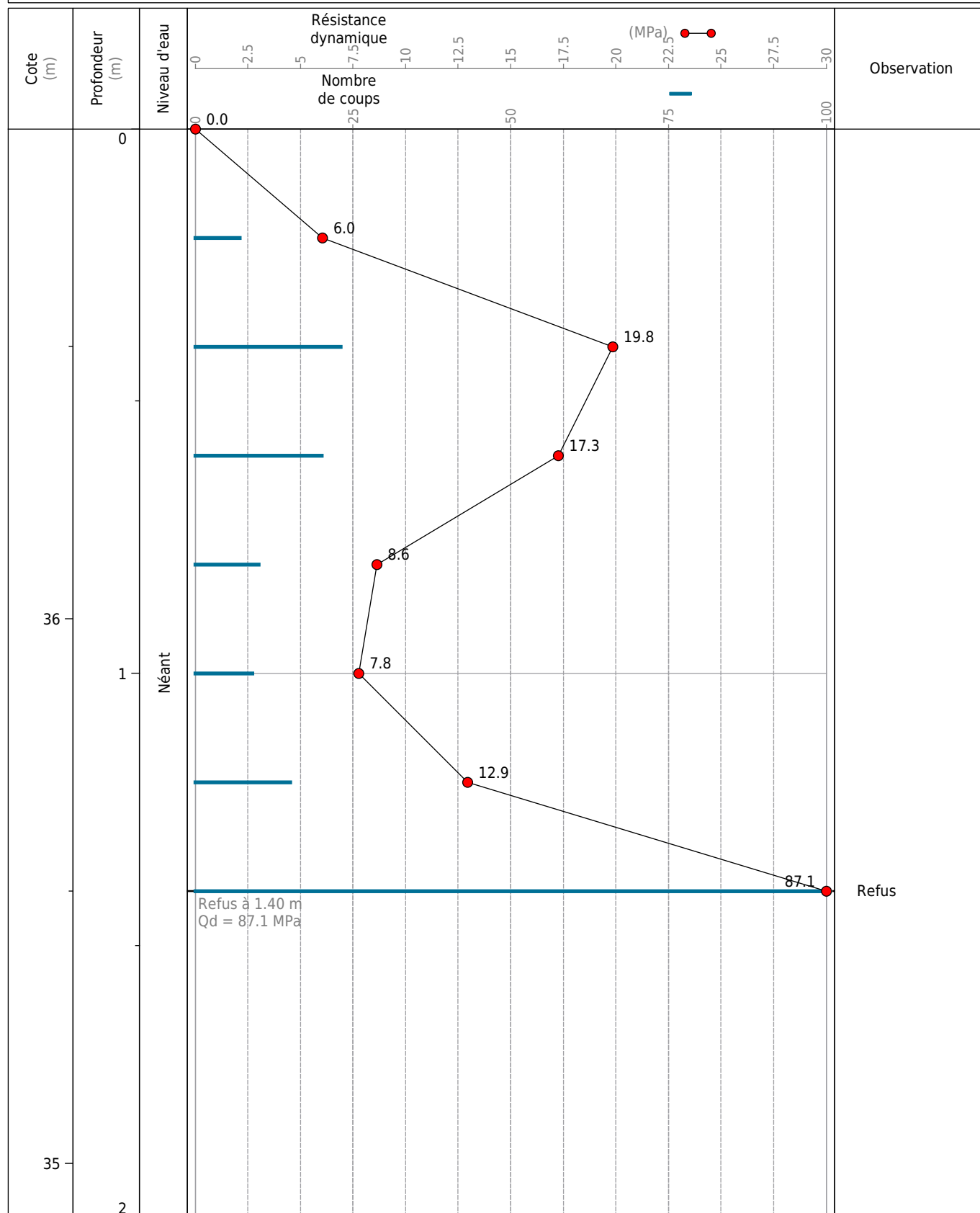
X : Y : Z : 37.40 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD6

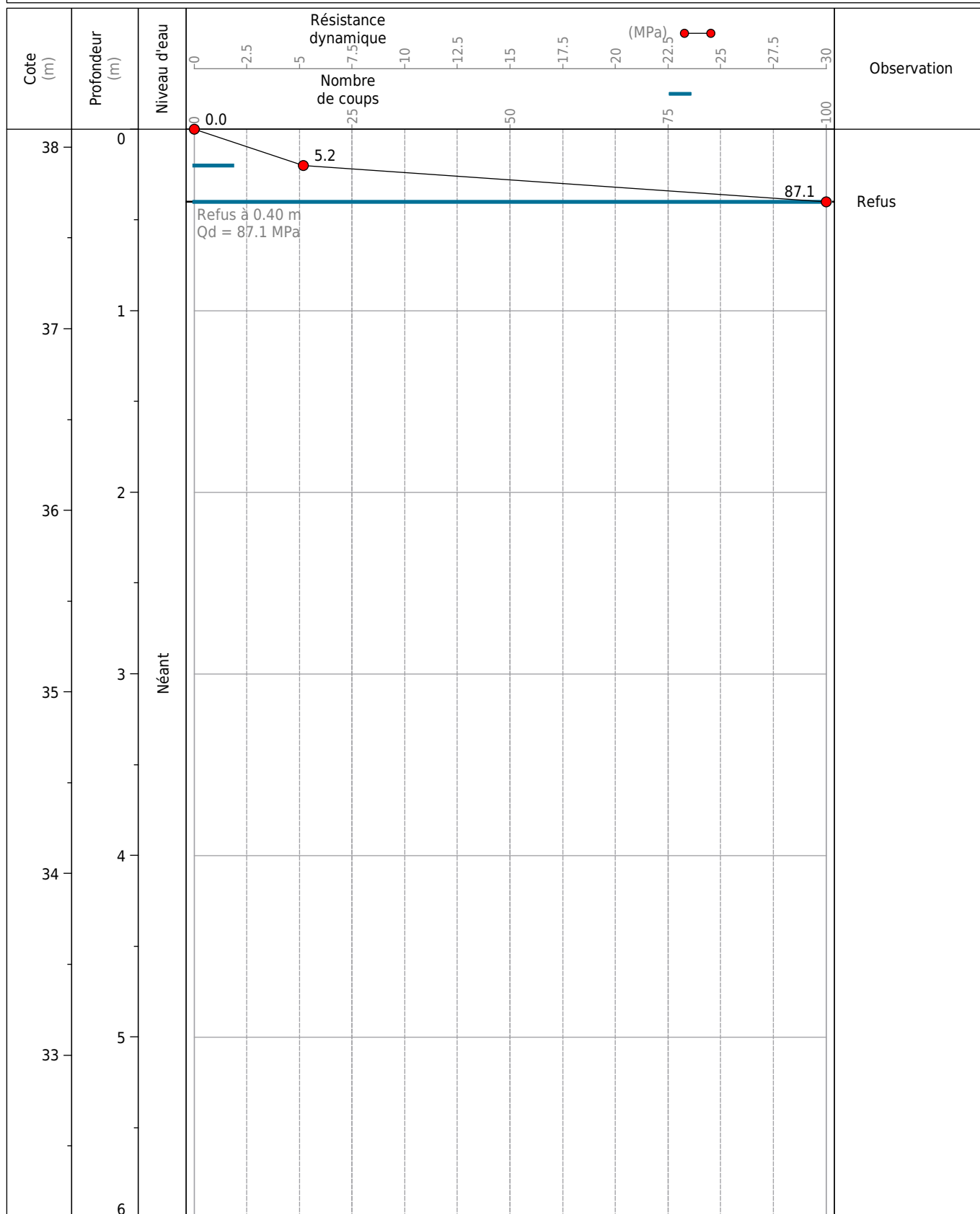
X : Y : Z : 36.90 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD7

X : Y : Z : 38.10 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

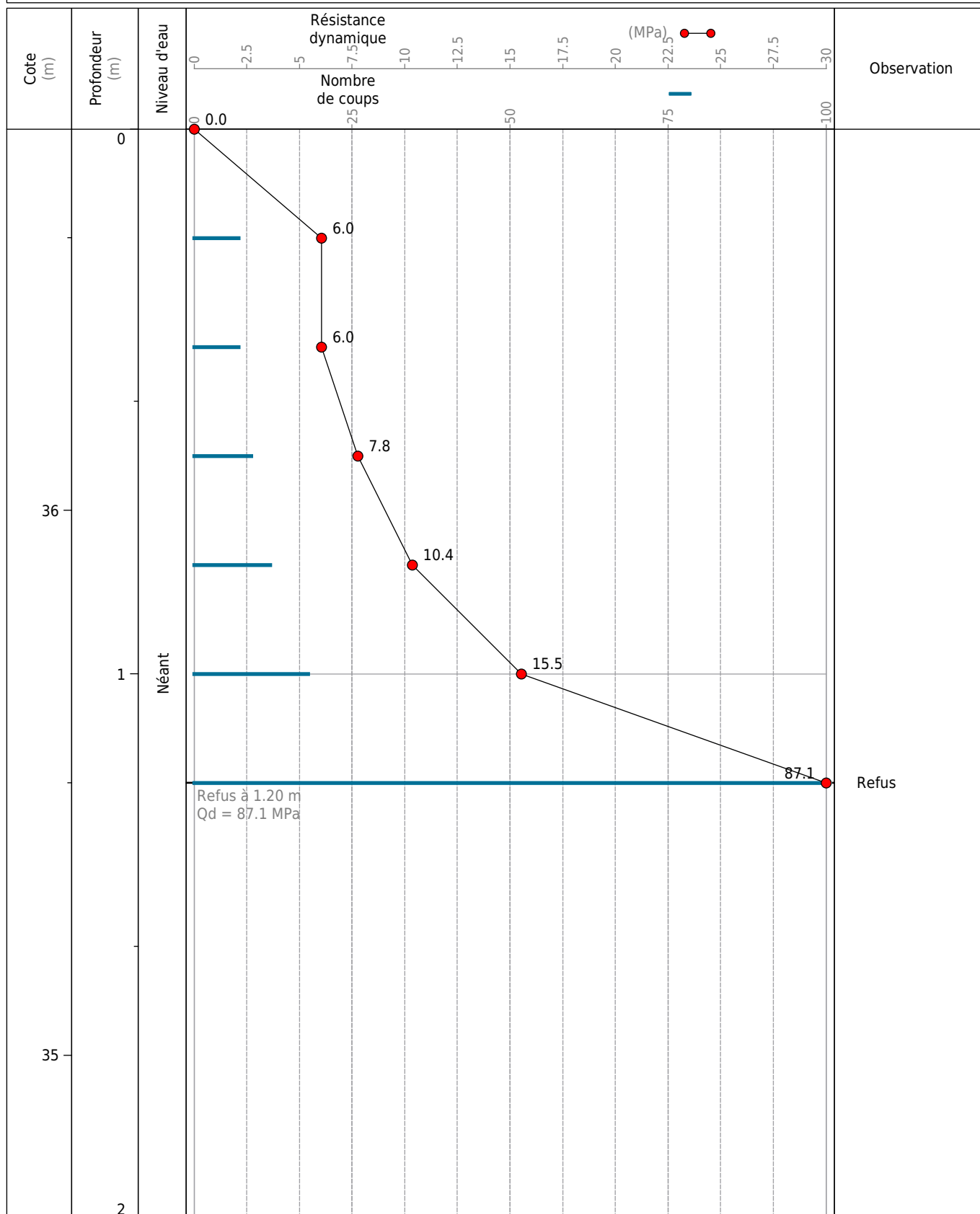
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PDB

X :

Y :

Z : 36.70 m

Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

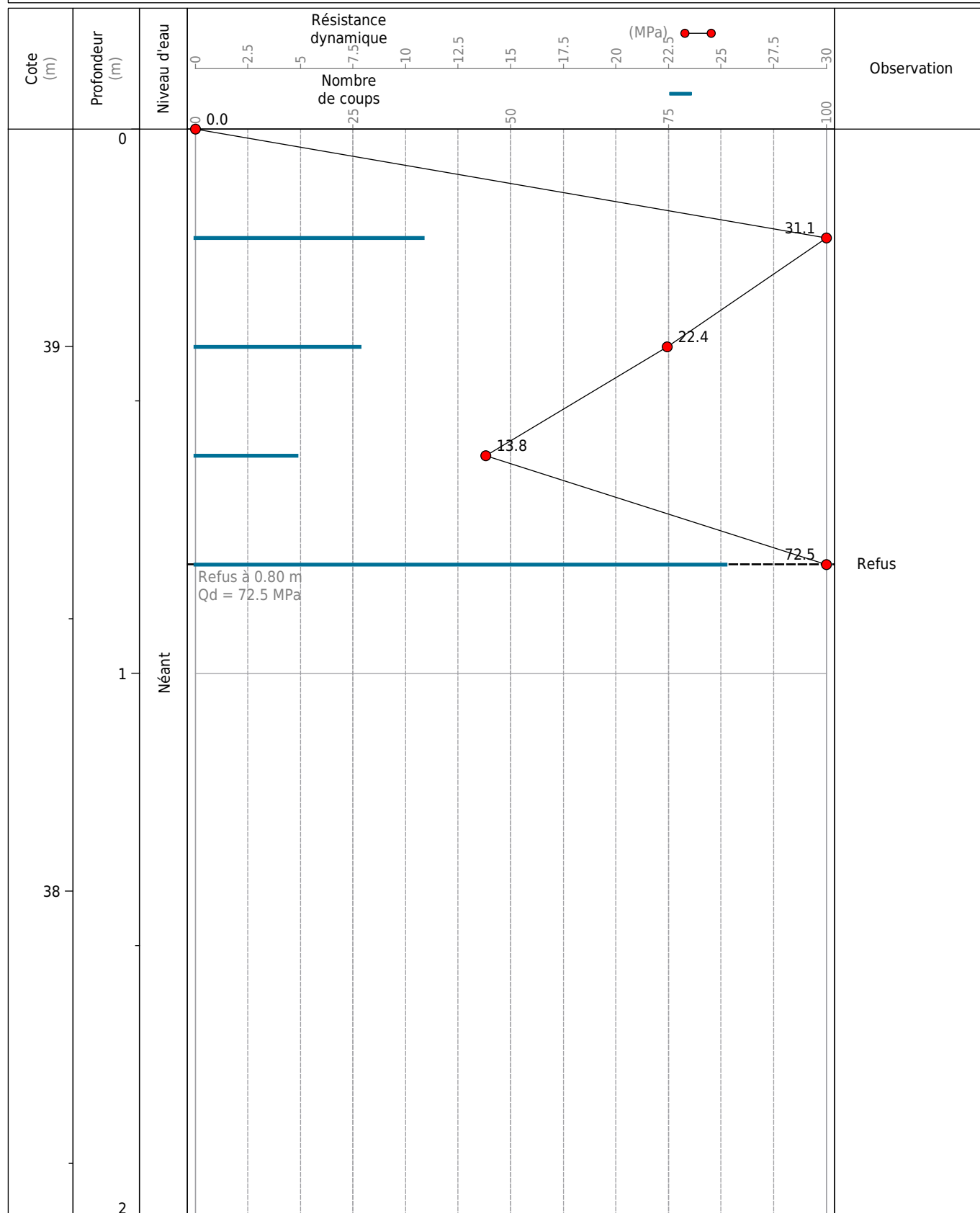
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD9

X :

Y :

Z : 39.40 m

Machine : GRIZZLY



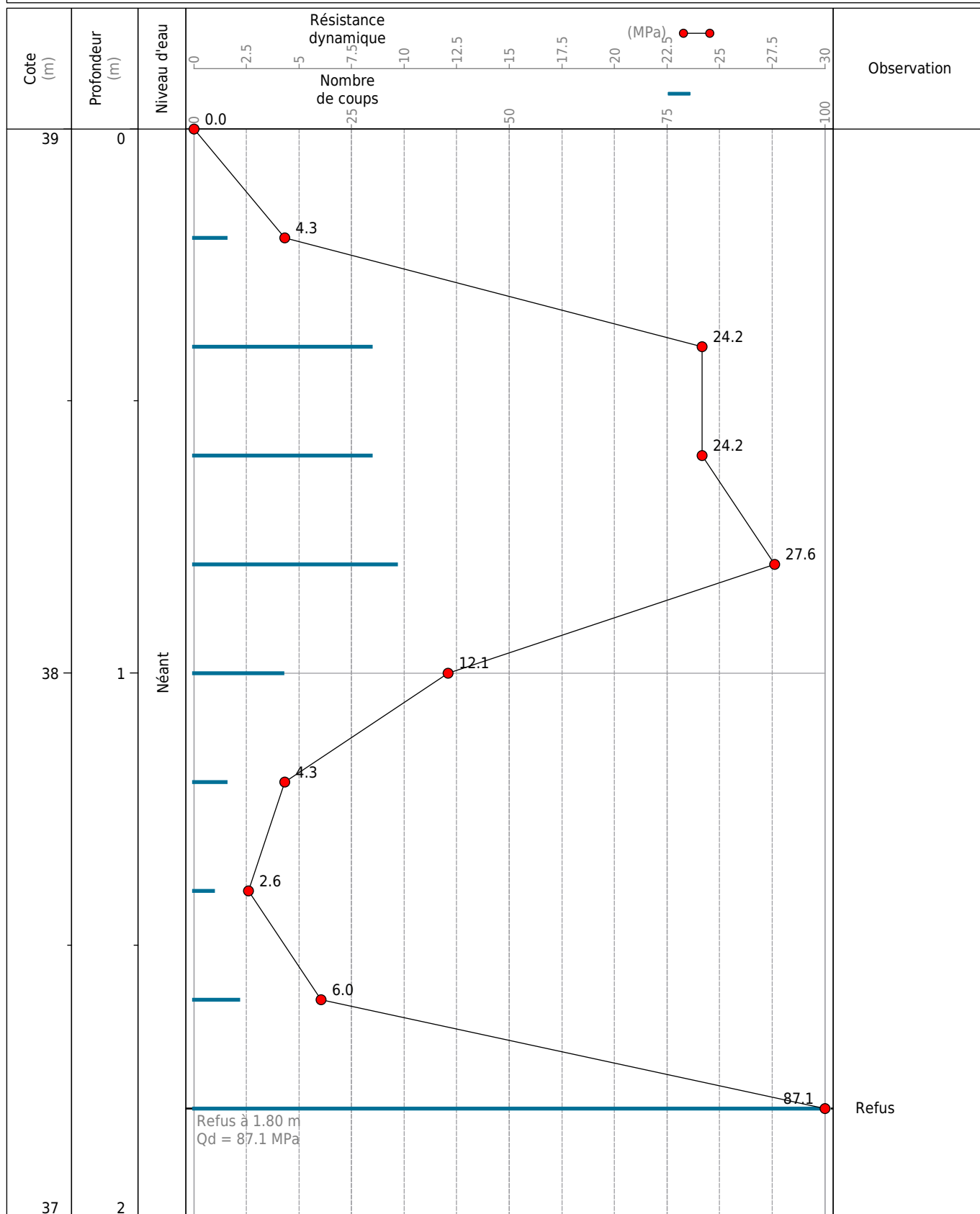
Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm²
Masse de l'enclume (Me) : 18 kg

Hauteur de chute (H) : 76 cm
Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg

Masse du mouton (M) : 63.5 kg
Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD10

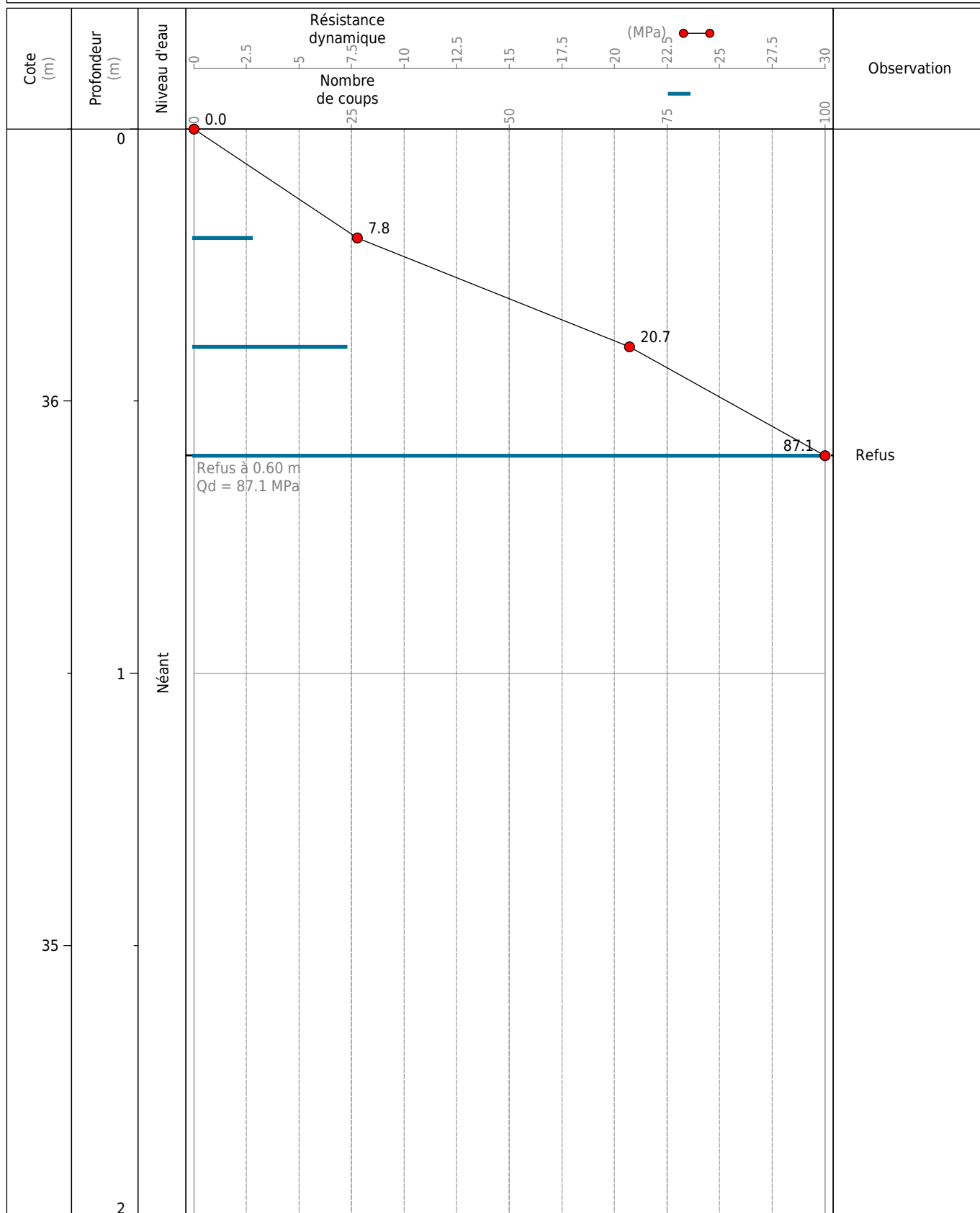
X : Y : Z : **39.00 m** Machine : **GRIZZLY**



Obs. : Section de la pointe (Sp) : **20 cm²** Hauteur de chute (H) : **76 cm** Masse du mouton (M) : **63.5 kg**
 Masse de l'enclume (Me) : **18 kg** Masse de la pointe (Mp) : **0.62 kg** Masse d'une tige (Mt) : **4 kg**

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD11

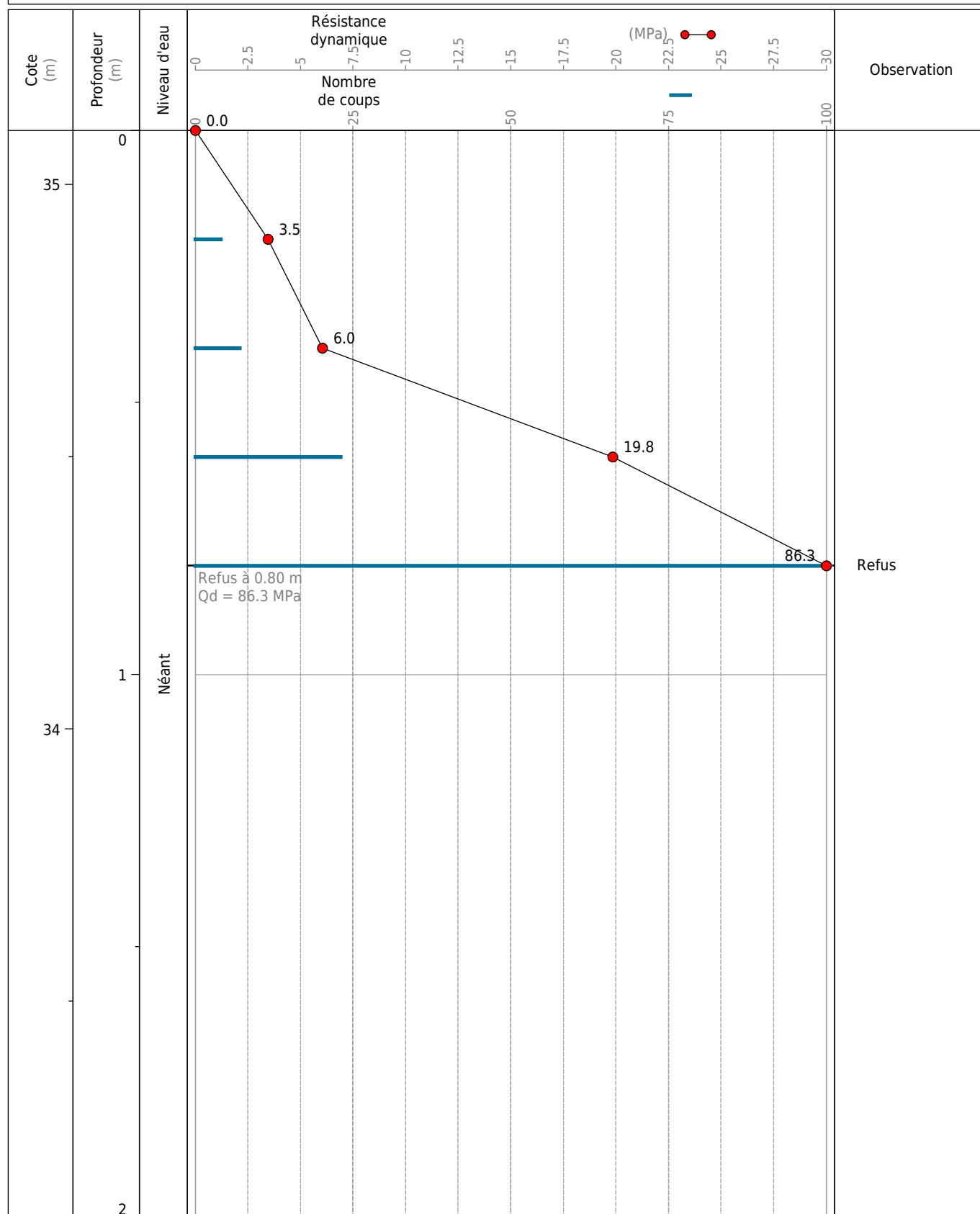
X : Y : Z : 36.50 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD14

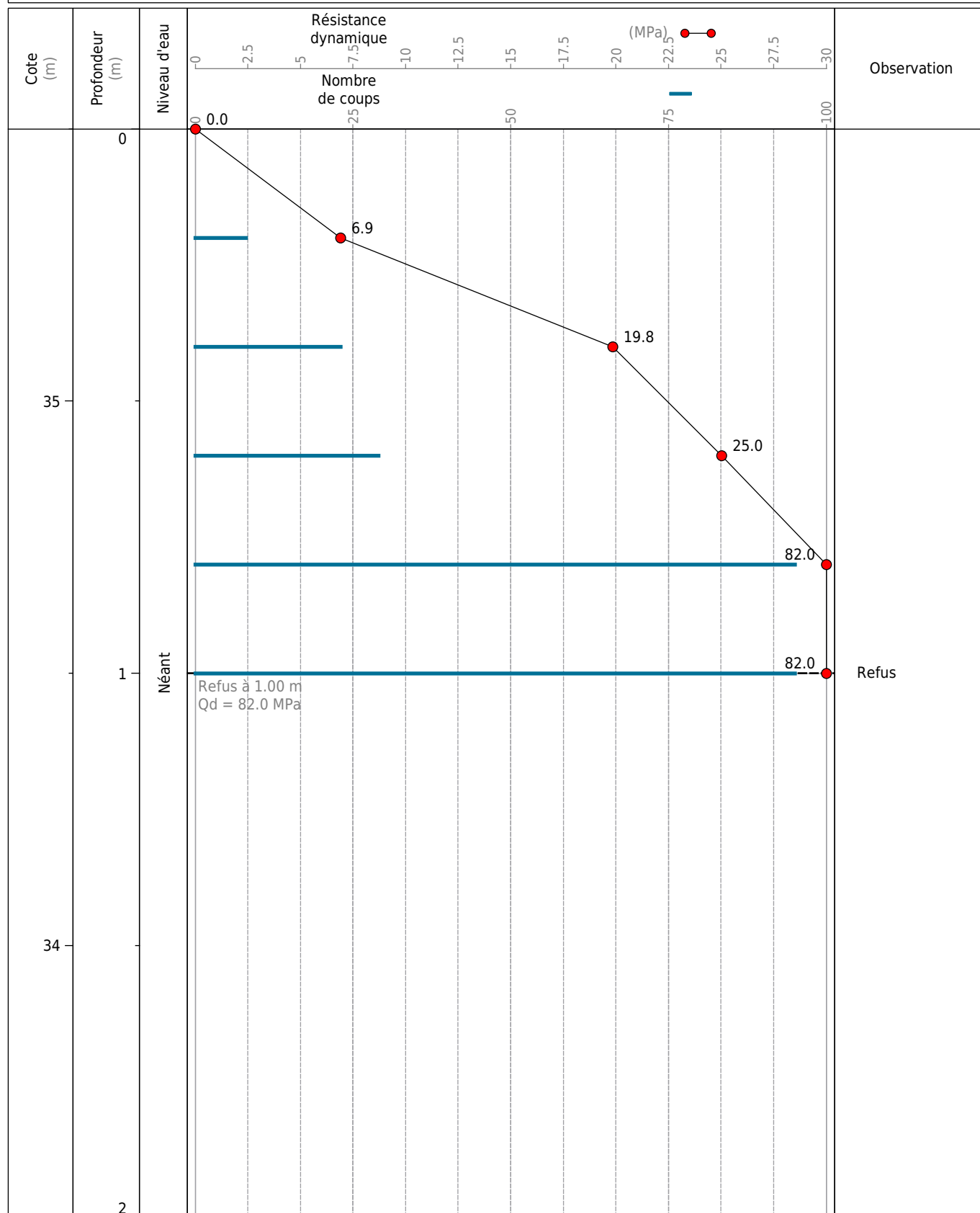
X : Y : Z : 35.10 m Machine : GRIZZLY



Obs. : Section de la pointe (Sp) : 20 cm² Hauteur de chute (H) : 76 cm Masse du mouton (M) : 63.5 kg
 Masse de l'enclume (Me) : 18 kg Masse de la pointe (Mp) : 0.62 kg Masse d'une tige (Mt) : 4 kg

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PD15

X : Y : Z : **35.50 m** Machine : **GRIZZLY**



Obs. : Section de la pointe (Sp) : **20 cm²** Hauteur de chute (H) : **76 cm** Masse du mouton (M) : **63.5 kg**
 Masse de l'enclume (Me) : **18 kg** Masse de la pointe (Mp) : **0.62 kg** Masse d'une tige (Mt) : **4 kg**

FOUILLE GEOLOGIQUE PM1

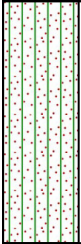
X : Y : Z : 38.10 m Machine : Pelle Mécanique 3,5 t

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Outil	Lithologie	Echantillon	Résultats Laboratoire
38	0	Néant		Enrobé 0.06 m	0.06 m	
				Sables et galets, marron 0.36 m	Echantillon 0.36 m	
				Refus sur calcarénite		
1						

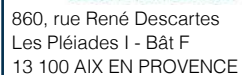
Obs. :

FOUILLE GEOLOGIQUE PM2

X : Y : Z : 37.00 m Machine : Pelle Mécanique 3,5 t

Cote (m)	Profondeur (m)	Niveau d'eau	Outil	Lithologie	Echantillon	Résultats Laboratoire
37	0	Néant		 Enrobé 0.06 m	0.06 m	
				 Sable limoneux à galets, marron 0.22 m	Echantillon 0.22 m	
				Refus sur calcarénite		
36	1					

Obs. :



Adresse : 60 Avenue Félix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

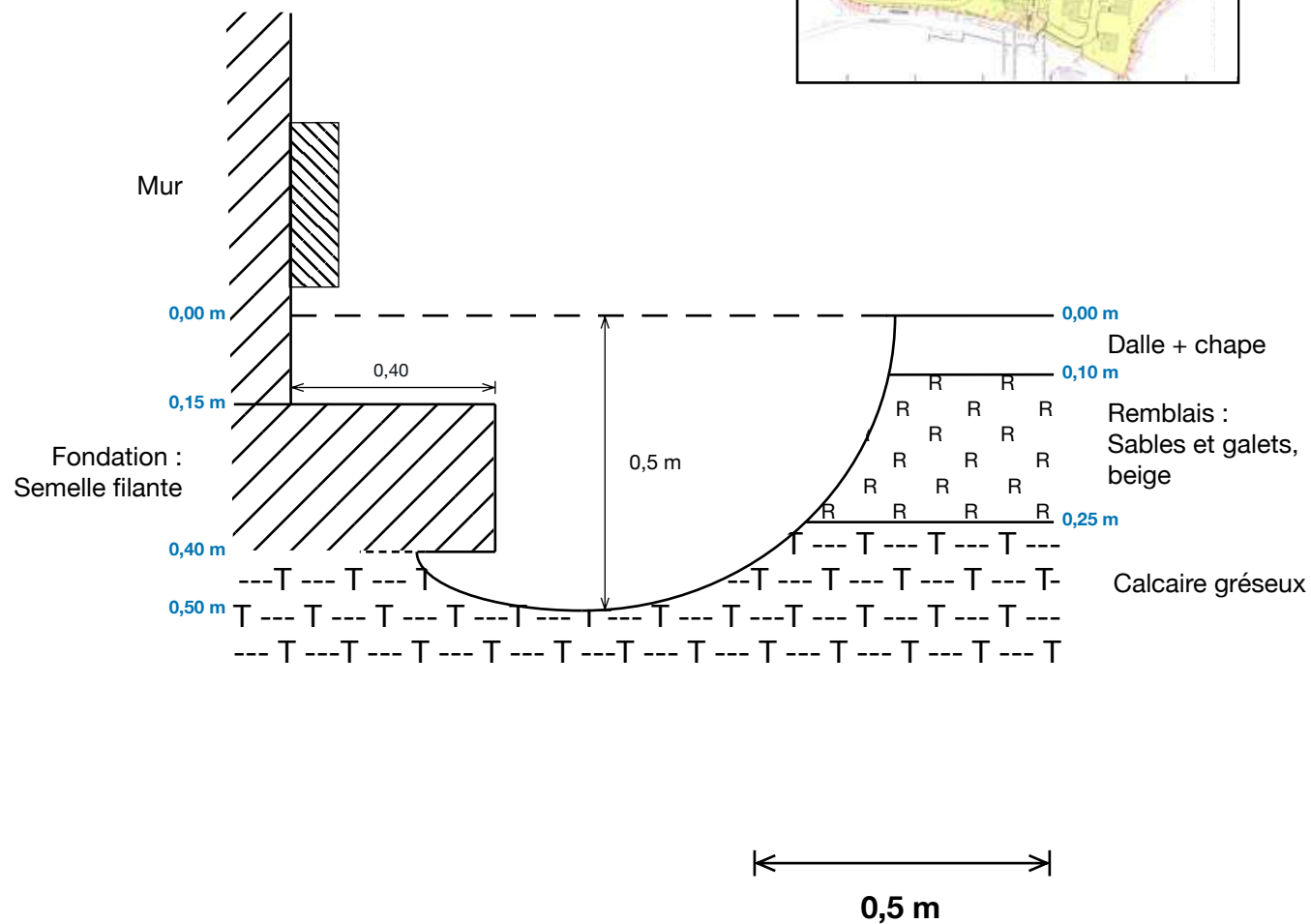
N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA 13 ISTRES

Mission : G2AVP

Date : 08/07/2024

N° du sondage: RF1



PHOTOS DE LA FOUILLE



SONDAGE DE RECONNAISSANCE DE FONDATION

Adresse : 60 Avenue Félix Gouin
13800 ISTRES

Client : SNC COGEDIM PROVENCE

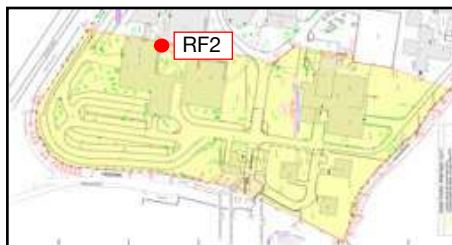
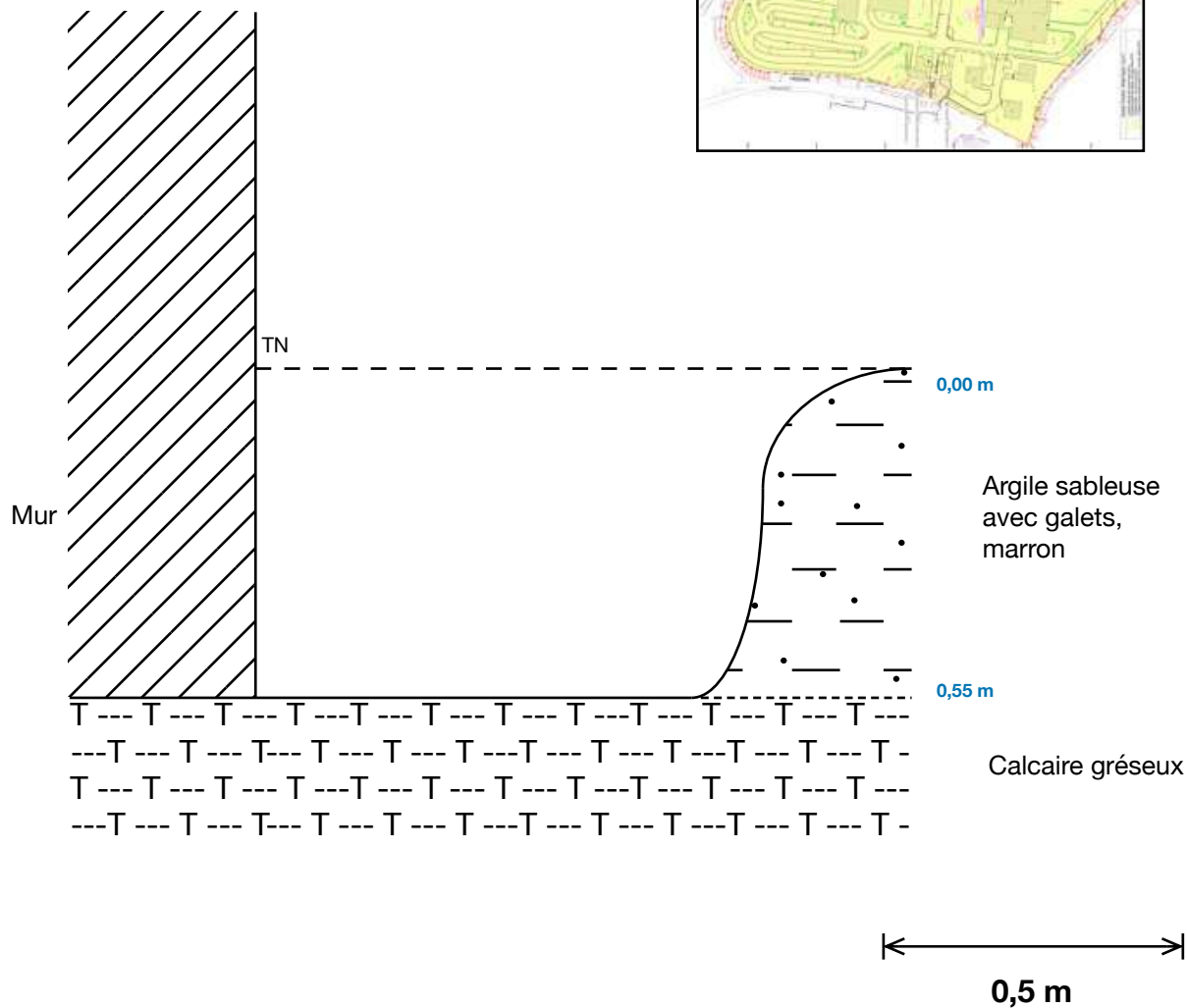
N° Dossier : 123641

Nom Dossier : OPE AFPA 13 ISTRES

Mission : G2AVP

Date : 22/07/2024

N° du sondage: RF2



PHOTOS DE LA FOUILLE



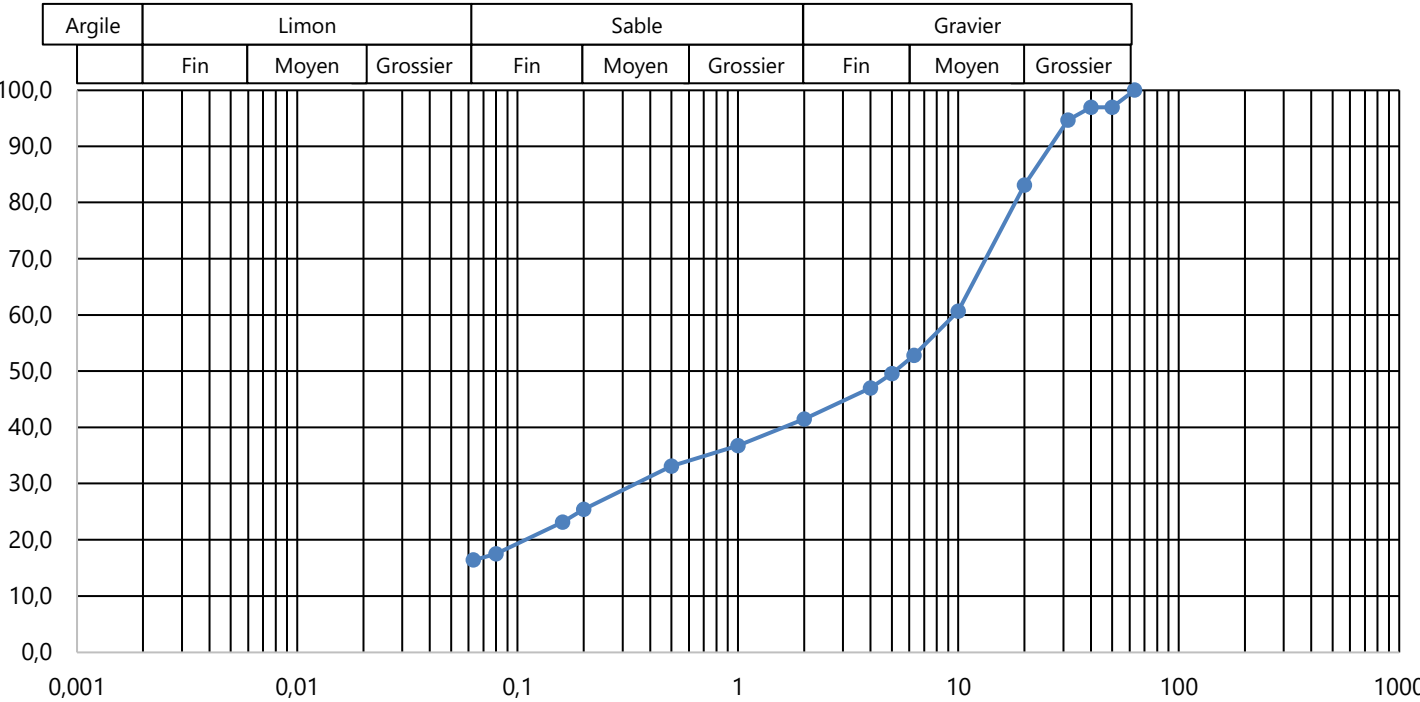
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24211-01	Cailloux et cailloutis à matrice sablo-
Affaire : 123641-ISTRES	Nature : limoneux marron-beige avec quelque
Echantillon : PM1 de 0,06 à 0,36m	matières organiques
Prélevé par : Le Client	Essai effectué le : 29/07/2024
Le : N.C.	Date du PV : 01/08/2024

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	3,2	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	0,30
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	0,59
Densité humide (ISO 17892-2)	ph (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	pd (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	C ₁ B ₅
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	I1



Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant			100,0%	96,9%	96,9%	94,7%
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant	83,1%	60,7%	52,8%	49,5%	47,0%	41,5%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	36,7%	33,1%	25,4%	23,1%	17,5%	16,4%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	02/08/2024	AL	RB	version initiale

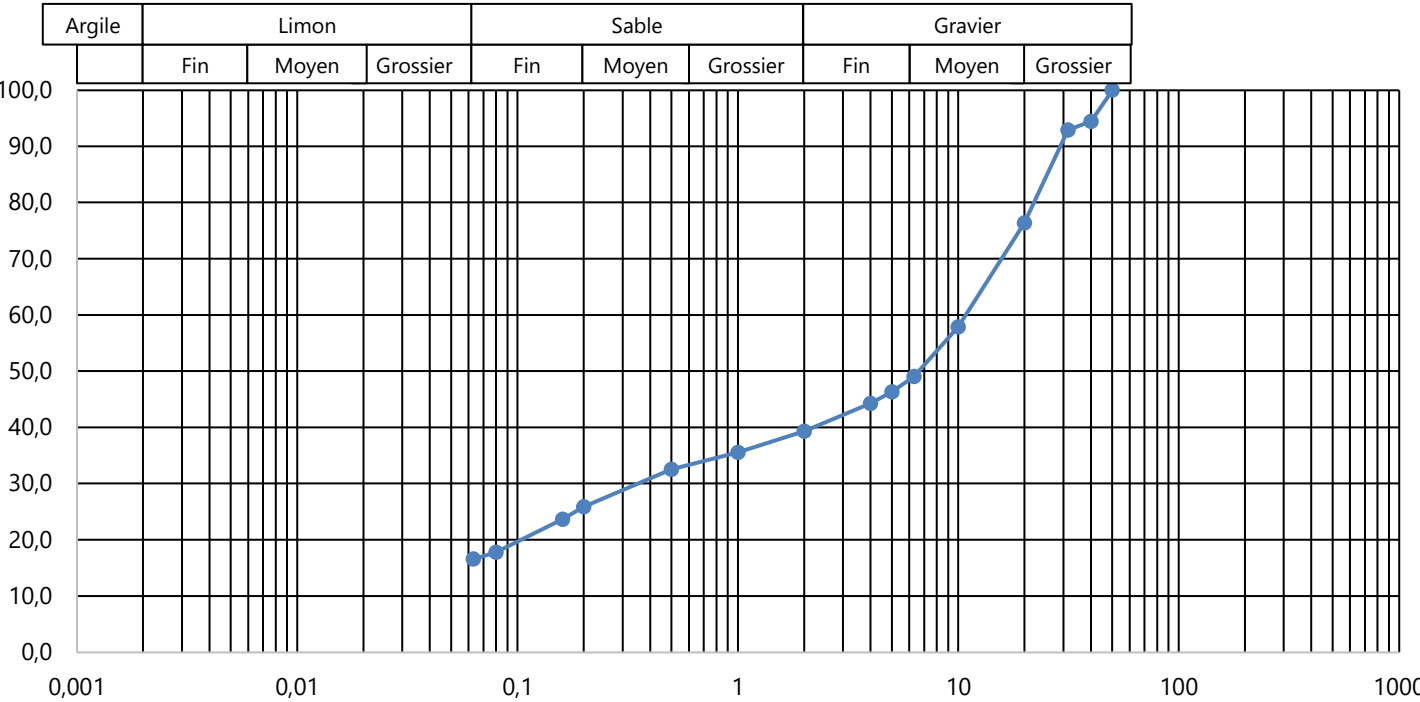
ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24211-02	Cailloux et cailloutis à matrice sablo-
Affaire : 123641-ISTRES	Nature : limoneux marron-beige avec quelque
Echantillon : PM2 de 0,06 à 0,22m	matières organiques
Prélevé par : Le Client	Essai effectué le : 30/07/2024
Le : N.C.	Date du PV : 01/08/2024

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	3,2	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	0,44
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	0,94
Densité humide (ISO 17892-2)	ph (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	pd (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	B ₅
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	I1



Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant				100,0%	94,4%	92,9%
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant	76,4%	57,9%	49,1%	46,3%	44,2%	39,3%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	35,6%	32,5%	25,8%	23,6%	17,8%	16,6%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	02/08/2024	AL	RB	version initiale

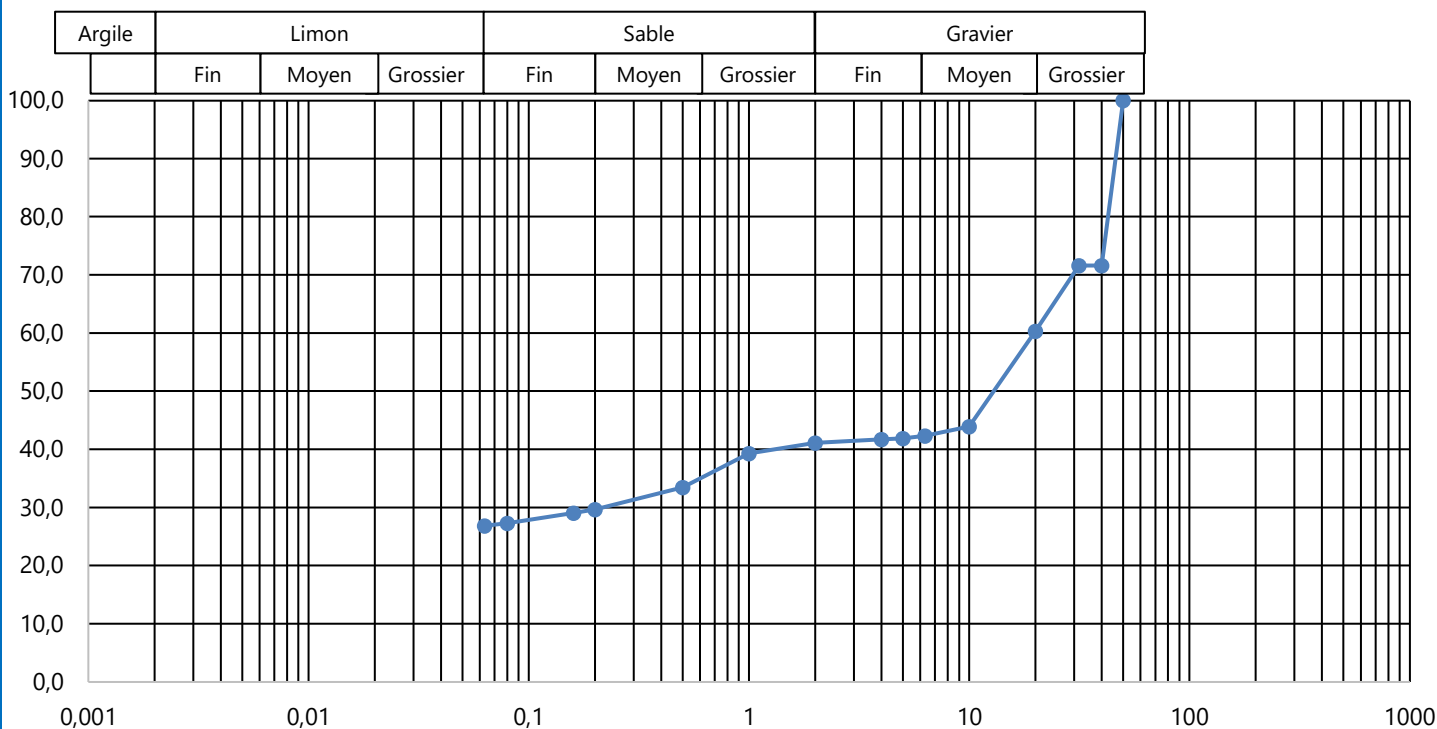
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE À SEC APRÈS LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24222-04	Nature : Grave à matrice sablo-limoneuse blanche à gris pâle
Affaire : 123641-ISTRES	Essai effectué le : 03/08/2024
Sondage : SC1 de 1,50 à 1,60m	Date du PV : 28/08/2024
Prélevé par : Le client	
Le : N.C.	

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	19,3	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	0,29
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	0,69
Densité humide (ISO 17892-2)	ph (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	pd (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	B ₅
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	I1



Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant				100,0%	71,6%	71,6%
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant	60,3%	43,9%	42,3%	41,9%	41,7%	41,1%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	39,3%	33,5%	29,7%	29,1%	27,3%	26,9%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	29/08/2024	RB	TW	version initiale

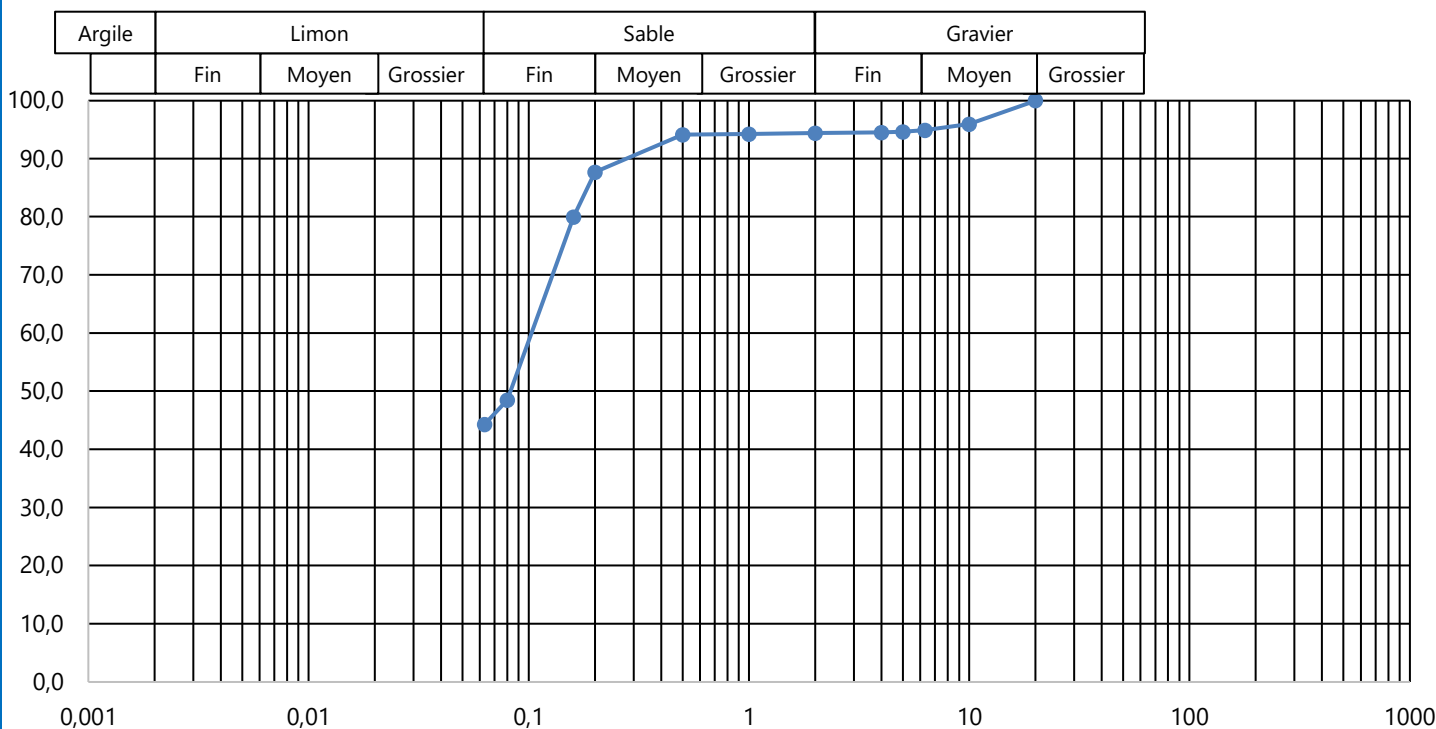
ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE

Effectuée conformément à la norme NF EN ISO 17892-4

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24222-05	Nature : Sable limoneux induré marron clair-verdâtre
Affaire : 123641-ISTRES	
Sondage : SC1 de 1,65 à 3,00m	
Prélevé par : Le client	Essai effectué le : 03/08/2024
Le : N.C.	Date du PV : 28/08/2024

Teneur en eau naturelle (ISO 17892-1)	W (%) =	20,4	Valeur au bleu (EN 17542-3)	V.B.S. =	1,66
Indice de plasticité (ISO 17892-12)	IP =	-	V.B.S. sur la matrice	< 5mm =	1,75
Densité humide (ISO 17892-2)	ph (t/m ³) =	-	Densité sèche (ISO 17892-2)	pd (t/m ³) =	-

Classement granulométrique de l'échantillon GTR 92 (NF P11-300) :	A ₁
Classement granulométrique de l'échantillon GTR 2023 :	F1



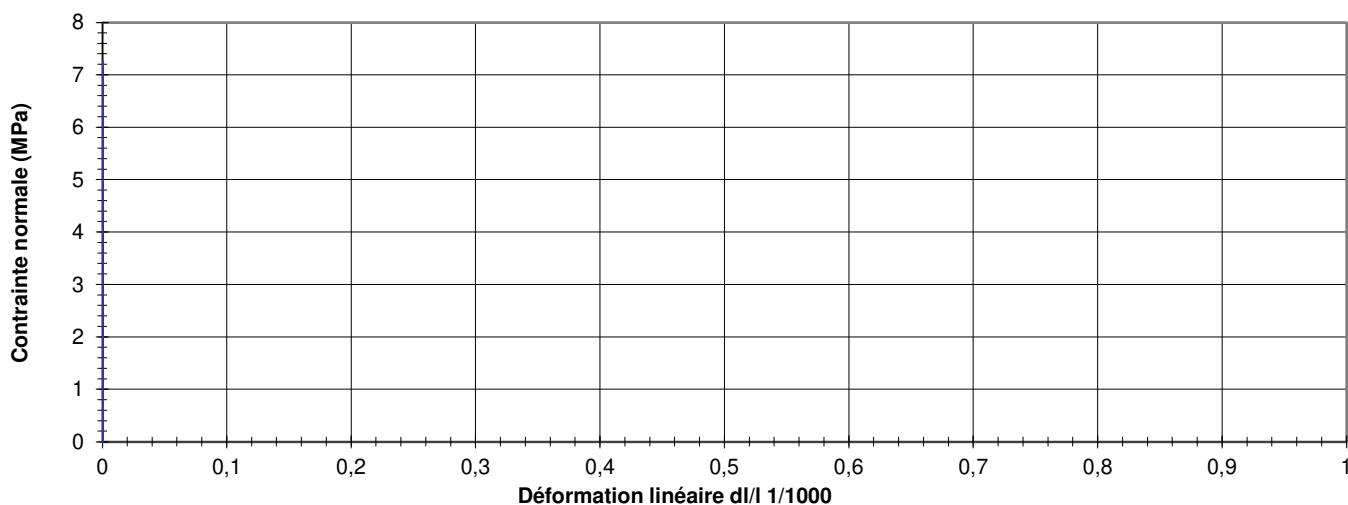
Tamis (mm)		400	315	250	200	125
Passant						
Tamis (mm)	100	80	63	50	40	31,5
Passant						
Tamis (mm)	20	10	6,3	5	4	2
Passant	100,0%	95,9%	94,9%	94,6%	94,5%	94,4%
Tamis (mm)	1	0,5	0,2	0,16	0,08	0,063
Passant	94,2%	94,1%	87,7%	79,9%	48,5%	44,3%

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	29/08/2024	RB	TW	version initiale

PROCES-VERBAL D'ESSAI SUR ROCHE

Références	Description de l'échantillon
Référence : 24222-02	Nature : Calcaire à coquillages et à patine verdâtre
Affaire : 123641-ISTRES	Essai effectué le : 28/08/2024
Sondage : SC1 de 1,20 à 1,40m	Date du PV : 28/08/2024
Prélevé par : Le client	
Le : N.C.	

Caractéristiques de l'éprouvette			
Hauteur (cm) :	17,6		
Diamètre (cm) :	8,6		
Elancement :	2,0		
Masse (g) :	2439,1		
Teneur en eau (%) :	-		
Densité humide (t/m ³) :	2,39		
Densité sèche (t/m ³) :	-		



Résultats des essais		
Module d'élasticité (norme NF P 94-425)	E (Mpa) :	-
Résistance à la compression (NF P 94-420)	Rc (Mpa) :	14,7
Résistance à la traction par fendage (NF P 94-422)	Rtb (Mpa) :	-
Vitesse sonique	Vs (m.s ⁻¹) :	-

Observations :

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	29/08/2024	RB	TW	Version initiale



Client :

SOL CONSEIL

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS

Références	Suivi de l'échantillon
Référence : 24222-06	Prélevé par : Le client le : N.C.
Affaire : 123641-ISTRES	Essais effectués du : 06/08/2024 au : 14/08/2024

Echantillon	Profondeur (m)	Nature du matériau	SOL			EAU					
			SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Degré d'acidité (mL/kg)	Classe d'exposition	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	pH	CO ₂ agressif (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	Classe d'exposition
SC1	de 1,50 à 1,60m	Grave à matrice sablo- limoneuse blanche à gris pâle	230,0	0,0	XA1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observation :

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	29/08/2024	RB	TW	Version initiale



Client :



TABLEAU RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS

Références	Suivi de l'échantillon
Référence : 24238-01	Prélevé par : Le client le : 24/07/2024
Affaire : 123641	Essais effectués du : 24/07/2024 au : 14/08/2024

Echantillon	Profondeur (m)	Nature du matériau	SOL			EAU					
			SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Degré d'acidité (mL/kg)	Classe d'exposition	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	pH	CO ₂ agressif (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	Classe d'exposition
SP7	-	Eau	-	-	-	69	7,4	49	<0,05	12,1	XA2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Observation :

Suivi qualité				
Version	Date	Rédigé par	Validé par	Nature de la modification
1	27/08/2024	TW	TW	version initiale

ANNEXE 15 : DIAGNOSTIC DE LA POLLUTION DE SOLS (SOLER IDE)

Les études complètes « Diagnostic de l'état des milieux : sols » sont jointes à la suite de la synthèse ci-dessous.

Partie Est :

Situation administrative du site vis-à-vis du Code de l'Environnement – Loi sur les ICPE :

Comme mentionnées dans l'étude INFOS, trois activités ICPE au titre du centre de l'AFPA, à ISTRES, sont notifiées dans les dossiers de la Préfecture.

- /// Activité 1180 : « Polychlorobiphenyles, polychloroterphenyles »
- /// Activité 1418 : « Acetylene (stockage ou emploi) »
- /// Chaufferie : ICPE ouverte le 27 mai 2015

Au regard de ces informations, il peut être considéré que **le site n'est donc pas assujetti à la réglementation des ICPE.**

Synthèse :

Historiquement, le bâtiment actuellement présent au Nord-Ouest du site a été construit dans les années 1970. Le site était auparavant composé de parcelles agricoles. Le reste du site est composé de terrains végétalisés/boisés. D'après la visite de site, la zone d'étude présente un bâtiment inoccupé en partie Nord-Ouest. Ce bâtiment a accueilli un atelier de soudure et présente des traces de souillures au sol. De plus, un local à transformateur est présent au Sud de ce bâtiment. Ces deux éléments sont considérés comme sources potentielles de pollution.

Un site CASIAS est recensé sur le site AFPA. Le site semble être concerné par deux rubriques ICPE : 1 180 Polychlorobiphenyles et 1 418 Acétylène.

Le projet d'aménagement futur de la zone d'étude envisage la réalisation de logements collectifs sur un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts

Sources et impacts de pollutions identifiées :

Aucune pollution des sols n'a été mise en évidence au droit ou à proximité des sources potentielles de pollution identifiées dans l'étude INFOS.

Ressources à protéger :

La nappe, présente à faible profondeur, est une cible potentielle à la pollution.

Schéma conceptuel :

Le schéma conceptuel présenté ci-après permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.

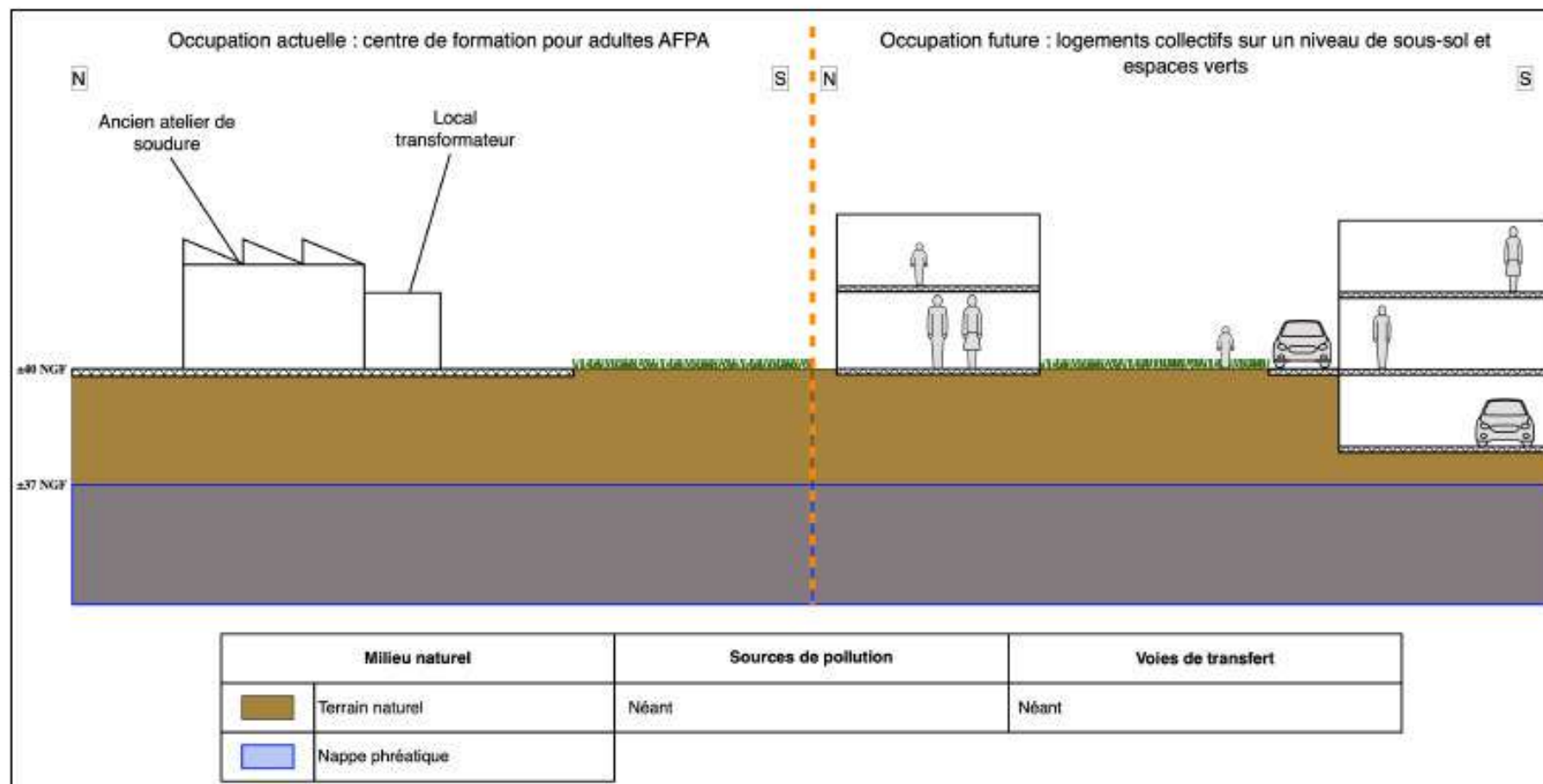


Figure 12 : Schéma conceptuel illustrant les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert des polluants identifiées dans la partie Est (Source : SOLER IDE)



Commentaires :

Les campagnes d'investigation et d'analyses sur les sols révèlent qu'aucun impact en polluant n'existe au droit des sondages réalisés.

Le projet d'aménagement futur de la zone d'étude envisage la réalisation de logements collectifs sur un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts. Au regard des résultats d'investigations et d'analyses ainsi que des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est jugé compatible avec l'usage projeté.

Partie Ouest :

Synthèse :

Une visite de site a été réalisée le 28/05/2024 par SOLER IDE. Le site présente plusieurs bâtiments inoccupés et abandonnés.

Des traces de souillures au sol sont visible dans le bâtiment 4, présent au Nord du site. Le reste du site est composé de voiries, parkings, et espaces verts.

Il est conclu qu'un risque sanitaire par contact/ingestion du sol existe pour les usagers et les futurs usagers du site. Il a été recommandé de réaliser des investigations au droit des souillures constatées au droit des sols dans l'actuel bâtiment 4.

Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs, de logements en pension de famille et de logements en résidence social senior sans sous-sol et l'aménagement d'espaces verts.

Sources et impacts de pollutions identifiées :

D'après la visite de site et l'étude historique, des traces de souillures au sol sont visibles sur la dalle béton dans le bâtiment 4, présent au Nord du site.

Ressources à protéger :

La nappe, rencontrée à quelques mètres de profondeur au droit de la zone d'étude, est une cible potentielle à la pollution.

Schéma conceptuel :

Le schéma conceptuel présenté ci-après permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.

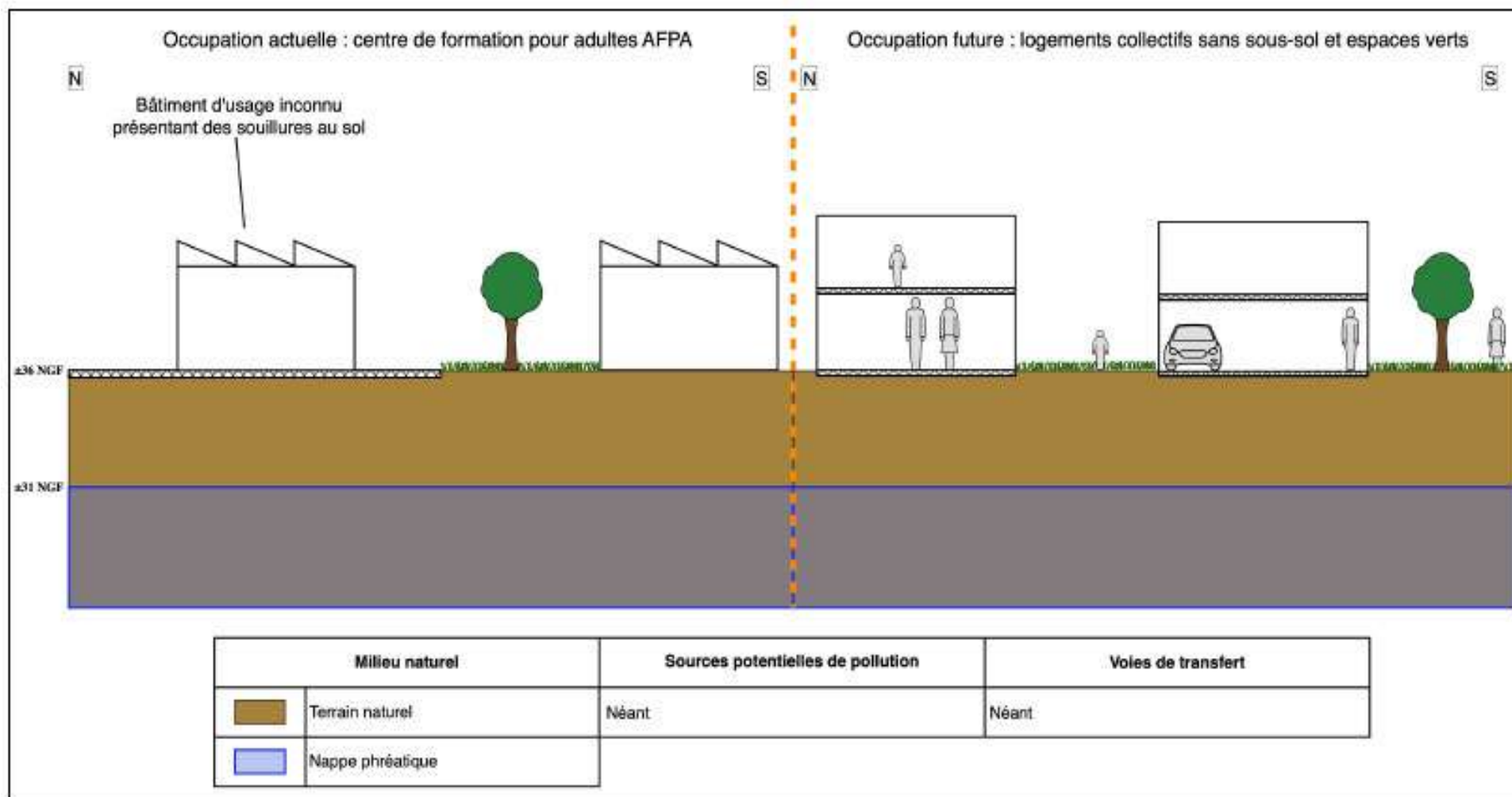


Figure 13 : Schéma conceptuel illustrant les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert des polluants identifiées dans la partie Ouest (Source : SOLER IDE)

Commentaires :

La campagne d'investigations et d'analyses sur les sols révèle qu'aucun impact en polluant n'existe au droit du sondage réalisé.

Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs, de logements en pension de famille et de logements en résidence social senior sans sous-sol et l'aménagement d'espaces verts. Au regard des résultats d'investigations et d'analyses ainsi que des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est jugé compatible avec l'usage projeté.

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Investigations sur les sols et les futures terres excavées

Projet AFPA EST

RAPPORT

Référence de proposition : 127088 SI AIX 02b

Avenue Félix Gouin
ISTRES (13800)



CLIENT : SNC COGEDIM PROVENCE

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Investigations sur les sols et les futures terres excavées

Avenue Félix Guoin, ISTRES (13800)

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
127088	SI AIX	02b	DIAG	2	Rapport	30/10/2024	Version 2
						20/09/2024	Version 1

Ingénieur	Chef de projet	Superviseur
Mathieu ORIOL 	Christophe BERTRAND SOLER IDE SAS au capital de 218 400 euros La René Descartes Les Méléades I – Bât. F 13100 AIX EN PROVENCE RCS EVRY 500 274 972 APE 7112B	Thierry JUMEAU

DOCUMENTS PRÉCÉDEMMENT RÉALISÉS

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Titre / Objet du document
127088	SI AIX	01a	INFOS	1	Rapport	19/07/2024	Étude documentaire, historique et de vulnérabilité

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 8**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des événements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme...).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

SOMMAIRE

1.	SYNTHESE NON TECHNIQUE	8
2.	MISSION	10
2.1.	CONTEXTE.....	10
2.2.	OBJECTIFS DE L'ETUDE	10
2.3.	LIMITE DE LA MISSION	10
3.	CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	11
3.1.	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE	11
3.2.	SYNTHESE DES ETUDES PRECEDENTES	11
3.3.	SITUATION ADMINISTRATIVE DU SITE VIS-A-VIS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT - LOI SUR LES ICPE	12
3.4.	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	13
3.4.1.	Topographie.....	13
3.4.2.	Météorologie	13
3.4.3.	Géologie.....	13
3.4.4.	Hydrologie.....	13
3.4.5.	Hydrogéologie	14
4.	INVESTIGATIONS	15
4.1.	PREPARATION DE L'INTERVENTION.....	15
4.2.	INVESTIGATIONS SUR LES SOLS	15
4.2.1.	Méthodologie	15
4.2.2.	Lithologie	16
4.2.3.	Indices organoleptiques et mesures sur site	16
4.2.4.	Stratégie d'échantillonnage	17
4.2.5.	Référentiel pour les sols.....	18
4.2.6.	Résultats des analyses de sol	19
4.2.7.	Commentaires des résultats d'analyses des sols	20
5.	CONCLUSION RECOMMANDATIONS.....	21
5.1.	SYNTHESE	21
5.1.1.	Étude historique et documentaire – SOLER IDE - 127088 SI AIX 01a - 19/07/2024.....	21
5.1.2.	Investigations sur les sols	22
5.2.	SCHEMA CONCEPTUEL.....	22
5.3.	COMMENTAIRES	25
5.3.1.	Identification des pollutions	25
5.3.2.	Gestion du risque sanitaire pour le projet.....	25
5.3.3.	Gestion des terres excavées	25
5.3.4.	Valorisation des déblais hors site	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Contexte météorologique régional (Station d'Istres-le Tubé)	13
Tableau 2 :	Stratégie d'investigations	16
Tableau 3 :	Stratégie d'analyses sur les sols	17
Tableau 4 :	Résultats des analyses de sol – composés inorganiques	19
Tableau 5 :	Résultats des analyses de sol – composés organiques.....	19
Tableau 6 :	Résultats des analyses de sol – lixiviations	20

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	PLAN DE LOCALISATION DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION
ANNEXE 3	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 4	COUPES LITHOLOGIQUES
ANNEXE 5	BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 6	PLANS DU PROJET D'AMENAGEMENT
ANNEXE 7	PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 8	CONDITIONS D'EXPLOITATION

GLOSSAIRE

AEP	: Alimentation en Eau Potable
ASPITET	: Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS	: Agence Régionale de Santé
CASIAS	: Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
Ex-BASOL	: Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEAT	: Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
DDT	: Direction Départementale des Territoires
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	: Institut Géographique National
ISDD	: Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI	: Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND	: Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
ISDI TS	: Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres Sulfatées
NGF	: Nivellement Général de la France
PNR	: Parc Naturel Régional
PPRI	: Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA	: Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'acceptation en ISDI
ZICO	: Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

As	: Arsenic
Ba	: Baryum
Cd	: Cadmium
Cr	: Chrome
Cu	: Cuivre
Hg	: Mercure
Mo	: Molybdène
Ni	: Nickel
Pb	: Plomb
Sb	: Antimoine
Se	: Sélénium
Zn	: Zinc
ETM	: Éléments Traces Métalliques, regroupe l'ensemble des composés métalliques ou métalloïdes

BTEX	: Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV	: Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP	: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	: Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB	: PolyChloroBiphényles
COT	: Carbone Organique Total
CNt	: Cyanures Totaux

DÉFINITIONS

Site pollué :

- Site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé ou l'environnement du fait d'une pollution d'un ou des milieux, résultant de l'activité actuelle ou ancienne.

Pollution :

- Concentration sur sol brut dépassant le niveau de bruit de fond local pour une substance donnée et entraînant un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Pollution concentrée :

- Volume de milieu souterrain (sol, eau, gaz) à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume.

Pollution diffuse :

- Zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

Pollution résiduelle :

- Substances restant dans le milieu souterrain après un traitement.

1. SYNTHESE NON TECHNIQUE

Il s'agit d'une synthèse non technique. Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.

PRESTATION	Diagnostic de l'État des Milieux (DIAG)
Adresse du site	Avenue Félix Gouin, à ISTRES (13800)
Superficie du site	Superficie d'environ 15 300 m ² . Parcelles cadastrales 005, 006 et 017 de la section AL.
Aménagement futur	Réalisation de logements collectifs sur un niveau de sous-sol, aménagement d'espaces verts.
Cadre réglementaire	Non ICPE
Occupation actuelle	Ancien centre de formation pour adulte des métiers du BTP

ÉTUDE DOCUMENTAIRE - 127088 SI AIX 01a - 19/07/2024	
Étude historique, mémorielle et documentaire	<u>Historique sommaire :</u> Le bâtiment actuellement présent en partie Nord-Ouest est visible dès la photographie aérienne historique de 1977. Le site était auparavant composé de parcelles agricoles. Le reste du site est composé de terrains végétalisés/boisés. <u>Sources de pollution potentielle au droit du site :</u> Un local à transformateur et un ancien atelier de soudure sont présents au droit du site. <u>Sources de pollution potentielle au voisinage du site :</u> néant.
Étude vulnérabilité des milieux	Vulnérabilité du site : moyenne • Géologie : Limons sableux de 0 à 0,15 m de profondeur, reposant sur des calcaires jusqu'à 2,50 m de profondeur. Marnes sableuses présentes de 2,50 m à 3 m de profondeur ; • Hydrologie : Zone d'étude localisée à 800 m à l'Ouest de l'étang de Berre, et à 600 m à l'Est du marais salin de Rassuen ; • Hydrogéologie : Eaux souterraines théoriquement présentes entre 1 et 4 m de profondeur au droit du site. Site se trouvant dans une zone de faible probabilité de remontée de nappe ; • Espaces Naturels Sensibles : Zone d'étude hors des périmètres de protection d'espaces naturels sensibles. Sensibilité du site : moyenne

INVESTIGATIONS	
Milieu sols	7 sondages de sols à la tarière mécanique (T1 à T5) et au carottier portatif (C1 et C2) ont été menés à 3 m de profondeur maximum, les 24 et 27/06/2024. <u>Succession lithologique :</u> • 0 – 0,15 m : Remblais ou limons sableux ; • 0,15 – 2,50 m : Calcaire et argiles graveleuses ; • 2,50 – 3 m : Marnes sableuses calcaires et argiles. <u>Constats organoleptiques :</u> Remblais identifiés au droit des sondages C1 et C2. Mesures PID : COV à 6,3 ppmv au maximum. <u>Résultats des analyses :</u> • Sur sol brut : Présence ponctuelle de cadmium dans l'échantillon C1 (0,1-0,5) : 0,7 mg/kg pour une limite de 0,45 mg/kg, non représentative d'une pollution des sols. • Sur éluat : Absence de teneurs supérieures aux valeurs définies par l'arrêté ministériel du 12/12/2014.

COMMENTAIRES	RECOMMANDATIONS / OBJECTIF
GESTION DU RISQUE SANITAIRE	
Les sondages réalisés au droit et à proximité des sources potentielles de pollution n'ont révélé aucun impact dans les sols.	Au regard des résultats d'investigations et d'analyses ainsi que des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est jugé compatible avec l'usage projeté.
GESTION DES DÉBLAIS	
Il est projeté la réalisation d'un niveau de sous-sol au droit des deux bâtiments prévus en partie Sud du site. De fait, des terres feront probablement l'objet d'excavation et d'évacuation hors site. Les sondages et analyses réalisées au droit de ces futurs sous-sols ne présentent pas de dépassement des seuils ISDI fixés par l'arrêté du 12/12/2014.	Au regard de ces résultats, les sols analysés sont conformes à une prise en charge en ISDI.

2. MISSION

2.1. Contexte

La société SNC COGEDIM PROVENCE a pour projet l'aménagement du terrain sis Avenue Félix Gouin, à ISTRES (13800).

Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs sur un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts, après démolition de l'existant : centre de formation pour adulte des métiers du BTP.

Dans ce contexte, un état de la qualité des milieux doit être réalisé afin d'appréhender l'ensemble des risques lié à une pollution éventuelle des milieux (eau, sol, gaz du sol).

Une étude historique et documentaire a été réalisée par SOLER IDE, référencé 127088 SI AIX 01a, en date du 19/07/2024.

Cette étude recommandait de réaliser des investigations :

- Sur les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées ;
- Sur les futures terres excavées lors de la création du niveau de sous-sol.

Il était également recommandé de vérifier la situation administrative du site auprès des services de la Préfecture, en particulier que la notification de cessation d'activité de l'établissement a bien été réalisée par le dernier exploitant.

Le présent rapport expose les résultats et les recommandations suite à ces investigations.

2.2. Objectifs de l'étude

Au regard du contexte de la demande, SOLER IDE a été missionnée pour la réalisation d'un Diagnostic de pollution. Celui-ci doit donc permettre :

- D'analyser les enjeux liés à l'état de pollution du site ;
- De quantifier et caractériser les pollutions ;
- De caractériser les milieux d'expositions.

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017. La codification de cette méthodologie est donnée par la série des normes NF 31-620-1 à 5 de décembre 2021 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

Au regard du contexte de la demande et des objectifs demandés, SOLER IDE a réalisé un **Diagnostic de l'État des Milieux** comportant les prestations suivantes :

Prestation globale DIAG comprenant les prestations élémentaires suivantes :

- Investigations sur les sols (A200) ;
- Investigations sur les terres excavées ou à excaver (A260) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

Les prestations normalisées de SOLER IDE sont présentées en **annexe 7**.

2.3. Limite de la mission

Cette étude ne constitue pas un Plan de Gestion (prestation PG) ou une Analyse des Enjeux Sanitaires au sens de la prestation A320 de la norme NF X 31-620.

Cette étude ne permet pas :

- De définir des extensions latérales et verticales des pollutions des sols et des eaux souterraines ;

127088	SI AIX	02b	DIAG	2	30/10/2024	ORIOU Mathieu	BERTRAND Christophe	Thierry JUMEAU	V2
Dossier	Agence	N° Prestation	Prestation	N° Pièce	Édition du	Ingénieur	Chef de projet	Superviseur	État

- De chiffrer le coût de la réhabilitation pour permettre la compatibilité des sols avec leur usage futur ;
- D'évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion ;
- De définir des modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué ;
- De supprimer ou, à défaut, maîtriser les sources de pollution et leurs impacts.

3. CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE

3.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée au Sud du centre-ville de la commune de ISTRES, entre l'étang de Berre et le marais salin de Rassuen.

Dans un rayon de 200 m, la zone d'étude est délimitée par :

- L'avenue Félix Gouin ainsi que des lotissements d'habitations individuelles, au Nord ;
- Des bâtiments de logements collectifs et des terrains vagues, à l'Est ;
- Des terrains vagues boisés, au Sud ;
- Le reste du centre AFPA, des terrains vagues ainsi qu'une station d'épuration, à l'Ouest.

Le plan de localisation du site est joint en **annexe 1**.

Le site correspond aux parcelles cadastrales 005, 006 et 017 de la section AL et possède une superficie d'environ 15 300 m².

Des sources potentielles de pollution ont été mises en évidences au droit du site à l'étude :

- Un local à transformateur, ayant probablement contenu des PCB ;
- Un ancien atelier de soudure.

3.2. Synthèse des études précédentes

SOLER IDE a réalisé, dans le cadre du projet d'aménagement, une étude historique documentaire et de vulnérabilité, référencé *127088 SI AIX 01a*, en date du 19/07/2024. Un résumé des principaux résultats de recherches et des conclusions est présenté ci-dessous.

Historiquement, le bâtiment actuellement présent au Nord-Ouest du site a été construit dans les années 1970. Le site était auparavant composé de parcelles agricoles. Le reste du site est composé de terrains végétalisés/boisés.

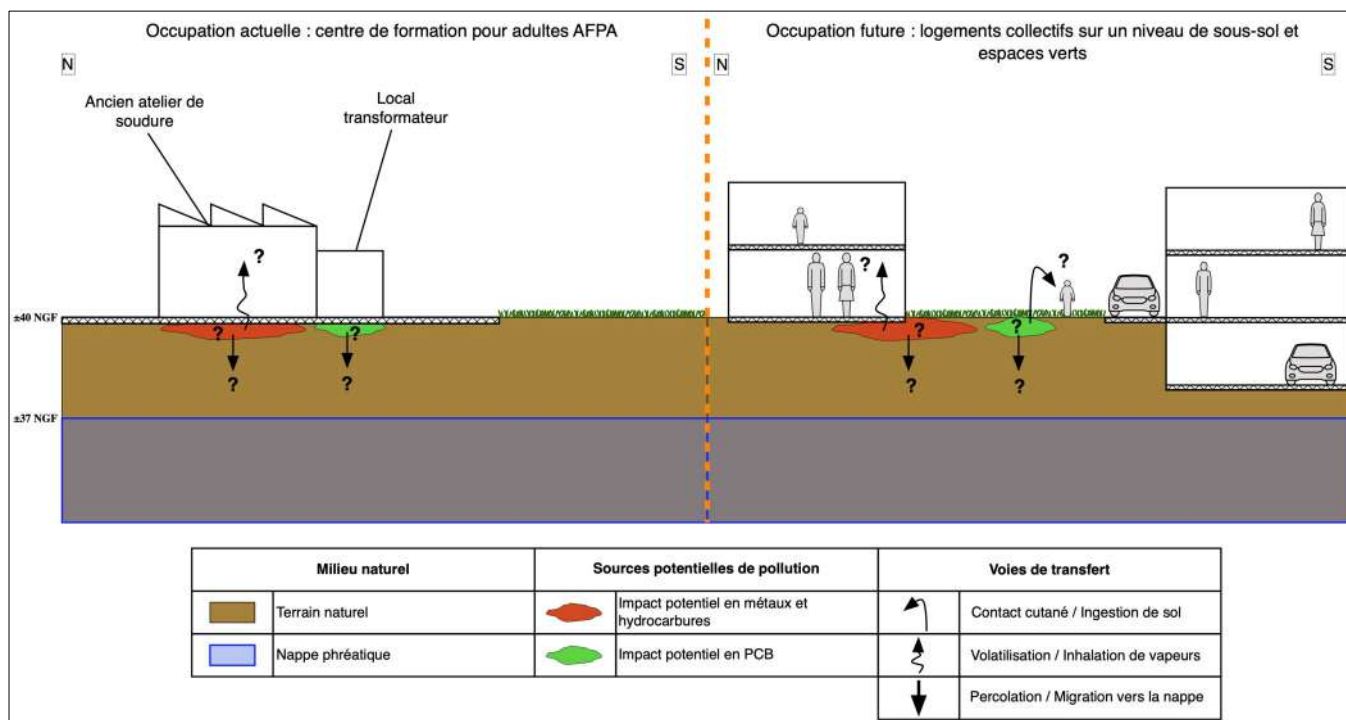
D'après la visite de site, la zone d'étude présente un bâtiment inoccupé en partie Nord-Ouest. Ce bâtiment a accueilli un atelier de soudure et présente des traces de souillures au sol. De plus, un local à transformateur est présent au Sud de ce bâtiment. Ces deux éléments sont considérés comme sources potentielles de pollution.

Un site CASIAS est recensé sur le site AFPA. Le site semble être concerné par deux rubriques ICPE : 1 180 Polychlorobiphenyles et 1 418 Acétylène.

Cette étude recommandait de réaliser des investigations :

- Sur les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées ;
- Sur les futures terres excavées lors de la création du niveau de sous-sol.

Le schéma conceptuel d'étape suivant (actuel et futur) a pu être établi à l'issue de l'étude historique et documentaire :



3.3. Situation administrative du site vis-à-vis du Code de l'Environnement - Loi sur les ICPE

En date du 03/10/2024, le Donneur d'Ordre nous apporte d'avantage de précisions concernant la présence d'ICPE au droit du site.

Comme mentionnées dans l'étude INFOS, trois activités ICPE au titre du centre de l'AFPA, à ISTRES, sont notifiées dans les dossiers de la Préfecture.

Activité 1180 : « Polychlorobiphenyles, polychloroterphenyles » :

Le Vendeur déclare qu'il a été exploité sur le site de l'AFPA un transformateur électrique, anciennement soumise à déclaration au titre des ICPE. Cette installation, qui a été retirée, n'était pas localisée sur l'emprise du présent dossier.

De plus, elle relevait de la rubrique 1180, qui a depuis été supprimée suivant décret numéro 2013-1301 du 27 décembre 2013. Dès lors, dans la mesure où la rubrique 1180 a été supprimée, le changement de réglementation encadrant les ICPE a fait sortir de son champ d'application cette ancienne installation, aussi une cessation d'activité n'est plus nécessaire.

Activité 1418 : « Acétylène (stockage ou emploi) » :

Le Vendeur déclare que cette installation classée était entreposé dans le bâtiment 13 du site de l'AFPA. Il est précisé que depuis plus de six mois, ce stockage de « gaz pédagogique » a été déplacé dans le bâtiment 12, restant la propriété du Vendeur.

Chaufferie : ICPE ouverte le 27 mai 2015 :

Le Vendeur déclare que cette ICPE n'est pas exploitée au droit de la zone d'étude, mais implantée dans le bâtiment 11, lequel est présent sur la parcelle AL numéro 61 restant sa propriété.

Au regard de ces informations, il peut être considéré que le site n'est donc pas assujéti à la réglementation des ICPE.

3.4. Contexte environnemental

3.4.1. Topographie

D'après la carte IGN de ISTRES, le site étudié se trouve dans un contexte géomorphologique de plaine alluviale à une cote d'environ +41 mNGF à l'Est et +39 mNGF à l'Ouest.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 est la suivante :

- X : 861 077 m
- Y : 6 267 494 m

3.4.2. Météorologie

La commune d'ISTRES bénéficie d'un climat méditerranéen. Il s'étend approximativement sur tout le pourtour méditerranéen des Pyrénées à la Côte d'azur. C'est un climat de type tempéré qui se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. L'essentiel des précipitations tombe durant les saisons intermédiaires (automne, printemps) et présente parfois un caractère orageux, notamment à la fin de l'été et au début de l'automne.

D'après les mesures effectuées par la station météorologique d'Istres-le Tubé (Données : InfoClimat), les normales annuelles pour la zone d'étude sont les suivantes :

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station d'Istres-le Tubé)

Température minimale moyenne (°C)	Température maximale moyenne (°C)	Pluviométrie annuelle : hauteur des précipitations (mm)
10,5	20,1	508,3

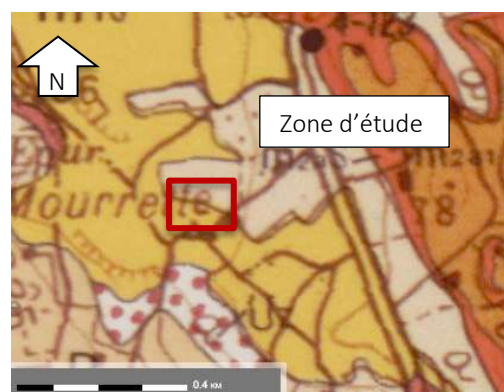
3.4.3. Géologie

D'après les informations fournies par le BRGM et la carte géologique d'ISTRES au 1/50 000^{ème}, la succession géologique théoriquement présente au droit du site à l'étude, sous d'éventuels remblais, est la suivante :

- Complexes colluviaux indifférenciés ;
- Burdigalien : Calcarénites blanche ;
- Encroûtement calcaire.

Lors des sondages réalisés par SOLER IDE le 24/06/2024, la succession lithologique rencontrée a été la suivante :

- 0 – 0,15 m : Limons sableux ;
- 0,15 – 2,50 m : Calcaire ;
- 2,50 – 3 m : Marnes sableuses calcaires.



Extrait de la carte géologique imprimée au 1/50 000^{ème} autour du site d'étude (InfoTerre)

3.4.4. Hydrologie

La zone d'étude est localisée à environ 800 m à l'Ouest de l'étang de Berre, et à environ 600 m à l'Est du marais salin de Rassuen.

D'après la base de données Géorisques, le site ne se situe pas dans une zone à risque d'inondation.

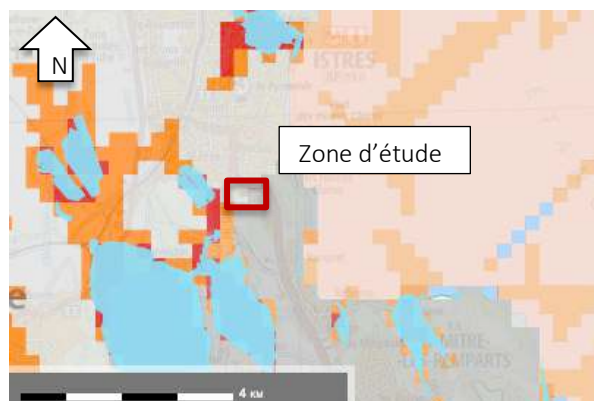
3.4.5. Hydrogéologie

D'après les informations fournies par la Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA), la première nappe d'eau souterraine susceptible d'être rencontrée est la nappe des formations crétacées et tertiaires du bassin versant de la Touloubre et de l'ouest de l'étang de Berre.

SOL CONSEIL a implanté deux ouvrages piézométriques au droit du site, dans le cadre de leurs étude géotechnique. Un relevé a été réalisé le 24/07/2024.

Le SP5, localisé en partie Nord du site, présentait un niveau d'eau à environ 3,16 m de profondeur. Le SP7, localisé en partie Sud du site, présentait un niveau d'eau à environ 4,08 m de profondeur.

D'après la base de données InfoTerre, le site se trouve dans une zone de faible probabilité de remontée de nappe.



Extrait de la carte des sensibilités aux remontées de nappe (InfoTerre)

Au vu de l'hétérogénéité des environs du site et de l'absence d'au moins trois ouvrages piézométriques nivelés, le sens d'écoulement des eaux souterraines ne peut pas être estimé.

Nous rappelons cependant que des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

4. INVESTIGATIONS

4.1. Préparation de l'intervention

Le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, modifié par le décret n° 2014-627 du 17 juin 2014, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques, de transport ou de distribution, vise à réduire les dommages causés aux réseaux lors de travaux effectués dans leur voisinage et à prévenir leurs conséquences néfastes pour la sécurité des personnes et des biens, la protection de l'environnement et la continuité des services aux usagers de ces réseaux.

Le décret fixe les règles de déclaration préalables aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux, **DT**) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux, **DICT**).

Avant d'effectuer des travaux de forage à proximité de réseaux enterrés et canalisations, SOLER IDE a adressé une demande de renseignements aux exploitants au moins 15 jours avant le début des travaux.

L'implantation des sondages a été effectuée en fonction des plans fournis par les différents concessionnaires, du repérage visuel des réseaux identifiés in situ (regards, tampons) et de l'utilisation d'un détecteur de réseau.

4.2. Investigations sur les sols

4.2.1. Méthodologie

Le projet d'aménagement futur de la zone d'étude envisage la réalisation de logements collectifs sur un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts, après démolition de l'existant : centre de formation pour adulte des métiers du BTP.

Une première campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 24/06/2024. Une seconde campagne a été réalisée dans le bâtiment, non accessible lors de la première, le 27/06/2024.

Les prélèvements de sol de la première campagne du 24/06 ont été réalisés à la tarière mécanique à l'aide de l'entreprise de géotechnique SOL CONSEIL, sous pilotage de SOLER IDE. Les prélèvements de sol de la deuxième campagne du 27/06 ont été réalisés au carottier portatif à l'aide de l'entreprise de forage TOUSS'FORA, sous pilotage de SOLER IDE.

Ces investigations sur site ont été réalisées en référence aux normes suivantes :

- ISO 18400-102 « Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017) ;
- ISO 18400-104 « Échantillonnage - Stratégie » (Octobre 2018) ;
- ISO 18400-203, « Investigation des sites potentiellement contaminés » (Octobre 2018).

La position des sondages a été définie :

- En fonction des activités potentiellement polluantes identifiées sur et à proximité directe du site ;
- En fonction des possibilités d'accès de la machine de forage. Les sondages à l'intérieur du bâtiment ont été réalisés au carottier portatif ;
- En fonction de la position supposée des réseaux enterrés ;
- En fonction de l'implantation des zones du projet qui feront l'objet d'excavations (sous-sol, mise à niveau du site, fondations, bassins enterrés...).

Les sondages T2 à T5, réalisés à la tarière mécanique, ont été réalisés au droit des futures zones à excaver.

Le sondage T1, à la tarière mécanique, et les sondages C1 et C2, réalisés au carottier portatif, ont été réalisés au droit des activités potentiellement polluantes identifiées sur site.

La stratégie d'investigations est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Stratégie d'investigations

Projet	Ouvrage / activité ciblée	Sondage	Profondeur / TN
Logements collectifs sur un niveau de sous-sol	Futures terres à excaver	T2	3 m
		T3	3 m
		T4	3 m
		T5	3 m
Logements collectifs	Transformateur électrique	T1	2 m
	Ancien atelier de soudure	C1	3 m
		C2	3 m

Le plan d'implantation des sondages est présenté en **annexe 3**.

La position des sondages a été relevée à l'aide d'un GPS (X, Y, Z). Toutefois, les sondages réalisés à l'intérieur du bâtiment n'ont pas pu être nivelé en raison de l'absence de signal GPS. Les coordonnées ont été reportées sur les coupes descriptives placées en **annexe 4**.

4.2.2. Lithologie

Le relevé des coupes lithologiques, le prélèvement d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un technicien de SOLER IDE, selon la lithologie présente ou à défaut par mètre linéaire.

Chaque sondage a fait l'objet de l'établissement d'une fiche de prélèvement.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- 0 – 0,15 m : Remblais ou limons sableux ;
- 0,15 – 2,50 m : Calcaire et argiles graveleuses ;
- 2,50 – 3 m : Marnes sableuses calcaires et argiles.

Une légère humidité a été relevée entre 2,5 et 3 m sur le sondage T4.

Des refus sur calcaire ont été essuyés au droit des sondages T2 et T3 à 0,7 m/TN et au droit du sondage T5 à 0,4 m/TN.

Les coupes descriptives sont présentées en **annexe 4**.

4.2.3. Indices organoleptiques et mesures sur site

Des remblais ont été identifiés au droit du sondage C1 et C2. Aucun autre indice organoleptique (odeur, couleur) suspect n'a été identifié.

Des mesures semi quantitatives des composés organiques volatils (COV) ont été réalisées sur site à l'aide d'un détecteur PID (détecteur des composés organiques volatils (COVT) par photo-ionisation). Il s'agit de mesurer le dégazage d'un échantillon de sol, placé dans un sac hermétique et malaxé sommairement.

Ces mesures sur site ont montré la présence de COV à des teneurs comprises entre 5,5 ppmv et 6,3 ppmv sur les sondages C1 et C2. Il est à noter que le PID ne redescendait pas en dessous de ces valeurs dans l'air ambiant du bâtiment. Ces teneurs mesurées peuvent être attribuées à la qualité intrinsèque de l'air ambiant.

De plus, aucun constat visuel ou olfactif n'a été fait. Aucune teneur en COV n'a été détectée dans les autres sondages.

4.2.4. Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage des sols a été réalisé en référence à la Norme NF ISO 18400-102 « *Choix et application des techniques d'échantillonnage* » (Décembre 2017).

Le choix des échantillons de sols à analyser et des composés à rechercher a été effectué sur les critères suivants :

- Sources potentielles de pollution identifiées dans le secteur de chaque sondage ;
- Critères organoleptiques (odeur, couleur) ;
- Résultats des analyses semi-quantitatives effectuées sur le site ;
- Nature et épaisseur des formations lithologiques.

Au regard des caractéristiques spécifiques du site (occupation, environnement...), aucun échantillon témoin n'a pu être constitué du fait de l'hétérogénéité des sols rencontrés et de l'absence de zone non influencée (absence d'autorisation pour la réalisation d'investigations hors zone d'étude).

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage en verre et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire.

Des échantillons supplémentaires « mémoire de la nature des terrains » sont conservés dans les locaux de SOLER IDE pour une durée d'un mois après prélèvements.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

Le tableau ci-dessous décrit la stratégie d'échantillonnage et les paramètres d'analyses effectués :

Tableau 3 : Stratégie d'analyses sur les sols

Ouvrage / activité ciblée	Sondage	Couche analysée	Échantillon	Lithologie Indice organoleptique	Analyses sur brut	Analyses sur lixiviat
Transformateur électrique	T1	0 – 1 m	T1 (0-1)	Marne sableuse beige	HCT + PCB (x1)	-
Futures terres à excaver	T2	0 – 0,7 m	T2 (0-0,7)	Limon sableux, rares graviers et calcaire blanc	Bilan ISDI (x4)	Essai d'acceptation en ISDI (x4)
	T3	0 – 0,7 m	T3 (0-0,7)	Limon sableux, rares graviers et calcaire gris/blanc		
	T4	0 – 3 m	T4 (0-3)	Limon sableux légèrement argileux, calcaire blanc et marne sableuse		
	T5	0 – 0,4 m	T5 (0-0,4)	Limon sableux et calcaire grisâtre		
Ancien atelier de soudure	C1	0,1 – 0,5 m	C1 (0,1-0,5)	R : limons sableux et quelques graviers	HCT + Métaux + HAP + BTEX + COHV (x2)	-
	C2	0,1 – 1 m	C2 (0,1-1)	R : argile sableuse et quelques graviers		

R : Remblais anthropiques

-Métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc,

-COHV : composés organo-halogénés volatils,

-Bilan ISDI brut :

- HCT : hydrocarbures totaux (C10-C40) par chromatographie gazeuse,
- HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (liste des 16),
- BTEX : hydrocarbures aromatiques volatils,
- PCB : polychlorobiphényles (liste des 7)
- COT : Carbone Organique total,

-Essais d'acceptation en ISDI (sur lixiviat) : 12 métaux (8 métaux + Baryum, Sélénium, Molybdène, Antimoine), fluorures, chlorures, sulfates, indice phénols, fraction soluble, carbone organique dissous.

Les sondages ont été rebouchés avec les déblais de forage en respectant la succession lithologique du terrain en place et rebouchés par du ciment en cas de passage de dalle ou de voirie.

4.2.5. Référentiel pour les sols

L'interprétation des résultats d'analyse sur les sols est réalisée en référence à l'approche ministérielle concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

La démarche conduit à comparer l'état du milieu considéré à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation.

Dans le cadre d'une démarche d'évaluation des risques sanitaires appliquée à des processus de gestion, la méthodologie nationale demande à comparer les résultats des diagnostics :

- À l'environnement local témoin ;
- Aux valeurs de gestion en vigueur.

Approche risque sanitaire :

Selon cette approche, SOLER IDE adopte la démarche de comparaison **aux valeurs d'analyse de la situation (VAS)** proposées par la méthodologie ministérielle d'Avril 2017 :

- Pour les métaux et métalloïdes, les teneurs dans les sols sont comparées, selon les données disponibles, à un état initial avant exploitation du site, au fond géochimique local, ou à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » issues de l'étude ASPITET de l'INRA, correspondant à des sols naturels (gamme de valeurs de sols « ordinaires », et gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles). Cas particulier du plomb, des valeurs d'alerte sont proposées par le HCSP (avis du 23/05/2014) : seuil d'alerte de 100 mg/kg, seuil d'intervention rapide de 300 mg/kg ;
- Pour les composés organiques, pour lesquels il n'existe pas de « bruit de fond géochimique », la valeur est comparée aux limites de quantification du laboratoire. Par défaut, les valeurs sont également comparées aux seuils d'acceptation en ISDI, décrits ci-dessous.

Approche gestion des déblais :

Le site va faire l'objet d'un réaménagement impliquant des excavations de terres. Pour la définition du problème spécifique des terres excavées en exutoire adapté, il est nécessaire de compléter les analyses par des tests d'acceptation en Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) :

- Sols bruts : Pour les composés organiques (COT, HCT, HAP, BTEX et PCB) et dans le cadre de la gestion d'excavation de terres, les teneurs dans les sols seront comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI). Il n'existe pas de valeurs guides pour les COHV sur sols bruts selon l'arrêté du 12 décembre 2014. La valeur généralement retenue par les ISDI est de 2 mg/kg. Par principe de précaution, SOLER IDE retiendra la valeur de 1 mg/kg.
- Lixiviats : Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014 pour les composés suivants : 12 Métaux, Fluorures, Chlorures, Sulfates, Fraction Soluble, Indice Phénols et Carbone Organique Dissous.

4.2.6. Résultats des analyses de sol

a) Résultats des analyses sur sols bruts

Les tableaux présentés ci-dessous synthétisent les résultats d'analyses sur échantillons de sols bruts. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

Tableau 4 : Résultats des analyses de sol – composés inorganiques

Paramètres	Unité	Valeurs guides nationales	T1 (0-1)	T2 (0-0,7)	T3 (0-0,7)	T4 (0-3)	T5 (0-0,4)	C1 (0,1-0,5)	C2 (0,1-1)
Métaux lourds (8)									
Arsenic (As)	mg/kg ms	25	Na	Na	Na	Na	Na	2	5
Cadmium (Cd)	mg/kg ms	0,45	Na	Na	Na	Na	Na	0,7	<0,4
Chrome (Cr)	mg/kg ms	90	Na	Na	Na	Na	Na	11	19
Cuivre (Cu)	mg/kg ms	20	Na	Na	Na	Na	Na	4	13
Mercure (Hg)	mg/kg ms	0,1	Na	Na	Na	Na	Na	<0,1	0,1
Nickel (Ni)	mg/kg ms	60	Na	Na	Na	Na	Na	9	23
Plomb (Pb)	mg/kg ms	50	Na	Na	Na	Na	Na	<10	<10
Zinc (Zn)	mg/kg ms	100	Na	Na	Na	Na	Na	21	28

Na : non analysé ;

<x ou -/- : Inférieur à la limite de quantification du laboratoire ;

Gras et grisé : dépassements des valeurs de référence.

Tableau 5 : Résultats des analyses de sol – composés organiques

Paramètres	Unité	Valeurs guides ISDI	T1 (0-1)	T2 (0-0,7)	T3 (0-0,7)	T4 (0-3)	T5 (0-0,4)	C1 (0,1-0,5)	C2 (0,1-1)
Hydrocarbures totaux									
> C10-C12	mg/kg	pvl	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
> C12-C16	mg/kg	pvl	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
> C16-C21	mg/kg	pvl	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
> C21-C35	mg/kg	pvl	<20	25	<20	<20	47	<20	<20
> C35-C40	mg/kg	pvl	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Somme HCT	mg/kg	500	<20	35	27	<20	60	<20	29
Hydrocarbures aromatiques									
Benzène	mg/kg	pvl	Na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg	pvl	Na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluène	mg/kg	pvl	Na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
(m+p)-Xylenes	mg/kg	pvl	Na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
o-Xylenes	mg/kg	pvl	Na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Xylènes totaux	mg/kg ms	pvl	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des BTEX	mg/kg ms	6	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
HAP									
Naphtalène	mg/kg	3*	Na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg	1*	Na	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des 16 HAP	mg/kg	50	Na	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
PCB									
7 PCB (Arochlor 1254)	mg/kg	1	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	Na	Na
COT									
Carbone organique total	mg/kg ms	30000	Na	36200	34500	24600	64900	Na	Na

pvl : pas de valeur limite ;

Na : non analysé ;

<x ou -/- : Inférieur à la limite de quantification du laboratoire ;

* : Valeurs guides retenues par SOLER IDE au regard des politiques d'acceptation actuelles des ISDI ;

Gras et grisé : dépassements des valeurs de référence.

b) Essais de lixiviation

L'essai de lixiviation correspond à l'essai conditionnant, selon l'arrêté du 12 décembre 2014, les critères d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

Nous fournissons dans le tableau ci-après les résultats d'analyses sur lixiviat (éluat). Les valeurs sur lixiviat sont comparées aux Valeurs Maximales Admissibles (VMA) définies dans l'arrêté ISDI du 12 décembre 2014.

Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 5**.

Tableau 6 : Résultats des analyses de sol – lixiviations

Paramètres	Unité	Valeurs guides ISDI	T1 (0-1)	T2 (0-0,7)	T3 (0-0,7)	T4 (0-3)	T5 (0-0,4)	C1 (0,1-0,5)	C2 (0,1-1)
Métaux lourds (8)									
Arsenic (As)	mg/kg	0,5	Na	<0,01	<0,01	<0,01	0,018	Na	Na
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,04	Na	<0,002	<0,002	<0,002	0,01	Na	Na
Chrome (Cr)	mg/kg	0,5	Na	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	Na	Na
Cuivre (Cu)	mg/kg	2	Na	0,044	0,039	0,012	0,051	Na	Na
Mercure (Hg)	mg/kg	0,01	Na	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,00011	Na	Na
Nickel (Ni)	mg/kg	0,4	Na	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	Na	Na
Plomb (Pb)	mg/kg	0,5	Na	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Na	Na
Zinc (Zn)	mg/kg	4	Na	0,041	0,72	0,026	0,073	Na	Na
Autres métaux									
Antimoine (Sb)	mg/kg	0,06	Na	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Na	Na
Baryum (Ba)	mg/kg	20	Na	0,061	0,045	0,027	0,065	Na	Na
Molybdène (Mo)	mg/kg	0,5	Na	0,021	0,028	0,02	0,038	Na	Na
Sélénium (Se)	mg/kg	0,1	Na	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Na	Na
Autres paramètres									
COT sur éluat	mg/kg	500	Na	71	66	<46	100	Na	Na
Indice phénols	mg/kg ms	1	Na	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	Na	Na
Fraction soluble	mg/kg	4000	Na	<1000	<1000	<1000	1100	Na	Na
Chlorures lixiviables	mg/kg	800	Na	<100	<100	<100	<100	Na	Na
Fluorures lixiviables	mg/kg	10	Na	2	3	2	2	Na	Na
Sulfates lixiviables	mg/kg	1000	Na	<100	<100	<100	<100	Na	Na

Na : non analysé ;

<x ou -/- : Inférieur à la limite de quantification du laboratoire ;

4.2.7. Commentaires des résultats d'analyses des sols

a) Composés inorganiques

Les analyses ont mis en évidence la présence ponctuelle de cadmium dans l'échantillon C1 (0,1-0,5), en teneur légèrement supérieure aux valeurs guides nationales, à hauteur de 0,7 mg/kg pour une limite de 0,45 mg/kg.

Par retour d'expérience, cette concentration n'est pas représentative d'une pollution des sols par ce composé.

L'Arsenic, le Chrome, le Cuivre, le Nickel et le Zinc ont été détectées à des teneurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire, mais inférieures aux valeurs guides nationales.

b) Composés organiques

Les analyses ont mis en évidence la présence de teneurs supérieures aux limites de quantification du laboratoire, pour les composés suivants :

- **Hydrocarbures Totaux (HCT) :**

Les HCT ont été identifiés en faibles teneurs, à hauteur de 60 mg/kg au maximum, sur 4 échantillons : T2 (0-0,7), T3 (0-0,7), T5 (0-0,4) et C2 (0,1-1). Ces traces ne représentent pas un impact des sols par ce composé.

- **Carbone Organique Total (COT) :**

Les COT ont été identifiés sur les 4 échantillons, de T2 à T5. Les teneurs pour les échantillons T2(0-0,7), T3 (0-0,7) et T5 (0-0,4) dépassent la valeur fixée à 30 000 mg/kg fixée par l'arrêté ministériel du 12/12/14 relatif aux ISDI.

Toutefois, la valeur du COT sur lixiviat est inférieure à son seuil ISDI, ce dépassement sur brut reste donc acceptable à une prise en charge en ISDI.

Les BTEX, HAP et PCB n'ont pas été quantifiés par le laboratoire.

c) Essais de lixiviation

Au regard des valeurs d'acceptation en ISDI de l'arrêté ministériel du 12/12/2014, les résultats sur éluat ont mis en évidence l'absence de teneurs supérieures aux valeurs définies par l'arrêté ministériel du 12/12/2014.

5. CONCLUSION RECOMMANDATIONS

5.1. Synthèse

5.1.1. Étude historique et documentaire – SOLER IDE - 127088 SI AIX 01a - 19/07/2024

Historiquement, le bâtiment actuellement présent au Nord-Ouest du site a été construit dans les années 1970. Le site était auparavant composé de parcelles agricoles. Le reste du site est composé de terrains végétalisés/boisés.

D'après la visite de site, la zone d'étude présente un bâtiment inoccupé en partie Nord-Ouest. Ce bâtiment a accueilli un atelier de soudure et présente des traces de souillures au sol. De plus, un local à transformateur est présent au Sud de ce bâtiment. Ces deux éléments sont considérés comme sources potentielles de pollution.

Un site CASIAS est recensé sur le site AFPA. Le site semble être concerné par deux rubriques ICPE : 1 180 Polychlorobiphényles et 1 418 Acétylène.

La lithologie au droit du site correspond à des limons sableux de 0 à 0,15 m de profondeur, reposant sur du calcaire jusqu'à 2,50 m de profondeur. Des marnes sableuses sont présentes de 2,50 m à 3 m de profondeur.

Cette étude recommandait de réaliser des investigations :

- Sur les sols au droit des sources potentielles de pollution identifiées ;
- Sur les futures terres excavées lors de la création du niveau de sous-sol.

5.1.2. Investigations sur les sols

Au total, 7 sondages de sols ont été réalisés à la tarière mécanique et au carottier portatif, jusqu'à 3 m de profondeur au maximum, les 24 et 27/06/2024.

Au cours des investigations, des remblais composés de Limons sableux ont été identifiés entre 0 – 0,15 m, reposant sur des calcaires argileux, devenant marneux et sableux en profondeur jusqu'à 3 m.

Analyses sur brut :

Le Cadmium a été identifié à une teneur de 0,7 mg/kg dans l'échantillon C1 sur l'horizon 0,1-0,50 m. Cette faible valeur n'est pas représentative d'un impact des sols par ce composé.

Analyses sur lixiviat :

Les résultats sur éluat ont mis en évidence l'absence de teneurs supérieures aux valeurs d'acceptation en ISDI de l'arrêté ministériel du 12/12/2014, dans les échantillons analysés.

5.2. Schéma conceptuel

Au regard des résultats des investigations sur les différents milieux, l'établissement du schéma conceptuel doit permettre de présenter sous forme graphique, un état factuel de l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition potentielles aux pollutions détectées.

Un site ou un milieu pollué présente **un risque sanitaire** pour les usagers du site seulement si les trois éléments suivants sont présents simultanément :

- La présence d'une ou des sources de pollution mobilisables ;
- La présence de voies de transfert par l'intermédiaire des sols, des eaux, des gaz ;
- La présence de populations cibles (voie d'exposition) et/ou de ressources à protéger.

Le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser l'existence et les relations entre ces trois facteurs.

Les données recueillies à partir des investigations sur les milieux permettent de retenir les informations suivantes :

Rappel du projet

Le projet d'aménagement futur de la zone d'étude envisage la réalisation de logements collectifs sur un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts

Sources et impacts de pollutions identifiées :

Aucune pollution des sols n'a été mise en évidence au droit ou à proximité des sources potentielles de pollution identifiées dans l'étude INFOS.

Voies de transfert :

- La voie de transfert via les sols n'est retenue en raison de l'absence d'impact dans les sols au droit du site ;
- La voie de transfert par migration via les eaux souterraines est écartée au regard de l'absence d'impact dans les sols au droit du site ;
- La voie de transfert via les gaz du sol n'est retenue au regard de l'absence d'impact dans les sols au droit du site.

Cibles (Voies d'exposition) :

En l'état actuel, le site est inoccupé. Il n'existe donc aucune cible.

En l'état futur du site, les cibles seront les futurs résidents du site à l'intérieur des logements et des sous-sols ainsi qu'à l'extérieur au droit des espaces verts.

En l'état actuel, les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols** est écarté au regard de l'absence d'impact dans les sols ;
- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est constaté (alimentation en eau, irrigation...). Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition **par inhalation** n'est pas retenue au regard de l'absence de composés volatils dans les sols.

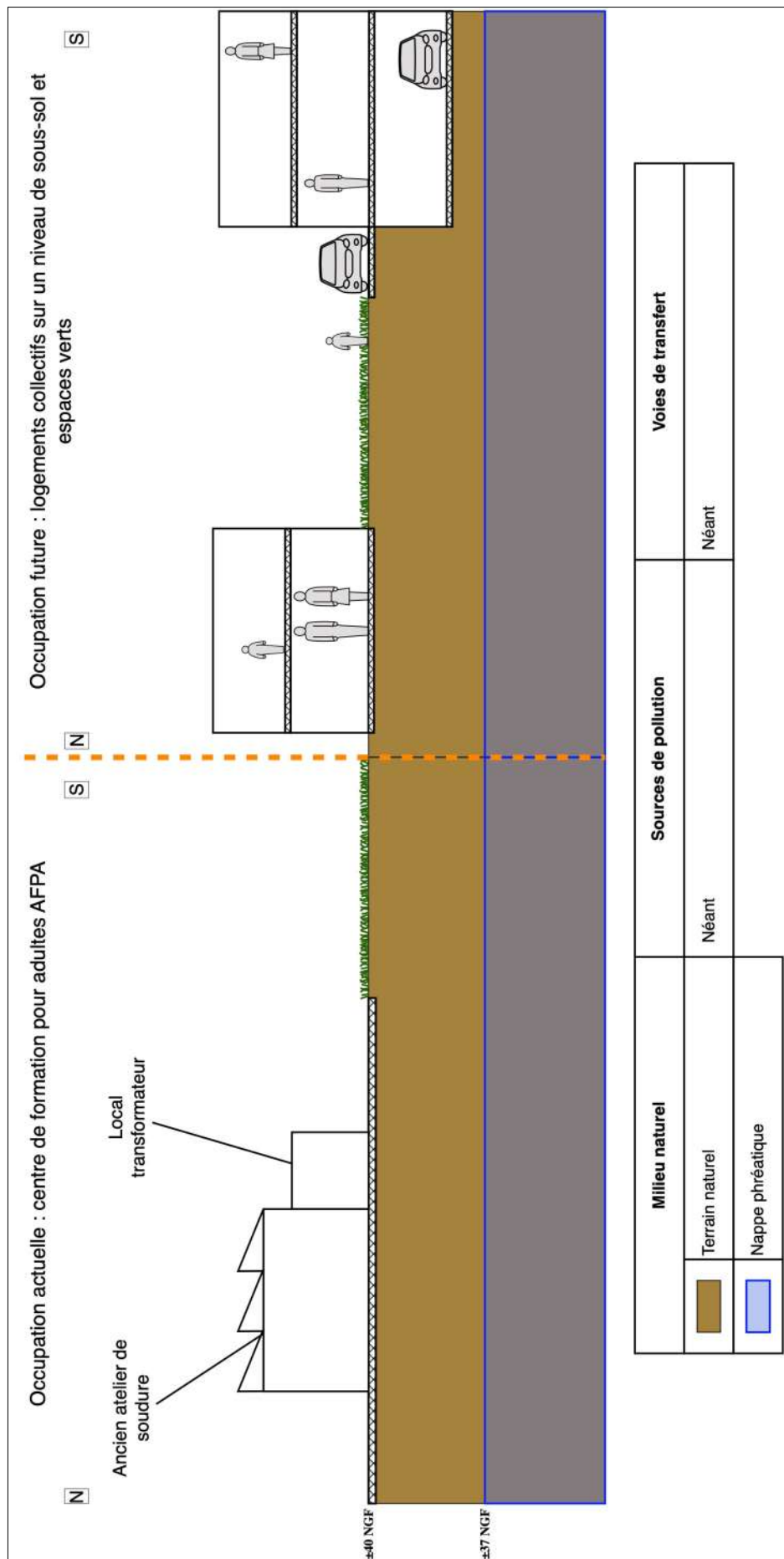
En phase projet, les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols** est écarté au regard de l'absence d'impact dans les sols ;
- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est envisagé (alimentation en eau, irrigation...). Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition **par inhalation** n'est pas retenue au regard de l'absence de composés volatils dans les sols ;
- La voie de transfert **par migration de composés organiques au travers des canalisations d'adduction en eau potable**, et donc par contact direct avec de l'eau du robinet potentiellement contaminée n'a pas été envisagée. Dans le cadre du projet, il s'agira de canalisations neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

Ressources à protéger :

La nappe, présente à faible profondeur, est une cible potentielle à la pollution.

Le schéma conceptuel présenté ci-après permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.



5.3. Commentaires

5.3.1. Identification des pollutions

Les campagnes d'investigation et d'analyses sur les sols révèlent qu'aucun impact en polluant n'existe au droit des sondages réalisés.

5.3.2. Gestion du risque sanitaire pour le projet

Le projet d'aménagement futur de la zone d'étude envisage la réalisation de logements collectifs sur un niveau de sous-sol ainsi que l'aménagement d'espaces verts.

Au regard des résultats d'investigations et d'analyses ainsi que des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est jugé compatible avec l'usage projeté.

5.3.3. Gestion des terres excavées

Au regard du projet, des terres feront l'objet d'excavation pour la création d'un niveau de sous-sol. Les possibilités de réutilisation sur site étant très limitées, ces déblais devront faire l'objet d'une évacuation hors site.

Au regard des résultats du laboratoire, les échantillons analysés sont conformes à une prise en charge en ISDI.

Nous rappelons que les critères retenus pour l'acceptation des terres en filière, toutes catégories confondues, sont différents d'un centre de stockage à l'autre et que, de ce fait, l'acceptation des terres reste spécifique à chaque centre.

5.3.4. Valorisation des déblais hors site

Conformément à l'article L.541-1 du code de l'environnement, il convient d'étudier toutes les voies de valorisation des déchets avant d'envisager l'envoi en installation autorisée de traitement ou d'élimination de déchets. Toutefois, si les voies de valorisation ne sont pas possibles ou pertinentes d'un point de vue technique, économique ou environnemental, les déblais devront être évacués en filières de stockage.

La réalisation d'une étude technique des futurs déblais inertes pourrait permettre d'étudier la faisabilité d'une valorisation de ces matériaux hors site afin d'estimer les économies potentielles du projet. Ainsi, il peut être envisagé de réaliser des analyses techniques et de vérifier les possibilités d'appliquer les guides disponibles à ce jour :

- Guide de valorisation hors site des terres excavées non issues de sites et sols pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, avril 2020) ;
- Guide de valorisation hors site des terres excavées issues de sites et sols potentiellement pollués dans des projets d'aménagement (BRGM, avril 2020) ;
- Guide de caractérisation des terres excavées dans le cadre de leur valorisation hors site dans des projets d'aménagement et en technique routière pour des projets d'infrastructure linéaire de transport (BRGM, avril 2020).

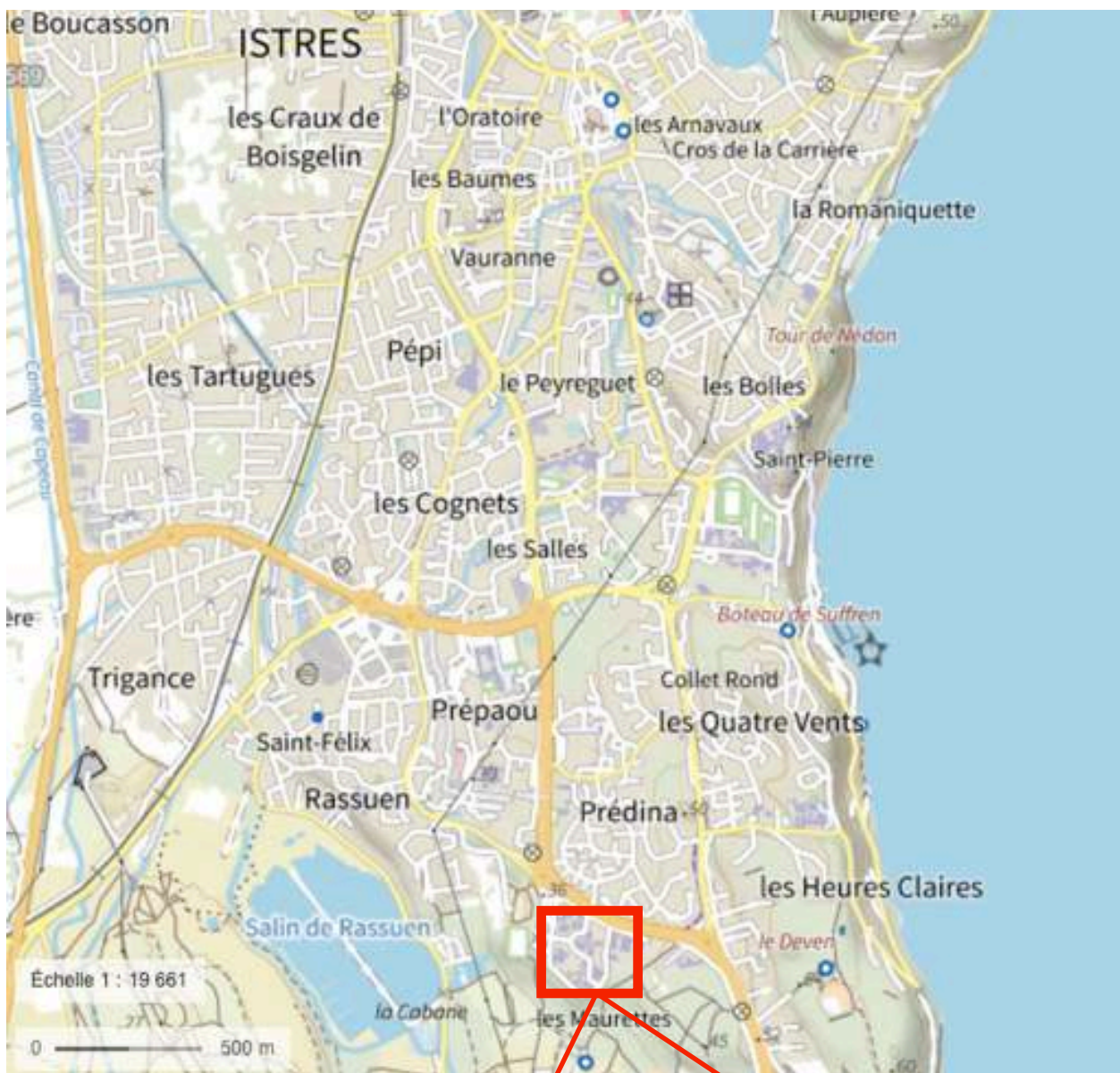
Suite à la directive cadre déchets révisée en 2018 et de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à la favorisation de l'économie circulaire du 10 février 2020, la traçabilité des déchets est renforcée et est étendue aux terres excavées et sédiments. Toutes les terres excavées et évacuées hors site depuis le 1^{er} janvier 2023 doivent être déclarées au Registre National des Terres excavées et des Sédiments (RNDTS). Le décret n°2021-321 de mars 2021 encadre l'enregistrement de ces déchets.

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	PLAN DE LOCALISATION DES SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION
ANNEXE 3	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 4	COUPES LITHOLOGIQUES
ANNEXE 5	BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 6	PLANS DU PROJET D'AMENAGEMENT
ANNEXE 7	PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 8	CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE



Légende

 Zone d'étude



**ANNEXE 2 PLAN DE LOCALISATION DES SOURCES POTENTIELLES
DE POLLUTION**



Légende



Zone d'étude



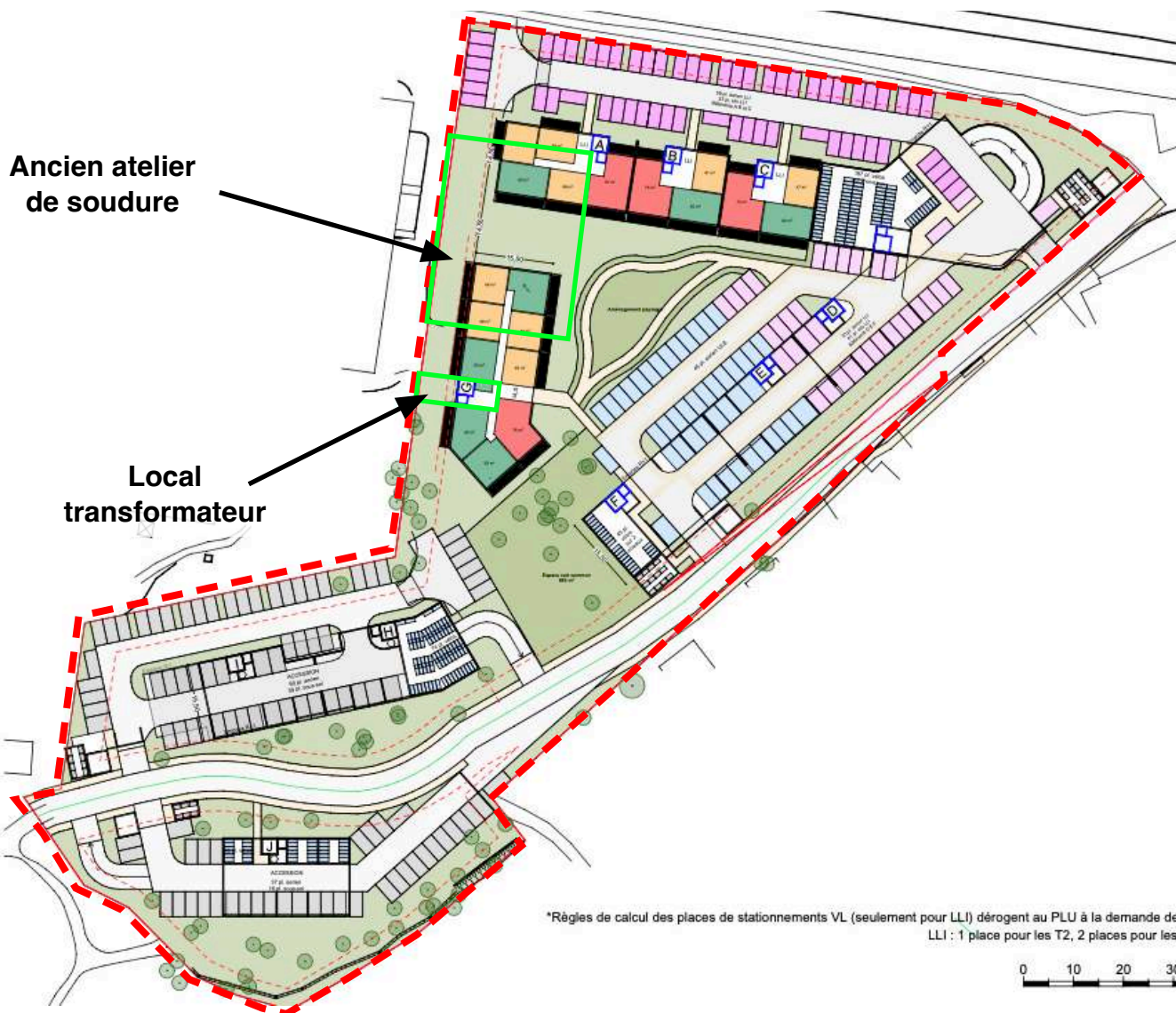
Sources potentielles de pollution

25 m



N





Légende



Zone d'étude



Sources potentielles de pollution

25 m



ANNEXE 3 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS



Légende



Zone d'étude



Piézomètres



Sondages à la tarière mécanique



Sondages au carottier portatif

25 m



N





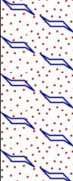
ANNEXE 4 COUPES LITHOLOGIQUES

SONDAGE T5

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
	0	Limon sableux marron Absence d'odeur / PID : 0 ppmV	
		Calcaire grisâtre Absence d'odeur PID : 0 ppmV	
			T5 (0-0,4)
			0.40 m
38	1		
37	2		
		Refus sur calcaire à 0,4 m (refus à la même profondeur en se décalant)	
36	3		
35	4		
			4.00 m

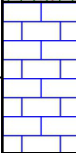
Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°3 (PID) / EXPLO N°1 (Explosimètre) / CAT4+1 (Déecteur réseaux) / GPS DIFF 1 (GPS)

SONDAGE T4

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
	0	 Limon sableux marron légèrement argileux Absence d'odeur / PID : 0 ppmV 0.15 m	
38			
	1	 Calcaire blanc Absence d'odeur PID : 0 ppmV 1.00 m	
37			
	2	 Calcaire blanc Absence d'odeur PID : 0 ppmV 2.50 m	
36			
	3	 Marne sableuse beige et graviers calcaire Légèrement humide Absence d'odeur PID : 0 ppmV 3.00 m	T4 (0-3) 3.00 m
35			
	4		

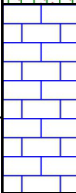
Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°3 (PID) / EXPLOR N°1 (Explosimètre) / CAT4+1 (Détecteur réseaux) / GPS DIFF 1 (GPS)

SONDAGE T3

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
39	0	 Limon sableux marron et rares graviers Absence d'odeur PID : 0 ppmV	T3 (0-0,7)
		 Calcaire gris / blanc Absence d'odeur PID : 0 ppmV	
		0.30 m	
		0.70 m	0.70 m
38	1		
37	2		
36	3		
	4		
		4.00 m	

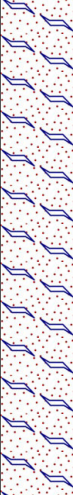
Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°3 (PID) / EXPLO N°1 (Explosimètre) / CAT4+1 (Détecteur réseaux) / GPS DIFF 1 (GPS)

SONDAGE T2

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
	0	 Limon sableux marron et rares graviers Absence d'odeur PID : 0 ppmV	
		0.20 m	
		 Calcaire blanc Absence d'odeur PID : 0 ppmV	T2 (0-0,7)
38		0.70 m	0.70 m
	1		
	2		
37			
	3		
	4		
36			
		Refus sur calcaire à 0,7 m (refus à la même profondeur en se décalant)	
35			
		4.00 m	

Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°3 (PID) / EXPLO N°1 (Explosimètre) / CAT4+1 (DéTECTEUR réseaux) / GPS DIFF 1 (GPS)

SONDAGE T1

Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
39	0	 Marne sableuse beige Absence d'odeur PID : 0 ppmV	T1 (0-1)
38	1	Sable marneux beige et quelques graviers calcaire Absence d'odeur PID : 0 ppmV	
37	2		
	3		

Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°3 (PID) / EXPLO N°1 (Explosimètre) / CAT4+1 (Déecteur réseaux) / GPS DIFF 1 (GPS)

Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
0	Dalle béton 0.10 m	0.10 m
1	Remblais : argile sableuse marron, quelques graviers et cailloux Absence d'odeur PID : 5,5 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 1.00 m	C2 (0,1 - 1) 1.00 m
2	Argile graveleuse marron / grise légèrement sableuse Absence d'odeur PID : 5,5 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 1.90 m	
3	Argile grise / beige Absence d'odeur PID : 5,5 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 3.00 m	
4		

Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°2 (PID)

Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
0	Dalle béton 0.10 m	0.10 m
	Remblais : limon sableux marron et quelques graviers et cailloux Absence d'odeur PID : 6,2 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 0.50 m	C1 (0,1 - 0,5) 0.50 m
1	Argile graveleuse marron / grise légèrement sableuse Absence d'odeur PID : 6,3 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 1.60 m	
2	Argile grise / beige Absence d'odeur PID : 5,9 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 3.00 m	
3		
4		

Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°2 (PID)

ANNEXE 5 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS

Suivi par :

WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE

Madame Aix en Provence Agence

Les pléiades - bâtiment F

860 Rue René Descartes

13100 AIX EN PROVENCE

N° rapport d'essai	UPA24-030852-1
N° commande	UPA-10008-24
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	12.07.2024

Rapport d'essai

127088 SI AIX 02b - Istres AFPA EST - SOL 1



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

La portée d'accréditation CAI n° 73/2022 des laboratoires ALS en République Tchèque est disponible sur le site www.cai.cz pour les résultats accrédités par ces laboratoires.

Le COFRAC/CAI sont signataires des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.



Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-081572-01	24-081572-02	24-081572-03	24-081572-04
Désignation d'échantillon	Unité	T1 (0-1)	T2 (0-0,7)	T3 (0-0,7)	T4 (0-3)

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB		96,7 (A)	95,3 (A)	92,4 (A)
---------------	------------	--	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS		36200	34500	24600
-------------------------------------	----------	--	-------	-------	-------

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	35 (A)	27 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	25	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20	<20

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS		<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS		-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS		<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS		-/-	-/-	-/-

Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-081572-01	24-081572-02	24-081572-03	24-081572-04
Désignation d'échantillon	Unité	T1 (0-1)	T2 (0-0,7)	T3 (0-0,7)	T4 (0-3)

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-	-/-

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g		76 (A)	75 (A)	81 (A)
Masse de la prise d'essai	g		20 (A)	20 (A)	21 (A)
Refus >4mm	g		27 (A)	20 (A)	31 (A)

pH / conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH			8,1 (A)	8,3 (A)	8,5 (A)
Température de mesure du pH	°C		20,7	20,6	20,6
Conductivité [25°C]	µS/cm		152 (A)	118 (A)	77,0 (A)



Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-081572-01	24-081572-02	24-081572-03	24-081572-04
Désignation d'échantillon	Unité	T1 (0-1)	T2 (0-0,7)	T3 (0-0,7)	T4 (0-3)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L		<100 (A)	<100 (A)	<100 (A)
-----------------------------	----------	--	----------	----------	----------

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Sulfates (SO4)	mg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
Fluorures (F)	mg/l E/L		0,2 (A)	0,3 (A)	0,2 (A)

Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L		<10 (A)	<10 (A)	<10 (A)
-----------------	----------	--	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/L E/L		7,1 (A)	6,6 (A)	<4,6 (A)
-------------------------------	----------	--	---------	---------	----------

Métaux / Eléments - CZ_SOP_D06_02_002 - Réalisé par ALS (République tchèque)

Antimoine (Sb)	µg/l E/L		<1,00 (A)	<1,00 (A)	<1,00 (A)
Arsenic (As)	µg/l E/L		<1,00 (A)	<1,00 (A)	<1,00 (A)
Baryum (Ba)	µg/l E/L		6,13 (A)	4,48 (A)	2,72 (A)
Cadmium (Cd)	µg/l E/L		<0,2 (A)	<0,2 (A)	<0,2 (A)
Chrome (Cr)	µg/l E/L		<1,00 (A)	<1,00 (A)	<1,00 (A)
Cuivre (Cu)	µg/l E/L		4,4 (A)	3,9 (A)	1,2 (A)
Plomb (Pb)	µg/l E/L		<1,00 (A)	<1,00 (A)	<1,00 (A)
Molybdène (Mo)	µg/l E/L		2,1 (A)	2,8 (A)	2,00 (A)
Nickel (Ni)	µg/l E/L		<2,00 (A)	<2,00 (A)	<2,00 (A)
Sélénium (Se)	µg/l E/L		<1,00 (A)	<1,00 (A)	<1,00 (A)
Zinc (Zn)	µg/l E/L		4,1 (A)	71,8 (A)	2,6 (A)

Mercure (Hg) - CZ_SOP_D06_02_096 - Réalisé par ALS (République tchèque)

Mercure (Hg)	µg/l E/L		<0,01 (A)	<0,01 (A)	<0,01 (A)
--------------	----------	--	-----------	-----------	-----------

Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-081572-01	24-081572-02	24-081572-03	24-081572-04
Désignation d'échantillon	Unité	T1 (0-1)	T2 (0-0,7)	T3 (0-0,7)	T4 (0-3)

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS		<0,0001	<0,0001	<0,0001
--------------	----------	--	---------	---------	---------

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS		71,0	66,0	<46,0
-------------------------------	----------	--	------	------	-------

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS		<100	<100	<100
----------------	----------	--	------	------	------

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS		<0,1	<0,1	<0,1
-----------------	----------	--	------	------	------

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS		<1000	<1000	<1000
------------------	----------	--	-------	-------	-------

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS		2,0	3,0	2,0
Chlorures (Cl)	mg/kg MS		<100	<100	<100

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01
Nickel (Ni)	mg/kg MS		<0,02	<0,02	<0,02
Cuivre (Cu)	mg/kg MS		0,044	0,039	0,012
Zinc (Zn)	mg/kg MS		0,041	0,72	0,026
Arsenic (As)	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01
Sélénium (Se)	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01
Cadmium (Cd)	mg/kg MS		<0,002	<0,002	<0,002
Baryum (Ba)	mg/kg MS		0,061	0,045	0,027
Plomb (Pb)	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01
Molybdène (Mo)	mg/kg MS		0,021	0,028	0,02
Antimoine (Sb)	mg/kg MS		<0,01	<0,01	<0,01

CZ_SOP_D06_02_002 : US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358

CZ_SOP_D06_02_096 : US EPA 245.7, CSN EN ISO 17852

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	25.06.2024	25.06.2024	25.06.2024	25.06.2024
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	24.06.2024	24.06.2024	24.06.2024	24.06.2024
Heure de prélèvement :	00:00	00:00	00:00	00:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	22,1°C	22,1°C	22,1°C	22,1°C
Début des analyses :	25.06.2024	25.06.2024	25.06.2024	25.06.2024
Fin des analyses :	12.07.2024	12.07.2024	12.07.2024	12.07.2024
Préleveur :	JPO	JPO	JPO	JPO



Le 12.07.2024

N° d'échantillon

24-081572-05

Désignation d'échantillon

Unité

T5 (0-0,4)

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	94,6 (A)			
---------------	------------	----------	--	--	--

Paramètres globaux / Indices

COT (Carbone Organique Total) calculé d'après matière organique - Méthode interne : COT calc. - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

COT calculé d'ap. matière organique	mg/kg MS	64900			
-------------------------------------	----------	-------	--	--	--

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	60 (A)			
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20			
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	47			
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20			

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)			
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS	-/-			

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Acénaphthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)			
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-			

Le 12.07.2024

N° d'échantillon

Désignation d'échantillon

Unité

T5 (0-0,4)

24-081572-05

Polychlorobiphényles (PCB)

PCB - Méthode interne : HAP-PCB-GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

PCB n° 28	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 52	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 101	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 118	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 138	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 153	mg/kg MS	<0,01 (A)			
PCB n° 180	mg/kg MS	<0,01 (A)			
Somme des 7 PCB	mg/kg MS	-/-			

Lixiviation

Lixiviation - Méthode interne : LIXIVIATION 1X24H - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Masse totale de l'échantillon	g	78 (A)			
Masse de la prise d'essai	g	20 (A)			
Refus >4mm	g	41 (A)			

pH / conductivité - NF T 90-008 / NF EN 27888 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

pH		8,5 (A)			
Température de mesure du pH	°C	20,6			
Conductivité [25°C]	µS/cm	96,0 (A)			



Le 12.07.2024

N° d'échantillon

24-081572-05

Désignation d'échantillon

Unité

T5 (0-0,4)

Sur lixiviat filtré

Résidu sec après filtration à 105+/-5°C - NF T90-029 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Résidu sec après filtration	mg/l E/L	110 (A)			
-----------------------------	----------	---------	--	--	--

Anions dissous (filtration à 0,2 µm) - Méthode interne : ANIONS - IC - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chlorures (Cl)	mg/l E/L	<10 (A)			
Sulfates (SO4)	mg/l E/L	<10 (A)			
Fluorures (F)	mg/l E/L	0,2 (A)			

Phénol total (indice) après distillation - NF EN ISO 14402 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	µg/l E/L	<10 (A)			
-----------------	----------	---------	--	--	--

Carbone organique total (COT) - NF EN 1484 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/L E/L	10 (A)			
-------------------------------	----------	--------	--	--	--

Métaux / Eléments - CZ_SOP_D06_02_002 - Réalisé par ALS (République tchèque)

Antimoine (Sb)	µg/l E/L	<1,00 (A)			
Arsenic (As)	µg/l E/L	1,8 (A)			
Baryum (Ba)	µg/l E/L	6,48 (A)			
Cadmium (Cd)	µg/l E/L	1,03 (A)			
Chrome (Cr)	µg/l E/L	12,7 (A)			
Cuivre (Cu)	µg/l E/L	5,1 (A)			
Plomb (Pb)	µg/l E/L	<1,00 (A)			
Molybdène (Mo)	µg/l E/L	3,8 (A)			
Nickel (Ni)	µg/l E/L	<2,00 (A)			
Sélénium (Se)	µg/l E/L	<1,00 (A)			
Zinc (Zn)	µg/l E/L	7,3 (A)			

Mercure (Hg) - CZ_SOP_D06_02_096 - Réalisé par ALS (République tchèque)

Mercure (Hg)	µg/l E/L	0,0105 (A)			
--------------	----------	------------	--	--	--



Le 12.07.2024

N° d'échantillon

24-081572-05

Désignation d'échantillon

Unité

T5 (0-0,4)

Fraction solubilisée

Mercure - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Mercure (Hg)	mg/kg MS	0,00011			
--------------	----------	---------	--	--	--

Carbone organique total (COT) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Carbone organique total (COT)	mg/kg MS	100			
-------------------------------	----------	-----	--	--	--

Sulfates (SO4) - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Sulfates (SO4)	mg/kg MS	<100			
----------------	----------	------	--	--	--

Indice Phénol total - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Phénol (indice)	mg/kg MS	<0,1			
-----------------	----------	------	--	--	--

Fraction soluble - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fraction soluble	mg/kg MS	1100			
------------------	----------	------	--	--	--

Anions dissous - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Fluorures (F)	mg/kg MS	2,0			
---------------	----------	-----	--	--	--

Chlorures (Cl)	mg/kg MS	<100			
----------------	----------	------	--	--	--

Métaux sur lixiviat - (calculé d'éluat à solide (1:10)) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	0,13			
-------------	----------	------	--	--	--

Nickel (Ni)	mg/kg MS	<0,02			
-------------	----------	-------	--	--	--

Cuivre (Cu)	mg/kg MS	0,051			
-------------	----------	-------	--	--	--

Zinc (Zn)	mg/kg MS	0,073			
-----------	----------	-------	--	--	--

Arsenic (As)	mg/kg MS	0,018			
--------------	----------	-------	--	--	--

Sélénium (Se)	mg/kg MS	<0,01			
---------------	----------	-------	--	--	--

Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,01			
--------------	----------	------	--	--	--

Baryum (Ba)	mg/kg MS	0,065			
-------------	----------	-------	--	--	--

Plomb (Pb)	mg/kg MS	<0,01			
------------	----------	-------	--	--	--

Molybdène (Mo)	mg/kg MS	0,038			
----------------	----------	-------	--	--	--

Antimoine (Sb)	mg/kg MS	<0,01			
----------------	----------	-------	--	--	--

CZ_SOP_D06_02_002 : US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358

CZ_SOP_D06_02_096 : US EPA 245.7, CSN EN ISO 17852

MB : Matières brutes

MS : Matières sèches

E/L : Eau/lixiviat

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception : 25.06.2024

Type d'échantillon :	Sol / remblais			
----------------------	----------------	--	--	--

Date de prélèvement : 24.06.2024

Heure de prélèvement :	00:00			
------------------------	-------	--	--	--

Récipient : 250ml VBrun

	WES002			
--	--------	--	--	--

Température à réception (C°) :	22,1°C			
--------------------------------	--------	--	--	--

Début des analyses :	25.06.2024			
----------------------	------------	--	--	--

Fin des analyses :	12.07.2024			
--------------------	------------	--	--	--

Préleveur : JPO



Le 12.07.2024

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Limite de quantification augmentée en raison du résultat de blanc de lixiviation supérieur à la limite de quantification de la méthode :

-Carbone organique total (COT), Carbone organique total (COT) : Valable pour l'échantillon 24-081572-04

Lixiviation : La prise d'essai effectuée sur l'échantillon brut en vue de la lixiviation est réalisée au carottier sans quartage préalable. La quantité de prise d'essai effectuée sur l'échantillon est de 20 g après homogénéisation, séchage et broyage en respectant le ratio 1/10.

Approuvé par :

Alexandra GUTTIN

Responsable Qualité et Sécurité

Suivi par :

WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE

Madame Aix en Provence Agence

Les pléiades - bâtiment F

860 Rue René Descartes

13100 AIX EN PROVENCE

N° rapport d'essai	UPA24-031044-1
N° commande	UPA-10309-24
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	12.07.2024

Rapport d'essai

127088 SI AIX 02b - Istres AFPA EST - SOL 2



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-083639-01	24-083639-02	24-083639-03
Désignation d'échantillon	Unité	C1 (0,1-0,5)	C2 (0,1-1)	C3 (0,15-0,8)

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	92,0 (A)	89,7 (A)	97,0 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	29 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/07/2024 (A)	08/07/2024 (A)	08/07/2024 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	11 (A)	19 (A)	23 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0 (A)	23 (A)	24 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4,0 (A)	13 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	21 (A)	28 (A)	33 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	2,0 (A)	5,0 (A)	5,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,7 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	13 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-083639-01	24-083639-02	24-083639-03
Désignation d'échantillon	Unité	C1 (0,1-0,5)	C2 (0,1-1)	C3 (0,15-0,8)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)peryène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.06.2024	04.07.2024	28.06.2024
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	27.06.2024	27.06.2024	27.06.2024
Heure de prélèvement :	10:00	10:00	10:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	19,1°C	19,1°C	19,1°C
Début des analyses :	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
Fin des analyses :	12.07.2024	12.07.2024	12.07.2024
Préleveur :	TDE	TDE	TDE

Le 12.07.2024

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :

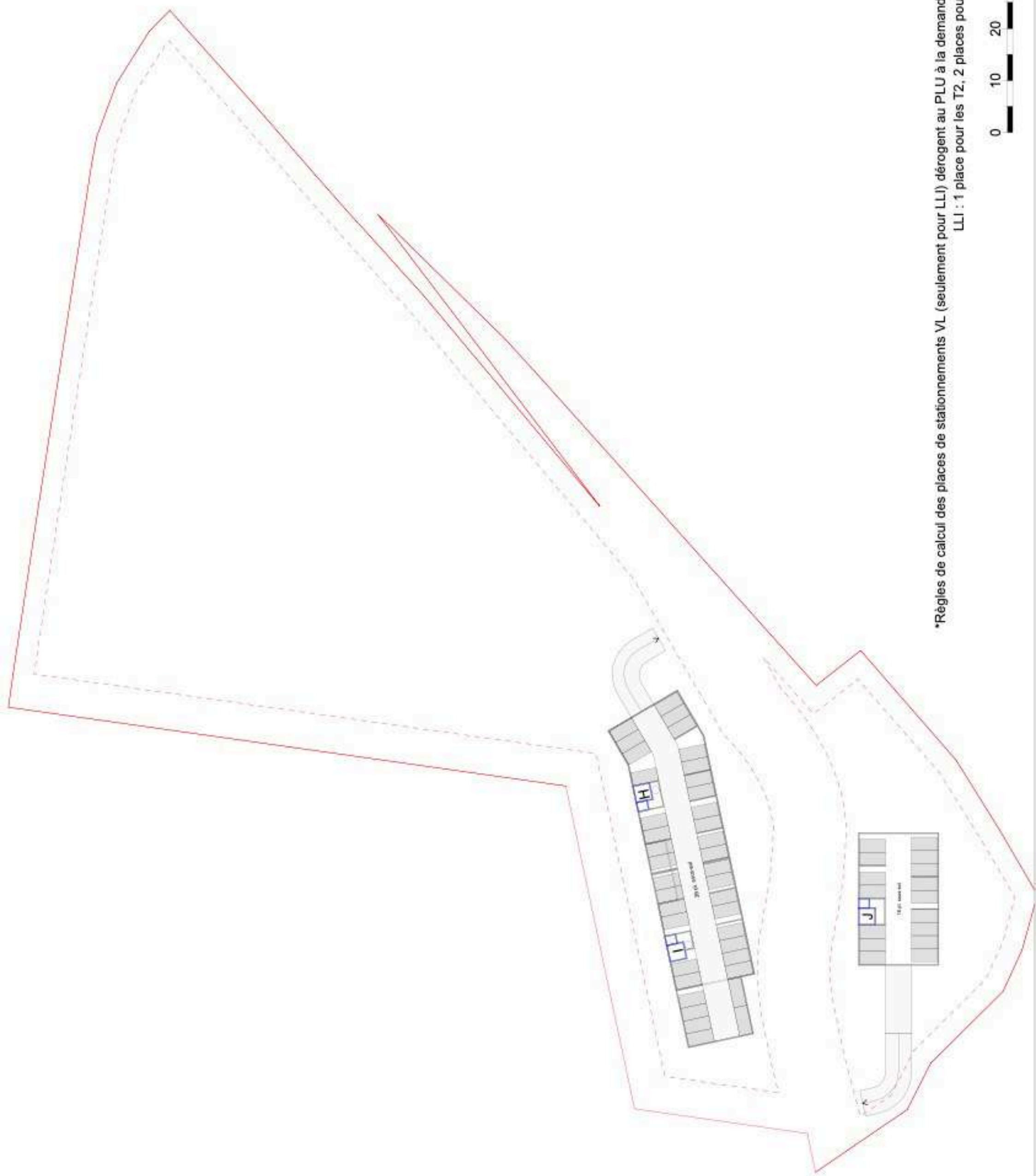
Robin T'JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site
adjoint

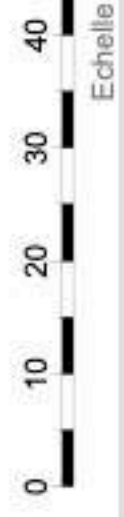
ANNEXE 6 PLANS DU PROJET D'AMENAGEMENT



*Règles de calcul des places de stationnements VL (seulement pour LLI) dérogent au PLU à la demande de la MOA :
LLI : 1 place pour les T2, 2 places pour les T3 et T4.



•Règles de calcul des places de stationnements VL (seulement pour LLI) dérogent au PLU à la demande de la MOA :
LLI : 1 place pour les T2, 2 places pour les T3 et T4.



ANNEXE 7 PRESTATIONS DE SOLER IDE

PRESTATIONS NORMALISEES

Les codifications des prestations présentées ci-dessous sont issues de la série des **normes NF X 31-620** parties 1 à 5 de décembre 2021, sur les « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ».

Domaine A (Etudes) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
A100	visite de site	Procéder à un état des lieux
A110	Etude historique et mémorielle	Reconstituer les pratiques industrielles et environnementales
A120	Etude de vulnérabilité	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages des milieux
A130	Elaboration d'un programme d'investigations et de surveillance	Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel pour identifier ou caractériser des sources potentielles de pollution, apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu, infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel, etc.
A200	Investigations sur les sols	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de sol
A210	Investigations sur les eaux souterraines	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de nappe
A220	Investigations sur les eaux superficielles et/ou sédiments	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de surface
A230	Investigations sur les gaz du sol	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des gaz du sol
A240	Investigations sur l'air et poussières	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de l'air ambiant
A250	Investigations sur les denrées alimentaires	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des aliments
A260	Investigations sur les terres excavées	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des terres excavées
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter les résultats des investigations via les prestations A200 à A260
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Evaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Evaluer le risque sanitaire pour la population compte tenu de l'usage actuel ou futur du site (EQRS) dans une démarche IEM ou ARR
A330	Bilan coût/avantages	Proposer les options de gestion présentant le bilan coût / avantage le plus adapté
A400	Dossier de restriction d'usage ou de servitudes	Elaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

Domaine A (Etudes) : Codification des offres globales de prestation de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
AMO Etudes	Assistance à Maitrise d'Ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pour un projet
LEVE	Levée de doute	Identifier si le site relève de la méthodologie nationale (pollué par une activité industrielle ou de service)
INFOS	Etudes historiques et documentaires et de vulnérabilité	Reconstituer l'historique et les pratiques industrielles et environnementales d'un site
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	Identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, caractériser l'environnement local, caractériser les vecteurs de transfert, caractériser les milieux d'exposition, obtenir les éléments nécessaires à la réalisation d'un projet.
PG	Plan de Gestion	Définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site au regard de la maîtrise des sources et des impacts
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés nécessitant des actions simples ou la réalisation d'un Plan de Gestion
SUIVI	Surveillance environnementale	Interprétation des résultats après chaque campagne et proposition d'actions appropriées à mettre en place en cas d'anomalie.
BQ	Bilan quadriennal	Interpréter l'ensemble des données recueillies au cours du suivi et mise à jour de l'analyse des enjeux concernés sur la période de 4 ans.
CONT	Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'exécution, Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique du dossier ou répondre à des questions spécifiques
VERIF	Vérification en vue d'évaluer un passif environnemental	Viser à réaliser des vérifications pour évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise et à apprécier le niveau d'incertitude associé aux vérifications réalisées

Domaine B (Ingenierie des travaux) : Codification des prestations globales / élémentaires de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestation
AMO Travaux	Assistance à Maitrise d'Ouvrage dans la phase des travaux
PCT	Plan de conception des Travaux
Etudes de conception :	
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais de terrain
B120	Etudes d'avant-projet
B130	Etudes de Projet (
Dossiers administratifs :	
B200	Etablissement des dossiers administratifs
Maîtrise d'oeuvre dans la phase des travaux :	
B310	Assistance aux contrats de travaux (ACT)
B320	Direction de l'exécution des travaux (DET)
B330	Assistance aux opérations de réception (AOR)

Domaine D : Codification des prestations globales de la norme NFX 31-620-5

Code	Prestation
ATTES-ALUR	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction et d'aménagement

ANNEXE 8 CONDITIONS D'EXPLOITATION
--

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non-respect de ces recommandations et indications dégrèverait contractuellement la responsabilité de SOLER IDE.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

1/ RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un ensemble indissociable.

Un exemplaire numérique est transmis au client par voie informatique. Un exemplaire est conservé informatiquement par SOLER IDE.

Ce rapport ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre Maître d'Ouvrage ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de SOLER IDE et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un nouveau Maître d'Ouvrage sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établie afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un nombre limité de sondages et de mesures.

Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel.

En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Étude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITÉ DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves...).

De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.

L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre obsolètes nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de réactualiser le rapport, après vérification des divers facteurs.

L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, doit être communiquée à SOLER IDE, rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.

Ces modifications pourront faire l'objet d'une note complémentaire ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance.

Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur lesdites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'ouverture réelle du chantier, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.

L'absence de cette information risque d'entraîner la non-couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du domaine A de la norme (Études, contrôle) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir l'obligation de résultats comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.

- les missions du domaine B de la norme (Ingénierie des travaux) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.

- les missions non codifiées par la norme (Étude d'Impact, Étude Réglementaire...) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Investigations sur les sols

RAPPORT

Référence de proposition : 123641 SI AIX 02b

AFPA OUEST

Avenue Félix Gouin

13800 ISTRES



CLIENT : SNC COGEDIM PROVENCE

DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DES MILIEUX

Investigations sur les sols

Avenue Félix Gouin
13800 ISTRES

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Commentaires / version
123641	SI AIX	02b	DIAG	3	Rapport	21/10/2024	Version 1

Ingénieur	Chef de projet	Superviseur
Mathieu ORIOL 	Christophe BERTRAND 	Thierry JUMEAU

DOCUMENTS PRÉCÉDEMMENT RÉALISÉS

Dossier	Agence	N° prestation	Prestation	N° Pièce	Type Document	Date	Titre / Objet du document
123641	SI AIX	01a	INFOS	1	Rapport	19/07/2024	Étude documentaire, historique et de vulnérabilité
123641	SI AIX	03a	INF	2	Note technique	07/10/2024	Note technique : Détermination de la perméabilité des terrains en vue de l'infiltration des eaux pluviales

CONDITIONS D'EXPLOITATIONS DU PRÉSENT RAPPORT

L'utilisation de ce rapport doit respecter les conditions d'exploitation des études d'environnement (voir **annexe 7**).

En particulier :

- Cette étude ne constitue pas un certificat de non-pollution.
- Les descriptions lithologiques de ce rapport ne pourront pas être utilisées dans le cadre des études géotechniques.
- La recherche de sources potentielles de pollution se base uniquement sur la visite du site, sur l'historique du site, et les renseignements recueillis auprès des différentes administrations. On ne peut exclure la présence d'une pollution qui serait due à des événements non signalés et non répertoriés (apports de remblais, décharge sauvage, acte de vandalisme...).
- Les investigations ont été réalisées ponctuellement sur le site. Elles ne peuvent fournir une vision continue de l'état du sous-sol, et ne permettent pas d'appréhender la présence de pollution pour des profondeurs supérieures à celles investiguées, ni d'apprécier le risque de pollution lié à des composés autres que ceux recherchés.
- Le rapport a été établi avec les informations disponibles au moment de la rédaction de l'étude et dans l'état actuel des connaissances techniques, juridiques et scientifiques.
- Le rapport et ses annexes forment un document indissociable. Ce document ne peut être exploité que dans son intégralité.

Le présent document ne s'applique pas aux sites pollués :

- Par des substances radioactives ;
- Par des agents pathogènes ;
- Par l'amiante.

De même, les sites dans lesquels se trouvent des engins pyrotechniques sont exclus du champ d'application du présent document.

SOMMAIRE

1.	SYNTHESE NON TECHNIQUE	8
2.	MISSION	9
2.1.	CONTEXTE.....	9
2.2.	OBJECTIFS DE L'ETUDE	9
2.3.	LIMITE DE LA MISSION	9
3.	CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE.....	10
3.1.	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE	10
3.2.	SYNTHESE DES ETUDES PRECEDENTES	10
3.3.	SITUATION ADMINISTRATIVE DU SITE VIS-A-VIS DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT - LOI SUR LES ICPE	11
3.4.	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	11
3.4.1.	Topographie.....	11
3.4.2.	Météorologie	12
3.4.3.	Géologie.....	12
3.4.4.	Hydrologie.....	12
3.4.5.	Hydrogéologie	12
4.	INVESTIGATIONS	13
4.1.	PREPARATION DE L'INTERVENTION.....	13
4.2.	INVESTIGATIONS SUR LES SOLS	13
4.2.1.	Méthodologie	13
4.2.2.	Lithologie	14
4.2.3.	Indices organoleptiques et mesures sur site	14
4.2.4.	Stratégie d'échantillonnage	14
4.2.5.	Référentiel pour les sols.....	15
4.2.6.	Résultats des analyses de sol	16
4.2.7.	Commentaires des résultats d'analyses des sols	17
5.	CONCLUSION RECOMMANDATIONS.....	17
5.1.	SYNTHESE	17
5.1.1.	Étude historique et documentaire – SOLER IDE - 123641 SI AIX 01a - 19/07/2024.....	17
5.1.2.	Investigations sur les sols	17
5.2.	SCHEMA CONCEPTUEL.....	18
5.3.	COMMENTAIRES	21
5.3.1.	Identification des pollutions	21
5.3.2.	Gestion du risque sanitaire pour le projet.....	21

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Contexte météorologique régional (Station de Istres-le Tubé)	12
Tableau 2 :	Stratégie d'investigations.....	14
Tableau 3 :	Stratégie d'analyses sur les sols	15
Tableau 4 :	Résultats des analyses de sol – composés inorganiques	16
Tableau 5 :	Résultats des analyses de sol – composés organiques.....	16

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 3	COUPE LITHOLOGIQUE
ANNEXE 4	BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 5	PLAN DU PROJET D'AMENAGEMENT
ANNEXE 6	PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 7	CONDITIONS D'EXPLOITATION

GLOSSAIRE

AEP	: Alimentation en Eau Potable
ASPITET	: Apports d'une Stratification Pédologique pour l'Interprétation des Teneurs en Éléments Traces
ARS	: Agence Régionale de Santé
CASIAS	: Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
Ex-BASOL	: Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEAT	: Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
DDT	: Direction Départementale des Territoires
ICPE	: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	: Institut Géographique National
ISDD	: Installation de Stockage de Déchets Dangereux (classe 1)
ISDI	: Installation de Stockage de Déchets Inertes (classe 3)
ISDND	: Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (classe 2)
ISDI TS	: Installation de Stockage de Déchets Inertes pour Terres Sulfatées
NGF	: Nivellement Général de la France
PNR	: Parc Naturel Régional
PPRI	: Plan de Prévention des Risques d'Inondation
VMA	: Valeur Maximale Admissible définie par l'arrêté du 12 décembre 2014 pour l'acceptation en ISDI
ZICO	: Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF	: Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

As	: Arsenic
Ba	: Baryum
Cd	: Cadmium
Cr	: Chrome
Cu	: Cuivre
Hg	: Mercure
Mo	: Molybdène
Ni	: Nickel
Pb	: Plomb
Sb	: Antimoine
Se	: Sélénium
Zn	: Zinc
ETM	: Éléments Traces Métalliques, regroupe l'ensemble des composés métalliques ou métalloïdes

BTEX	: Hydrocarbures mono-aromatiques (Benzène Toluène Ethylbenzène Xylènes)
COHV	: Composés Organo-Halogénés Volatils
HAP	: Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	: Hydrocarbures Totaux (C10-C40)
PCB	: PolyChloroBiphényles
COT	: Carbone Organique Total
CNt	: Cyanures Totaux

DÉFINITIONS

Site pollué :

- Site présentant un risque pérenne, réel ou potentiel, pour la santé ou l'environnement du fait d'une pollution d'un ou des milieux, résultant de l'activité actuelle ou ancienne.

Pollution :

- Concentration sur sol brut dépassant le niveau de bruit de fond local pour une substance donnée et entraînant un risque pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Pollution concentrée :

- Volume de milieu souterrain (sol, eau, gaz) à traiter, délimité dans l'espace, au sein duquel les concentrations en une ou plusieurs substances sont significativement supérieures aux concentrations de ces mêmes substances à proximité immédiate de ce volume.

Pollution diffuse :

- Zone difficile à circonscrire au sein de laquelle les concentrations en une ou plusieurs substances sont supérieures au bruit de fond local.

Pollution résiduelle :

- Substances restant dans le milieu souterrain après un traitement.

1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Il s'agit d'une synthèse non technique. Il s'agit d'un résumé et d'une aide à la lecture. Seul le rapport et ses annexes peuvent nous être opposables.

PRESTATION	Diagnostic de l'État des Milieux (DIAG)
Adresse du site	Avenue Félix Gouin, 13800 ISTRES
Superficie du site	Environ 25 000 m ²
Aménagement futur	Logements collectifs, logements en pension de famille et logements en résidence social senior sans sous-sol et aménagement d'espaces verts
Cadre réglementaire	Non ICPE
Occupation actuelle	Centre de formation pour adultes

ÉTUDE ANTERIEURE - SOLE IDE - ÉTUDE DOCUMENTAIRE - 123641 SI AIX 01a - 19/07/2024

SOLER IDE a réalisé une Étude Documentaire, Historique et de Vulnérabilité au droit du site en date du 19/07/2024.

Une visite de site a été réalisée le 28/05/2024 par SOLER IDE. Le site présente plusieurs bâtiments inoccupés et abandonnés. Des traces de souillures au sol sont visible dans le bâtiment 4, présent au Nord du site. Le reste du site est composé de voiries, parkings, et espaces verts.

Il est conclu qu'un risque sanitaire par contact/ingestion du sol existe pour les usagers et les futurs usagers du site.

Il a été recommandé de réaliser des investigations au droit des souillures constatées sur la dalle béton de l'actuel bâtiment 4.

INVESTIGATIONS

Milieu sols	1 sondage de sol a été réalisé jusqu'à 0,80 m de profondeur, au carottier portatif, le 27/06/2024. Succession lithologique : remblais composés de sable limoneux marron et cailloux, reposant sur des calcaire blanc / beige. Résultats des analyses : absence de métaux et de composés organiques dans les sols au droit des souillures.
-------------	--

COMMENTAIRES	RECOMMANDATIONS / OBJECTIF
GESTION DU RISQUE SANITAIRE	
Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs, de logements en pension de famille et de logements en résidence social senior sans sous-sol et l'aménagement d'espaces verts.	Au regard des résultats d'investigations et d'analyses ainsi que des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est jugé compatible avec l'usage projeté.
Les résultats d'analyses n'ont présenté aucun impact.	

2. MISSION

2.1. Contexte

La société **SNC COGEDIM PROVENCE** a pour projet l'aménagement du terrain sis **Avenue Félix Gouin, 13800 ISTRES**.

Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs, de logements en pension de famille et de logements en résidence social senior, sans sous-sol et l'aménagement d'espaces verts.

SOLER IDE a réalisé une **Étude Documentaire, Historique Et De Vulnérabilité** au droit du site susvisé. Cette étude recommandait la réalisation d'investigations sur les sols au droit de l'actuel bâtiment 4.

Dans ce contexte, un état de la qualité des milieux doit être réalisé afin d'appréhender l'ensemble des risques lié à une pollution éventuelle des milieux (eau, sol, gaz du sol).

2.2. Objectifs de l'étude

Au regard du contexte de la demande, SOLER IDE a été missionnée pour la réalisation d'un Diagnostic de pollution. Celui-ci doit donc permettre :

- D'analyser les enjeux liés à l'état de pollution du site ;
- De quantifier et caractériser les pollutions ;
- De caractériser les milieux d'expositions.

La présente étude est réalisée en référence à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués mise à jour en avril 2017. La codification de cette méthodologie est donnée par la série des normes NF 31-620-1 à 5 de décembre 2021 portant sur les prestations relatives aux sites et sols pollués.

Au regard du contexte de la demande et des objectifs demandés, SOLER IDE a réalisé un **Diagnostic de l'État des Milieux** comportant les prestations suivantes :

Prestation globale DIAG comprenant les prestations élémentaires suivantes :

- Investigations sur les sols (A200) ;
- Interprétation des résultats des investigations (A270).

Les prestations normalisées de SOLER IDE sont présentées en **annexe 6**.

2.3. Limite de la mission

Cette étude ne permet pas :

- De reconstituer, à travers l'histoire des pratiques industrielles et environnementales du site, d'une part les zones potentiellement polluées et d'autre part les types de polluants potentiellement présents au droit du site concerné ;
- D'identifier les restrictions ou contraintes d'usagers qui pourraient être imposées aux terrains ;
- D'identifier les possibilités de transferts des pollutions et les usages réels des milieux concernés ;
- De définir des extensions latérales et verticales des pollutions des sols et des eaux souterraines ;
- De chiffrer le coût de la réhabilitation pour permettre la compatibilité des sols avec leur usage futur ;
- D'évaluer les risques sanitaires en fonction des contextes de gestion ;
- De définir des modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site pollué ;
- De supprimer ou, à défaut, maîtriser les sources de pollution et leurs impacts.

3. CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

3.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée au Sud de la commune de ISTRES, entre l'étang de Berre et le marais salin de Rassuen

Dans un rayon de 200 m, la zone d'étude est délimitée par :

- L'avenue Félix Gouin ainsi que des lotissements d'habitations individuelles, au Nord ;
- Le reste du centre AFPA, ainsi que des bâtiments de logements collectifs et des terrains vagues, à l'Est ;
- Des terrains vagues arborés, au Sud ;
- Des terrains vagues et des jardins potagers ainsi qu'une station d'épuration, à l'Ouest.

Le plan de localisation du site est joint en **annexe 1**.

Le site correspond aux parcelles cadastrales 003, 005 et 037 de la section AL et possède une superficie d'environ 25 000 m².

3.2. Synthèse des études précédentes

SOLER IDE a réalisé une Étude Documentaire, Historique et de Vulnérabilité au droit du site en date du 19/07/2024. Ce rapport, référencé 123641 SI AIX 01a, est résumé ci-dessous.

D'après les photographies historiques aériennes, certains bâtiments sont visibles dès le cliché de 1977. Le site était auparavant composé de parcelles agricoles. Des bâtiments supplémentaires sont construits jusqu'en 2023.

Une visite de site a été réalisée le 28/05/2024 par SOLER IDE. Le site présente plusieurs bâtiments inoccupés et abandonnés. Des traces de souillures au sol sont visible dans le bâtiment 4, présent au Nord du site. Le reste du site est composé de voiries, parkings, et espaces verts.

L'ancienne activité non identifiée dans le bâtiment 4 a pu impacter les sols au droit du site.

La lithologie au droit du site correspond à des limons sableux de 0 à 15 cm de profondeur, puis à du calcaire jusqu'à 2,5 m de profondeur. On retrouve des marnes sableuses calcaires de 2,5 m à 3 m de profondeur.

La vulnérabilité et la sensibilité du site à la pollution ont été estimées à moyenne.

Il est conclu qu'un risque sanitaire par contact/ingestion du sol existe pour les usagers et les futurs usagers du site.

Il a été recommandé de réaliser des investigations au droit des souillures constatées au droit des sols dans l'actuel bâtiment 4.

3.3. Situation administrative du site vis-à-vis du Code de l'Environnement - Loi sur les ICPE

En date du 03/10/2024, le Donneur d'Ordre nous apporte d'avantage de précisions concernant la présence d'ICPE au droit du site.

Comme mentionnées dans l'étude INFOS, trois activités ICPE au titre du centre de l'AFPA, à ISTRES, sont notifiées dans les dossiers de la Préfecture.

Activité 1180 : « Polychlorobiphenyles, polychloroterphenyles » :

Le Vendeur déclare qu'il a été exploité sur le site de l'AFPA un transformateur électrique, anciennement soumise à déclaration au titre des ICPE. Cette installation, qui a été retirée, n'était pas localisée sur l'emprise du présent dossier.

De plus, elle relevait de la rubrique 1180, qui a depuis été supprimée suivant décret numéro 2013-1301 du 27 décembre 2013. Dès lors, dans la mesure où la rubrique 1180 a été supprimée, le changement de réglementation encadrant les ICPE a fait sortir de son champ d'application cette ancienne installation, aussi une cessation d'activité n'est plus nécessaire.

Activité 1418 : « Acetylene (stockage ou emploi) » :

Le Vendeur déclare que cette installation classée était entreposé dans le bâtiment 13 du site de l'AFPA. Ce bâtiment ne fait pas partie de l'emprise du projet de l'actuel dossier.

Il est précisé que depuis plus de six mois, ce stockage de « gaz pédagogique » a été déplacé dans le bâtiment 12, restant la propriété du Vendeur.

Chaufferie : ICPE ouverte le 27 mai 2015 :

Le Vendeur déclare que cette ICPE n'est pas exploitée au droit de la zone d'étude, mais implantée dans le bâtiment 11, lequel est présent sur la parcelle AL numéro 61 restant sa propriété.

Au regard de ces informations, il peut être considéré que le site n'est donc pas assujetti à la réglementation des ICPE.

3.4. Contexte environnemental

3.4.1. Topographie

D'après la carte IGN de ISTRES, le site étudié se trouve dans un contexte géomorphologique plaine alluviale à une cote d'environ +38 mNGF au Nord et +35 mNGF au Sud.

La localisation de la zone d'étude en coordonnées Lambert 93 est la suivante :

- X : 860 776 m
- Y : 6 267 556 m

3.4.2. Météorologie

La commune d'ISTRES bénéficie d'un climat méditerranéen. Il s'étend approximativement sur tout le pourtour méditerranéen des Pyrénées à la Côte d'azur. C'est un climat de type tempéré qui se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. L'essentiel des précipitations tombe durant les saisons intermédiaires (automne, printemps) et présente parfois un caractère orageux, notamment à la fin de l'été et au début de l'automne.

D'après les mesures effectuées par la station météorologique de Istres-le Tubé (Données : InfoClimat), les normales annuelles pour la zone d'étude sont les suivantes :

Tableau 1 : Contexte météorologique régional (Station de Istres-le Tubé)

Température minimale moyenne (°C)	Température maximale moyenne (°C)	Pluviométrie : hauteur des précipitations annuelles (mm)
10,5	20,1	508,3

3.4.3. Géologie

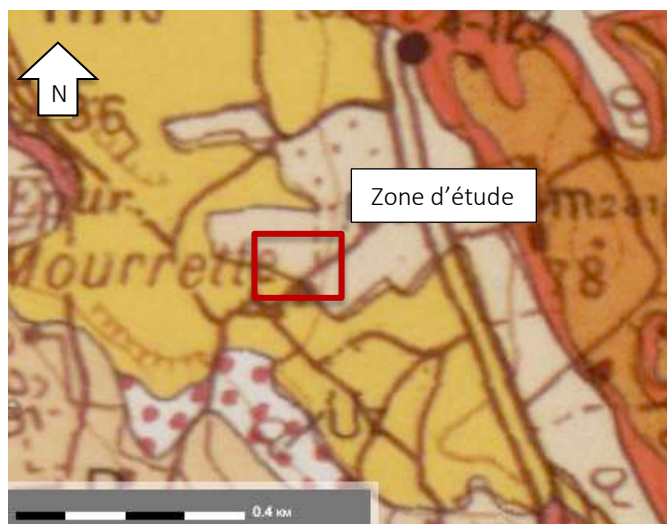
D'après les informations fournies par le BRGM et la carte géologique d'ISTRES au 1/50 000^{ème}, la succession géologique théoriquement présente au droit du site à l'étude, sous d'éventuels remblais, est la suivante :

- Complexes colluviaux indifférenciés
- Burdigalien : Calcarénites blanche
- Encroûtement calcaire

Le sondage réalisé par SOLER IDE le 27/06/2024 a montré la succession lithologique suivante :

- 0 – 0,30 m : Remblais : sable limoneux marron et cailloux ;
- 0,30 – 0,80 m : Calcaire blanc / beige.

Extrait de la carte géologique imprimée au 1/50 000^{ème} autour du site d'étude (InfoTerre)



3.4.4. Hydrologie

La zone d'étude est localisée à environ 900 m à l'Ouest de l'étang de Berre, et à environ 500 m à l'Est du marais salin de Rassuen.

D'après la base de données Géorisques, le site ne se situe pas dans une zone à risque d'inondation.

3.4.5. Hydrogéologie

D'après les informations fournies par la Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) la première nappe d'eau souterraine susceptible d'être rencontrée est la nappe des formations crétacées et tertiaires du bassin versant de la Touloubre et de l'ouest de l'étang de Berre.

SOL CONSEIL a implanté deux ouvrages piézométriques au droit du site, dans le cadre de leurs étude géotechnique. Un relevé a été réalisé le 18/09/2024.

Le SP1, localisé en partie Nord du site, était sec.

Le SP7, localisé en partie Sud du site, présentait un niveau d'eau à environ 5,15 m de profondeur.

Au vu de l'hétérogénéité des environs du site et de l'absence d'au moins trois ouvrages piézométriques nivelés, le sens d'écoulement des eaux souterraines ne peut pas être estimé.

Nous rappelons également que des rétentions d'eau ne sont pas à exclure dans les terrains de surface lors de périodes climatiques défavorables, humides ou hivernales.

4. INVESTIGATIONS

4.1. Préparation de l'intervention

Le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, modifié par le décret n° 2014-627 du 17 juin 2014, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques, de transport ou de distribution, vise à réduire les dommages causés aux réseaux lors de travaux effectués dans leur voisinage et à prévenir leurs conséquences néfastes pour la sécurité des personnes et des biens, la protection de l'environnement et la continuité des services aux usagers de ces réseaux.

Le décret fixe les règles de déclaration préalables aux travaux, applicables au maître d'ouvrage (déclaration de projet de travaux, **DT**) et à l'exécutant des travaux (déclaration d'intention de commencement de travaux, **DICT**).

Avant d'effectuer des travaux de forage à proximité de réseaux enterrés et canalisations, SOLER IDE a adressé une demande de renseignements aux exploitants au moins 15 jours avant le début des travaux.

L'implantation des sondages a été effectuée en fonction des plans fournis par les différents concessionnaires, du repérage visuel des réseaux identifiés in situ (regards, tampons) et de l'utilisation d'un détecteur de réseau.

4.2. Investigations sur les sols

4.2.1. Méthodologie

Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs, de logements en pension de famille et de logements en résidence social senior sans sous-sol et l'aménagement d'espaces verts.

Une campagne d'investigations sur les sols a été réalisée en fonction des accès au site le 27/06/2024.

Les prélèvements de sol ont été réalisés en carottages (gouge à fenêtre), en sous-traitance à l'aide de l'entreprise de forage TOUSS'FORA, sous pilotage de SOLER IDE.

Ces investigations sur site ont été réalisées en référence aux normes suivantes :

- ISO 18400-102 « Choix et application des techniques d'échantillonnage » (Décembre 2017) ;
- ISO 18400-104 « Échantillonnage - Stratégie » (Octobre 2018) ;
- ISO 18400-203, « Investigation des sites potentiellement contaminés » (Octobre 2018).

La position du sondage a été définie :

- En fonction des activités potentiellement polluantes identifiées sur et à proximité directe du site ;
- En fonction des possibilités d'accès de la machine de forage ;
- En fonction de la position supposée des réseaux enterrés.

La stratégie d'investigations est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Stratégie d'investigations

Zone	Projet	Ouvrage / activité ciblée	Sondage	Profondeur
Actuel bâtiment 4	Logements sans sous-sol et espaces verts	Souillures au droit de la dalle béton	C3	3 m/TN

Le plan d'implantation du sondage est présenté en **annexe 2**.

La position du sondage a été relevée à l'aide d'un GPS (X, Y). Les coordonnées ont été reportées sur la coupe descriptive placée en **annexe 3**.

4.2.2. Lithologie

Le relevé de la coupe lithologique, le prélèvement d'échantillons et leur conditionnement ont été réalisés sur site par un technicien de SOLER IDE, selon la lithologie présente ou à défaut par mètre linéaire.

Le sondage a fait l'objet de l'établissement d'une fiche de prélèvement.

Au cours des investigations, les formations suivantes ont été rencontrées :

- 0 – 0,30 m : Remblais : sable limoneux marron et cailloux ;
- 0,30 – 0,80 m : Calcaire blanc / beige.

Le sondage C3 a essuyé un refus à 0,80 m/TN au droit un horizon calcaire induré.

Les sols ne présentaient pas de signe d'humidité

La coupe descriptives sont présentées en **annexe 3**.

4.2.3. Indices organoleptiques et mesures sur site

Une couche de remblais sous dalle a été identifiée au droit du sondage C3, sur une épaisseur de 0,15 m. Aucun autre indice organoleptique (odeur, couleur) suspect n'a été identifié.

Des mesures semi quantitatives des composés organiques volatils (COV) ont été réalisées sur site à l'aide d'un détecteur PID (détecteur des composés organiques volatils (COVT) par photo-ionisation). Il s'agit de mesurer le dégazage d'un échantillon de sol, placé dans un sac hermétique et malaxé sommairement.

Ces mesures sur site ont montré la présence de COV à une teneurs de 5,7 ppmV sur le sondages C3. Il est à noter que le PID ne redescendait pas en dessous de cette valeurs dans l'air ambiant du bâtiment. Cette teneur peut être attribuée à la qualité intrinsèque de l'air ambiant. De plus, aucun constat visuel ou olfactif n'a été fait.

4.2.4. Stratégie d'échantillonnage

L'échantillonnage des sols a été réalisé en référence à la Norme NF ISO 18400-102 « *Choix et application des techniques d'échantillonnage* » (Décembre 2017).

Le choix des échantillons de sols à analyser et des composés à rechercher a été effectué sur les critères suivants :

- Sources potentielles de pollution identifiées ;
- Critères organoleptiques (odeur, couleur) ;
- Résultats des analyses semi-quantitatives effectuées sur le site ;

- Nature et épaisseur des formations lithologiques.

Au regard des caractéristiques spécifiques du site (occupation, environnement...), aucun échantillon témoin n'a pu être constitué du fait de l'hétérogénéité des sols rencontrés et de l'absence de zone non influencée (absence d'autorisation pour la réalisation d'investigations hors zone d'étude).

Les échantillons ont été conditionnés dans du flaconnage en verre et conservés en caisse isotherme afin d'être déposés au laboratoire dans les 24 h.

Des échantillons supplémentaires « mémoire de la nature des terrains » sont conservés dans les locaux de SOLER IDE pour une durée d'un mois après prélèvements.

Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire WESSLING, agréé par le Ministère de l'Environnement et accrédité COFRAC ou équivalent.

Le tableau ci-dessous décrit la stratégie d'échantillonnage et les paramètres d'analyses effectués :

Tableau 3 : Stratégie d'analyses sur les sols

Ouvrage / activité ciblée	Sondage	Couche analysée	Lithologie Indice organoleptique	Analyses sur brut	Analyses sur lixiviat
Souillures au droit du bâtiments 4	C3	0,15-0,8 m	Remblais limono-sableux et calcaire blanc / beige COV : 5,7 ppmV	8 métaux, HCT, BTEX, HAP, COHV (x1)	-

-Métaux : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc,

-COHV : composés organo-halogénés volatils,

-HCT : hydrocarbures totaux (C10-C40) par chromatographie gazeuse,

-HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques (liste des 16),

-BTEX : hydrocarbures aromatiques volatils,

Le sondage a été rebouché avec les déblais de forage en respectant la succession lithologique du terrain en place et rebouché par du ciment en cas de passage de dalle ou de voirie.

4.2.5. Référentiel pour les sols

L'interprétation des résultats d'analyse sur les sols est réalisée en référence à l'approche ministérielle concernant les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués.

La démarche conduit à comparer l'état du milieu considéré à l'état des milieux naturels voisins de la zone d'investigation.

Dans le cadre d'une démarche d'évaluation des risques sanitaires appliquée à des processus de gestion, la méthodologie nationale demande à comparer les résultats des diagnostics :

- À l'environnement local témoin ;
- Aux valeurs de gestion en vigueur.

Approche risque sanitaire :

Selon cette approche, SOLER IDE adopte la démarche de comparaison **aux valeurs d'analyse de la situation (VAS)** proposées par la méthodologie ministérielle d'Avril 2017 :

- Pour les métaux et métalloïdes, les teneurs dans les sols sont comparées, selon les données disponibles, à un état initial avant exploitation du site, au fond géochimique local, ou à la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » issues de l'étude ASPITET de l'INRA, correspondant à des sols naturels (gamme de valeurs de sols « ordinaires », et gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles). Cas particulier du plomb, des valeurs d'alerte sont proposées par le HCSP (avis du 23/05/2014) : seuil d'alerte de 100 mg/kg, seuil d'intervention rapide de 300 mg/kg.

- Pour les composés organiques, pour lesquels il n'existe pas de « bruit de fond géochimique », la valeur est comparée aux limites de quantification du laboratoire.

4.2.6. Résultats des analyses de sol

a) Résultats des analyses sur sols bruts

Les tableaux présentés ci-dessous synthétisent les résultats d'analyses sur échantillons de sols bruts. Les bordereaux d'analyses sont présentés en **annexe 4**.

Tableau 4 : Résultats des analyses de sol – composés inorganiques

Paramètres	Unité	Valeurs guides nationales	C3 (0,15-0,8)
Métaux lourds (8)			
Arsenic (As)	mg/kg	25	5
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,45	<0,4
Chrome (Cr)	mg/kg	90	23
Cuivre (Cu)	mg/kg	20	9
Mercure (Hg)	mg/kg	0,1	<0,1
Nickel (Ni)	mg/kg	60	24
Plomb (Pb)	mg/kg	50	13
Zinc (Zn)	mg/kg	100	33

Texte en gras : composé détecté par le laboratoire ;
<x : Inférieur à la limite de quantification du laboratoire.

Tableau 5 : Résultats des analyses de sol – composés organiques

Paramètres	Unité	Valeurs guides ISDI	C3 (0,15-0,8)
Hydrocarbures totaux			
> C10-C12	mg/kg	pvl	<20
> C12-C16	mg/kg	pvl	<20
> C16-C21	mg/kg	pvl	<20
> C21-C35	mg/kg	pvl	<20
> C35-C40	mg/kg	pvl	<20
somme C10-C40	mg/kg	500	<20
Hydrocarbures aromatiques			
Benzène	mg/kg	pvl	<0,1
Ethylbenzène	mg/kg	pvl	<0,1
Toluène	mg/kg	pvl	<0,1
(m+p)-Xylenes	mg/kg	pvl	<0,1
o-Xylenes	mg/kg	pvl	<0,1
Xylènes totaux	mg/kg ms	pvl	-/-
Somme BTEX	mg/kg ms	6	-/-
HAP			
Naphtalène	mg/kg	3*	<0,05
Benzo(a)pyrène (*)	mg/kg	1*	<0,05
Somme 16 HAP	mg/kg	50	-/-
COHV			
Tétrachloroéthylène	mg/kg	pvl	<0,1
Trichloroéthylène	mg/kg	pvl	<0,1
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg	pvl	<0,1
Somme des COHV	mg/kg	1	-/-

pvl : pas de valeur limite ;
<x ou -/- : Inférieur à la limite de quantification du laboratoire ;
* : Valeurs guides retenues par SOLER IDE au regard des politiques d'acceptation actuelles des ISDI ;

4.2.7. Commentaires des résultats d'analyses des sols

a) Composés inorganiques

Les analyses ont mis en évidence l'absence de métaux sur l'échantillon en teneurs supérieures aux valeurs des « sols ordinaires » définies par le programme ASPITET.

b) Composés organiques

Les analyses ont mis en évidence l'absence d'HCT, de BTEX, d'HAP et de COHV dans l'échantillon analysé.

5. CONCLUSION RECOMMANDATIONS

5.1. Synthèse

5.1.1. Étude historique et documentaire – SOLER IDE - 123641 SI AIX 01a - 19/07/2024

SOLER IDE a réalisé une Étude Documentaire, Historique et de Vulnérabilité au droit du site en date du 19/07/2024. Ce rapport, référencé 123641 SI AIX 01a, est résumé ci-dessous.

Une visite de site a été réalisée le 28/05/2024 par SOLER IDE. Le site présente plusieurs bâtiments inoccupés et abandonnés. Des traces de souillures au sol sont visible dans le bâtiment 4, présent au Nord du site. Le reste du site est composé de voiries, parkings, et espaces verts.

Il est conclu qu'un risque sanitaire par contact/ingestion du sol existe pour les usagers et les futurs usagers du site.

Il a été recommandé de réaliser des investigations au droit des souillures constatées au droit des sols dans l'actuel bâtiment 4.

5.1.2. Investigations sur les sols

Au total, 1 sondage de sol a été réalisé jusqu'à 0,80 m de profondeur, au carottier portatif, le 27/06/2024.

Au cours des investigations, des remblais composés de sable limoneux marron et cailloux, reposant sur des calcaire blanc / beige ont été identifiés.

Les analyses ont mis en évidence l'absence de métaux et de composés organiques dans les sols au droit des souillures.

5.2. Schéma conceptuel

Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs, de logements en pension de famille et de logements en résidence social senior sans sous-sol et l'aménagement d'espaces verts.

Au regard des résultats des investigations sur les différents milieux, l'établissement du schéma conceptuel doit permettre de présenter sous forme graphique, un état factuel de l'état de pollution des milieux et des voies d'exposition potentielles aux pollutions détectées.

Un site ou un milieu pollué présente **un risque sanitaire** pour les usagers du site seulement si les trois éléments suivants sont présents simultanément :

- La présence d'une ou des sources de pollution mobilisables ;
- La présence de voies de transfert par l'intermédiaire des sols, des eaux, des gaz ;
- La présence de populations cibles (voie d'exposition) et/ou de ressources à protéger.

Le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser l'existence et les relations entre ces trois facteurs.

Les données recueillies à partir des investigations sur les milieux permettent de retenir les informations suivantes :

Sources et impacts de pollutions identifiées :

D'après la visite de site et l'étude historique, des traces de souillures au sol sont visibles sur la dalle béton dans le bâtiment 4, présent au Nord du site.

Le sondage réalisé au droit de cette source potentielle de pollution ne présente pas d'impact dans les sols.

Voies de transfert :

- La voie de transfert via les sols est écartée en raison de l'absence d'impact dans les sols au droit de la source potentielle de pollution investiguée ;
- La voie de transfert par migration via les eaux souterraines n'est pas retenue au regard l'absence d'impact dans les sols au droit de la source potentielle de pollution investiguée ;
- La voie de transfert via les gaz du sol est écartée en raison de l'absence d'impact dans les sols au droit de la source potentielle de pollution investiguée.

Cibles (Voies d'exposition) :

En l'état actuel, le site est inoccupé. Il n'existe donc aucune cible.

En l'état futur du site, les cibles seront les futurs résidents du site à l'intérieur des logements et des sous-sols ainsi qu'à l'extérieur au droit des espaces verts.

En l'état actuel, les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols** n'est pas retenue au regard de l'absence d'impact dans les sols ;
- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est constaté (alimentation en eau, irrigation...) et aucun impact n'est identifié dans les sols. Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition **par inhalation** est écartée au regard de l'absence d'impact dans les sols.

En phase projet, les **voies d'exposition** potentielles des cibles sont présentées ci-dessous :

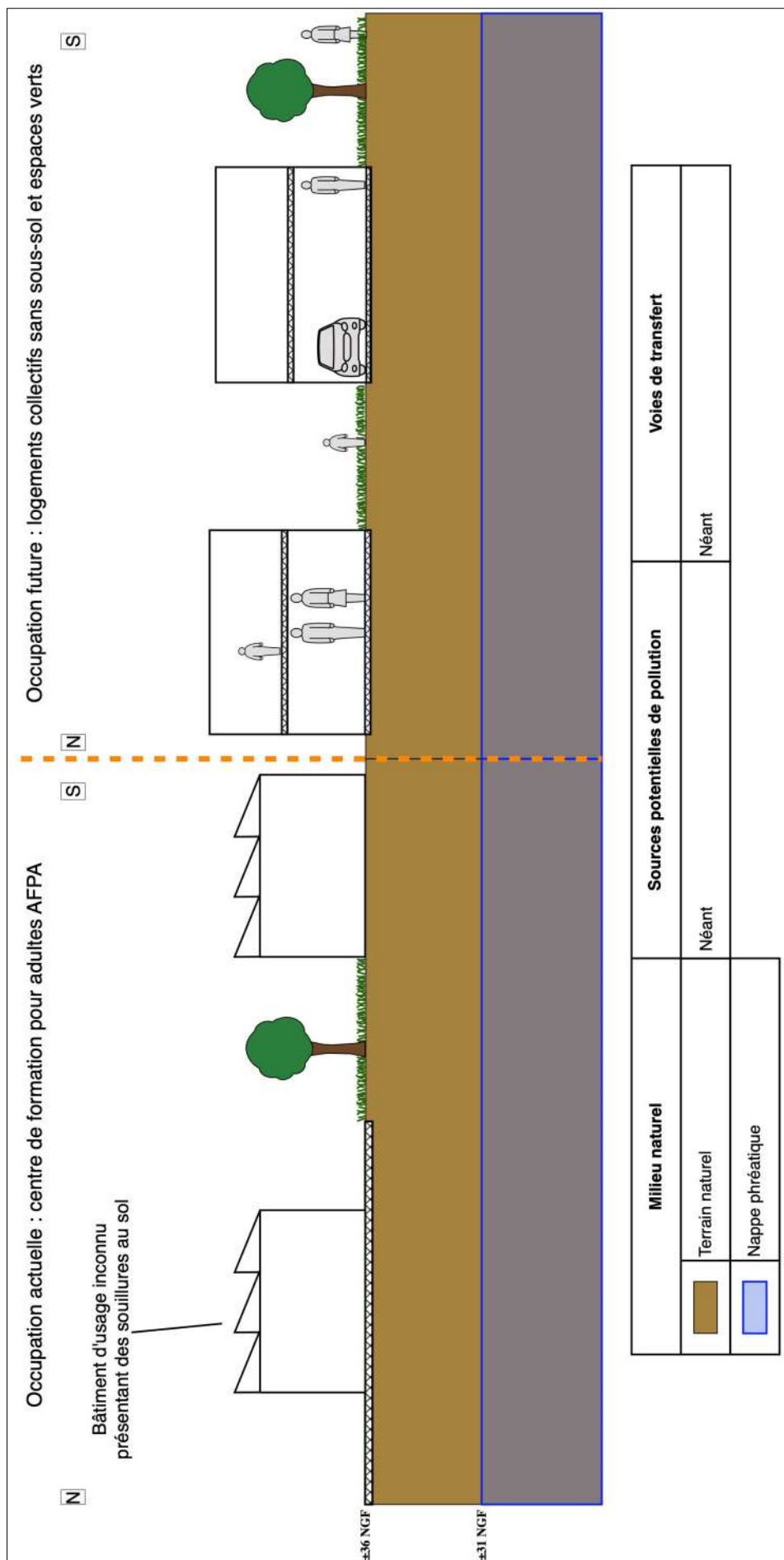
- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct prolongé avec les sols** n'est pas retenue au regard de l'absence d'impact dans les sols ;

- La voie d'exposition **par ingestion ou par contact direct avec les eaux souterraines** n'est pas retenue. Aucun usage direct pour les eaux souterraines n'est envisagé (alimentation en eau, irrigation...) et aucun impact n'est identifié dans les sols. Les voies d'exposition par contact cutané et ingestion d'eau souterraine ne seront donc pas considérées ;
- La voie d'exposition **par inhalation** est écartée au regard de l'absence d'impact dans les sols ;
- La voie de transfert **par migration de composés organiques au travers des canalisations d'adduction en eau potable**, et donc par contact direct avec de l'eau du robinet potentiellement contaminée n'a pas été envisagée. Dans le cadre du projet, il s'agira de canalisations neuves, avec remblaiement des tranchées par des terres saines drainantes.

Ressources à protéger :

La nappe, rencontrée à quelques mètres de profondeur au droit de la zone d'étude, est une cible potentielle à la pollution.

Le schéma conceptuel présenté ci-après permet d'illustrer les voies d'exposition possibles en fonction des voies de transfert des polluants identifiées. Il s'agit d'un schéma conceptuel établi selon l'état des connaissances actuelles du site. Ce schéma pourra être modifié en fonction de l'acquisition de nouvelles informations.



5.3. Commentaires

5.3.1. Identification des pollutions

La campagne d'investigations et d'analyses sur les sols révèle qu'aucun impact en polluant n'existe au droit du sondage réalisé.

5.3.2. Gestion du risque sanitaire pour le projet

Le projet porte sur la réalisation de logements collectifs, de logements en pension de famille et de logements en résidence social senior sans sous-sol et l'aménagement d'espaces verts.

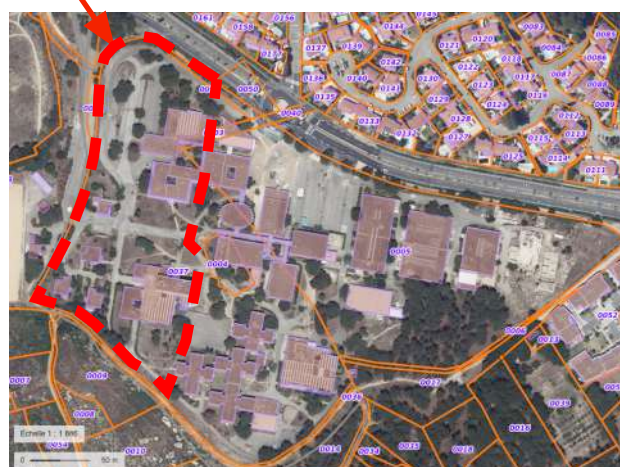
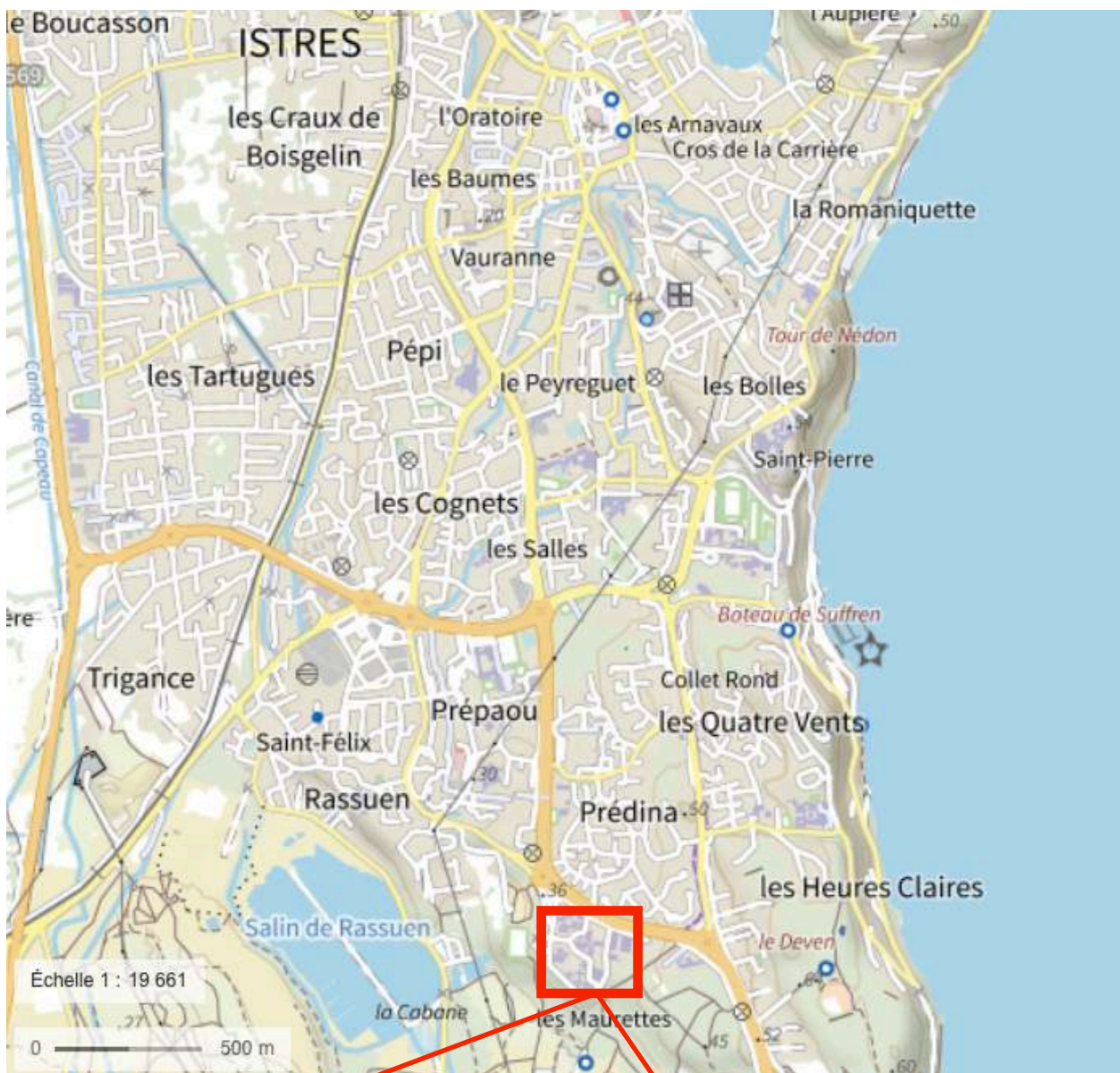
Au regard des résultats d'investigations et d'analyses ainsi que des mesures de gestion vouées à être mises en place, l'état des milieux est jugé compatible avec l'usage projeté.

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site, du projet de réaménagement, et des connaissances scientifiques. Toute modification du projet, ou tout nouvel élément apporté, pourra modifier les conclusions de cette étude.

ANNEXES

ANNEXE 1	PLAN DE LOCALISATION DU SITE
ANNEXE 2	PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS
ANNEXE 3	COUPE LITHOLOGIQUE
ANNEXE 4	BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS
ANNEXE 5	PLAN DU PROJET D'AMENAGEMENT
ANNEXE 6	PRESTATIONS DE SOLER IDE
ANNEXE 7	CONDITIONS D'EXPLOITATION

ANNEXE 1 PLAN DE LOCALISATION DU SITE



Légende

 Zone d'étude



ANNEXE 2 PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS



Les Pléiades 1
Bâtiment F
860 Rue René Descartes
13 100 Aix-en-Provence

PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS RÉALISÉES VUE SATELLITE

N° Dossier : 123641 SI AIX 02b

Chantier : AFPA OUEST

Mission : DIAG



Légende



Zone d'étude



Sondage au carottier portatif

50 m





Légende



Zone d'étude



Sondage au carottier portatif

50 m



ANNEXE 3 COUPE LITHOLOGIQUE

Profondeur (m)	Lithologie	Echantillon
0	Dalle béton 0.15 m	0.15 m
	Remblais : sable limoneux marron et cailloux Absence d'odeur / PID : 5,7 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 0.30 m	
	Calcaire blanc / beige Absence d'odeur PID : 5,7 ppmV (PID air ambiant à 5,5 ppmV) 0.80 m	C3 (0,15 - 0,8) 0.80 m
1		
2		
3		
4	Refus sur calcaire à 0,8 m 4.00 m	

Obs. : Référence des appareils de mesure : PID N°2 (PID)

ANNEXE 4 BORDEREAUX D'ANALYSES DES SOLS

Suivi par :

WESSLING France, 3 Avenue de Norvège, ZA de Courtaboeuf, 91140 Villebon-Sur-Yvette

SOLER IDE

Madame Aix en Provence Agence

Les pléiades - bâtiment F

860 Rue René Descartes

13100 AIX EN PROVENCE

N° rapport d'essai	UPA24-031044-1
N° commande	UPA-10309-24
Interlocuteur (interne)	D. Cardon
Téléphone	+33 164 471 475
Courrier électronique	David.Cardon@wessling.fr
Date	12.07.2024

Rapport d'essai

127088 SI AIX 02b - Istres AFPA EST - SOL 2



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus (dans le cas où le laboratoire n'a pas prélevé les échantillons).

Les résultats des paramètres couverts par l'accréditation EN ISO/CEI 17025 sont marqués d'un (A).

La portée d'accréditation COFRAC n°1-1364 essais du laboratoire WESSLING de Lyon (St Quentin Fallavier) est disponible sur le site www.cofrac.fr pour les résultats accrédités par ce laboratoire.

Le COFRAC est signataire des accords de reconnaissance mutuels de l'ILAC et de l'EA pour les activités d'essai.

Les organismes d'accréditation signataires de ces accords pour les activités d'essai reconnaissent comme dignes de confiance les rapports couverts par l'accréditation des autres organismes d'accréditation signataires des accords des activités d'essai.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.

Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données sans faire allusion à l'accréditation des résultats d'essai.

Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-083639-01	24-083639-02	24-083639-03
Désignation d'échantillon	Unité	C1 (0,1-0,5)	C2 (0,1-1)	C3 (0,15-0,8)

Analyse physique

Matières sèches - NF ISO 11465 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Matière sèche	% masse MB	92,0 (A)	89,7 (A)	97,0 (A)
---------------	------------	----------	----------	----------

Paramètres globaux / Indices

Indice Hydrocarbures (C10-C40) (Agitation mécanique, purification au Florisil) - NF EN ISO 16703 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Indice hydrocarbure C10-C40	mg/kg MS	<20 (A)	29 (A)	<20 (A)
Hydrocarbures > C10-C12	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C12-C16	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C16-C21	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C21-C35	mg/kg MS	<20	<20	<20
Hydrocarbures > C35-C40	mg/kg MS	<20	<20	<20

Préparation d'échantillon

Minéralisation à l'eau régale - NF EN ISO 54321 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Minéralisation à l'eau régale	MS	08/07/2024 (A)	08/07/2024 (A)	08/07/2024 (A)
-------------------------------	----	----------------	----------------	----------------

Métaux lourds

Métaux - Méthode interne : METAUX-ICP/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Chrome (Cr)	mg/kg MS	11 (A)	19 (A)	23 (A)
Nickel (Ni)	mg/kg MS	9,0 (A)	23 (A)	24 (A)
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	4,0 (A)	13 (A)	9,0 (A)
Zinc (Zn)	mg/kg MS	21 (A)	28 (A)	33 (A)
Arsenic (As)	mg/kg MS	2,0 (A)	5,0 (A)	5,0 (A)
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,7 (A)	<0,4 (A)	<0,4 (A)
Mercure (Hg)	mg/kg MS	<0,1 (A)	0,1 (A)	<0,1 (A)
Plomb (Pb)	mg/kg MS	<10 (A)	<10 (A)	13 (A)

Hydrocarbures halogénés volatils (COHV)

Composés organohalogénés volatils - Méthode interne : COHV-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

1,1-Dichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Dichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
1,1,1-Trichloroéthane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Tétrachlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichlorométhane	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Trichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Chlorure de vinyle	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
cis-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
trans-1,2-Dichloroéthylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des COHV	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Le 12.07.2024

N° d'échantillon		24-083639-01	24-083639-02	24-083639-03
Désignation d'échantillon	Unité	C1 (0,1-0,5)	C2 (0,1-1)	C3 (0,15-0,8)

Benzène et aromatiques (CAV - BTEX)

Benzène et aromatiques - Méthode interne : BTEX-HS/GC/MS - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Benzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Toluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Ethylbenzène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Xylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Cumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
m-, p-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Mésitylène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
o-Ethyltoluène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Pseudocumène	mg/kg MS	<0,1 (A)	<0,1 (A)	<0,1 (A)
Somme des CAV-BTEX	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)

HAP (16) - NF ISO 18287 - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Naphtalène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphthylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Acénaphtène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluorène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Phénanthrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Chrysène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Indéno(1,2,3,c,d)pyrène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Benzo(g,h,i)pérylène	mg/kg MS	<0,05 (A)	<0,05 (A)	<0,05 (A)
Somme des HAP	mg/kg MS	-/-	-/-	-/-

MS : Matières sèches

MB : Matières brutes

< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	28.06.2024	04.07.2024	28.06.2024
Type d'échantillon :	Sol / remblais	Sol / remblais	Sol / remblais
Date de prélèvement :	27.06.2024	27.06.2024	27.06.2024
Heure de prélèvement :	10:00	10:00	10:00
Récipient :	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002	250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	19,1°C	19,1°C	19,1°C
Début des analyses :	04.07.2024	04.07.2024	04.07.2024
Fin des analyses :	12.07.2024	12.07.2024	12.07.2024
Préleveur :	TDE	TDE	TDE

Le 12.07.2024

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.

Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.

Seuls les résultats quantifiés (résultats égaux ou supérieurs à la LQ) sont pris en compte dans le calcul des sommes. Dans le cas contraire la somme est rendue "-/-".

Approuvé par :

Robin T'JAMPENS

Responsable Pôle Déchet / Directeur de site
adjoint

ANNEXE 5 PLAN DU PROJET D'AMENAGEMENT



Pour le projet sont créées 166 places de stationnement extérieures,
dont 9 places accessibles aux personnes handicapées.



Projet 93 Logements AFPA Voies d'accès	Chemin de Picholine, 13 800 ISTRES		Adresse	Projet	Plan	Index
	79 Boulevard de Dunkerque 13 002 MARSEILLE		Jun 2024	ESQ.	Plan Masse	
			1:500			
		A24_0983				
04 43 58 66 62 architectes@ri21.com 4 Boulevard Jean Monnet 13100 13 800 Istres 						



ANNEXE 6 PRESTATIONS DE SOLER IDE

PRESTATIONS NORMALISEES

Les codifications des prestations présentées ci-dessous sont issues de la série des **normes NF X 31-620** parties 1 à 5 de décembre 2021, sur les « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués ».

Domaine A (Etudes) : Codification des prestations élémentaires de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
A100	visite de site	Procéder à un état des lieux
A110	Etude historique et mémorielle	Reconstituer les pratiques industrielles et environnementales
A120	Etude de vulnérabilité	Identifier les possibilités de transfert des pollutions et les usages des milieux
A130	Elaboration d'un programme d'investigations et de surveillance	Définir un programme prévisionnel d'investigations sur la base du schéma conceptuel pour identifier ou caractériser des sources potentielles de pollution, apporter des éléments de connaissance d'un vecteur de transfert ou d'un milieu, infirmer ou confirmer certaines hypothèses du schéma conceptuel, etc.
A200	Investigations sur les sols	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de sol
A210	Investigations sur les eaux souterraines	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de nappe
A220	Investigations sur les eaux superficielles et/ou sédiments	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des eaux de surface
A230	Investigations sur les gaz du sol	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des gaz du sol
A240	Investigations sur l'air et poussières	Réalisation de prélèvements, observations et analyses de l'air ambiant
A250	Investigations sur les denrées alimentaires	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des aliments
A260	Investigations sur les terres excavées	Réalisation de prélèvements, observations et analyses des terres excavées
A270	Interprétation des résultats des investigations	Interpréter les résultats des investigations via les prestations A200 à A260
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	Evaluer l'état actuel d'une ressource en eau ou prévoir son évolution
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	Identifier les espèces ou habitats naturels susceptibles d'être affectés par une pollution
A320	Analyse des enjeux sanitaires	Evaluer le risque sanitaire pour la population compte tenu de l'usage actuel ou futur du site (EQRS) dans une démarche IEM ou ARR
A330	Bilan coût/avantages	Proposer les options de gestion présentant le bilan coût / avantage le plus adapté
A400	Dossier de restriction d'usage ou de servitudes	Elaborer un dossier de restriction d'usage ou de servitudes

Domaine A (Etudes) : Codification des offres globales de prestation de la norme NFX 31-620-2

Code	Prestation	Objectif
AMO Etudes	Assistance à Maitrise d'Ouvrage en phase études	Assister et conseiller son client pour un projet
LEVE	Levée de doute	Identifier si le site relève de la méthodologie nationale (pollué par une activité industrielle ou de service)
INFOS	Etudes historiques et documentaires et de vulnérabilité	Reconstituer l'historique et les pratiques industrielles et environnementales d'un site
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	Identifier et/ou caractériser les sources potentielles de pollution, caractériser l'environnement local, caractériser les vecteurs de transfert, caractériser les milieux d'exposition, obtenir les éléments nécessaires à la réalisation d'un projet.
PG	Plan de Gestion	Définir les modalités de réhabilitation et d'aménagement d'un site au regard de la maîtrise des sources et des impacts
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	Distinguer les milieux avec des usages déjà fixés nécessitant des actions simples ou la réalisation d'un Plan de Gestion
SUIVI	Surveillance environnementale	Interprétation des résultats après chaque campagne et proposition d'actions appropriées à mettre en place en cas d'anomalie.
BQ	Bilan quadriennal	Interpréter l'ensemble des données recueillies au cours du suivi et mise à jour de l'analyse des enjeux concernés sur la période de 4 ans.
CONT	Contrôles	Vérifier la conformité des travaux d'exécution, Contrôler que les mesures de gestion sont réalisées conformément aux dispositions prévues
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués	Réaliser une revue critique du dossier ou répondre à des questions spécifiques
VERIF	Vérification en vue d'évaluer un passif environnemental	Viser à réaliser des vérifications pour évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise et à apprécier le niveau d'incertitude associé aux vérifications réalisées

Domaine B (Ingenierie des travaux) : Codification des prestations globales / élémentaires de la norme NFX 31-620-3

Code	Prestation
AMO Travaux	Assistance à Maitrise d'Ouvrage dans la phase des travaux
PCT	Plan de conception des Travaux
Etudes de conception :	
B111	Essais de laboratoire
B112	Essais de terrain
B120	Etudes d'avant-projet
B130	Etudes de Projet (
Dossiers administratifs :	
B200	Etablissement des dossiers administratifs
Maîtrise d'oeuvre dans la phase des travaux :	
B310	Assistance aux contrats de travaux (ACT)
B320	Direction de l'exécution des travaux (DET)
B330	Assistance aux opérations de réception (AOR)

Domaine D : Codification des prestations globales de la norme NFX 31-620-5

Code	Prestation
ATTES-ALUR	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction et d'aménagement

ANNEXE 7 CONDITIONS D'EXPLOITATION
--

CONDITIONS D'EXPLOITATION DES ETUDES D'ENVIRONNEMENT

Les recommandations et indications ci-après ont pour but d'éviter tout sinistre au cours et à la suite de la réalisation des ouvrages et consécutifs à une exploitation défectueuse du rapport d'étude.

Le non-respect de ces recommandations et indications dégrèverait contractuellement la responsabilité de SOLER IDE.

Les différents intervenants dans les projets et travaux liés aux sols doivent passer en revue les recommandations et indications ci-après afin de vérifier qu'elles sont effectivement prises en compte.

1/ RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES :

Ce RAPPORT et toutes ces annexes identifiées constitue un ensemble indissociable.

Un exemplaire numérique est transmis au client par voie informatique. Un exemplaire est conservé informatiquement par SOLER IDE.

Ce rapport ne devient la propriété du client qu'après paiement intégral du prix de la prestation. Le client est responsable de son usage et de sa diffusion. Dans ce cadre, toute utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre Société.

En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre Maître d'Ouvrage ou par un autre Maître d'Oeuvre ou pour tout autre ouvrage que celui de la présente mission ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de SOLER IDE et pourra faire l'objet de poursuites judiciaires à l'encontre du contrevenant.

Dans le cas d'un nouveau Maître d'Ouvrage sur le même projet, une mise à jour du rapport d'étude doit être établie afin de profiter d'une couverture d'assurance.

2/ RECONNAISSANCE PAR POINT :

Cette étude est basée sur un nombre limité de sondages et de mesures.

Il est précisé que cette étude repose sur une reconnaissance par point dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel.

En effet des hétérogénéités, discontinuités et aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles sont limitées en extension.

De ce fait, sauf précision contraire dans ce rapport, les conclusions de ce rapport ne peuvent être utilisées pour une forfaitisation.

Les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux pouvant avoir une influence sur les conclusions du présent rapport, doivent immédiatement être signalés au Bureau d'Étude chargé de la maîtrise d'œuvre.

3/ DURÉE LIMITÉE DE VALIDITÉ DU RAPPORT :

La modification naturelle ou artificielle de facteurs déterminants pour l'environnement peut rendre caduc tout ou partie des résultats et conclusions précisés dans ce rapport d'étude (nouvelles activités, remontée de la nappe, fuite ou accidents sur cuves...).

De nouvelles Lois ou Jurisprudences peuvent modifier les obligations et responsabilités.

L'évolution des connaissances techniques et scientifiques peut rendre obsolètes nos conclusions.

Aussi, les conclusions de ce rapport d'étude sont valables pour un chantier ouvert rapidement à compter de la date d'émission (6 mois) et en l'absence de tous travaux sur site.

Au-delà de ce délai, il est indispensable que nous soyons, si nécessaire, consultés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre afin de réactualiser le rapport, après vérification des divers facteurs.

L'exploitation des conclusions au-delà de ce délai, en l'absence de réactualisation ne pourra contractuellement engager notre responsabilité.

4/ MODIFICATION DU PROJET :

Ce rapport est établi pour un projet donné à la date de l'étude, à partir des plans, esquisses et renseignements transmis.

Toute modification apportée au projet, soit pour des raisons techniques, soit pour des raisons économiques, doit être communiquée à SOLER IDE, rédacteur de l'étude. Lui seul pourra déterminer les conséquences de ces changements sur ses conclusions de l'étude.

Ces modifications pourront faire l'objet d'une note complémentaire ou d'un nouveau rapport, éventuellement après un complément de reconnaissance.

Nous ne saurions être tenus responsables des modifications intervenues après cette étude qu'après avoir donné notre avis écrit sur lesdites modifications.

Le Maître d'Ouvrage doit nous informer officiellement de l'ouverture réelle du chantier, afin que les couvertures d'assurances soient effectives.

L'absence de cette information risque d'entraîner la non-couverture par notre compagnie d'assurances.

Le présent rapport constitue le compte rendu de la mission définie par la lettre de commande, visée et acceptée par notre société, au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête du présent document.

Les missions en référence à la norme NF 31-620 ne couvrent qu'un domaine spécifique de la conception ou de la construction :

- les missions du domaine A de la norme (Études, contrôle) engage notre société sur son devoir de conseil dans le cadre strict des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, et du projet décrit par les documents graphiques ou plan cités dans le présent rapport ; ces missions ne peuvent pas garantir l'obligation de résultats comme le dimensionnement, les quantités, les coûts, les délais.

- les missions du domaine B de la norme (Ingénierie des travaux) engagent notre société dans le domaine de la Maîtrise d'Oeuvre dans les limites des contrats fixant l'étendue de la mission et la ou les parties d'ouvrages concernés.

- les missions non codifiées par la norme (Étude d'Impact, Étude Réglementaire...) engage notre Société sur la seule base de ses engagements contractuels.

A défaut d'autres positions contractuelles, la remise du rapport fixe la fin de la mission.

ANNEXE 16 : MODALITES D'INTEGRATION PAYSAGERE (ATELIER PAYSAGE)



Figure 14 : Aménagement paysager du projet à l'Est (Source : Atelier Paysage)

Projet immobilier situé au niveau de l'AFPA sur la commune d'Istres (13)

Annexes au dossier d'examen au cas par cas



Figure 15 : Aménagement paysager du projet à l'Ouest (nord) (Source : Atelier Paysage)

Projet immobilier situé au niveau de l'AFPA sur la commune d'Istres (13)

Annexes au dossier d'examen au cas par cas

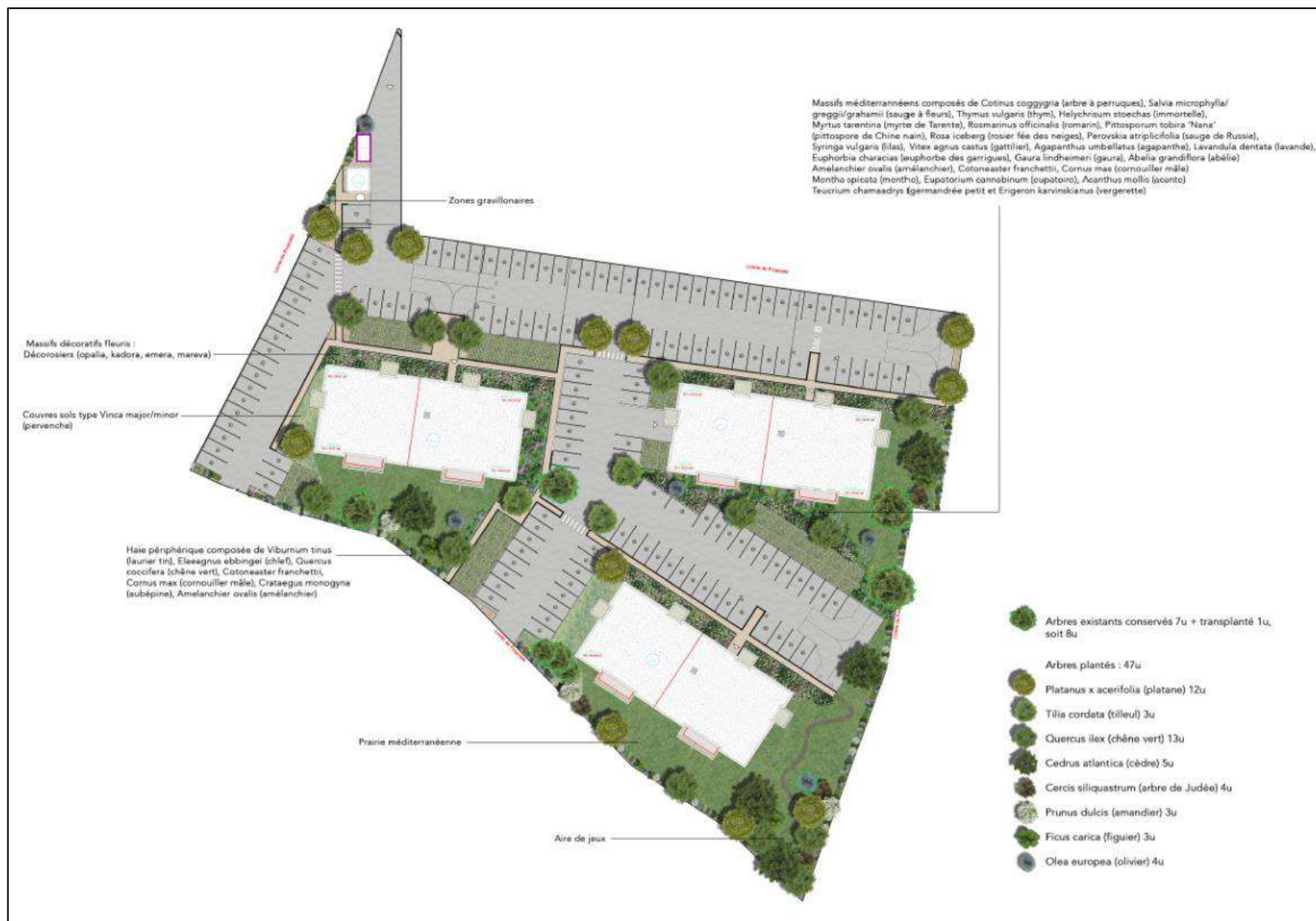


Figure 16 : Aménagement paysager du projet à l'Ouest (sud) (Source : Atelier Paysage)



Figure 17 : Insertion de l'opération globale dans l'environnement



ANNEXE 17 : NOTICE PAYSAGERE (ATELIER PAYSAGE)

Les notices paysagères sont présentées en intégralité après la synthèse ci-dessous.

Le projet prend sa place dans l'ancien site de l'AFPA, transformé en un quartier résidentiel paisible. Le jardin méditerranéen conçu pour ce projet vise à conjuguer charme, sophistication et fonctionnalité pour offrir un espace de vie extérieur de haute qualité. L'objectif principal de ce jardin est de revitaliser l'espace extérieur des résidences en intégrant des éléments naturels soigneusement sélectionnés pour leur capacité à prospérer dans un climat méditerranéen.

Ce climat, caractérisé par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides, nécessite une approche paysagère adaptée pour assurer la pérennité et la beauté des aménagements. Ainsi, les choix de plantes et d'éléments paysagers doivent non seulement embellir le lieu mais également optimiser la gestion des ressources en eau, réduire les besoins d'entretien, et permettre de sauvegarder la faune existante. En intégrant des platanes, des chênes en tige et des cèdres, le jardin se distingue par une palette végétale sophistiquée.

Les platanes, avec leurs troncs lisses et écorces colorées, apportent une touche de légèreté et de mouvement, leurs feuilles créant des jeux d'ombres changeants au gré du vent. Les chênes, symboles de force et de longévité, se déploient avec une présence imposante, leurs branches étalées offrant un abri bienvenu sous leur dense feuillage vert. Les cèdres, avec leur port élancé et leur parfum boisé, ajoutent une note d'élégance et de sérénité. Ensemble, ces arbres créent une atmosphère de refuge naturel, invitant à la promenade et à la contemplation. En complément, des espaces plantés comme un patchwork coloré avec des rosiers, ajouteront une dimension végétale supplémentaire au projet, créant des espaces de verdure colorés qui enrichissent le paysage urbain. Les agapanthes et les lilas, avec leurs élégantes inflorescences bleu-violet-rose, apporteront des touches de couleur vibrantes. Dans les haies, les lauriers tin offriront un contraste lumineux avec leur feuillage vert foncé, tout en fournissant une floraison délicate et parfumée.

Enfin, les filaires, avec leurs feuilles étroites et en éventail, ajouteront une touche de sophistication et de verticalité aux haies. Ces plantations en hauteur non seulement contribueront à l'esthétique globale des résidences, mais elles joueront également un rôle dans la régulation thermique et l'amélioration de la qualité de l'air.

Enfin, pour pallier aux problèmes écologiques et d'arrosage, des zones gravillonnaires sont mises en place, permettant ainsi de limiter l'arrosage. Ainsi, ce jardin ne se contente pas d'être un simple ajout esthétique ; il constitue une extension fonctionnelle de la résidence, conçue pour offrir un cadre de vie de qualité. Il allie des solutions paysagères innovantes et un design élégant pour enrichir l'expérience des futurs résidents, en apportant un espace de détente, de beauté et de sérénité.

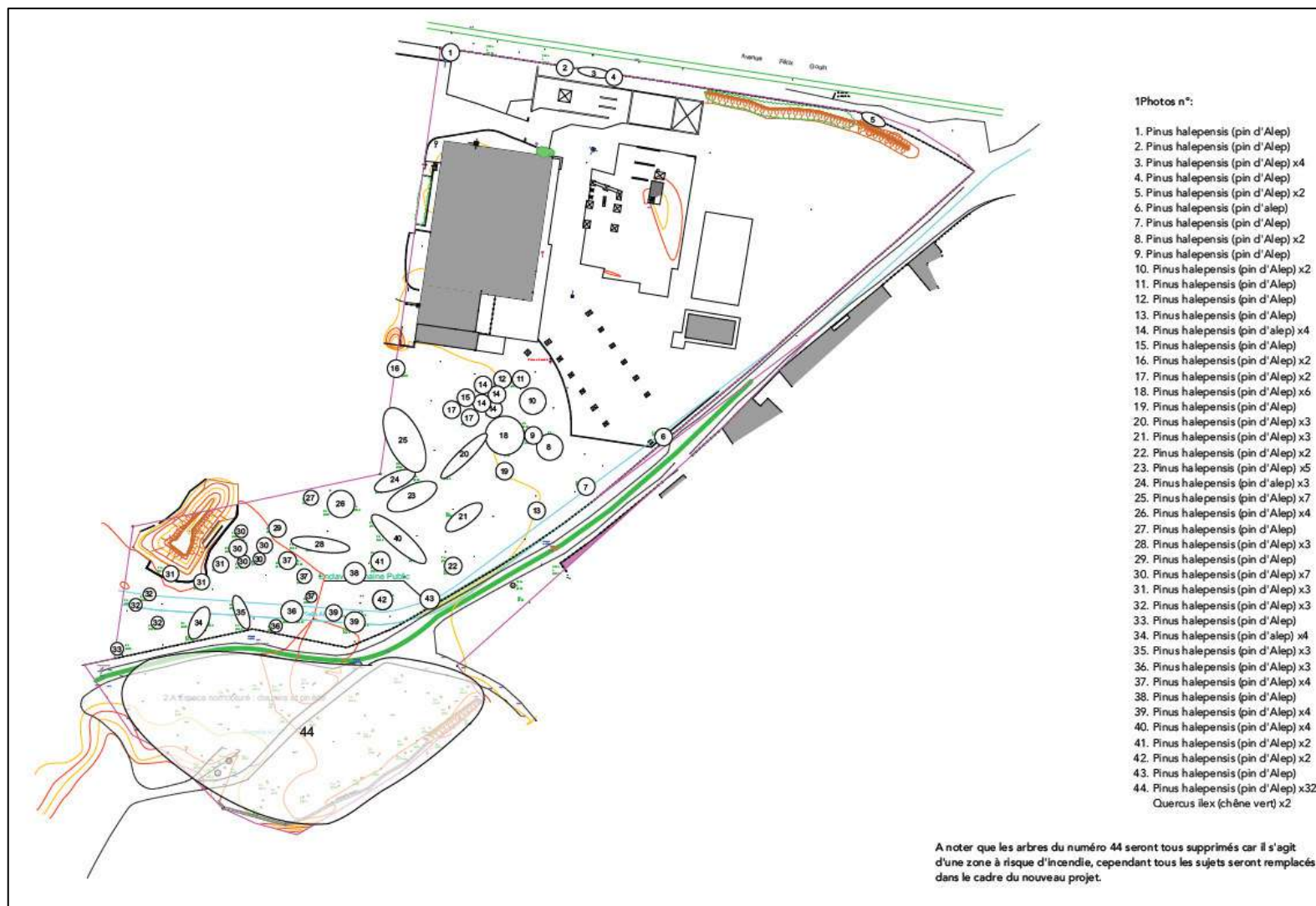


Figure 18 : Identification des arbres de haute tige sur la partie Est (Source : Atelier Paysage)

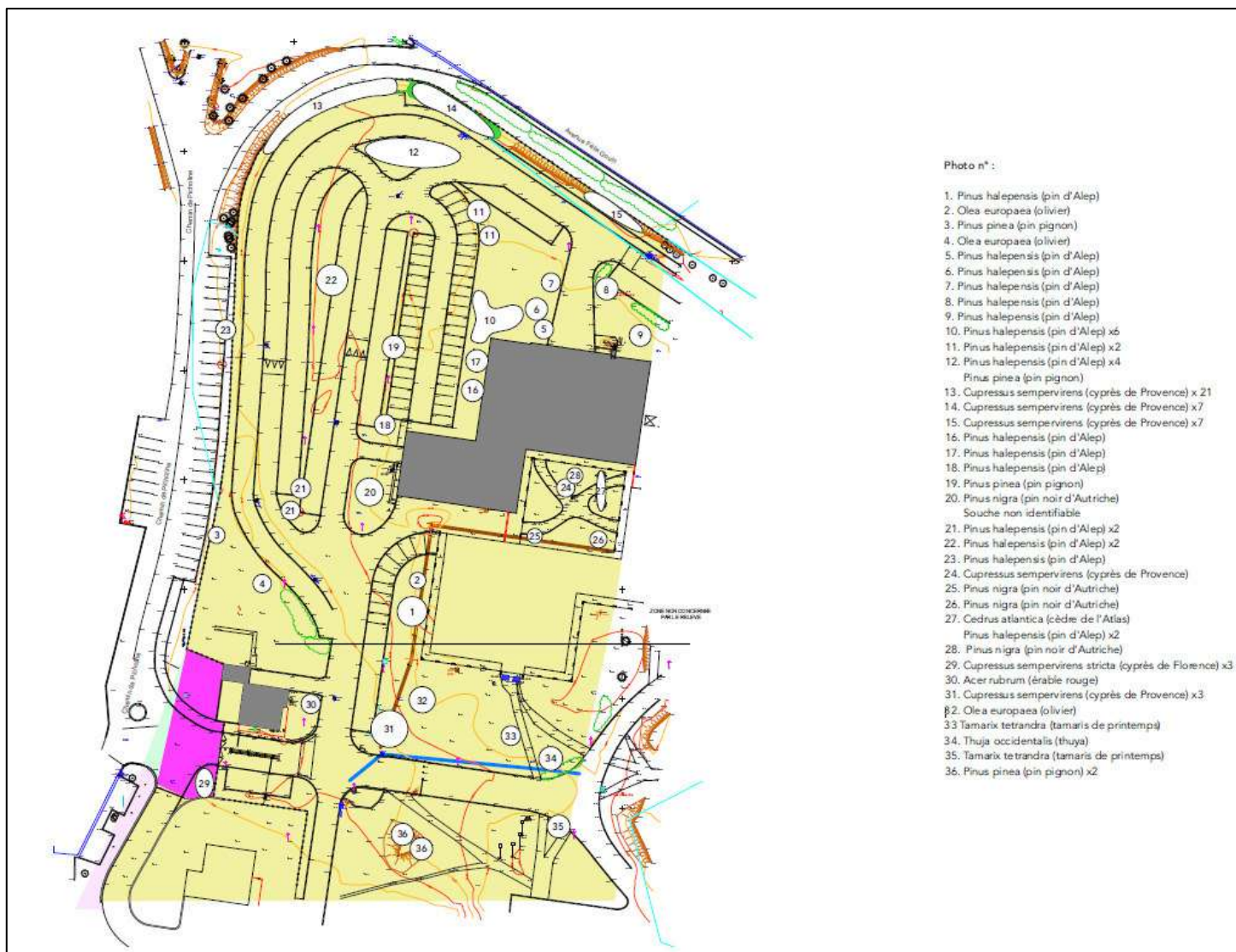


Figure 19 : Identification des arbres de haute tige sur la partie Ouest(nord) (Source : Atelier Paysage)



Figure 20 : Identification des arbres de haute tige sur la partie Ouest(sud) (Source : Atelier Paysage)

Bilan Général :**Devenir du projet :**

Pour ce projet, les arbres supprimés seront remplacés par des arbres à meilleur développement et mieux adaptés à leur lieu de destination. Évitant toutes les espèces méditerranéennes possiblement envahissantes. De plus, le projet paysager contiendra un grand nombre de végétaux arborés et/ou arbustifs afin d'apporter une biodiversité plus riche sur les lieux. Les sujets sélectionnés seront de type méditerranéen, appartenant aux associations végétales locales, et s'adapteront parfaitement à la flore locale déjà présente dans les environs.

Bilan végétal : (u= unité/individu)

Partie Est		Partie Ouest (Sud)	
29u	ARBRES SAINS CONSERVÉS	07u	ARBRES SAINS CONSERVÉS
0u	ARBRES TRANSPLANTÉS	01u	ARBRES TRANSPLANTÉS
111u	ARBRES SUPPRIMÉS	14u	ARBRES SUPPRIMÉS
0u	ARBRES MALADES	19u	ARBRES MALADES
3u	ARBRES MORTS	04u	ARBRES MORTS
Total : 143 unités – ARBRES DE HAUTE TIGE		Total : 45 unités – ARBRES DE HAUTE TIGE	

Tableau 12 : Tableau du bilan végétal du projet (Source : Atelier Paysage)

Le projet paysager contiendra un nombre d'arbres de haute tige, compensant la quantité d'arbres viables supprimés soit :

-111 réglementaire (PLU) pour la partie Est,

-14 réglementaire (PLU) pour la partie Ouest (au sud).



-
VOLET PAYSAGER
-

Étude PC volet paysager pour un ensemble immobilier à Istres (13)



1Photos n°:

1. Pinus halepensis (pin d'Alep)
2. Pinus halepensis (pin d'Alep)
3. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
4. Pinus halepensis (pin d'Alep)
5. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
6. Pinus halepensis (pin d'Alep)
7. Pinus halepensis (pin d'Alep)
8. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
9. Pinus halepensis (pin d'Alep)
10. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
11. Pinus halepensis (pin d'Alep)
12. Pinus halepensis (pin d'Alep)
13. Pinus halepensis (pin d'Alep)
14. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
15. Pinus halepensis (pin d'Alep)
16. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
17. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
18. Pinus halepensis (pin d'Alep) x6
19. Pinus halepensis (pin d'Alep)
20. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
21. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
22. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
23. Pinus halepensis (pin d'Alep) x5
24. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
25. Pinus halepensis (pin d'Alep) x7
26. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
27. Pinus halepensis (pin d'Alep)
28. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
29. Pinus halepensis (pin d'Alep)
30. Pinus halepensis (pin d'Alep) x7
31. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
32. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
33. Pinus halepensis (pin d'Alep)
34. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
35. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
36. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
37. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
38. Pinus halepensis (pin d'Alep)
39. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
40. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
41. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
42. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
43. Pinus halepensis (pin d'Alep)
44. Pinus halepensis (pin d'Alep) x32
Quercus ilex (chêne vert) x2

A noter que les arbres du numéro 44 seront tous supprimés car il s'agit d'une zone à risque d'incendie, cependant tous les sujets seront remplacés dans le cadre du nouveau projet.

TABLEAU IDENTIFICATION DES ARBRES DE HAUTE TIGE						
AFPA EST						
N° photos	DENOMINATION	port	diamètre cm (A)	hauteur m	viabilité (B)	DEVENIR PROJET (C)
1	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	40-45	6-7	+	Supprimé
2	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	35-40	7-8	+	Supprimé
3	Pinus halepensis (pin d'Alep) x4	haute tige	40-45	5-6	+	Supprimé
4	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	35-40	6-7	+	Supprimé
5	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	35-40	7-8	+	Supprimé
6	Pinus halepensis (pin d'alep)	haute tige	35-40	8-9	-	Mort
7	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	9-10	+	Conservé
8	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	30-35	9-10	+	Supprimé
9	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé
10	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	35-40	10-12	+	Supprimé
11	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	10-12	+	Conservé
12	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	35	9-10	+	Supprimé
13	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	10-12	+	Conservé
14	Pinus halepensis (pin d'alep) x4	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé (3) + Conservé (1)
15	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	25-30	10-12	+	Supprimé
16	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé
17	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	40-30	10-12	+	Supprimé
18	Pinus halepensis (pin d'Alep) x6	haute tige	40-30	10-12	+	Supprimé (1) + Conservé (5)
19	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	10-12	+	Conservé
20	Pinus halepensis (pin d'Alep) x3	haute tige	30-40	10-12	+	Supprimé (1) + Conservé (2)
21	Pinus halepensis (pin d'Alep) x3	haute tige	30-40	10-11	+	Supprimés (2) + Conservé (1)
22	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	30-40	10-12	+	Supprimé
23	Pinus halepensis (pin d'Alep) x5	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé
24	Pinus halepensis (pin d'alep) x3	haute tige	30-40	10-12	+	Supprimé
25	Pinus halepensis (pin d'Alep) x7	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimés (2) + Conservé (5)
26	Pinus halepensis (pin d'Alep) x4	haute tige	35-40	10-12	+	Supprimé
27	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30	10-12	+	Supprimé
28	Pinus halepensis (pin d'Alep) x3	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé
29	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé
30	Pinus halepensis (pin d'Alep) x7	haute tige	35-40	10-12	+	Supprimé
31	Pinus halepensis (pin d'Alep) x3	haute tige	35-40	10-12	+	Supprimés (2) + Conservé (1)
32	Pinus halepensis (pin d'Alep) x3	haute tige	30-40	10-12	+	Supprimé
33	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	35-45	10-12	+	Conservé
34	Pinus halepensis (pin d'alep) x4	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé
35	Pinus halepensis (pin d'Alep) x3	haute tige	30-35	9-11	+	Supprimés (2) + Conservé (1)
36	Pinus halepensis (pin d'Alep) x3	haute tige	30-35	10-12	+	Supprimé (1) + Conservé (2)
37	Pinus halepensis (pin d'Alep) x4	haute tige	30	10-12	+	Supprimé
38	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	10-12	-	Mort
39	Pinus halepensis (pin d'Alep) x4	haute tige	30-35	10-12	+	Conservé
40	Pinus halepensis (pin d'Alep) x4	haute tige	35-40	10-12	+	Supprimé
41	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	35-40	10-12	+	Supprimé
42	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	30-35	10-12	+	Conservé
43	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30	10-12	-	Mort
44	Pinus halepensis (pin d'Alep) x32	haute tige	25-45	10-12	+	Supprimé
	Quercus ilex (chêne vert) x2	haute tige	25-35	4-5	+	Supprimé

(A)diamètre mesuré à 1 m du collet

(B)les arbres morts ou non viables , abattus de facto (C) ne seront pas décomptés dans le bilan.

++ = très bon état
+ = bon état
- = mort ou malade



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



32



33



34



35



36



37



38



39



40



41



42



43



44

**Impact du projet sur la végétation
existante et état des végétaux:**

● Arbres sains conservés	29u
● Arbres supprimés emprise projet	111u
● Arbres transplantés	0u
● Arbres malades	0u
● Arbres morts	3u



1Photos n°:

1. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 2. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 3. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
 4. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 5. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 6. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 7. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 8. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 9. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 10. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 11. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 12. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 13. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 14. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
 15. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 16. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 17. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 18. Pinus halepensis (pin d'Alep) x6
 19. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 20. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 21. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 22. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 23. Pinus halepensis (pin d'Alep) x5
 24. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 25. Pinus halepensis (pin d'Alep) x7
 26. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
 27. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 28. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 29. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 30. Pinus halepensis (pin d'Alep) x7
 31. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 32. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 33. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 34. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
 35. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 36. Pinus halepensis (pin d'Alep) x3
 37. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
 38. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 39. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
 40. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
 41. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 42. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
 43. Pinus halepensis (pin d'Alep)
 44. Pinus halepensis (pin d'Alep) x32
- Quercus ilex (chêne vert) x2

A noter que les arbres du numéro 44 seront tous supprimés car il s'agit d'une zone à risque d'incendie, cependant tous les sujets seront remplacés dans le cadre du nouveau projet.

NOTE PHYTOSANITAIRE

CONSTAT & DIAGNOSTIC

Le présent projet se situe dans la ville d'Istres, sur un ancien site de l'AFPA (Agence nationale pour la formation professionnelle des adultes).

Il s'agit d'un ancien pôle de formation, avec une grande dalle de béton au nord, lieu d'entraînement pour les apprentis s'exerçant à édifier des ouvrages bétons, ainsi qu'un hangar à l'ouest. Le sud se compose d'une vaste pinède. Il n'y a pas de jardin à proprement parler ; il n'y a que des pins (partie pinède au sud) et quelques sujets autour de la dalle bétonnée. Le bâtiment est un lieu vide, inhabité, un site laissé à l'abandon.

L'état général du site est regrettable, ce qui explique la piètre condition de la végétation. Le site est en friche. Cette végétation, principalement arborée, se trouve dans la pinède, au sud.

Très peu d'essences ont survécu au manque d'entretien et au stress hydrique accumulé depuis ces dernières années. Bien qu'il y ait très peu de végétation, l'îlot demeure verdoyant et visible depuis les axes environnants. Également la biodiversité apparente du site sera conservé, mise en valeur et décuplée dans notre projet.

Compte tenu des conditions du site, la végétation basse est donc plutôt rare. Les végétaux qui parviennent le mieux à se développer, même dans des conditions hostiles telles que le déficit hydrique ou le manque d'entretien, sont les espèces arbustives indigènes et pionnières, comme l'aubépine ou la coronille. La strate arborée au sud est uniquement composée de pins, qui ont beaucoup souffert du manque d'entretien et sont, par conséquent, pour la plupart dans un état peu satisfaisant.

L'état phytosanitaire des arbres, comme décrit ci-dessus, est peu variable d'un sujet à l'autre, mais dépend des traitements infligés (manque de taille douce ou taille drastique, exposition, dominance, manque d'eau, vent, chaleur extrême).

Cependant, les pins de la parcelle, surtout au sud représentent un risque d'incendie car sont très inflammable d'après le SDIS. Ils seront donc supprimés et remplacés dans le cadre de notre nouveau projet, par des arbres mieux adaptés aux conditions de sécheresse.

Tous les autres sujets au centre et aux extrémités de la parcelle, pris dans l'emprise du projet seront également supprimés et remplacés dans le respect du PLU par des arbres à meilleur développement et moins dangereux en cas d'incendie.



Un site laissé à l'abandon total



Une parcelle remplie de pins

BILAN GÉNÉRAL

DEVENIR

Dans le présent projet, les sujets supprimés seront remplacés par des sujets à meilleur développement et mieux adaptés à leur lieu de destination. Évitant toutes les espèces méditerranéennes possiblement envahissantes.

De plus, le projet paysager contiendra un grand nombre de végétaux arborés et/ou arbustifs afin d'apporter une biodiversité plus riche sur les lieux.

Les sujets sélectionnés seront de type méditerranéen, appartenant aux associations végétales locales, et s'adapteront parfaitement à la flore locale déjà présente dans les environs.

BILAN VÉGÉTAL

ARBRES DE HAUTE TIGE - 143 unités

29u	ARBRES SAINS CONSERVÉS
0u	ARBRES TRANSPLANTÉS
111u	ARBRES SUPPRIMÉS
0u	ARBRES MALADES
3u	ARBRES MORTS

LE PROJET PAYSAGER CONTIENDRA UN NOMBRE D'ARBRES DE HAUTE-TIGE, COMPENSANT LA QUANTITÉ D'ARBRES VIABLES SUPPRIMÉS SOIT 111 RÉGLEMENTAIRE (PLU).

Fait à Roquefort la Bédoule le 07/10/2024

ATELIER PAYSAGES

8 av. Pacifique Rovali
13830 Roquefort La Bédoule
SIRET : 922 269 675 00018

Massifs méditerranéens composés de *Cotinus coggygria* (arbre à perruques), *Salvia microphylla/greggii/grahamii* (saugé à fleurs), *Thymus vulgaris* (thym), *Helichrysum stoechas* (immortelle), *Myrtus tarentina* (myrte de Tarente), *Rosmarinus officinalis* (romarin), *Pittosporum tobira 'Nana'* (pittospor de Chine nain), *Rosa iceberg* (rosier fée des neiges), *Perovskia atriplicifolia* (saugé de Russie), *Syringa vulgaris* (lilas), *Vitex agnus castus* (gattilier), *Agapanthus umbellatus* (agapanthe), *Lavandula dentata* (lavande), *Euphorbia characias* (euphorbe des garrigues), *Gaura lindheimeri* (gaura), *Abelia grandiflora* (abélie), *Amelanchier ovalis* (amélanchier), *Cotoneaster franchetii*, *Cornus mas* (cornouiller mâle), *Mentha spicata* (menthe), *Eupatorium cannabinum* (eupatoire), *Acanthus mollis* (acante), *Teucrium chamaedrys* (germandrée petit) et *Erigeron karvinskianus* (vergerette)

Massifs décoratifs fleuris :
Décorosiers (opalie, kadora, emera, mareva)



BILAN VEGETAL : arbres de haute-tige existants et plantés

AFPA EST

AU PROJET

DESIGNATION	QUANTITÉ
nombre d'arbres PLANTÉS remplaçants arbres supprimés	111
nombre sains conservés en lieu et place	29
nombre d'arbres en plus hors réglementation	0
TOTAL ARBRES AU PATRIMOINE DU PROJET	140

DÉTAIL DE TOUS LES ARBRES PLANTÉS

DÉNOMINATION		À la plantation				À terme		QUANTITÉ
		port	force	diamètre	hauteur	diamètre	hauteur	PRÉVUE
<i>Cercis silliquastrum</i>	arbre de Judée	cépée	200/250	/	2 - 2,5 m	/	jusqu'à 10 m	9
<i>Prunus dulcis</i>	amandier	tige	12/14	+/- 6 cm	3 - 3,5 m	jusqu'à 50 cm	jusqu'à 15 m	13
<i>Ficus carica</i>	figuier	tige	12/14	+/- 6 cm	3 - 3,5 m	jusqu'à 40 cm	jusqu'à 10 m	7
<i>Tilia cordata</i>	tilleul	tige	18/20	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 25 m	5
<i>Cedrus atlantica</i>	cèdre de l'Atlas	tige	300	/	3 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 25 m	7
<i>Quercus ilex</i>	chêne vert	tige	16/18	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 20 m	31
<i>Platanus x acerifolia</i>	platane	tige	18/20	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 25 m	27
<i>Olea europaea</i>	olivier	tige	12/14	+/- 6 cm	3 - 3,5 m	jusqu'à 80 cm	jusqu'à 10 m	12
							TOTAL	111



PLATANUS X ACERIFOLIA (PLATANE)



QUERCUS ILEX (CHÊNE VERT)



CERCIS SILLIQUASTRUM (ARBRE DE JUDÉE)



OLEA EUROPEA (OLIVIER)



TILIA CORDATA (TILLEUL)



CEDRUS ATLANTICA (CÈDRE DE L'ATLAS)



FICUS CARICA (FIGUIER)



PRUNUS DULCIS (AMANDIER)



PISTACIA LENTISCUS (PISTACHIER LENTISQUE)



PHILYREA ANGUSTIFOLIA (FILAIRE)



ARBUTUS UNEDO (ARBOUSIER)



CRATAEGUS MONOGYNA (AUBÉPINE)



VIBURNUM TINUS (LAURIER-TIN)



ELAEAGNUS EBBINGEI (CHALEF)



SALVIA MICROPHYLLA (SAUGE À PETITE FEUILLE)



SALVIA GREGGI (SAUGE DE GREGG)



COTINUS COGGYGRIA (ARBRE À PERRUQUES)



THYMUS VULGARIS (THYM)



HELICHRYSUM STOECHAS (IMMORTELLE)



MYRTUS COMMUNIS (MYRTE)



ROSMARINUS OFFICINALIS (ROMARIN)



PITTOSPORUM TOBIRA NANA (PITTOSPORE NAIN)



AMELANCHIER OVALIS (AMÉLANCHIER)



PEROVSKIA ATRIPLICIFOLIA (SAUGE DE RUSSIE)



SYRINGA VULGARIS (LILAS)



VITEX AGNUS CASTUS (GATTILIER)



ABELIA GRANDIFLORA (ABÉLIE)



COTONEASTER FRANCHETTII (COTONÉASTER)



CORNUS MAS (CORNOUILLER)

HERBACÉES



EUPATORIUM CANNABINUM (EUPATOIRE FEUILLES DE CHANVRE)



AGAPANTHUS UMBELLATUS (AGAPANTHE)



LAVANDULA DENTATA (LAVANDE)



HELICTOTRICHON SEMPERVIRENS (AVOINE BLEU)



PENNISETUM ALOPECUROIDES (HERBE AUX ÉCOUVILL.)



EUPHORBIA CHARACIAS (EUPHORBE DES GARRIGUES)



CORONILLA VALENTINA (CORONILLE)



GAURA LINDHEIMERI (GAURA DE LINDHEIMER)



CENTAUREA BELLA (CENTAURÉE ÉLÉGANTE)



ACHILLEA MILLEFOLIUM (ACHILLÉE MILLEFEUILLE ROSE)



MENTHA SPICATA (MENTHE)



DÉCOROSIERS EMERA



DÉCOROSIER KADORA



DÉCOROSIER OPALIA



DÉCOROSIER MAREVA



CENTRANTHUS RUBER (VALÉRIANE)



TEUCRIUM CHAMAEDRYSS (GERMANDRÉE PETIT CHÊNE)



ACANTHUS MOLLIS (ACANTHE)

TAPISSANTES



VINCA MAJOR VARIEGATA (PERVENCHE PANACHÉE)



ERIGERON KARVINSKIANUS (VERGERETTE)



ROSMARINUS REPENS (ROMARIN RAMPANT)



MUEHLENBECKIA COMPLEXA (MUEHLENBECKIE)



THYMUS SERPYLLUM MINOR (THYM SERPOLET)

GRIMPANTES



RHYNCHOSPERMUM JASMINOIDES (JASMIN)



PARTHENOCISSUS QUINQUEFOLIA (VIGNE VIERGE)

NOTE PAYSAGÈRE

Istres - EST

Le projet prend sa place dans l'ancien site de l'AFPA, transformé en un quartier résidentiel paisible.

Le jardin méditerranéen conçu pour ce projet vise à conjuguer charme, sophistication et fonctionnalité pour offrir un espace de vie extérieur de haute qualité.

L'objectif principal de ce jardin est de revitaliser l'espace extérieur des résidences en intégrant des éléments naturels soigneusement sélectionnés pour leur capacité à prospérer dans un climat méditerranéen.

Ce climat, caractérisé par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides, nécessite une approche paysagère adaptée pour assurer la pérennité et la beauté des aménagements. Ainsi, les choix de plantes et d'éléments paysagers doivent non seulement embellir le lieu mais également optimiser la gestion des ressources en eau, réduire les besoins d'entretien, et permettre de sauvegarder la faune existante.

En intégrant des platanes, des chênes en tige et des cèdres, le jardin se distingue par une palette végétale sophistiquée.

Les platanes, avec leurs troncs lisses et écorces colorées, apportent une touche de légèreté et de mouvement, leurs feuilles créant des jeux d'ombres changeants au gré du vent.

Les chênes, symboles de force et de longévité, se déploient avec une présence imposante, leurs branches étalées offrant un abri bienvenu sous leur dense feuillage vert.

Les cèdres, avec leur port élancé et leur parfum boisé, ajoutent une note d'élégance et de sérénité. Ensemble, ces arbres créent une atmosphère de refuge naturel, invitant à la promenade et à la contemplation.

En complément, des espaces plantés comme un patchwork coloré avec des décorosiers, ajouteront une dimension végétale supplémentaire au projet, créant des espaces de verdure colorés qui enrichissent le paysage urbain. Les agapanthes et les lilas, avec leurs élégantes inflorescences bleu-violet-rose, apporteront des touches de couleur vibrantes.

Dans les haies, les lauriers tin offriront un contraste lumineux avec leur feuillage vert foncé, tout en fournissant une floraison délicate et parfumée.

Enfin, les filaires, avec leurs feuilles étroites et en éventail, ajouteront une touche de sophistication et de verticalité aux haies. Ces plantations en hauteur non seulement contribueront à l'esthétique globale des résidences, mais elles joueront également un rôle dans la régulation thermique et l'amélioration de la qualité de l'air.

Enfin, pour palier aux problèmes écologiques et d'arrosage, des zones gravillonnaires sont mises en place, permettant ainsi de limiter l'arrosage.

Ainsi, ce jardin ne se contente pas d'être un simple ajout esthétique ; il constitue une extension fonctionnelle de la résidence, conçue pour offrir un cadre de vie de qualité. Il allie des solutions paysagères innovantes et un design élégant pour enrichir l'expérience des futurs résidents, en apportant un espace de détente, de beauté et de sérénité.

Fait à Roquefort la Bédoule le 07/10/2024

ATELIER PAYSAGES

8 av. Pacifique Rovali
13830 Roquefort La Bédoule
SIRET : 922 269 675 00018



-
VOLET PAYSAGER
-

Étude PC volet paysager pour un ensemble immobilier à Istres sur le site de l'AFPA, secteur SUD OUEST (13)



Photo n° :

1. *Pinus nigra* (pin noir d'Autriche)
2. *Paulownia tomentosa* (arbre impérial)
3. *Celtis australis* double tronc (micocoulier)
4. *Celtis australis* (micocoulier)
5. *Populus alba* (peuplier blanc) x3
6. *Pinus pinea* (pin pignon)
7. *Pinus halepensis* (pin d'Alep) x5
8. *Tamarix tetrandra* (tamaris de printemps)
9. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
10. *Cupressus sempervirens stricta* (cyprès de Florence) x2
11. *Cupressus sempervirens* (cyprès de Provence)
12. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
13. *Cedrus atlantica glauca* (cèdre bleu de l'Atlas)
14. *Eryobotria japonica* (néflier du Japon)
15. Souche non identifiable
16. *Morus alba* (mûrier blanc)
17. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
18. *Cupressus sempervirens* (cyprès de Provence)
19. *Cupressus arizonica* (cyprès bleu de l'Arizona) x17
20. *Populus alba* (peuplier blanc)
21. *Olea europaea* (olivier)
22. *Quercus ilex* (chêne vert)

TABLEAU IDENTIFICATION DES ARBRES DE HAUTE TIGE

AFPA EST

N° photos	DENOMINATION	port	diamètre cm (A)	hauteur m	viabilité (B)	DEVENIR PROJET (C)
1	Pinus nigra (pin noir d'Autriche)	haute tige	40-45	7-8	+	Supprimé
2	Paulownia tomentosa (arbre impérial)	haute tige	35-40	7-8	-	Malade
3	Celtis australis double tronc (micocoulier)	haute tige / double tronc	-	4-4,5	+	Conservé
4	Celtis australis (micocoulier)	haute tige	35-40	4-4,5	+	Supprimé
5	Populus alba (peuplier blanc) x3	haute tige	25-30	3-6	+/-	Supprimé (1) + Morts (2)
6	Pinus pinea (pin pignon)	haute tige	40-45	8-9	-	Malade
7	Pinus halepensis (pin d'Alep) x5	haute tige	25-30	9-10	+	Conservés (3) + Supprimés (2)
8	Tamarix tetrandra (tamaris de printemps)	haute tige / multi troncs	-	3,5-4	+	Supprimé
9	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	6-7	+	Supprimé
10	Cupressus sempervirens stricta (cyprès de Florence) x2	haute tige	20	6-7	+	Supprimés
11	Cupressus sempervirens (cyprès de Provence)	haute tige	20	6-7	+	Supprimé
12	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	40-45	9-10	+	Conservé
13	Cedrus atlantica glauca (cèdre bleu de l'Atlas)	haute tige	35-40	9-10	+	Conservé
14	Eryobotria japonica (néflier du Japon)	haute tige	20-25	4-5	+	Supprimé
15	Souche non identifiable	haute tige	35-40	-	-	Mort
16	Morus alba (mûruer blanc)	haute tige	20-25	4-5	+	Supprimé
17	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige / double tronc	45-50	8-9	+	Supprimé
18	Cupressus sempervirens (cyprès de Provence)	haute tige	25-30	7-8	+	Supprimé
19	Cupressus arizonica (cyprès bleu de l'Arizona) x17	haute tige	20-35	10-12	-	Malades
20	Populus alba (peuplier blanc)	haute tige	20-25	5-6	-	Mort
21	Olea europaea (olivier)	haute tige	25-30	3	+	Transplanté
22	Quercus ilex (chêne vert)	haute tige	50-55	9-10	+	Conservé

(A)diamètre mesuré à 1 m du collet**(B)** les arbres morts ou non viables , abattus de facto **(C)**, ne seront pas décomptés dans le bilan.

++ = très bon état

+ = bon état

- = mort ou malade



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



Photo n° :

- 1. Pinus nigra (pin noir d'Autriche)
- 2. Paulownia tomentosa (arbre impérial)
- 3. Celtis australis double tronc (micocoulier)
- 4. Celtis australis (micocoulier)
- 5. Populus alba (peuplier blanc) x3
- 6. Pinus pinea (pin pignon)
- 7. Pinus halepensis (pin d'Alep) x5
- 8. Tamarix tetrandra (tamaris de printemps)
- 9. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 10. Cupressus sempervirens stricta (cyprés de Florence) x2
- 11. Cupressus sempervirens (cyprés de Provence)
- 12. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 13. Cedrus atlantica glauca (cèdre bleu de l'Atlas)
- 14. Eryobotria japonica (néflier du Japon)
- 15. Souche non identifiable
- 16. Morus alba (mûrier blanc)
- 17. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 18. Cupressus sempervirens (cyprés de Provence)
- 19. Cupressus arizonica (cyprés bleu de l'Arizona) x17
- 20. Populus alba (peuplier blanc)
- 21. Olea europaea (olivier)
- 22. Quercus ilex (chêne vert)

Impact du projet sur la végétation
existante et état des végétaux: 45u

	Arbres sains conservés	7u
	Arbres supprimés emprise projet	14u
	Arbres transplantés	1u
	Arbres malades	19u
	Arbres morts	4u

NOTE PHYTOSANITAIRE

CONSTAT & DIAGNOSTIC

Le présent projet se situe dans la ville de Istres, sur un ancien site de l'AFPA (Agence nationale pour la formation professionnelle des adultes).

Il s'agit d'un ancien pôle d'activités, et quelques locaux désaffectés.

Il n'y a pas de jardin à proprement parler ; La végétation arborée se constitue d'un large panel d'essences. On se retrouve sur cette vaste étendue très minérale avec quelques sujets le long des cheminements en enrobé, et aux abords des anciennes habitations, locaux ou garages. Les bâtiments sont un lieu vide, inhabité, un site désertique et en friche.

L'état général du site est regrettable, ce qui explique la condition de la végétation. La végétation, principalement arborée, se situe au cœur du site.

Cependant, très peu d'essences peuvent survivre à ce genre de conditions comme le manque d'entretien, le stress hydrique et sécheresse accumulé depuis ces dernières années. Bien qu'il y ait très peu de végétation, l'îlot peut-être considéré comme assez verdoyant et surtout visible depuis les axes environnants. Également la biodiversité du site apparente sera conservé, mise en valeur puis décuplée dans le nouveau projet.



Un site totalement abandonné

Compte tenu des conditions, la végétation basse est donc plutôt rare. Les végétaux qui parviennent le mieux à se développer, même dans des conditions hostiles telles que le déficit hydrique ou le manque d'entretien, sont les espèces arbustives indigènes et pionnières, comme l'aubépine ou la coronille. Les arbres, en revanche, ont beaucoup souffert du manque d'entretien et sont, par conséquent, pour la plupart dans un état peu satisfaisant.

L'état phytosanitaire des arbres, comme décrit ci-dessus, est peu variable d'une espèce à l'autre, mais dépend des traitements infligés (manque de taille douce ou taille drastique, exposition, dominance, manque d'eau, vent, chaleur extrême).

Néanmoins, la palette végétale du projet sera diversifiée, avec un mélange de flore méditerranéenne indigène ou semi-indigène à la région. Le futur jardin comprendra des essences entièrement adaptées aux conditions du site et aux attaques pathologiques.

De même elle prendra en compte la biodiversité existante afin de recréer une biosphère totalement adéquat au lieu et ses habitants.



Espèces malades ou peu adaptées aux conditions méditerranéennes

CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Cedrus atlantica glauca - cèdre bleu de l'Atlas :

Un sujet sur site, l'arbre est sain malgré les conditions de vie. Le sujet sera conservé et valorisé dans le futur projet.



Celtis australis - micocoulier :

On compte 2 arbres sur la parcelle. Les arbres sont dans un état phytosanitaire satisfaisant, cependant ils seront supprimés puis remplacés par des arbres à meilleurs développement et moins sensible aux attaques climatiques et pathologiques.



Cupressus sempervirens - cyprès de Provence :

2 sujets sont présents sur site, les sujets sont sains mais en mauvais état. Leur état est dû au manque d'entretien et à la sécheresse. Ils seront supprimés puis remplacés par d'autres sujets, de qualité équivalente mieux adapté à leur lieu de destination.



CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Cupressus sempervirens stricta - cyprès de Florence :

Seulement deux sujets sur site, les arbres sont en bon état, à l'abri des maladies car isolés. Cependant, les deux arbres devront être supprimés car dans l'emprise du projet et seront remplacés.



Eryobotria japonica - néflier :

On compte un seul arbre sur site. Le sujet est sain, en revanche il se trouve dans l'emprise du projet et sera supprimé.

L'arbre sera compensé par la plantation d'un nouveau.



Morus alba - mûrier blanc :

On compte un seul arbre sur site. Le sujet est sain, en revanche il se trouve dans l'emprise du projet et sera supprimé. Sa suppression sera compensée par la plantation d'un nouveau.



CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Olea europaea - olivier :

On trouve un sujet sur le site, l'arbre est jeune et sain, il pourra être transplanté et mis en valeur dans le futur jardin du projet.



Paulownia tomentosa - arbre impérial :

On compte un seul sujet, en mauvais état. L'arbre est malade, atteint de l'anthracnose. Les feuilles présentent des taches rondes, irrégulières et devenant elliptiques, de couleur brun jaunâtre, les limbes sont touchés, mais aussi les pétioles, les jeunes pousses et parfois les gousses. Les feuilles atteintes finissent par se nécroser et tombent prématurément. L'arbre devra être abattu et mis en déchetterie ou brûlé afin d'éviter toute contamination.



Pinus halepensis - pin d'Alep :

Huit sujets se dressent sur la parcelle, les arbres sont globalement tous sains. Quatre d'entre eux seront conservés et mis en valeur dans le projet à venir. Les 4 derniers devront être supprimés car se retrouvent dans l'emprise du projet. Cependant les arbres seront remplacés par d'autres sujets en qualité équivalente.



CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Pinus nigra - pin noir d'Autriche :

Un seul sujet sur site, l'arbre est sain mais se trouve également dans l'emprise du projet. Il sera supprimé puis remplacé.



Pinus pinea - pin pignon :

Un arbre se dresse sur la parcelle, le sujet est malade. Le manque d'entretien et la sécheresse peut provoquer sur ces arbres des entrées propices aux contaminations fongiques. De ce fait, l'arbre devra être abattu et mis en déchetterie ou brûlé sur place afin d'éviter toute propagation.



Populus alba - peuplier blanc :

On dénombre 4 sujets, sur ces 4 arbres 3 d'entre eux sont morts, secs. Ils ont souffert du manque d'eau et d'entretien, un stress hydrique provoquant leur déclin. Le dernier d'entre eux n'est également pas dans un très bon état mais reste pour le moment en vie. Il fait partie lui aussi de l'emprise du projet et sera remplacé par des arbres à meilleur développement.



CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Quercus ilex - chêne vert :

Un seul grand et beau sujet sur site. Il est en parfait état et sera conservé, mis en valeur dans le futur projet.



Tamarix tetrandra - tamaris de printemps :

Seul et unique sujet sr la partie sud ouest, son état est satisfaisant, cependant il sera supprimé et remplacé par un arbre en adéquation avec son lieu de destination.



BILAN GÉNÉRAL

DEVENIR

Dans le présent projet, les sujets supprimés seront remplacés par des sujets à meilleur développement et mieux adaptés à leur lieu de destination. Évitant toutes les espèces méditerranéennes possiblement envahissantes.

De plus, le projet paysager contiendra un grand nombre de végétaux arborés et/ou arbustifs afin d'apporter une biodiversité d'autant plus riche sur les lieux.

Les sujets sélectionnés seront de type méditerranéen, appartenant aux associations végétales locales, et s'adapteront parfaitement à la flore locale déjà présente dans les environs.

BILAN VÉGÉTAL

ARBRES DE HAUTE TIGE - 45 unités

07u ARBRES SAINS CONSERVÉS
 01u ARBRES TRANSPLANTÉS
 14u ARBRES SUPPRIMÉS
 19u ARBRES MALADES
 04u ARBRES MORTS

LE PROJET PAYSAGER CONTIENDRA UN NOMBRE D'ARBRES DE HAUTE-TIGE, COMPENSANT LA QUANTITÉ D'ARBRES VIABLES SUPPRIMÉS SOIT 14 RÉGLEMENTAIRE (PLU).

Fait à Roquefort la Bédoule le 09/10/2024

ATELIER PAYSAGES

8 av. Pacifique Rovali
 13830 Roquefort La Bédoule
 SIRET : 922 269 675 00018



BILAN VEGETAL : arbres de haute-tige existants et plantés

AFPA SUD OUEST

AU PROJET

DESIGNATION	QUANTITÉ
nombre d'arbres PLANTÉS remplaçants arbres supprimés	14
nombres sains conservés en lieu et place	7
nombres sains conservés transplantés	1
nombres d'arbres en plus hors réglementation	25
TOTAL - ARBRES PLANTÉS DANS LE PROJET	47

DÉTAIL DE TOUS LES ARBRES PLANTÉS

DÉNOMINATION		À la plantation				À terme		QUANTITÉ
		port	force	diamètre	hauteur	diamètre	hauteur	PRÉVUE
<i>Cercis silliquastrum</i>	arbre de Judée	cépée	200/250	/	2 - 2,5 m	/	jusqu'à 10 m	4
<i>Prunus dulcis</i>	amandier	tige	12/14	+/- 6 cm	3 - 3,5 m	jusqu'à 50 cm	jusqu'à 15 m	3
<i>Cedrus atlantica</i>	cèdre de l'Atlas	tige	300	/	3 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 25 m	5
<i>Quercus ilex</i>	chêne vert	tige	16/18	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 20 m	13
<i>Tilia cordata</i>	tilleul	tige	16/18	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 20 m	3
<i>Ficus carica</i>	figuier	demi tige	/	/	3 - 3,5 m	jusqu'à 1m	jusqu'à 10 m	3
<i>Olea europaea</i>	olivier	demi tige	/	/	3 - 3,5 m	jusqu'à 1m	jusqu'à 10 m	4
<i>Platanus x acerifolia</i>	platane	tige	18/20	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 25 m	12
							TOTAL	47



PLATANUS X ACERIFOLIA (PLATANE)



QUERCUS ILEX (CHÊNE VERT)



CERCIS SILLIQUASTRUM (ARBRE DE JUDÉE)



OLEA EUROPEA (OLIVIER)



TILIA CORDATA (TILLEUL)



CEDRUS ATLANTICA (CÈDRE DE L'ATLAS)



FICUS CARICA (FIGUIER)



PRUNUS DULCIS (AMANDIER)



PISTACIA LENTISCUS (PISTACHIER LENTISQUE)



PHILYREA ANGUSTIFOLIA (FILAIRE)



ARBUTUS UNEDO (ARBOUSIER)



CRATAEGUS MONOGYNA (AUBÉPINE)



VIBURNUM TINUS (LAURIER-TIN)



ELAEAGNUS EBBINGEI (CHALEF)



SALVIA MICROPHYLLA (SAUGE À PETITE FEUILLE)



SALVIA GREGGI (SAUGE DE GREGG)



COTINUS COGGYGRIA (ARBRE À PERRUQUES)



THYMUS VULGARIS (THYM)



HELICHRYSUM STOECHAS (IMMORTELLE)



MYRTUS COMMUNIS (MYRTE)



ROSMARINUS OFFICINALIS (ROMARIN)



PITTOSPORUM TOBIRA NANA (PITTOSPORE NAIN)



AMELANCHIER OVALIS (AMÉLANCHIER)





PEROVSKIA ATRIPLICIFOLIA (SAUGE DE RUSSIE)



SYRINGA VULGARIS (LILAS)



VITEX AGNUS CASTUS (GATTILIER)



ABELIA GRANDIFLORA (ABÉLIE)



COTONEASTER FRANCHETTII (COTONÉASTER)



CORNUS MAS (CORNOUILLER)

HERBACÉES



EUPATORIUM CANNABINUM (EUPATOIRE FEUILLES DE CHANVRE)



AGAPANTHUS UMBELLATUS (AGAPANTHE)



LAVANDULA DENTATA (LAVANDE)



HELICTOTRICHON SEMPERVIRENS (AVOINE BLEU)



PENNISETUM ALOPECUROIDES (HERBE AUX ÉCOUVILL.)



EUPHORBIA CHARACIAS (EUPHORBE DES GARRIGUES)



CORONILLA VALENTINA (CORONILLE)



GAURA LINDHEIMERI (GAURA DE LINDHEIMER)



CENTAUREA BELLA (CENTAURÉE ÉLÉGANTE)



ACHILLEA MILLEFOLIUM (ACHILLÉE MILLEFEUILLE ROSE)



MENTHA SPICATA (MENTHE)



DÉCOROSIERS EMERA



DÉCOROSIER KADORA



DÉCOROSIER OPALIA



DÉCOROSIER MAREVA



CENTRANTHUS RUBER (VALÉRIANE)



TEUCRIUM CHAMAEDRYS (GERMANDRÉE PETIT CHÊNE)



ACANTHUS MOLLIS (ACANTHE)



VINCA MAJOR VARIEGATA (PERVENCHE PANACHÉE)



ERIGERON KARVINSKIANUS (VERGERETTE)



ROSMARINUS REPENS (ROMARIN RAMPANT)



MUEHLENBECKIA COMPLEXA (MUEHLENBECKIE)



THYMUS SERPYLLUM MINOR (THYM SERPOLET)

NOTE PAYSAGÈRE

Istres - secteur SUD OUEST

Le projet prend sa place dans l'ancien site de l'AFPA, transformé en un quartier résidentiel paisible.

Le jardin méditerranéen conçu pour ce projet vise à conjuguer charme, sophistication et fonctionnalité pour offrir un espace de vie extérieur de haute qualité.

L'objectif principal de ce jardin est de revitaliser l'espace extérieur des résidences en intégrant des éléments naturels soigneusement sélectionnés pour leur capacité à prospérer dans un climat méditerranéen.

Ce climat, caractérisé par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides, nécessite une approche paysagère adaptée pour assurer la pérennité et la beauté des aménagements. Ainsi, les choix de plantes et d'éléments paysagers doivent non seulement embellir le lieu mais également optimiser la gestion des ressources en eau, réduire les besoins d'entretien, et permettre de sauvegarder la biodiversité existante.

En intégrant des platanes, des chênes en tige et des cèdres, le jardin se distingue par une palette végétale sophistiquée.

Les platanes, avec leurs troncs lisses et écorces colorées, apportent une touche de légèreté et de mouvement, leurs feuilles créant des jeux d'ombres changeants au gré du vent.

Les chênes, symboles de force et de longévité, se déploient avec une présence imposante, leurs branches étalées offrant un abri bienvenu sous leur dense feuillage vert.

Les cèdres, avec leur port élancé et leur parfum boisé, ajoutent une note d'élégance et de sérénité. Ensemble, ces arbres créent une atmosphère de refuge naturel, invitant à la promenade et à la contemplation.

En complément, des espaces plantés comme un patchwork coloré avec des décorosiers, ajouteront une dimension végétale supplémentaire au projet, créant des espaces de verdure colorés qui enrichissent le paysage urbain. Les agapanthes et les lilas, avec leurs élégantes inflorescences bleu-violet-rose, apporteront des touches de couleur vibrantes.

Dans les haies, les lauriers tin offriront un contraste lumineux avec leur feuillage vert foncé, tout en fournissant une floraison délicate et parfumée.

Enfin, les filaires, avec leurs feuilles étroites et en éventail, ajouteront une touche de sophistication et de verticalité aux haies. Ces plantations en hauteur non seulement contribueront à l'esthétique globale des résidences, mais elles joueront également un rôle dans la régulation thermique et l'amélioration de la qualité de l'air.

Enfin, pour palier aux problèmes écologiques et d'arrosage, des zones gravillonnaires sont mises en place, permettant ainsi de limiter l'arrosage.

Ainsi, ce jardin ne se contente pas d'être un simple ajout esthétique ; il constitue une extension fonctionnelle de la résidence, conçue pour offrir un cadre de vie de qualité. Il allie des solutions paysagères innovantes et un design élégant pour enrichir l'expérience des futurs résidents, en apportant un espace de détente, de beauté et de sérénité.

Fait à Roquefort la Bédoule le 09/10/2024

ATELIER PAYSAGES

8 av. Pacifique Rovali
13830 Roquefort La Bédoule
SIRET : 922 269 675 00018



-
VOLET PAYSAGER
-

Étude PC volet paysager pour un ensemble immobilier à Istres (13)



Photo n° :

1. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
2. *Olea europaea* (olivier)
3. *Pinus pinea* (pin pignon)
4. *Olea europaea* (olivier)
5. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
6. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
7. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
8. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
9. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
10. *Pinus halepensis* (pin d'Alep) x6
11. *Pinus halepensis* (pin d'Alep) x2
12. *Pinus halepensis* (pin d'Alep) x4
- Pinus pinea* (pin pignon)
13. *Cupressus sempervirens* (cyprès de Provence) x 21
14. *Cupressus sempervirens* (cyprès de Provence) x7
15. *Cupressus sempervirens* (cyprès de Provence) x7
16. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
17. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
18. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
19. *Pinus pinea* (pin pignon)
20. *Pinus nigra* (pin noir d'Autriche)
- Souche non identifiable
21. *Pinus halepensis* (pin d'Alep) x2
22. *Pinus halepensis* (pin d'Alep) x2
23. *Pinus halepensis* (pin d'Alep)
24. *Cupressus sempervirens* (cyprès de Provence)
25. *Pinus nigra* (pin noir d'Autriche)
26. *Pinus nigra* (pin noir d'Autriche)
27. *Cedrus atlantica* (cèdre de l'Atlas)
- Pinus halepensis* (pin d'Alep) x2
28. *Pinus nigra* (pin noir d'Autriche)
29. *Cupressus sempervirens stricta* (cyprès de Florence) x3
30. *Acer rubrum* (érable rouge)
31. *Cupressus sempervirens* (cyprès de Provence) x3
32. *Olea europaea* (olivier)
33. *Tamarix tetrandra* (tamaris de printemps)
34. *Thuja occidentalis* (thuya)
35. *Tamarix tetrandra* (tamaris de printemps)
36. *Pinus pinea* (pin pignon) x2

TABLEAU IDENTIFICATION DES ARBRES DE HAUTE TIGE
AFPA NORD OUEST

N° photos	DENOMINATION	port	diamètre cm (A)	hauteur m	viabilité (B)	DEVENIR PROJET (C)
1	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	50-55	10-12	+	Supprimé
2	Olea europaea (olivier)	haute tige	45-50	4-4,5	+	Transplanté
3	Pinus pinea (pin pignon)	haute tige	35-40	6-7	+	Supprimé
4	Olea europaea (olivier)	haute tige	-	2,5	++	Conservé
5	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige (double tronc)	50-55	8-9	+	Supprimé
6	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	35-40	8-9	+	Supprimé
7	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	45-50	7-8	+	Supprimé
8	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	30-35	8-9	+	Supprimé
9	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	40-45	9-10	+	Supprimé
10	Pinus halepensis (pin d'Alep) x6	haute tige	30-35	8-11	+	Supprimés
11	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige et double tronc	35-55	8-9	+	Supprimés
12	Pinus halepensis (pin d'Alep) x4	haute tige	30-40	5-9	+	Supprimés
	Pinus pinea (pin pignon)	haute tige	30-35	5-5,5	+	Supprimé
13	Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x 21	haute tige	20-35	8-12	+	Supprimés (9) + Conservés (12)
14	Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x7	haute tige	20-36	8-13	-	Malades
15	Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x7	haute tige	20-37	8-14	-	Malades
16	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	40-45	6-7	+	Supprimé
17	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	40-45	6-7	+	Supprimé
18	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	40-45	7-8	+	Supprimé
19	Pinus pinea (pin pignon)	haute tige	40-46	6-7	+	Supprimé
20	Pinus nigra (pin noir d'Autriche)	haute tige	30-40	9-10	-	Mort
	Souche non identifiable	haute tige	40-45	-	-	Morte
21	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	35-45	6-7	+	Supprimé (1) + Conservé (1)
22	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	35-45	6-7	+	Supprimés
23	Pinus halepensis (pin d'Alep)	haute tige	20-25	5	+	Supprimé
24	Cupressus sempervirens (cyprès de Provence)	haute tige	35-40	7-8	+	Conservé
25	Pinus nigra (pin noir d'Autriche)	haute tige (double tronc)	50-55	7-8	+	Supprimé
26	Pinus nigra (pin noir d'Autriche)	haute tige	40-45	7-8	+	Mort
27	Cedrus atlantica (cèdre de l'Atlas)	haute tige	30-35	10-12	+	Conservé
	Pinus halepensis (pin d'Alep) x2	haute tige	40-45	7-9	+	Conservés
28	Pinus nigra (pin noir d'Autriche)	haute tige	50-55	7-8	+	Conservé
29	Cupressus sempervirens stricta (cyprès de Florence) x3	haute tige	25-30	3,5-4	-	Malades
30	Acer rubrum (érable rouge)	haute tige	30	4-5	++	Supprimé
31	Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x3	haute tige	35-45	8-9	-	Malades
32	Olea europaea (olivier)	haute tige	-	4-4,5	+	Conservé
33	Tamarix tetrandra (tamaris de printemps)	haute tige	45-50	3,5-4	+	Supprimé
34	Thuja occidentalis (thuya)	haute tige	25-30	3	-	Malade
35	Tamarix tetrandra (tamaris de printemps)	haute tige	45-50	3,5-4	+	Conservé
36	Pinus pinea (pin pignon) x2	haute tige	35-45	9-10	+	Supprimés

(A)diamètre mesuré à 1 m du collet

(B) les arbres morts ou non viables , abattus de facto (C) ne seront pas décomptés dans le bilan.

++ = très bon état
+ = bon état
- = mort ou malade



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



32



33



34



35

Photo n° :

- 1. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 2. Olea europaea (olivier)
- 3. Pinus pinea (pin pignon)
- 4. Olea europaea (olivier)
- 5. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 6. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 7. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 8. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 9. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 10. Pinus halepensis (pin d'Alep) x6
- 11. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
- 12. Pinus halepensis (pin d'Alep) x4
Pinus pinea (pin pignon)
- 13. Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x 21
- 14. Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x7
- 15. Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x7
- 16. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 17. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 18. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 19. Pinus pinea (pin pignon)
- 20. Pinus nigra (pin noir d'Autriche)
Souche non identifiable
- 21. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
- 22. Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
- 23. Pinus halepensis (pin d'Alep)
- 24. Cupressus sempervirens (cyprès de Provence)
- 25. Pinus nigra (pin noir d'Autriche)
- 26. Pinus nigra (pin noir d'Autriche)
- 27. Cedrus atlantica (cèdre de l'Atlas)
Pinus halepensis (pin d'Alep) x2
- 28. Pinus nigra (pin noir d'Autriche)
- 29. Cupressus sempervirens stricta (cyprès de Florence) x3
- 30. Acer rubrum (érable rouge)
- 31. Cupressus sempervirens (cyprès de Provence) x3
- 32. Olea europaea (olivier)
- 33. Tamarix tetrandra (tamaris de printemps)
- 34. Thuja occidentalis (thuya)
- 35. Tamarix tetrandra (tamaris de printemps)
- 36. Pinus pinea (pin pignon) x2

Impact du projet sur la végétation
existante et état des végétaux: 84u

Arbres sains conservés	19u
Arbres supprimés emprise projet	44u
Arbres transplantés	1u
Arbres malades	17u
Arbres morts	3u



NOTE PHYTOSANITAIRE

CONSTAT & DIAGNOSTIC

Le présent projet se situe dans la ville de Istres, sur un ancien site de l'AFPA (Agence nationale pour la formation professionnelle des adultes).

Il s'agit d'un ancien pôle d'activités, avec un grand parking et une vaste pinède.
Il n'y a pas de jardin à proprement parler ; La végétation arborée se constitue principalement de pins, quelques autres essences présentent faiblement. On retrouve sur cette vaste étendue minérale quelques sujets sur les parkings.
Les bâtiments sont un lieu vide, inhabité, un site désertique.

L'état général du site est regrettable, ce qui explique la condition de la végétation.
La végétation, principalement arborée, se situe au cœur du site.

Cependant, très peu d'essences peuvent survivre à ce genre de conditions comme le manque d'entretien, le stress hydrique et sécheresse accumulé depuis autant d'années.
Bien qu'il y ait très peu de végétation, l'îlot demeure verdoyant et surtout visible depuis les axes environnants. Également la biodiversité du site reste apparente et sera conservé, mise en valeur puis décuplée dans le nouveau projet.



Un site totalement abandonné

Compte tenu des conditions, la végétation basse est donc plutôt rare. Les végétaux qui parviennent le mieux à se développer, même dans des conditions hostiles telles que le déficit hydrique ou le manque d'entretien, sont les espèces arbustives indigènes et pionnières, comme l'aubépine ou le millepertuis. Les arbres, en revanche, ont beaucoup souffert du manque d'entretien et sont, par conséquent, pour la plupart dans un état peu satisfaisant.

L'état phytosanitaire des arbres, comme décrit ci-dessus, est peu variable d'une espèce à l'autre, mais dépend des traitements infligés (manque de taille douce ou taille drastique, exposition, dominance, manque d'eau, vent, chaleur extrême).

Néanmoins, la palette végétale du projet reste diversifiée, avec un mélange de flore méditerranéenne adaptée ou semi-adaptée à la région. Le futur jardin comprendra des essences entièrement adaptées aux conditions du site et aux attaques pathologiques.

De même elle prendra en compte la biodiversité de la faune et de la flore existante afin de recréer une biosphère totalement adéquat au lieu et ses habitants.



Espèces malades ou peu adaptées aux conditions méditerranéennes

CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Cedrus atlantica - cèdre de l'Atlas :

Un sujet sur site, l'arbre est sain malgré les conditions de vie. Le sujet sera conservé et valorisé dans le futur projet.



Cupressus sempervirens - cyprès de Provence :

On compte 42 arbres sur la parcelle. Dans ces 42 arbres, 20 sont malades, regroupés sur la limite de propriété en bordure des parkings. Ces arbres ci seront abattre et retirer du site pour éviter la contamination avec les sujets non atteints.

17 sont en bon état, ils seront donc conservés et mis en valeur dans le cadre du nouveau projet.

Seulement 5 de ces 42 arbres sont prit dans l'emprise et seront supprimés puis remplacés par des arbres à meilleurs développement et moins sensible aux attaques climatiques et pathologiques.



Olea europaea - olivier :

Seulement trois sujets se dressent de ce côté de la parcelle. Ils sont en parfait état. L'un d'eux pourra être transplanté afin d'être conservé dans le nouveau projet. Les deux autres peuvent être conservé en lieu et place.



CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Punis halepensis - pin d'Alep :

Ils sont la majorité des essences qui composent le site actuel. Les pins ont la particularité d'être xérophytes et à s'adapter facilement. Néanmoins sur les 28 sujets présents nous pouvons observer que certains sont quelque peu en difficultés, étouffés par le béton, l'enrobé etc...
Sur ces 28 arbres, 3 seront conservés en lieu et place. Les 25 supprimés par l'emprise du projet seront compensés par d'autres arbres, remarquables, à meilleur développement.



Pinus nigra - pin noir d'Autriche :

Sur site nous pouvons compter 4 sujets. Sur ces 4 sujets, deux d'entre eux sont morts, il faut noter que les pins noirs d'Autriche sont des arbres peu résistants à la sécheresse, ils préfèrent l'humidité ou ensoleillement partiel. Un sera conservé car en meilleur état et non compris dans l'emprise du projet. Le dernier sera lui supprimé car il se trouve dans l'assiette d'une des futures constructions, également il sera remplacé par un nouvel arbre, mieux adapté à son lieu de destination.



Pinus pinea - pin pignon :

On compte 5 sujets sur site, dans un état convenable, ils seront supprimés et remplacés par d'autres sujets dans le cadre du nouveau projet.



CONSTAT ET DIAGNOSTIC

RELEVÉ

Tamarix tetrandra - tamaris de printemps :

Deux sujets sont présents sur la parcelle, ces derniers sont dans un état phytosanitaire tout à fait convenable. Cependant, un des deux arbres devra être abattu car dans l'emprise du nouveau projet. Il sera néanmoins remplacé par un arbre en qualité équivalente.



Thja occidentalis - thuya :

On dénombre un seul et unique sujet sur site. Le sujet présente des traces de pathologie fongique, il sera donc à abattre et enlevé pour éviter toute contamination avec les autres sujets à venir.



DEVENIR

Dans le présent projet, les sujets supprimés seront remplacés par des sujets à meilleur développement et mieux adaptés à leur lieu de destination. Évitant toutes les espèces méditerranéennes possiblement envahissantes.

De plus, le projet paysager contiendra un grand nombre de végétaux arborés et/ou arbustifs afin d’apporter une biodiversité d’autant plus riche sur les lieux.

Les sujets sélectionnés seront de type méditerranéen, appartenant aux associations végétales locales, et s’adapteront parfaitement à la flore locale déjà présente dans les environs.

BILAN VÉGÉTAL

ARBRES DE HAUTE TIGE - 84 unités

- 19u ARBRES SAINS CONSERVÉS
- 01u ARBRES TRANSPLANTÉS
- 44u ARBRES SUPPRIMÉS
- 17u ARBRES MALADES
- 03u ARBRES MORTS

LE PROJET PAYSAGER CONTIENDRA UN NOMBRE D’ARBRES DE HAUTE-TIGE, COMPENSANT LA QUANTITÉ D’ARBRES VIABLES SUPPRIMÉS SOIT 44 RÉGLEMENTAIRE (PLU) AUQUEL S’AJOUTERA LE NOMBRE D’ARBRES PLANTÉS EN PLUS ET LE NOMBRE D’ARBRES CONSERVÉS EN LUI ET PLACE AU PATRIMOINE TOTAL DU PROJET.

Fait à Roquefort la Bédoule le 10/10/2024

ATELIER PAYSAGES

8 av. Pacifique Rovali
13830 Roquefort La Bédoule
SIRET : 922 269 675 00018



BILAN VEGETAL : arbres de haute-tige existants et plantés
AFPA NORD OUEST

AU PROJET

DESIGNATION	QUANTITÉ
nombre d'arbres PLANTÉS remplaçants arbres supprimés	44
nombres sains conservés en lieu et place	23
nombres d'arbres en plus hors réglementation	39
TOTAL - ARBRES PATRIMOINE PROJET	106

DÉTAIL DE TOUS LES ARBRES PLANTÉS

DÉNOMINATION		À la plantation				À terme		QUANTITÉ PRÉVUE
		port	force	diamètre	hauteur	diamètre	hauteur	
<i>Cercis silliquastrum</i>	arbre de Judée	cépée	200/250	/	2 - 2,5 m	/	jusqu'à 10 m	6
<i>Prunus dulcis</i>	amandier	cépée	175/200	/	3 - 3,5 m	jusqu'à 50 cm	jusqu'à 15 m	5
<i>Cedrus atlantica</i>	cèdre de l'Atlas	tige	300	+/- 8 cm	3 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 25 m	9
<i>Quercus ilex</i>	chêne vert	tige	16/18	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 20 m	21
<i>Platanus x acerifolia</i>	platane	tige	18/20	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 25 m	23
<i>Olea europaea</i>	olivier	tige	12/14	+/- 6 cm	3 - 3,5 m	jusqu'à 80 cm	jusqu'à 10 m	5
<i>Ficus carica</i>	figuier	1/2 tige	12/14	+/- 6 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 80 cm	jusqu'à 10 m	3
<i>Tilia cordata</i>	tilleul	tige	16/18	+/- 8 cm	4 - 3,5 m	jusqu'à 60 cm	jusqu'à 20 m	11
TOTAL								83

(soit 44 + 39)



PLATANUS X ACERIFOLIA (PLATANE)



QUERCUS ILEX (CHÊNE VERT)



CERCIS SILLIQUASTRUM (ARBRE DE JUDÉE)



OLEA EUROPEA (OLIVIER)



TILIA CORDATA (TILLEUL)



CEDRUS ATLANTICA (CÈDRE DE L'ATLAS)



FICUS CARICA (FIGUIER)



PRUNUS DULCIS (AMANDIER)



PISTACIA LENTISCUS (PISTACHIER LENTISQUE)



PHILYREA ANGUSTIFOLIA (FILAIRE)



ARBUTUS UNEDO (ARBOUSIER)



CRATAEGUS MONOGYNA (AUBÉPINE)



VIBURNUM TINUS (LAURIER-TIN)



ELAEAGNUS EBBINGEI (CHALEF)



SALVIA MICROPHYLLA (SAUGE À PETITE FEUILLE)



SALVIA GREGGI (SAUGE DE GREGG)



COTINUS COGGYGRIA (ARBRE À PERRUQUES)



THYMUS VULGARIS (THYM)



HELICHRYSUM STOECHAS (IMMORTELLE)



MYRTUS COMMUNIS (MYRTE)



ROSMARINUS OFFICINALIS (ROMARIN)



PITTOSPORUM TOBIRA NANA (PITTOSPORE NAIN)



AMELANCHIER OVALIS (AMÉLANQUIER)



PEROVSKIA ATRIPLICIFOLIA (SAUGE DE RUSSIE)



SYRINGA VULGARIS (LILAS)



VITEX AGNUS CASTUS (GATTILIER)



ABELIA GRANDIFLORA (ABÉLIE)



COTONEASTER FRANCHETTII (COTONÉASTER)



CORNUS MAS (CORNOUILLER)

HERBACÉES



EUPATORIUM CANNABINUM (EUPATOIRE FEUILLES DE CHANVRE)



AGAPANTHUS UMBELLATUS (AGAPANTHE)



LAVANDULA DENTATA (LAVANDE)



HELICTOTRICHON SEMPERVIRENS (AVOINE BLEU)



PENNISETUM ALOPECUROIDES (HERBE AUX ÉCOUVILL.)



EUPHORBIA CHARACIAS (EUPHORBE DES GARRIGUES)



CORONILLA VALENTINA (CORONILLE)



GAURA LINDHEIMERI (GAURA DE LINDHEIMER)



CENTAUREA BELLA (CENTAURÉE ÉLÉGANTE)



ACHILLEA MILLEFOLIUM (ACHILLÉE MILLEFEUILLE ROSE)



MENTHA SPICATA (MENTHE)



DÉCOROSIERS EMERA



DÉCOROSIER KADORA



DÉCOROSIER OPALIA



DÉCOROSIER MAREVA



CENTRANTHUS RUBER (VALÉRIANE)



TEUCRIUM CHAMAEDRYIS (GERMANDRÉE PETIT CHÊNE)



ACANTHUS MOLLIS (ACANTHE)

NOTE PAYSAGÈRE

Istres - NORD OUEST

Le projet prend sa place dans l'ancien site de l'AFPA secteur Nors-Ouest, transformé en un quartier résidentiel paisible.

Le jardin méditerranéen conçu pour ce projet vise à conjuguer charme, sophistication et fonctionnalité pour offrir un espace de vie extérieur de haute qualité.

L'objectif principal de ce jardin est de revitaliser l'espace extérieur des résidences en intégrant des éléments naturels soigneusement sélectionnés pour leur capacité à prospérer dans un climat méditerranéen.

Ce climat, caractérisé par des étés chauds et secs ainsi que des hivers doux et humides, nécessite une approche paysagère adaptée pour assurer la pérennité et la beauté des aménagements. Ainsi, les choix de plantes et d'éléments paysagers doivent non seulement embellir le lieu mais également optimiser la gestion des ressources en eau, réduire les besoins d'entretien, et permettre de sauvegarder la biodiversité existante.

En intégrant des platanes, des chênes en tige et des cèdres et des tilleuls, le jardin se distingue par une palette végétale sophistiquée.

Les platanes, avec leurs troncs lisses et écorces colorées, apportent une touche de légèreté et de mouvement, leurs feuilles créant des jeux d'ombres changeants au gré du vent.

Les chênes, symboles de force et de longévité, se déploient avec une présence imposante, leurs branches étalées offrant un abri bienvenu sous leur dense feuillage vert.

Les cèdres, avec leur port élancé et leur parfum boisé, ajoutent une note d'élégance et de sérénité. Ensemble, ces arbres créent une atmosphère de refuge naturel, invitant à la promenade et à la contemplation.

En complément, des espaces plantés comme un patchwork coloré avec des décorosiers, ajouteront une dimension végétale supplémentaire au projet, créant des espaces de verdure colorés qui enrichissent le paysage urbain. Les agapanthes et les lilas, avec leurs élégantes inflorescences bleu-violet-rose, apporteront des touches de couleur vibrantes.

Dans les haies, les lauriers tin offriront un contraste lumineux avec leur feuillage vert foncé, tout en fournissant une floraison délicate et parfumée.

Enfin, les filaires, avec leurs feuilles étroites et en éventail, ajouteront une touche de sophistication et de verticalité aux haies. Ces plantations en hauteur non seulement contribueront à l'esthétique globale des résidences, mais elles joueront également un rôle dans la régulation thermique et l'amélioration de la qualité de l'air.

Des placettes aménagées avec des bacs plantés serviront aux futurs usagers d'espaces de détente, des pergolas en treilles avec des grimpantes fleuris offriront des zones ombragées, créant au milieu des bâtiments un lien avec le jardin.

Enfin, pour palier aux problèmes écologiques et d'arrosage, des zones gravillonnaires sont mises en place, permettant ainsi de limiter l'arrosage.

Ainsi, ce jardin ne se contente pas d'être un simple ajout esthétique ; il constitue une extension fonctionnelle de la résidence, conçue pour offrir un cadre de vie de qualité. Il allie des solutions paysagères innovantes et un design élégant pour enrichir l'expérience des futurs résidents, en apportant un espace de détente.

Fait à Roquefort la Bédoule le 10/10/2024

ATELIER PAYSAGES

8 av. Pacifique Rovali
13830 Roquefort La Bédoule
SIRET : 922 269 675 00018

ANNEXE 18 : REVISION DU PLU DE LA COMMUNE D'ISTRES

Le PLU d'Istres fait l'objet d'une révision dont la délibération est très récente (10/10/2024). Cette délibération fait suite à la procédure de révision du PLU arrêtée en octobre 2023 et enquête publique qui s'est déroulée en avril 2024.

Le commissaire enquêteur indique dans son rapport que : « *La participation du public peut être qualifiée de fructueuse, vu l'affluence constatée à toutes les permanences et le nombre de visites du registre numérique. Celui-ci a enregistré durant l'enquête 513 visiteurs, 3280 téléchargements et 1828 visualisations de documents du dossier d'enquête.*

Ce sont 145 dépositions qui ont été recueillies, réduites à 131 en prenant en compte les doublons. La plupart des contributions concernent le projet de PLU. Certaines intéressent également le projet de zonage pluvial. Aucune contribution ne concerne le projet de périmètre délimité des abords du bateau de Suffren. »

La modification principale du zonage au droit l'AFPA est le passage d'une zone Uda (hauteur maximum des constructions fixée à 9 m, soit du R+2) à une **zone UCb** (hauteur maximum des constructions fixée à **15 m, soit du R+4**) traduisant une volonté de densification de cette zone.

ANNEXE 19 : DESCRIPTION DES IMPACTS ET MESURES D'ÉVITEMENT, RÉDUCTION ET COMPENSATION DU PROJET

Les incidences brutes (appelés ici effets bruts) du projet sur l'environnement ainsi que les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement associées sont présentées dans le tableau suivant conformément au 6.5 du CERFA n°14734*04.

Les effets sont classés suivant les catégories suivantes :

Nuls	Négligeables	Faibles	Modérés	Forts

Int : Intensité de la perturbation : Fa : Faible – M : Modéré – Fo : Forte Durée pert. = Durée de la perturbation : T : Temporaire – P : permanent	Durée de l'effet : CT : Court Terme – MT : Moyen Terme – LT : long Terme Mesures : E : Évitement – R : Réduction – A : Accompagnement
--	---



Tableau 13 : Description des impacts du projet et des mesures associées

Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
Climat Changement climatique	Travaux	<u>Effets directs</u> Absence d'effet direct significatif des travaux sur le climat du secteur	-	-	-	Nuls	- R : Bonnes pratiques simples telles que l'extinction des moteurs à l'arrêt	Suivi du chantier par le MOA	Nuls
		<u>Effets indirects</u> Emissions de gaz à effet de serre par combustion de carburant des engins de chantier Emissions de gaz à effet de serre pour la production de matériaux nécessaires aux constructions Chantier peu vulnérable aux effets du changement climatique (hormis risque incendie au niveau de la pinède en période de sécheresse) 151 arbres (coupés, malades ou morts) seront supprimés	Fa	T	LT	Faibles	- R : Engins de chantier en nombre limité, homologués et conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques, engins régulièrement entretenus - R : Absence de stationnement d'engins et travaux à risque incendie à proximité de la pinède (à moins de 50 m) - R : Présence de moyens de lutte contre les incendies sur le chantier - R : Plantation de 125 arbres tige et cépées d'essences variées seront plantés remplaçant le nombre d'arbres viables dénombrés		Négligeables
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> Pas d'affectation de manière directe et significative du climat du secteur Projection d'augmentation du trafic routier (+ 1686 véh/jour) va augmenter localement les émissions de gaz à effet de serre, mais faible augmentation par rapport aux trafics existant sur l'avenue Félix Gouin (19 300 véhicules/jour) -> 8% d'augmentation	Fa	P	LT	Faibles	-R : Création d'espaces verts	/	Faibles
		<u>Effets indirects</u> Activités annexes (éclairage, entretien) faibles sur les émissions de gaz à effet de serre Projet peu vulnérable aux effets du changement climatique	Fa	P	T	Négligeables			Négligeables
Topographie, géologie, pédologie	Travaux	<u>Effets directs</u> Impacts significatifs sur les sols en raison de la création de nouveaux bâtiments : incluant l'excavation de terres et le terrassement Création de sous-sols, fondations ancrées dans le sol sur plusieurs mètres (profondeur à déterminer par une étude géotechnique) Végétalisation des terrains libres	Fo	T et P	CT et LT	Forts	- E : Aucun stockage de carburant ou de quelconque produit polluant sur le site - E : Entretien des engins en dehors de la zone de chantier - E : Réception attentive des fouilles lors de leur ouverture (conformité, homogénéité) - E : Réalisation d'une étude géotechnique stade PRO avant tout travaux pour dimensionner les fondations - R : Excavation et évacuation des terres excavées en filières agréée - R : Engins de chantier homologués et conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques, engins régulièrement entretenus - R : Kits anti-pollution dans les engins de travaux	Suivi du chantier par le MOA	Faibles



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
		<u>Effets indirects</u> ➤ Risque de pollution accidentelle par déversement de substances polluantes du fait de la présence d'engins de chantier	Fa	T	LT	Faibles	- R : Déchets de chantier stockés sur une aire adaptée avant d'être évacués en filière agréée de traitement - R : Ravitaillement des engins de chantier hors zone chantier - R : Procédure spécifique prévue et appliquée en cas de déversement accidentel pour éviter la pollution du sol et du sous-sol : bac de produit absorbant à disposition		Négligeables
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> ➤ Peu de changement d'affectation des sols : le terrain est d'ores et déjà urbanisé ➤ Changement d'affectation des sols au niveau des zones à défricher (environ 1 ha)	Fa	T	LT	Faibles	- R : Création d'espaces verts - R : Stockage des déchets ménagers dans un local dédié et ramassage régulier	/	Nuls
		<u>Effets indirects</u> ➤ Risque de pollution chronique ou accidentelle du fait de la présence de véhicules légers circulant sur le site ➤ Risque de pollution locale en cas de rejet de déchets ménagers ou effluents sur les zones perméables mais risque très négligeable	M	T	LT	Faibles			Négligeables
Eaux souterraines	Travaux	<u>Effets directs</u> ➤ Possible interaction entre les travaux et l'eau présente en faible profondeur du fait de la réalisation de sous-sol et de fondations ➤ Choix de réalisation de bassins de rétention des eaux pluviales sous voiries, pouvant intercepter les eaux souterraines	Fo	T	LT	Forts	- E : Aucun stockage de carburant ou de quelconque produit polluant sur le site directement en contact avec le sol : rétention adaptée à prévoir - E : Entretien des engins en dehors de la zone de chantier - E : Réalisation d'une étude géotechnique en stade PRO - R : Pompage de surface en phase travaux - R : Création de bassins de rétention sous voies de desserte ou sous zones de stationnement extérieures en structures SAUL constituées de caissons alvéolaires protégé par géotextile enveloppant et galerie de visite pour l'hydrocurage. En fonction de la profondeur disponible mesurée par rapport aux fils d'eau des réseaux intérieurs, les bassins de rétention pourront être constitués de plusieurs nappes de caissons superposées - R : Réalisation des travaux de fondations et de terrassements privilégiés lorsque les niveaux aquifères sont les plus bas - R : Engins de chantier homologués et conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques, engins régulièrement entretenus - R : Kits anti-pollution dans les engins de travaux - R : Déchets de chantier stockés sur une aire adaptée avant d'être évacués en filière agréée de traitement	Suivi du chantier par le MOA	Faibles
		<u>Effets indirects</u> ➤ Risque de pollution accidentelle par déversement de substances polluantes du fait de la présence d'engins de chantier, s'infiltrant dans le sol puis atteignant la nappe : risque limité car le sol est très peu perméable	Fo	T	LT				



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
							- R : Ravitaillement des engins de chantier hors zone chantier - R : Procédure spécifique prévue et appliquée en cas de déversement accidentel pour éviter la pollution du sol et du sous-sol : bac de produit absorbant à disposition		
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> Activités générées par la mise en œuvre du projet sans impact direct et significatif sur la qualité des eaux souterraines en phase de fonctionnement Pas de prélèvement en eau nécessaire et prévu Risques de suintement et de stagnation au sein des parties enterrées du fait de la proximité de la nappe souterraine	Fa	P	LT	Faibles	R : Mise en place d'un système de drainage ou cunettes intérieures en pied de voile périphérique – à définir avec étude géotechnique au stade PRO	/	Négligeables
		<u>Effets indirects</u> Risque de pollution chronique ou accidentelle du fait des de la présence de véhicules légers stationnant sur le site	Fa	T	LT				
Eaux superficielles	Travaux	Pas de modification de cours d'eau dans le cadre du projet / Absence de cours d'eau sur les parcelles ou à proximité Modification de l'impluvium du site prévue en phase travaux par les terrassements, se limitant au site en lui-même	Fa	T	CT	Faibles	- R : Engins de chantier en nombre limité, homologués et conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques, engins régulièrement entretenus - R : Entretien des engins en dehors de la zone de chantier - R : Ravitaillement des engins de chantier hors zone chantier - R : Aucun stockage de carburant ou de quelconque produit polluant sur le site directement en contact avec le sol : rétention adaptée à prévoir - R : Kits anti-pollution dans les engins - R : Procédure spécifique prévue et appliquée en cas de déversement accidentel pour éviter la pollution du sol et du sous-sol : bac de produit absorbant à disposition - R : Traitement des eaux usées par filière de traitement adaptée (eaux usées envoyées vers le réseau public)	Suivi du chantier par le MOA	Négligeables
		<u>Effets indirects</u> Pollution accidentelle liée à un éventuel déversement Lessivage du sol du chantier par les eaux de pluie	Fa	T	LT				
		Fonctionnement	<u>Effets directs</u> Pas de sollicitation directe de la ressource en eau superficielle Imperméabilisation forte de la zone – modification de l'impluvium Arrosage des espaces verts du site Absence de rejet des eaux pluviales au milieu naturel	Fo	P	CT et LT	Forts	- R : Réduction des besoins en arrosage avec l'utilisation d'une couverture (gravillons) au pied des haies et arbres (limitation de l'évaporation) - R : Traitement des eaux pluviales collectées avant rejet au réseau communal	Contrôle et entretien régulier des ouvrages de gestion des eaux pluviales



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
		<u>Effets indirects</u> Pollution chronique liée à la circulation des véhicules Risque de pollution accidentelle Eaux usées dirigées vers le réseau communal	M	P	CT et LT		- C : Création de bassins de rétention seront réalisés sous voies de desserte ou sous zones de stationnement extérieures en structures SAUL : Est : BR1 à BR6 : 948m3 Ouest (sud) : 1 BR (Os) : 166m3 Ouest (nord) : 1 BR (On) : 108 m3		
Risques naturels	Travaux	<u>Effets directs</u> Absence de risque d'inondation, pas de PPRI dans la commune d'Istres : zone de projet exempté de tout zonage PPRN mouvement de terrain approuvé Pas d'effets sur le risque sismique (pas d'explosifs ni de vibrations importantes)	Fa	T	CT	Faibles	- E : Réception attentive des fouilles lors de leur ouverture (conformité, homogénéité) - Vérification de la compacité des sols d'assise des fondations par étude géotechnique avant tout travaux	Suivi du chantier par le MOA	Négligeables
		<u>Effets indirects</u> Pas d'effets notables sur le risque de mouvement de terrain Pas d'effets sur le risque sismique	M	P	CT et MT				
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> Pas d'effets notables sur le risque de mouvement de terrain Pas d'effets sur le risque sismique	-	-	-	Nuls			Nuls
		<u>Effets indirects</u> Pas d'effets sur le risque de mouvement de terrain Pas d'effets sur le risque sismique	-	-	-				
Milieu naturel	Travaux	<u>Effets directs</u> Artificialisation de parcelle déjà artificialisée : pas de modification de l'occupation des sols exceptée pour la partie Sud-Est à la suite du défrichement Défrichement de 151 arbres (par nécessité, malades ou morts) Impacts milieu naturel essentiellement sur la faune : dérangement ou destruction d'individus lors des travaux (ex. Lézard Ocellé, Verdier d'Europe, Pipistrelle pygmée)	F	P	LT	Très fort	-A : Installation de gîtes à chiroptères (hibernaculums) -A : Contrôle de la mise en place des mesures ERA et accompagnement sur le chantier - E : Excavation et évacuation des terres excavées en filières agréées - R : Plantation d'essences locales - R : Plantation de 125 arbres tige et cépées d'essences variées seront plantés remplaçant le nombre d'arbres viables dénombrés - R : Mise en place d'un chantier vert - R : Réflexion écologique lors du démantèlement des bâtis favorables aux chiroptère - R : Mise en place de haies fonctionnelles sur les axes paysagers - R : Déplacement des individus de Lézard ocellé avant travaux puis création d'habitats favorables	Suivi du chantier par le MOA	Faibles



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
		<u>Effets indirects</u> // Dérangement ou destruction d'individus lors des travaux (ex. Lézard Ocellé, Pipistrelle pygmée)	Fa	P	LT		-R : Adaptation du phasage des travaux à la biologie des espèces faunistiques		
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Dérangement des chiroptères et de l'avifaune nulle car ces taxons peuvent cohabiter avec une activité anthropique ce type habitat // Création d'espaces verts : incidence positive	Fa	P	LT		- E : Choix d'essences locales - R : Limitation de la pollution lumineuse – Valorisation de la trame noire - R : Gestion écologique et différenciée des espaces verts et des espaces préservés	/	
		<u>Effets indirects</u> Pas d'effets indirects	-	-	-	Nuls	/		Nuls
Démographie et contexte socio-économique	Travaux	<u>Effets directs</u> // Intervention des entreprises pour les travaux faiblement positifs pour le contexte économique local // Nuisances sonores en phase travaux mais ponctuelles	Fa	CT	LT	Positifs	/	/	Modérés Faiblement positifs
		<u>Effets indirects</u> // Incidence faiblement positive sur l'économie locale du fait de la fréquentation des commerces et restaurants alentours par les ouvriers pour le chantier	Fa	CT	CT				
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Impact positif du projet : répond à un besoin de logements défini avec la commune, panel large d'offre résidentielle // Dynamisation de l'activité professionnelle du quartier avec des surfaces de bureaux associatifs créés et la création de logements et résidences // Augmentation de l'attractivité du quartier	M	LT	LT	Positifs	/	/	Positifs
		<u>Effets indirects</u> // Augmentation de la démographie locale // Conséquences positives pour l'économie locale avec la fréquentation des commerces environnants par les nouveaux résidents	Fo	LT	LT	Positifs			
Occupation des sols	Travaux	<u>Effets directs</u> // Changement d'occupation des sols partielle des parcelles au Sud Est ainsi qu'une partie au Sud Ouest vouées à être défrichée pour la création de voiries imperméabilisées et de bâtiments	M	LT	LT	Modérés	- E : Choix de l'emplacement du projet en majorité sur des parcelles ayant déjà fait l'objet d'activités humaines - E : Localisation du projet en zone urbaine -R : Remplacement des arbres supprimés dit « viables » avec un choix d'essences locales dans l'aménagement paysager du projet - R : Création d'une piste cyclable sur la partie Est assurant une continuité avec la piste cyclable communale.	Suivi du chantier par le MOA	Faibles
		<u>Effets indirects</u> /	-	-	-	Nuls	/		Nuls



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> ■ Création d'un complexe immobilier au sein d'un tissu urbain dense ■ Réhabilitation d'un site déjà urbanisé	M	P	LT	Positifs	/	/	Positifs
		<u>Effets indirects</u> /	-	-	-	Nuls			Nuls
Axes de transport et trafic routier local	Travaux	<u>Effets directs</u> ■ Trafic supplémentaire négligeable lié à la circulation des engins de travaux ■ Effets concentrés lors de l'évacuation et de l'apport des matériaux ■ Augmentation du trafic local en période de travaux avec la circulation d'engins de chantier	M	T	CT et MT	Modérés	- R : Mise en place d'aménagements de sécurité en entrée et sortie de la zone chantier -R : Vitesse limitée à 20 km/h sur le chantier - R : Nettoyage des voies publiques en cas de salissure liée au chantier	Suivi du chantier par le MOA	Faibles
		<u>Effets indirects</u> ■ Augmentation des risques de collision au niveau des accès et sorties de la zone de travaux ■ Poids-lourds et engins amenés à circuler sur les zones de chantiers susceptibles par temps secs d'emporter de la poussière et de la boue sur les voies ■ Dégradation des chaussées possibles pour la voirie existante avec les passages des engins de chantier et les poids-lourds	Fa	T	CT	Faibles			Négligeables
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> ■ Projection d'augmentation du trafic routier (+ 1686 véh/jour) va augmenter localement les émissions de gaz à effet de serre, mais faible augmentation par rapport aux trafics existant sur l'avenue Félix Gouin (19 300 véhicules/jour) -> 8% d'augmentation ■ L'impact du projet peu ou pas significatif sur l'encombrement du trafic local au droit des carrefours ■ Favorisation de la mobilité douce au sein du complexe avec la mise à disposition des usagers de nombreux locaux à vélos (468 places de stationnement pour les vélos) ■ Création de 927 places de stationnement	M	T	LT	Faibles	- R : Conception d'un projet favorisant le plus possible la circulation douce (piéton et vélos) au sein du complexe	/	Faible
		<u>Effets indirects</u> /	-	-	-	Nuls			Nuls
	Travaux	<u>Effets directs</u> ■ Installation de réseaux souterrains pour les besoins du projet ■ Réalisation de plusieurs postes de transformation. Ces postes de distribution publique seront implantés en limite du chemin des Mourettes élargi et alimenté par ENEDIS par un réseau HTA en coupure d'artère développé sous le chemin élargi depuis le réseau existant sous l'Avenue Félix Gouin ■ Des réseaux basse tension (BTA) permettront d'alimenter les différents bâtiments. La réalisation du réseau BTA enterré comprendra l'ensemble des prestations nécessaires (Tranchée câble, fourreaux, coffrets, etc)	Mo	T	CT	Modérés	- E : Réalisation de DICT/DT avant travaux - E : Passage de la zone au détecteur de réseaux - R : Respect des préconisations des gestionnaires de réseaux : prescriptions d'ENEDIS : pour les prestations et les la conformité des matériaux - R : Anticipation et prévention de toute coupure de réseau pour les besoins d'installation du chantier	Suivi du chantier par le MOA	Faibles
		<u>Effets indirects</u> ■ Effet possible sur la population lors d'une éventuelle coupure de réseau	Fa	T	CT	Négligeables			



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Présence humaine : potentiel acte de malveillance (coupure de réseau) // Gestion des réseaux en place	Fa	T	CT	Faibles	- R : Entretien régulier des connexions électriques	/	Négligeables
		<u>Effets indirects</u> // Aucun effet indirect significatif sur les réseaux	-	-	-	Nuls			Nuls
Risques technologiques	Travaux	<u>Effets directs</u> // Zone de projet en dehors de toute zonage associé à un plan de prévention des risques technologique (PPRT) (PPRT risques industriel sur la commune voisine (Fos-sur-Mer)) // Absence de risque technologique supplémentaire induit par les travaux, du fait de leur nature	-	-	-	Nuls	/	/	Nuls
		<u>Effets indirects</u> /	-	-	-				
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Absence de risque technologique supplémentaire induit par le projet qui n'inclut aucune activité industrielle	-	-	-	Nuls	/	/	Nuls
		<u>Effets indirects</u> /	-	-	-				
Bruit	Travaux	<u>Effets directs</u> // Émissions sonores émises par les engins de travaux au niveau de l'emprise projet et de ses proches abords	M	T	CT	Modérés	- R : Politique de communication concernant le chantier les horaires, le bruit - R : Horaires de chantier conformes aux arrêtés municipaux de la ville d'Istres - R : Engins de chantier en nombre limité, homologués et conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques, engins régulièrement entretenus -R : Vitesse limitée à 20 km/h sur le chantier	/	Faibles
		<u>Effets indirects</u> // Émissions sonores en phase chantier principalement liées au trafic supplémentaire lié aux déplacements du personnel sur le chantier	Fa	T	CT	Négligeables			Négligeables
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Projet inscrit dans une ambiance sonore préexistante modérée // Aucune nuisance sonore supplémentaire ne sera perçue par les riverains par rapport à une situation sans projet.	Fa	P	LT	Faibles	E : Projet conçu pour atteindre des niveaux d'isollements de 30 dB pour les bâtiments d'habitations, conforme à la réglementation du 23 juillet 2013	/	Négligeables
		<u>Effets indirects</u> // On note un report de trafic important sur le chemin de Picholine (+7 dB(A)) où le trafic se multiplie par 7. Le trafic reste néanmoins très faible sur cette portion (moins de 1000 véhicule/jour), et les habitations exposées sont relativement éloignées (250m). Les seuils admissibles ne sont donc jamais dépassés.	Fa	T	MT	Faibles			Négligeables



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
Qualité de l'air	Travaux	<u>Effets directs</u> Émission de poussières lors des travaux de terrassement et des mouvements de terres, ou lors des opérations d'épandage de liants hydrauliques. Ces poussières sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et bâtiments à proximité.	Fa	T	CT	Faibles	- R : Engins de chantier homologués et conformes à la réglementation en matière de rejets atmosphériques, engins régulièrement entretenus -E: Choix d'un lieu d'implantation des équipements ou zones de stockage de matériaux prenant en compte la sensibilité du voisinage -E : Interdiction de réaliser des opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques les jours de grands vents - E : Imposer le bâchage des camions, et mettre en place des dispositifs particuliers (bâches par exemple) au niveau des aires de stockage provisoire des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières - E : Aucun brûlage de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, etc.) sur site - E : Respect des consignes de sécurité lors des transvasements de produits -R : Vitesse limitée à 20 km/h sur le chantier -R : Arrosage des pistes si conditions météorologiques défavorables - R : Déblais en stock temporaire sur le site	/	Négligeables
		<u>Effets indirects</u> Émission de polluants atmosphériques liés à la circulation des véhicules de chantier Emissions liées au trafic routier supplémentaire lié au déplacement du personnel pour le chantier Emissions de composés organiques volatiles lors de la réalisation des chaussées	Fa	T	CT				
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> L'étude Air et Santé réalisée par CIA a montré que le projet : gène un afflux de population qui augmente le trafic routier du domaine d'étude d'environ +4 %. entraîne une augmentation faible (au maximum +0,1 TEP/jour) de la consommation de TEP/jour. Ceci est cohérent avec l'évolution du nombre de véhicules.kilomètres parcourus du domaine d'étude. les émissions des polluants principaux augmentent pour la majorité des polluants (hors nickel et arsenic) jusqu'à +3,9% en 2028 et jusqu'à +3,5 % en 2048, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier en situation de projet. entraîne une augmentation des émissions de GES en 2028 (jusqu'à +3,6 % environ) et en 2048 (jusqu'à +3,0 %). l'augmentation des émissions d'oxydes d'azote en projet du domaine d'étude est faible (avec +233 kg/an en 2028 et +51 kg/an en 2048)	M	P	LT	Modérés	- R : Mise en place de zones végétalisées - R : Application des mesures réglementaires définies par l'arrêté ministériel du 7 avril 2016 en en cas de déclenchement sur décision préfectorale.	/	Faibles
		<u>Effets indirects</u> Coûts collectifs : Le projet entraîne une faible augmentation des coûts collectifs globaux. Il faut noter que ces coûts restent faibles malgré l'augmentation (augmentation <+127 € - coûts < 4 000 €).							



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
Ambiance lumineuse	Travaux	<u>Effets directs</u> // Travaux essentiellement réalisés de jour	Fa	T	CT	Négligeables	- R : Horaires de chantier conformes aux arrêtés municipaux de la ville d'Istres	/	Négligeables
		// Éclairage temporaire en cas de mauvais temps ou en période hivernale							
		<u>Effets indirects</u> // Pas de modifications indirectes sur les ambiances lumineuses proches	Fa	T	CT	Faibles			
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Éclairage nocturne	M	T	CT	Modérés	- R : Choix d'éclairages par des bornes lumineuses basses	/	Faibles
		// Projet en zone urbanisée bénéficiant d'ores et déjà d'éclairages publics au centre de l'emprise au niveau de l'AFPA et des immeuble							
		<u>Effets indirects</u> // Perturbation de la faune locale dans un milieu déjà très anthropisé	Fa	T	LT	Négligeables			Négligeables
Vibration, chaleur et radiations	Travaux	<u>Effets directs</u> // Absence d'utilisation d'explosif	Fa	T	CT	Faibles	- E : Aucune technique génératrice de vibration majeure (explosif) employée	/	Négligeables
		// Vibrations liées aux passages des engins et à l'utilisation de brise-roche hydraulique (BRH) créant des vibrations au niveau local							
		// Absence de production forte de chaleur ou de radiation							
	Fonctionnement	<u>Effets indirects</u> /	-	-	-	Nuls	- R : Aménagements paysagers permettant un ombrage et captage d'humidité - R : Les cheminements seront éclairés par des bornes lumineuses basses - R : Utilisation d'ampoules LED au niveau des éclairages	/	Nuls
		<u>Effets directs</u> // Projet pas de nature à générer des vibrations, de la chaleur ou des radiations	-	-	-	Nuls			Nuls
		<u>Effets indirects</u> // Revêtement bitumineux susceptible de renvoyer la chaleur // Éclairage susceptible d'être une source de chaleur	F	P	LT	Modérés			Faibles
Élimination et la valorisation des déchets	Travaux	<u>Effets directs</u> // Démolition de l'ensemble des bâtis présents sur site puis transfert des matériaux issus de la démolition de l'entrepôt ainsi que les terres polluées éventuelles par les hydrocarbures vers une filière de traitement adaptée. Les échantillons analysés sont conformes à une prise en charge en ISDI.	Fa	T	MT	Modérés	- E : Aucun export des sols excavés vers les milieux naturels - R : Excavation et évacuation des terres excavées en filières agréées - R : Utilisation de bennes de tri	Suivi du chantier par le MOA Suivi des déchets produits par le chantier	Faibles
		// Production de déchets industriels banaux							
		// Déchets verts issus du défrichement de 151 arbres ou de débroussaillage							
	Fonctionnement	<u>Effets indirects</u> // Déchets supplémentaires liés à des pollutions accidentelles ou à des produits détériorés	M	T	MT	Modérés	- R : Ramassage et enlèvement des déchets régulier - R : Installation de bennes de tri - R : Stockage des déchets ménagers dans un local dédié et ramassage régulier - R : Entretien des espaces verts - R : Produit absorbant mobilisable rapidement en cas de pollution accidentelle	/	
		<u>Effets directs</u> // Déchets ménagers des habitations, AFPA et son restaurant self-service	M	T	CT	Modérés			Faibles
		<u>Effets indirects</u> // Déchets liés à l'entretien des espaces verts (débroussaillage) // Déchets issus de pollutions accidentelles	Fa	T	LT	Faibles			Négligeables



Thématique	Phase	Caractérisation des effets				Effets bruts	Mesures	Modalités de suivi des mesures	Effets résiduels
		Description	Int.	Durée Pert.	Durée effet				
Paysage	Travaux	<u>Effets directs</u> // Utilisation d'une zone bâtie (exceptée la parcelle au Sud-Est : forêt) ayant déjà fait l'objet de travaux de terrassement // installations d'engins de chantier durant la phase travaux // Valorisation de bâtiments laissée à l'abandon // Création de clôtures existantes avec de nouveaux accès au site	M	P	CT et LT	Modérés	- R : Surface du chantier limitée au strict nécessaire	Suivi du chantier par le MOA	Modérés
		<u>Effets indirects</u> // Modification des perceptions immédiates du site	Fo	P	CT et LT	Forts			
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Habitations aux alentours directement exposées aux choix architecturaux du projet // Implantation dans un contexte urbain existant // Valorisation de zones bâties mais non habitées // Pas de modification notable du contexte paysager déjà urbanisé aux alentours	M	P	LT	Modérés	- R : Création d'espaces verts - R : Végétalisation du terrain libre - R : Les clôtures seront doublées d'une haie végétale	/	Faibles
		<u>Effets indirects</u> // Intégration dans le paysage local urbanisé	M	P	LT	Faibles			Négligeables
Patrimoine culturel, historique et archéologique	Travaux	<u>Effets directs</u> // Pas d'élément du patrimoine culturel historique ou sur le site ou ses abords // Travaux de terrassement et création de sous-sols // Projet situé au sein d'une zone de Présomption de Prescriptions Archéologiques	Fo	P	CT	Forts	- Intervention de la DRAC – diagnostic archéologique - R : Arrêt des travaux en cas de découverte d'un vestige	/	Faibles
		<u>Effets indirects</u> /	-	-	-	Nuls			Nuls
	Fonctionnement	<u>Effets directs</u> // Pas d'élément du patrimoine culturel historique sur le site ou ses abords	-	-	-	Nuls	/	/	Nuls
		<u>Effets indirects</u> // Pas d'élément du patrimoine culturel historique sur le site ou ses abords	-	-	-	Nuls			Nuls