

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN PONT AU NIVEAU DU BARCARIN — RD35B

Communes d'Arles (Village de Salin-de-Giraud) et de Port-Saint-Louis-du-Rhône – 13

DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

POUR LE COMPTE DE

Département des Bouches du Rhône



Réf. : PA220428-JB1

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN PONT AU NIVEAU DU BARCARIN — RD35B

Communes d'Arles (Village de Salin-de-Giraud) et de Port-Saint-Louis-du-Rhône — 13

DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

Rapport remis le

8 août 2022

Pétitionnaire

Conseil Départemental des Bouches du Rhône
Direction des Routes et des Ports
Arrondissement de Berre
42 Route de Saint Pierre
13698 Martigues

Équipe Naturalia-Environnement

Coordination	Julie BAILLEAU - Cheffe de projets
Équipe technique	Julie BAILLEAU - Hydro-pédologue Romain BARTHELD — Botaniste Mathieu CHARRIER – Botaniste
Cartographie	Caroline AMBROSINI - Cartographe

Suivi des modifications

Date	Version	Contenu	Émetteur
19.07.2022	1.0	Première version	JBa
08.08.2022	1.1	Deuxième version – prise en compte des remarques CD13	JBa

Sommaire

1. Introduction	4
1.1. Contexte	4
1.2. Situation géographique et définition des aires d'étude	4
2. Définition et réglementation	6
3. Méthodologie	6
4. Délimitation des zones humides	7
4.1. Recueil bibliographique	7
4.1.1. Géologie	7
4.1.2. Hydrologie	9
4.1.3. Pédologie	10
4.1.4. Milieux humides	11
4.1.5. Synthèse	13
4.2. Zones humides identifiées sur critère de végétation	13
4.3. Zones humides identifiées sur critère pédologique	19
4.3.1. Localisation et résultats des sondages pédologiques	19
4.3.2. Coupes des sondages et interprétation	21
4.3.3. Synthèse des aspects zones humides selon le critère pédologique	23
5. Bilan des enjeux et impacts zones humides	24

Table des illustrations

Figure 1. Localisation des aires d'étude.....	5
Figure 2. Illustrations des investigations pédologiques	6
Figure 3. Table des classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 2008 modifié).....	7
Figure 4. Extrait de la carte géologique départementale n°565 - BRGM.....	8
Figure 5 : Extrait de la carte des sols de France (source : Geoportail).....	11
Figure 6. Extrait de la carte des milieux potentiellement humides de France modélisées (source : INRA et AGROCAMPUS, 2013)	12
Figure 7 : Cartographie des habitats identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) (partie Salin de Giraud).....	15
Figure 8 : Cartographie des habitats identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) (partie Port-Saint-Louis-du-Rhône).....	16
Figure 9 : Légende des cartographies d'habitats identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale)	16
Figure 10 : Localisation des zones humides avérées et potentielles identifiées sur critère végétation au sein des aires d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) et immédiate (=aire d'étude restreinte) (partie Salin de Giraud)	17
Figure 11 : Localisation des zones humides avérées et potentielles identifiées sur critère végétation au sein des aires d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) et immédiate (=aire d'étude restreinte) (partie Port-Saint-Louis-du-Rhône)	17
Figure 12. Localisation des sondages pédologiques	20
Figure 13. Délimitation des zones humides sur critères « alternatifs ».....	25

Table des tableaux

Tableau 1. Risques naturels en lien avec l'hydrogéologie au niveau du secteur d'étude.....	9
Tableau 2. Information sur l'ouvrage consulté	9
Tableau 3. Suivi piézométrique de l'ouvrage BSS002JGAA (2008-2022)	10
Tableau 4. Habitats identifiés sur le site d'étude.....	15

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

Le **Département des Bouches-du-Rhône** souhaite étudier la faisabilité et les modalités de remplacement du bac de Barcarin par un **ouvrage de franchissement sur le Rhône**, entre le village de Salin-de-Giraud (13 129) et la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône (13 230).

Une première étude, réalisée par Naturalia Environnement en 2019/2020, a permis d'identifier les **enjeux écologiques** présents sur le site du projet afin que le Maître d'Ouvrage puisse, en appliquant la **séquence ERC**, concevoir le projet de moindre impact environnemental au regard, aussi, d'autres enjeux potentiels tels que le paysage et la topographie. Elle s'est basée sur l'analyse de l'état initial comprenant des investigations de terrain intégrant les milieux naturels, la faune et la flore, en plus de la consultation de données bibliographiques.

Cet état initial a conclu en la présence avérée et potentielle de zones humides (identifiées à partir du critère de végétation) au sein même de l'aire d'étude et susceptibles d'être impactées par le projet d'aménagement.

Afin de statuer sur le critère humide / non humide des zones restées potentielles, **une campagne de sondages pédologiques a donc été réalisée**. Le présent rapport se veut la restitution de ces sondages pédologiques, ainsi qu'une délimitation précise des zones humides existantes.

1.2. Situation géographique et définition des aires d'étude

Région :	Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département :	Bouches-du-Rhône
Communes :	Arles (Village de Salin de Giraud) et Port Saint Louis du Rhône
Lieu-dit :	Bac du Barcarin, RD35b

Deux aires d'études sont distinguées dans ce rapport :

- L'aire d'étude immédiate, qui représente la zone d'emprise initiale du projet avant les mesures de réduction. Elle correspond au secteur d'emprise direct du projet. Elle est dénommée également « aire d'étude restreinte » dans l'étude précédente « Diagnostic écologique » de 2019/2020.
- L'aire d'étude rapprochée, qui correspond à minima à la zone d'étude immédiate complétée d'une bande d'une largeur variable selon la nature du projet (de 100m à plusieurs km selon la nature et les impacts du projet). Elle est appelée « aire d'étude principale » dans l'étude précédente.

Le critère de végétation a été analysé au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) et le critère pédologique a été analysé au sein de l'aire d'étude immédiate (=aire d'étude restreinte) localisée ci-contre.

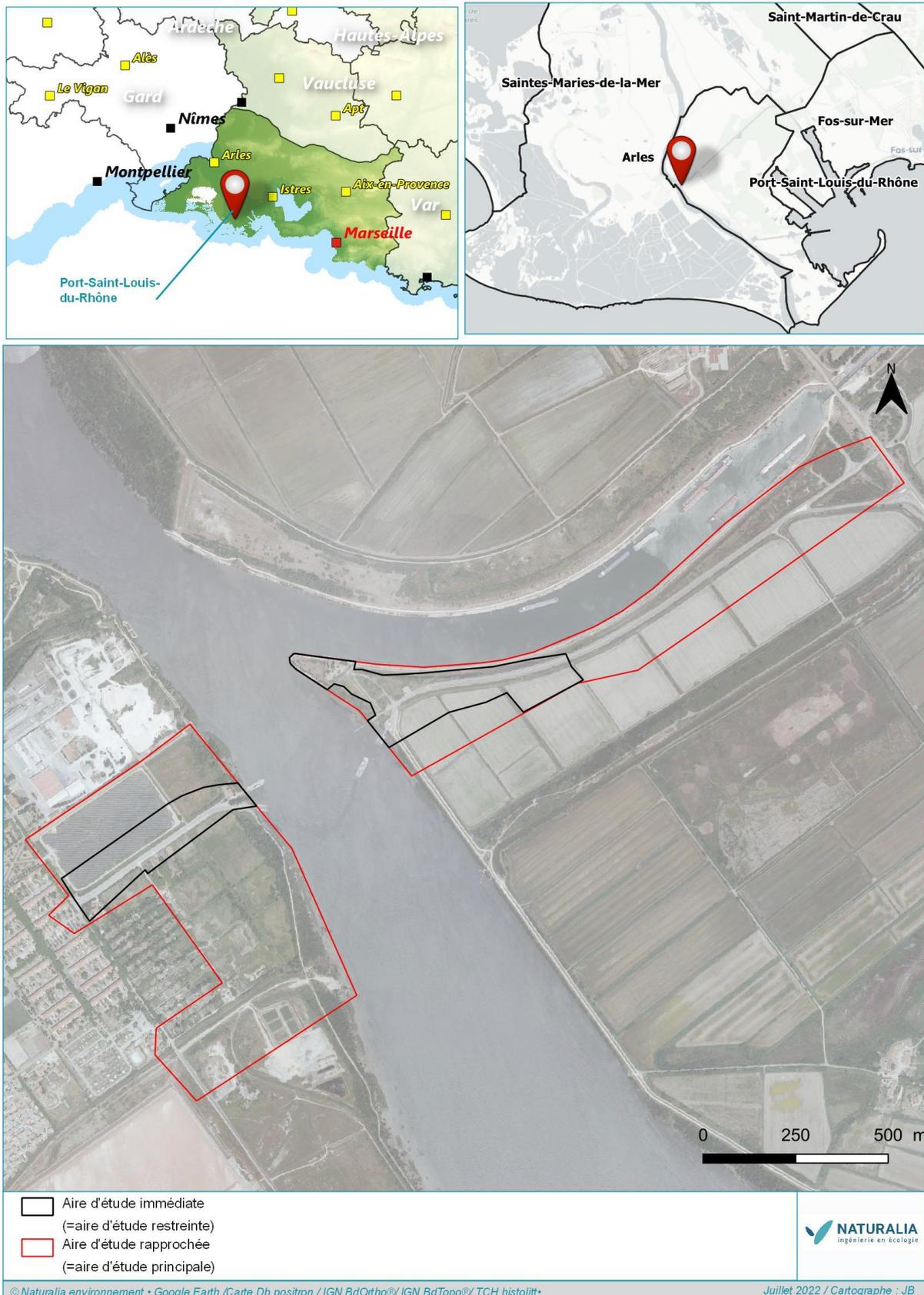


Figure 1. Localisation des aires d'étude

2. DEFINITION ET REGLEMENTATION

En France, le Code de l'Environnement qualifie de façon précise les zones humides de « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (Art. L.211-1).

La loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 et son article 23 reprennent le contenu de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement : les critères pédologique et végétation deviennent à nouveau **alternatifs**. Si l'expertise de la flore et des habitats naturels concluent en la présence d'une zone humide, ces résultats ne doivent donc plus être validés par l'approche pédologique.

A l'échelle nationale, les dispositions de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement, ne prennent pas en compte les cours d'eau, plans d'eau et canaux. L'arrêté de 2008 détermine trois critères qui permettent de considérer qu'une zone est humide, à savoir :

- La présence d'habitats naturels ou de syntaxons caractéristiques de zone humide (Annexe II de l'arrêté) ;
- L'abondance d'espèces végétales indicatrices de zone humide (Annexe II de l'arrêté) ;
- La présence de sols hydromorphes (Annexe I de l'arrêté).

3. METHODOLOGIE

❖ Investigation à la tarière manuelle

L'investigation pédologique réalisée à l'aide de la tarière manuelle se déroule comme suit :

- La tête de la tarière correspond à une prospection de 20 cm, il est à noter que seuls les 10 premiers centimètres sont conservés en bout de tarière, afin d'éviter toute pollution de matériaux supérieurs.
- La répétition de l'opération jusqu'à une profondeur de 1,20 m si possible (un abandon de la prospection est accepté si aucune trace d'hydromorphie n'est observé jusqu'à 0,50 m de profondeur ou si la nappe alluviale est rencontrée).
- Un enregistrement de la localisation du sondage par outils GPS, afin d'effectuer un report cartographique de la délimitation,
- Un recouvrement de l'excavation par les matériaux prélevés, si possible dans l'ordre des échantillons prélevés à l'aide d'une gouttière :



Figure 2. Illustrations des investigations pédologiques

❖ Classification GEPPA

L'observation des traits rédoxiques et réductiques doit se faire selon les modalités définies par l'annexe de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ainsi, il existe quatre classes d'hydromorphie de sol de zone humide, elles sont définies d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié – figure ci-après). Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les histosols qui connaissent un engorgement permanent en eau provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classe d'hydromorphie H du GEPPA). L'horizon histique est composé de matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 0,50 m ;
2. A tous les réductisols qui connaissent également un engorgement en eau permanent à faible profondeur qui se traduit par des traits réductiques gris-bleuâtres ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer) débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;
3. Aux autres sols caractérisés par :
 - Des traits rédoxiques (taches rouilles ou brunes -fer oxydé- associées ou non à des taches décolorées et des nodules et concrétions noires -concrétions ferro-manganiques) débutant à moins de 0,25 m de profondeur/sol et se prolongeant et s'intensifiant en profondeur : sols des classes V a, b, c et d du GEPPA ;
 - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 0,50 m de profondeur/sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 0,80 m et 1,20 m de profondeur/sol. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

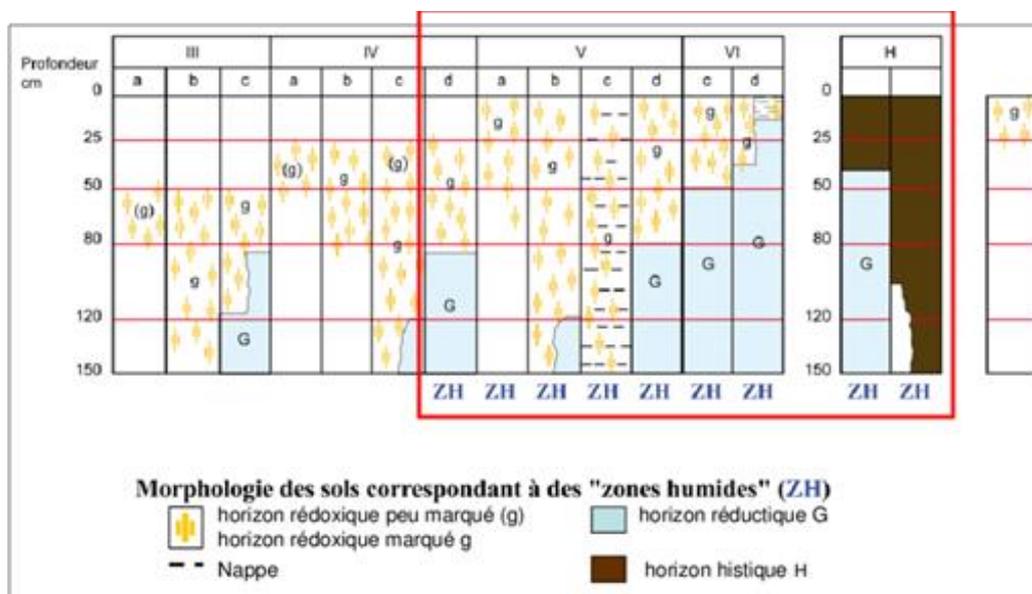


Figure 3. Table des classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 2008 modifié)

4. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

4.1. Recueil bibliographique

Il existe de nombreuses cartes qui permettent de préparer les investigations de terrains, ces premières constatations donnent une indication qui orientera les prospections le jour des investigations, et donnent également une première approche quant à la possible présence de zones humides sur le secteur d'étude.

Ces observations se font grâce à un outil cartographique (logiciel Arcgis ou Qgis) ainsi que par le biais de sites web spécialisés numérisant les données existantes sur le territoire (ex : BRGM, Géoportail).

4.1.1. Géologie

La carte géologique au 1/50000 du BRGM révèle que l'aire d'étude est majoritairement située dans les limons, silts et sables (FzR) de l'Holocène. Les limons sont un dépôt de sédiments de granulométrie très fine d'un cours d'eau en l'occurrence ici du Rhône.

D'une manière générale, les limons sont propices à l'accueil de zones humides puisqu'ils sont de formation poreuse, siège de circulation importantes et de nappes étendues.



Figure 4. Extrait de la carte géologique départementale n° 565 - BRGM

4.1.2. Hydrologie

Concernant les eaux souterraines, trois masses d'eau sont associées au secteur d'étude :

- L'entité « Limons et alluvions quaternaires du Bas Rhône et de la Camargue (FRDG504). Il s'agit d'un aquifère superficiel accueillant une nappe libre hétérogène et discontinue, alimentée majoritairement par infiltration des eaux d'irrigations. L'irrigation joue ainsi un rôle prépondérant dans la recharge de la nappe, et freine l'intrusion de l'eau de mer à l'intérieur des terres.
- L'entité « Cailloutis de la Crau (FRDG104) dont l'alimentation provient principalement des précipitations et surtout des canaux (Craponne, Alpilles). La nappe est d'origine sédimentaire, à écoulement majoritairement libre.
- L'entité « Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône ». C'est une nappe très étendue qui s'étend sur l'ensemble de la vallée du Rhône – il s'agit d'une nappe imperméable peu exploitable.

Le Rhône traverse l'aire d'étude et la scinde en deux parties : une partie sur le village de Salin-de-Giraud et une autre sur la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône. Sur cette dernière, de nombreux canaux d'irrigation quadrillent les rizières tandis que le canal de navigation du Rhône au Port de Fos-sur-mer longe l'aire d'étude en limite nord. Sur la partie appartenant au Salin-de-Giraud, on ne relève qu'un canal s'écoulant en direction du Rhône en limite nord de l'aire d'étude.

Les risques naturels en lien avec l'hydrogéologie au niveau du secteur d'étude ont été consultés. Les résultats peuvent également apporter des informations afin de mieux appréhender la zone. Le village de Salin-de-Giraud est concernée par un Plan de prévention des risques Inondation : l'aire d'étude étant classée en zone d'interdiction de toute nouvelle construction (rouge) et d'interdiction stricte (rouge foncée)

Tableau 1. Risques naturels en lien avec l'hydrogéologie au niveau du secteur d'étude

RISQUE	SEUIL
PPRI sur la commune d'Arles	Zone R1 Zone RH

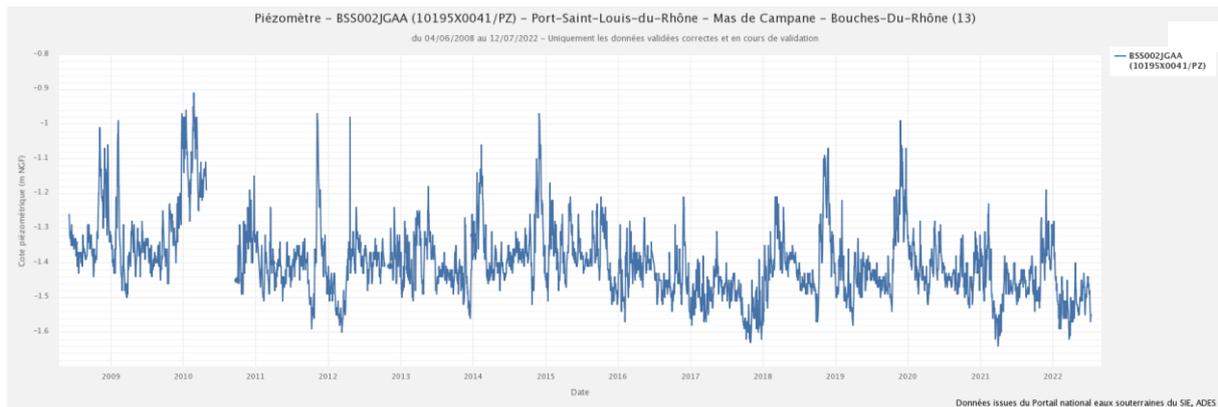
Au nord de l'aire d'étude (partie Port-Saint-Louis-du-Rhône), un ouvrage piézométrique répertorié dans la base de données Infoterre permet l'accès aux formations géologiques et à la piézométrie (profondeur de la nappe).

L'ouvrage BSS002JGAA, descendant jusqu'à 50 m de profondeur, présente des « terrains imperméables » jusqu'à 2 m de profondeur puis des alluvions de type sables fins argileux de couleur gris sombre jusqu'à 12 m de profondeur. Ce dernier fait l'objet d'un suivi piézométrique depuis 2008. La cote moyenne du toit de la nappe relevée durant les deux dernières années (2020 à 2022) est mesurée à 1,44 m de profondeur avec des cotes maximales observées en novembre 2021 (-1,19 m) et en janvier 2022 (-1,28 m).

Tableau 2. Information sur l'ouvrage consulté

PIEZOMETRE	ALTITUDE	COORDONNEES X , Y (Lambert 93)	DIST. A LA ZONE D'ETUDE	REF POINT D'EAU	SUIVI PIEZOMETRIQUE
BSS002JGAA	1 m	X : 842281 Y : 6261754	~2 km	OUI	OUI

Tableau 3. Suivi piézométrique de l'ouvrage BSS002JGAA (2008-2022)



4.1.3. Pédologie

La carte des Sols de France au 1:250000 est cohérente avec la géologie présente sur site. L'air d'étude révèle une pédologie majoritairement de type REDUCTISOL, en lien direct avec les formations alluvionnaires fines (limons). Ce résultat est en lien avec la situation hydrographique du delta du Rhône.

Les REDUCTISOLS représentent 1,8 % du territoire métropolitain et sont des sols saturés en permanence ou quasi-permanence par l'eau à moins de 50 cm de profondeur. Cet engorgement quasi-permanent leur confère une teinte majoritairement bleu-gris spécifique. Ces sols se rencontrent majoritairement en position basse du paysage, dans les zones de bas-fond.

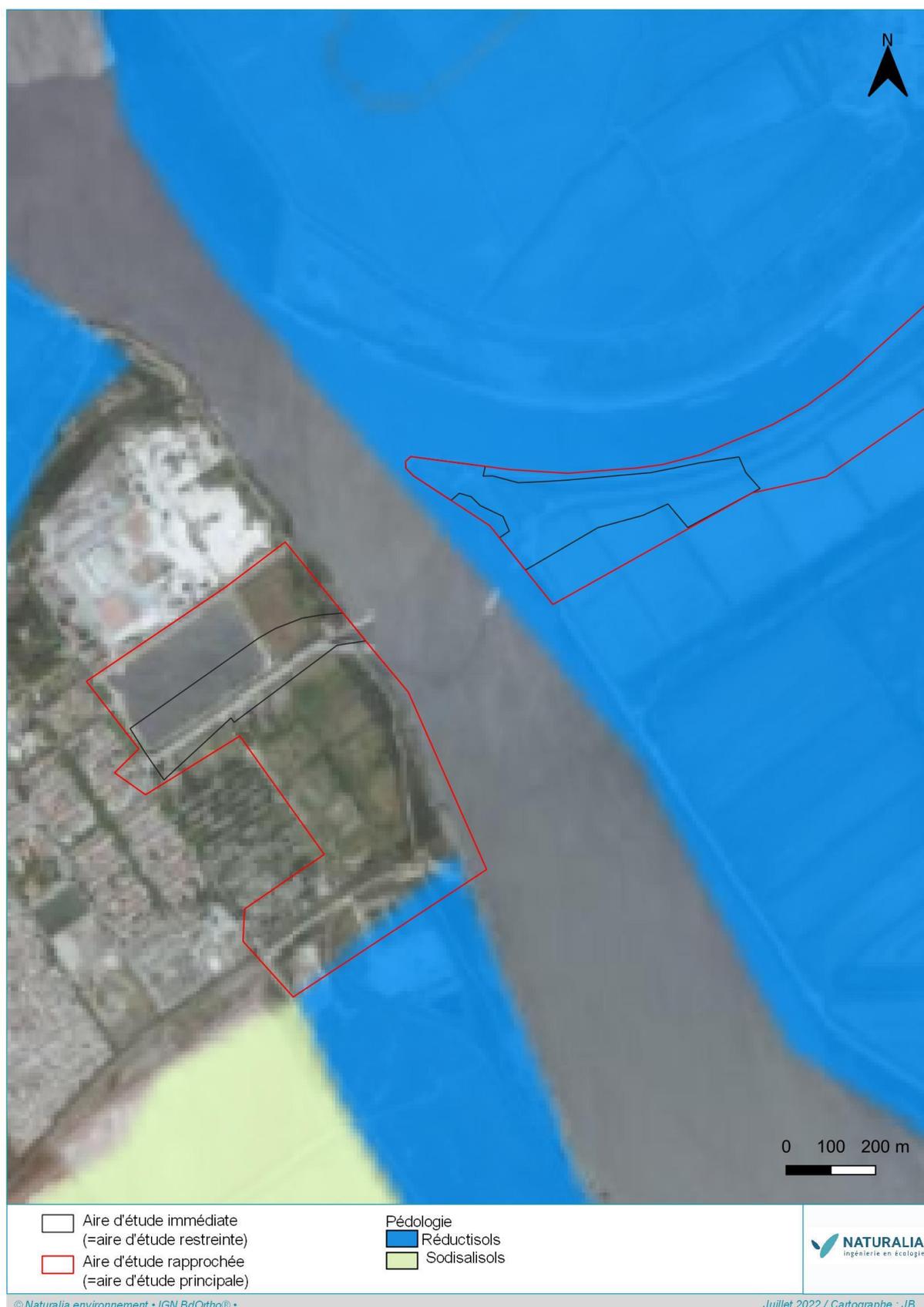


Figure 5 : Extrait de la carte des sols de France (source : Geoportail)

4.1.4. Milieux humides

Les données de la carte des « Milieux potentiellement humides de France modélisés » (source : INRA d'Orléans - US InfoSol- et AGROCAMPUS OUEST à Rennes -UMR SAS-) et la délimitation des « zones humides » (source :

données géographiques multi-partenariales présentant un inventaire non exhaustif des zones humides, ou potentiellement humides dans certains cas) montrent une forte probabilité de présence de zones humides sur une majeure partie de la zone d'étude.

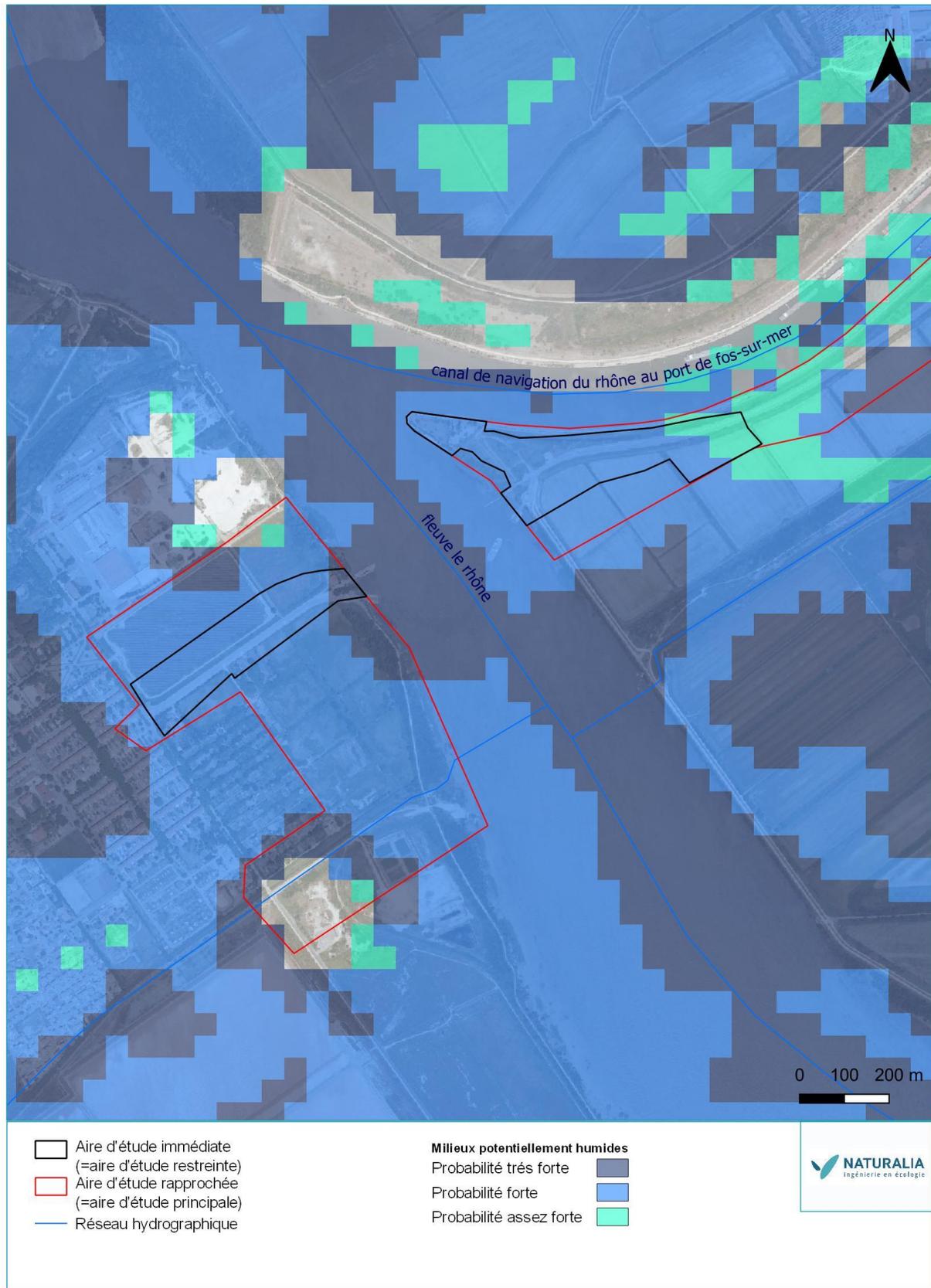


Figure 6. Extrait de la carte des milieux potentiellement humides de France modélisées (source : INRA et AGROCAMPUS, 2013)

4.1.5. Synthèse

D'après ces données bibliographiques, le milieu est propice à la présence de zones humides.

Les données de géologie et de pédologie convergent vers la présence d'une matrice de sol poreuse et perméable. La masse d'eau est profonde mais présente un risque de remontée de nappe ponctuelle.

Les données de milieux potentiellement humide de France indiquent une forte probabilité de zones humides dans le secteur étudié.

Bien que les données bibliographiques ne prennent pas en compte les aléas naturels du terrain (micro-topographiques, contexte agricole dénaturant les sols, présence de remblais, etc.) **il est fortement probable de trouver des zones humides fonctionnelles.**

4.2. Zones humides identifiées sur critère de végétation

Dans un premier temps, la caractérisation des communautés végétales de zones humides a été réalisée par interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides retrouvés au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude restreinte). Tous les habitats notés « H » dans la table B de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 (précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement) peuvent directement être qualifiés d'humides.

Dans un second temps, des compléments de relevés en termes de végétation ont pu être réalisés. Pour cela, l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques est relevé. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide.

Pour les habitats notés « H » en mosaïque avec des habitats « p » ou avec des habitats non listés dans l'arrêté et en l'absence d'une flore spontanée hygrophile supérieure à 50% de recouvrement, une expertise pédologique est nécessaire.

Le tableau ci-dessous liste l'ensemble des habitats identifiés lors du diagnostic écologique.

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR Cahiers des Habitats	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat
			Habitats	Flore spontanée hygrophile >50%	
Sansouires à Salicornes vivaces et Steppes salées méditerranéennes à Saladelles	A2.5262 x E6.11	1420 x 1510	Mosaïque : H x H	-	Humide
Steppes salées méditerranéennes à Saladelles	E6.11	1510	H	-	Humide
Boisements alluviaux méditerranéens de Peupliers, d'Ormes et de Frênes	G1.312	92A0	H	-	Humide
Fourrés thermohalophiles à Tamaris de France	F9.313	92D0	H	-	Humide
Sansouires à Salicornes vivaces	A2.5262	1420	H	-	Humide
Gazons ras des berges vaseuses à espèces annuelles amphibies	E5.44	3280	H	-	Humide

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR Cahiers des Habitats	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat
			Habitats	Flore spontanée hygrophile >50%	
Reliquats de pelouses sableuses arrières dunaires méditerranéennes	B1.49	2240	p.	Non	Potentiellement humide
Fourrés halophiles à Soude buissonnante	A2.5264	1420	p.	Non	Potentiellement humide
Pelouses halonitrophiles pionnières à Frankénie pulvérulente et Fourrés à Soude arbustive	A2.552 x A2.5264	1310 x 1420	Mosaïque : H x p.	Non	Potentiellement humide
Prés salés méditerranéens à Jonc maritime	A2.522	1410	H	-	Humide
Eaux libres du Rhône	C2.34	3260	Non listé	Non	Non humide - milieu aquatique
Filiales	J5.41	-	p.	Non	Potentiellement humide
Filiales et phragmitaies	J5.41 x D5.11	-	Mosaïque : p x H	Oui	Humide
Formations à Jonc des chaisiers et Scirpe maritime	C3.27	-	H	-	Humide
Friches herbacées vivaces et Phragmitaies sèches	E5.1 x D5.11	-	Mosaïque : p x H	Oui	Humide
Pâtures mésophiles à communautés subhalophiles	E2.1 x A2.522	-	Mosaïque : p x H	Non	Potentiellement humide
Pâtures mésophiles et phragmitaies sèches	E2.1 x D5.11	-	Mosaïque : p x H	Non	Potentiellement humide
Phragmitaies inondées rivulaires	C3.211	-	H	-	Humide
Phragmitaies sèches	D5.11	-	H	-	Humide
Phragmitaies sèches et Fourrés invasifs à Bacchante	F9.35 x D5.11	-	Mosaïque : H x H	-	Humide
Prairie de fauche mésophile à irrigation artificielle	E2.2	6510	p.	Non	Potentiellement humide
Roubines	J5.41	-	p.	Non	Potentiellement humide
Roubines et Phragmitaies	J5.41 x D5.11	-	Mosaïque : p x H	Oui	Humide
Alignements d'arbres	G5.1	-	p.	Non	Potentiellement humide
Amas de pierres artificiel	J3.3	-	Non listé	Absence totale de flore hygrophile	Non humide
Centrale photovoltaïque	J1.42	-	p.	Non	Potentiellement humide
Chemins	H5.61	-	p.	Absence totale de flore hygrophile	Non humide
Cultures annuelles	I1.1	-	p.	Non	Potentiellement humide
Rizières	I1.14	-	H	-	Humide
Enrochements	H5.37	-	p.	Absence totale de flore hygrophile	Non humide
Formations riveraines invasives à Faux-indigo	F9.35	-	H	-	Humide
Formations riveraines invasives à Olivier de Bohême	F9.35	-	H	-	Humide

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR Cahiers des Habitats	Interprétation d'après l'arrêté du 24 juin 2008		Statut de l'habitat
			Habitats	Flore spontanée hygrophile >50%	
Fourrés mésophiles à Figuiers	F3.22	-	p.	Non	Potentiellement humide
Friches herbacées vivaces	E5.1	-	p.	Non	Potentiellement humide
Habitations et jardins attenants	J1.1 x I2.21	-	p.	Non	Potentiellement humide
Peuplements de Canne de Provence	C3.32	-	H	-	Humide
Potagers	I2.22	-	p.	Non	Potentiellement humide
Ronciers	F3.131	-	p.	Non	Potentiellement humide
Talus routier	E5.1	-	p.	Non	Potentiellement humide
Bâti	J1.2	-	-	Absence totale de flore hygrophile	Non humide
Route	J4.2	-	-	Absence totale de flore hygrophile	Non humide
Zones rudérales	E5.1	-	p.	Non	Potentiellement humide

Tableau 4. Habitats identifiés sur le site d'étude



Figure 7 : Cartographie des habitats identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) (partie Salin de Giraud)

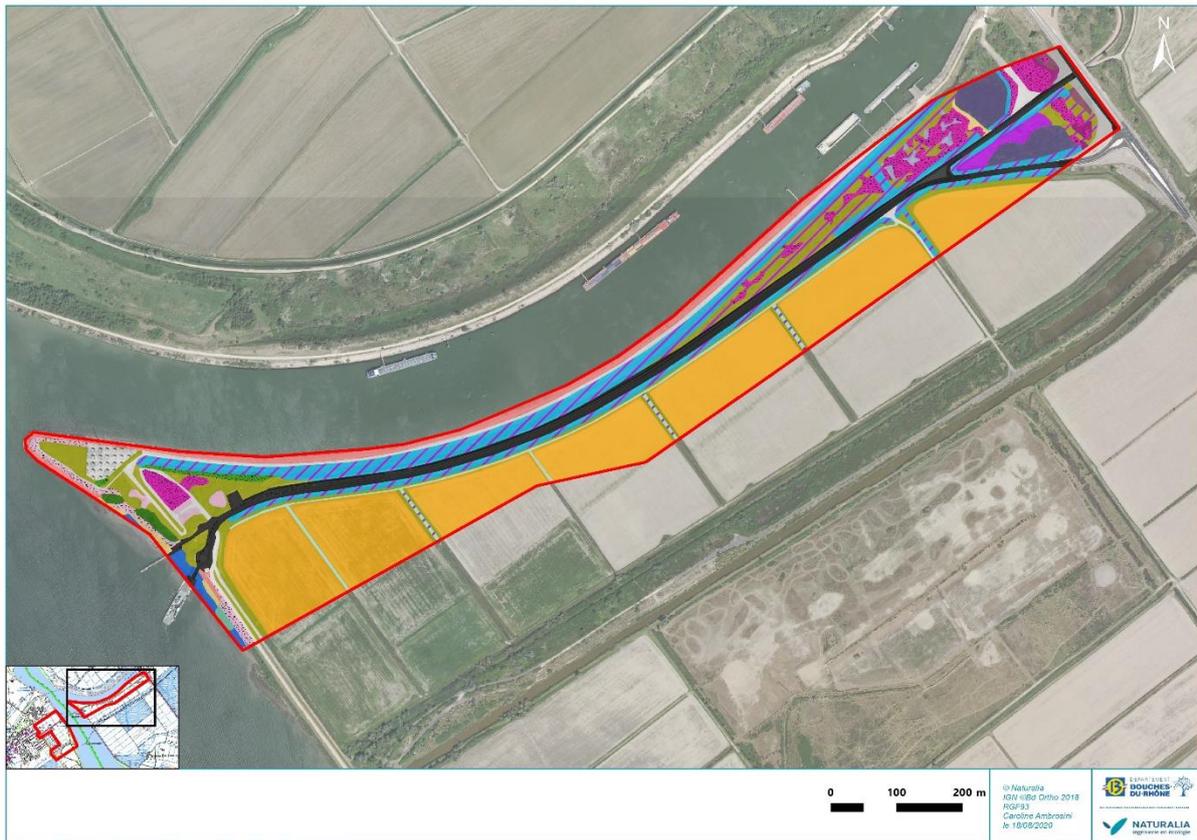


Figure 8 : Cartographie des habitats identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) (partie Port-Saint-Louis-du-Rhône)

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude Habitats Alignements d'arbres (EUNIS:G5.1) Amas de pierres artificiel (EUNIS:J3.3) Boisements alluviaux méditerranéens de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS:G1.312, EUR:92A0) Bâti (EUNIS:J1.2) Centrale photovoltaïque (EUNIS:J1.42) Chemins (EUNIS:H5.61) Cultures annuelles (EUNIS:I1.1) Eaux libres du Rhône (EUNIS:C2.34, EUR:3260) Enrochements (EUNIS:H5.37) Filioles (EUNIS:J5.41) Filioles (EUNIS:J5.41) et phragmitaies (EUNIS:D5.11) Formations à Jonc des chaisiers et Scirpe maritime (EUNIS:C3.27) Fourrés halophiles à Soude buissonnante (EUNIS:A2.5264, EUR:1420) Fourrés invasifs à Faux-indigo (EUNIS:F9.35) Fourrés invasifs à Olivier de Bohême (EUNIS:F9.35) Fourrés mésophiles à Figueiers (EUNIS:F3.22) Fourrés thermo-halophiles à Tamaris de France (EUNIS:F9.313, EUR:92D0) Friches herbacées vivaces (EUNIS:E5.1) Friches herbacées vivaces (EUNIS:E5.1) et Phragmitaies sèches (EUNIS:D5.11) Gazons ras des berges vaseuses à espèces annuelles amphibiés (EUNIS:E5.44, EUR:3280) | <ul style="list-style-type: none"> Habitats et jardins attenants (EUNIS:J1.1 x I2.21) Pelouses halonitrophiles pionnières à Frankénie pulvérulente (EUNISA2.552, EUR:1310) et Fourrés à Soude arbustive (EUNIS: A2.5264, EUR:1420) Peuplements de Canne de Provence (EUNIS:C3.32) Phragmitaies innondées rivulaires (EUNIS:C3.211) Phragmitaies sèches (EUNIS:D5.11) Phragmitaies sèches (EUNIS:F9.35) et Fourrés invasifs à Bacchante (EUNIS:D5.11) Potagers (EUNIS:I2.22) Prairie de fauche mésophile à irrigation artificielle (EUNIS:E2.2, EUR:6510) Prés salés méditerranéens à Jonc maritime (EUNIS:A2.522, EUR:1410) Pâtures mésophiles et phragmitaies sèches (EUNIS:E2.1 x D5.11) Pâtures mésophiles à communautés subhalophiles (EUNIS:E2.1 x A2.522) Reliquats de pelouses sableuses arrière-dunaires méditerranéennes (EUNIS:B1.49, EUR:2240) Ronciers (EUNIS:F3.131) Roubines (EUNIS:J5.41) Roubines (EUNIS:J5.41) et Phragmitaies (EUNIS: D5.11) Route (EUNIS:J4.2) Sansouires à Salicornes vivaces (EUNIS:A2.5262, EUR:1420) Sansouires à Salicornes vivaces (EUNIS:A2.5262, EUR:1420) et Steppes salées méditerranéennes à Saladelles (EUNIS: E6.11, EUR:1510) Steppes salées méditerranéennes à Saladelles (EUNIS:E6.11, EUR:1510) Talus routier (EUNIS:E5.1) Zones rudérales (EUNIS:E5.1) |
|--|---|

Figure 9 : Légende des cartographies d'habitats identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale)



Figure 10 : Localisation des zones humides avérées et potentielles identifiées sur critère végétation au sein des aires d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) et immédiate (=aire d'étude restreinte) (partie Salin de Giraud)

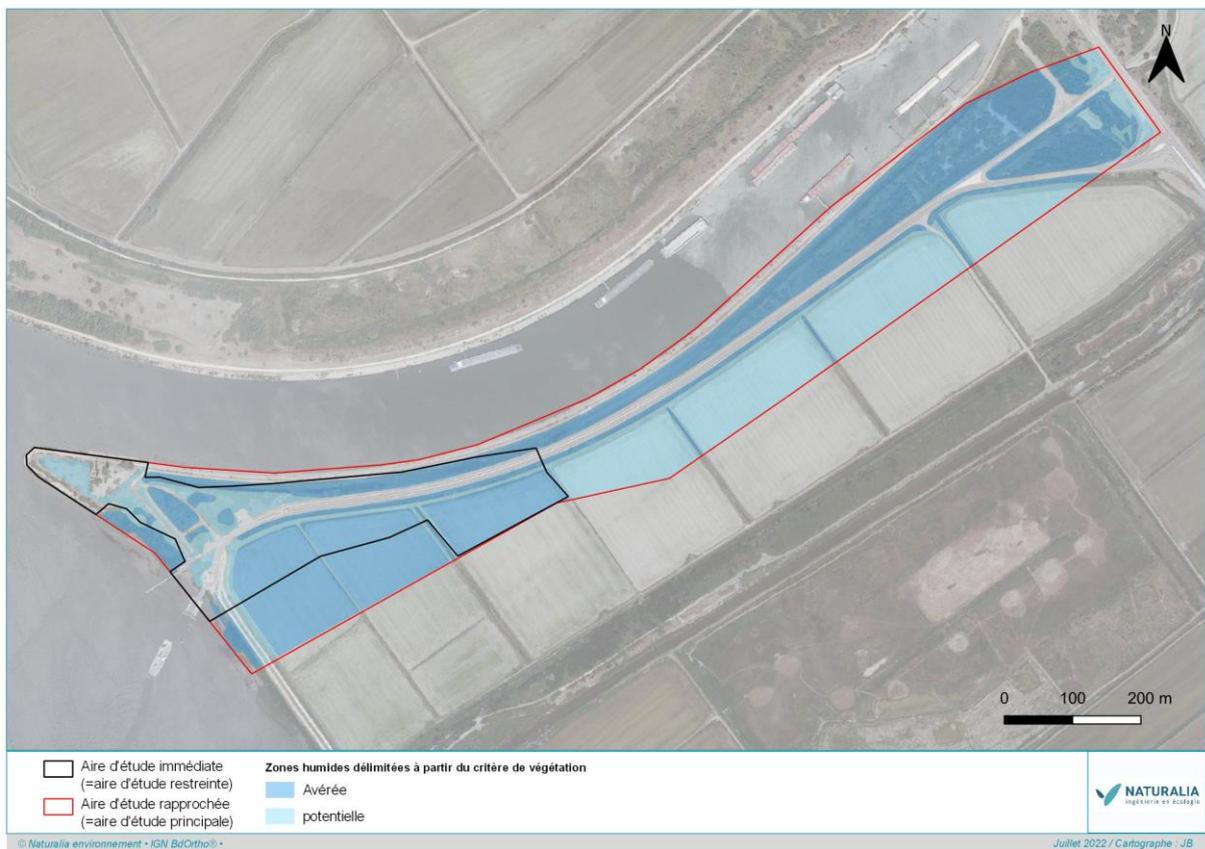


Figure 11 : Localisation des zones humides avérées et potentielles identifiées sur critère végétation au sein des aires d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) et immédiate (=aire d'étude restreinte) (partie Port-Saint-Louis-du-Rhône)

Ainsi, les habitats qualifiés de zone humide avérée à partir du critère « végétation » représentent une surface cumulée de 25,1 ha et 5,0 ha respectivement au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) et de l'aire d'étude immédiate (=aire d'étude restreinte). Ils sont listés ci-dessous :

- **Boisements alluviaux méditerranéens de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (code EUNIS : G1.312)**
- **Filioles et phragmitaies (code EUNIS : J5.41 x D5.11)**
- **Formations à Jonc des chaisiers et Scirpe maritime (code EUNIS : C3.27)**
- **Fourrés invasifs à Faux-indigo (code EUNIS : F9.35)**
- **Formations riveraines invasives à Olivier de Bohême (code EUNIS : F9.35)**
- **Fourrés thermo-halophiles à Tamaris de France (code EUNIS : F9.313)**
- **Friches herbacées vivaces et Phragmitaies sèches (code EUNIS : E5.1 x D5.11)**
- **Gazons ras des berges vaseuses à espèces annuelles amphibies (code EUNIS : E5.44)**
- **Peuplements de Canne de Provence (code EUNIS : C3.32)**
- **Phragmitaies inondées rivulaires (code EUNIS : C3.211)**
- **Phragmitaies sèches (code EUNIS : D5.11)**
- **Phragmitaies sèches et Fourrés invasifs à Bacchante (code EUNIS : F9.35 x D5.11)**
- **Prés salés méditerranéens à Jonc maritime (code EUNIS : A2.522)**
- **Rizières (code EUNIS : I1.14)**
- **Roubines (code EUNIS : J5.41)**
- **Roubines et Phragmitaies (code EUNIS : J5.41 x D5.11)**
- **Sansouires à Salicornes vivaces (code EUNIS : A2.5262)**
- **Sansouires à Salicornes vivaces et Steppes salées méditerranéennes à Saladelles (code EUNIS : A2.5262 x E6.11)**
- **Steppes salées méditerranéennes à Saladelles (code EUNIS : E6.11)**

A noter que les habitats de « Formations riveraines invasives à Olivier de Bohême (code EUNIS : F9.313) et de « Formations à Jonc des chaisiers et Scirpe maritime (code EUNIS : C3.27) » correspondent à des habitats humides relictuels, disséminés au sein de la parcelle de « friche herbacée vivace ». Initialement, la zone humide devait occuper toute la parcelle. Aujourd'hui, les modifications hydrauliques (drainage) ne permettent plus une alimentation en eau prolongée de ce terrain.

Par ailleurs, parmi les habitats cartographiés, nombreux sont en mosaïque et caractérisés par une association d'habitats côtés « p. » et « H. ». Sur ces habitats, pour lesquels le recouvrement surfacique en espèce hygrophile était inférieur à 50%, une investigation pédologique a été réalisée.

Trois habitats (hors ceux déjà identifiés « avérés » ZH) présentent un recouvrement supérieur à 50% en espèces hygrophiles (annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008).

Les inventaires justifient une investigation pédologique sur les habitats considérés « pro-parte » ou non-inscrits dans l'arrêté ou encore sur certains habitats en mosaïque.

L'expertise pédologique, réalisée sur l'ensemble de ces habitats, sera considérée comme critère prédominant dans la détermination de zones humides dans le secteur d'étude. Elle sera couplée, le cas échéant, à une analyse des conditions hydrogéomorphologiques.

4.3. Zones humides identifiées sur critère pédologique

Dans un troisième temps, des sondages pédologiques ont donc été réalisés pour diagnostiquer la présence ou l'absence de zones humides au sein des habitats naturels potentiellement humides notés « p. », de même que pour ceux ne figurant pas dans les listes des habitats caractéristiques de zones humides (c'est-à-dire non présents dans la table B de l'annexe II de l'arrêté) et les habitats en mosaïque (H x p.). Le travail consiste alors en la recherche de traces d'hydromorphies dans les 50 premiers cm du sol, le diagnostic se faisant suivant différents cas de figures décrits dans l'arrêté.

4.3.1. Localisation et résultats des sondages pédologiques

Les prospections pédologiques ont été effectuées le 30 mai, 1^{er} et 16 juin 2022 dans le but de déterminer la présence de sols caractéristiques de zones humides.

La campagne de sondages a consisté en l'exécution de 17 relevés pédologiques à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 1,20m/TN (Terrain Naturel).



Figure 12. Localisation des sondages pédologiques

4.3.2. Coupes des sondages et interprétation

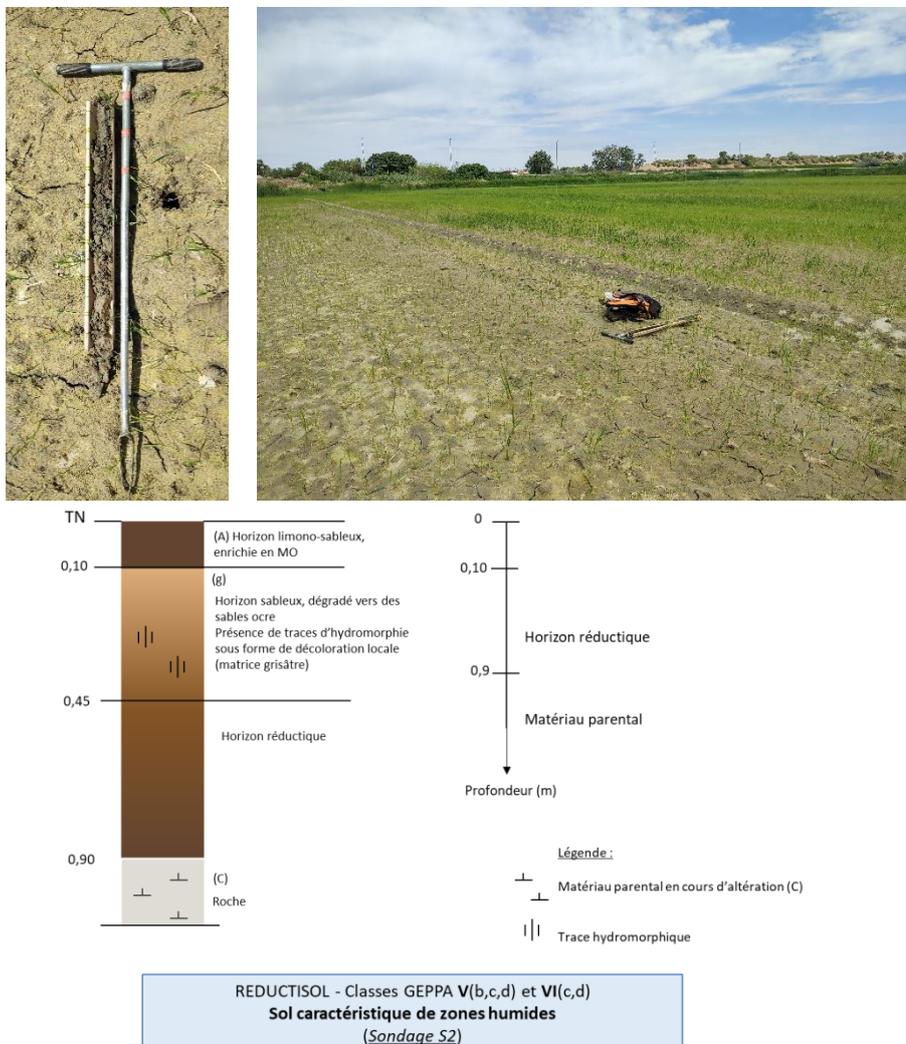
Les coupes permettent de hiérarchiser et de nommer, grâce à l'observation d'horizons de référence spécifiques, les sols identifiés par sondages (nommer ici « solums »). L'interprétation de ces solums s'est faite grâce à l'utilisation du référentiel pédologique, permettant de désigner un solum ou une unité typologique de sol. L'échelle représentant l'apparition des traits d'hydromorphie en lien avec le GEPPA modifié est représentée quant à elle à droite de chaque coupe.

Les investigations de terrain ont montré la présence de différents types de sols : REDUCTISOL, FLUVIOSOL et ANTHROPOSOL.

❖ REDUCTISOLS – Sol hydromorphe

Les réductisols sont des sols saturés en permanence ou quasi-permanence par l'eau à moins de 50 cm de profondeur. Cet engorgement quasi-permanent leur confère une teinte majoritairement bleu-gris spécifique voire noire. Ces sols se rencontrent majoritairement en position basse du paysage, dans les zones de bas-fond.

Ce type de sol est rencontré sur les zones de rizières sur la partie basse de la zone d'étude.



• FLUVIOSOL – Sol non hydromorphe

Ces sols représentent 6,3 % du territoire métropolitain

Les fluviolsols sont des sols issus d'alluvions, matériaux déposés par un cours d'eau. Ils sont constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux,

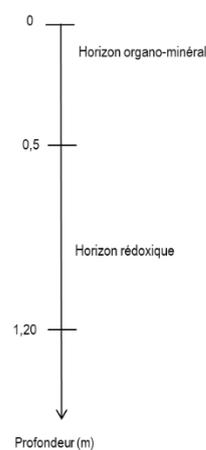
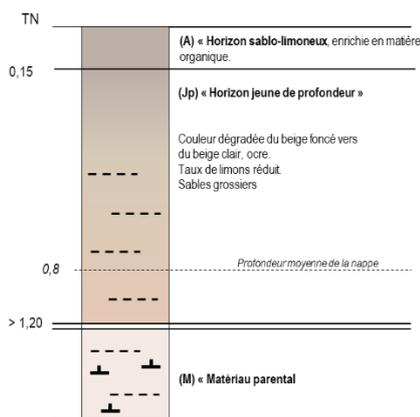
blocs). Situés dans le lit actuel ou ancien des rivières, ils sont souvent marqués par la présence d'une nappe alluviale et sont généralement inondables en période de crue.

Sur la zone d'étude, ces sols sont présents sur le village de Salin-de-Giraud. Ils se composent d'un horizon superficiel limoneux-sableux très homogène sur les dix premiers centimètres puis la teneur en sable augmente en profondeur avec quelques incorporations de matières organiques. Des traces d'oxydation de couleur ocre/rouille ont été observées sur certains profils (à partir de 40 cm) mais ne présentent pas d'intensification en profondeur.

Ainsi, le contexte hydrogéomorphologique a également été analysé afin de statuer sur le caractère humide ou non ces sols. Il faut souligner les points suivants :

- Sur les sondages réalisés, le toit de la nappe a été observé entre 0,9 (pour la prairie bénéficiant d'irrigation) et 1,1 m de profondeur. La présence de sables grossiers à partir de 0,65 – 0,7 m témoigne d'une remontée possible de la nappe à cette hauteur.
- Néanmoins, la présence de fossés quadrillant la zone d'étude et du canal en limite nord-ouest participent au drainage de la zone d'étude et limite l'engorgement prolongé des sols. Ainsi, il est très peu probable que la nappe remonte de manière prolongée dans les 50 premiers centimètres du sol, notamment en limite nord de la zone d'étude principale où le terrain naturel se trouve à + 4m environ de la surface de l'eau du canal.

Au vu de ces éléments, ces sondages ne peuvent être caractérisés comme sol de zone humide.



Légende :

- Présence de la nappe (alluviale pour notre cas)
- ⊥ Matériau parental en cours d'altération (C)

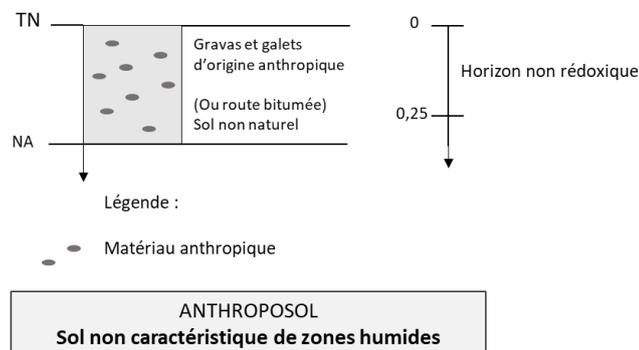
FLUVIOSOL typique
 Cas particulier du GEPPA, 2008 modifié : Sol non caractéristique de zones humides (Sondages 12, 13, 15, 16 et 17)

- **ANTHROPOSOL, sol non naturel – non caractéristique de zone humide**

10 relevés présentent un sol non naturel. Du remblai de graviers est observé sous une couche de terre végétalisée et remaniée. Le carottage est stoppé en raison de l'incapacité de continuer la prospection dans cette formation anthropique. Après analyses hydrogéomorphologiques (analyse de la topographie, appui sur les sondages environnant, recherche d'accumulation d'eau, etc.) ces sondages sont classés non humide.



Aperçu de sols remblayés sur la zone d'étude



4.3.3. Synthèse des aspects zones humides selon le critère pédologique

D'après le critère pédologique, le site d'étude n'accueille aucune zone humide avérée supplémentaire.

Il faut toutefois préciser que l'ensemble des terrains situés en rive droite du Rhône (partie Salin de Giraud), majoritairement identifiés en habitats « p. » et présentant encore quelques habitats relictuels de zones humides d'après le critère de végétation (Formations riveraines invasives à Olivier de Bohême, Formations à Jonc des chaisiers et Scirpe maritime) ne montrent plus aujourd'hui de traces d'hydromorphie significatives dans les 50 premiers centimètres du sol. Les modifications hydrauliques (drainage) des dernières décennies ont modifié le fonctionnement hydraulique du secteur, ayant conduit à la dégradation de ces zones humides.

5. BILAN DES ENJEUX ET IMPACTS ZONES HUMIDES

Au regard de la réglementation actuellement en vigueur, les résultats sur critères pédologiques et végétation sont alternatifs. Ainsi, la superficie totale de zone humide doit prendre en compte les délimitations de zones humides sous critère pédologique auquel sont ajoutés les milieux classés humides sous critère végétationnel.

Néanmoins, compte tenu des observations faites sur le terrain (terrains remblayés sur certains secteurs, topographie haute, sol non hydromorphe), deux habitats identifiés H. dans l'arrêté ne peuvent être considérés comme des habitats de zones humides. Ils sont listés ci-dessous :

- Un cordon de Canne de Provence localisé sur l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale), développé sur une digue de 1,5 à 2 mètres de hauteur,
- Des fourrés invasifs à Faux-indigo implantés sur la zone remblayée (sur la partie Port-Saint-Louis-du-Rhône).



Fourrés invasifs à Faux-indigo



Cordon de Canne de Provence

Par ailleurs, il est important de souligner que la zone d'étude a subi des modifications hydrauliques et aménagements importants par le passé (drainage, remblais, imperméabilisation...) qui ont modifié progressivement le fonctionnement hydraulique du secteur et conduit à la dégradation des zones humides historiques. Aujourd'hui, il ne subsiste que des habitats humides d'après le critère de végétation.

D'après les critères alternatifs (pédologique et végétation) et compte-tenu du contexte hydrogéomorphologique, le site d'étude accueille **une superficie de zones humides avérées de 24,7 ha et 4,8 ha** respectivement au sein de l'aire d'étude rapprochée (=aire d'étude principale) et de l'aire d'étude immédiate (=aire d'étude restreinte).

La carte ci-après localise ces zones humides.



Figure 13. Délimitation des zones humides sur critères « alternatifs »