



Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2



CONSULTING

SAFEGE
Aix Métropole - Bâtiment D
30, Avenue Henri Malacrida
13100 AIX EN PROVENCE

Agence PACA Corse

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Numéro du projet : 15MHY001

Intitulé du projet : Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures

Intitulé du document : Pièce 5 - ETUDE D'IMPACT – Partie 2

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
VO	Margot SANTAIS	Céline ROGIER-DJOUKA	14/08/2018	Version initial – Etat initial complet et impacts/mesures en phase travaux
V1	Margot SANTAIS	Céline ROGIER-DJOUKA	29/10/2018	Version modifiée
V2	Margot SANTAIS	Céline ROGIER-DJOUKA	13/02/2019	Version finale
V3	Margot SANTAIS / Sébastien Fleury	Matthieu ROPERT	15/12/2020	Version complétée à l'issue de la phase d'examen et des différents avis rendus

Sommaire

8.....Description des facteurs susceptibles d'être affectés par le projet (état initial)	10
8.1 Définition des périmètres d'étude et des échelles d'analyse retenues	10
8.2 Milieu physique	13
8.3 Masses d'eau en présence	44
8.4 Milieu naturel terrestres et aquatiques.....	75
8.5 Milieu naturel côtier et marin.....	177
8.6 Cadre de vie.....	185
8.7 Milieu humain et contexte socio-économique.....	196
8.8 Santé et salubrité publique.....	246
8.9 Les risques majeurs	253
8.10 Synthèse de l'état initial et des enjeux environnementaux.....	267
9.....Interrelations entre les éléments de l'état initial.....	278
10....Analyse des impacts du projet sur l'environnement en phase travaux et mesures ERCA associées	279
10.1 Analyse sur le milieu physique	280
10.2 Analyse sur les masses d'eau en présence.....	288
10.3 Analyse sur les milieux terrestres et aquatiques	305
10.4 Analyse Milieu naturel côtier et marin	374
10.5 Analyse sur le paysage et le patrimoine	379
10.6 Analyse sur le milieu humain et contexte socio-économique	382
10.7 Analyse sur la santé et salubrité publique.....	401
10.8 Analyse sur les risques majeurs.....	419
11....Synthèse des impacts et des mesures associées l'environnement en phase travaux.....	422
12....Analyse des effets en phase exploitation	429

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



12.1	Analyse sur le milieu physique	429
12.2	Analyses sur les masses d'eau en présence.....	443
12.3	Analyse sur les milieux terrestres et aquatiques	457
12.4	Analyse sur milieu naturel côtier	485
12.5	Analyse sur le paysage et patrimoine	490
12.6	Analyse sur le milieu humain et contexte socio-économique	500
12.7	Analyse sur la santé et salubrité publique.....	536
12.8	Analyse sur les risques majeurs.....	537
13....	Synthèse des impacts et des mesures associées l'environnement en phase exploitation	550
14....	Synthèse des mesures ERCA mises en place	558
14.1	Synthèse globale des mesures	558
14.2	Mesures compensatoires relatives au milieu naturel	560
14.3	Modalités de surveillance des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées sur le milieu naturel terrestre.....	613
14.4	Surveillance des mesures d'atténuation et de compensation	613
14.5	Suivi écologique des impacts de l'aménagement sur les groupes biologiques étudiés.....	615
15....	Vulnérabilité du projet aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	616
15.1	Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	616
15.2	Préparation et la réponse envisagée à ces situations d'urgence.....	621
16....	Analyse des effets cumulés	622
17....	Estimation des dépenses	625
17.1	Estimation du coût des mesures en faveur du milieu naturel terrestre et aquatique	625
18....	Cohérence du projet avec les documents de planification, d'urbanisme et de servitude.....	637

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



18.1 Document de planification vis-à-vis de la ressource en eau	637
19...Conditions de remise en état du site après exploitation	647
20...Présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets des projets sur l'environnement et analyse des difficultés rencontrées	648
20.1 Démarche.....	648
20.2 Méthodes utilisées pour l'établissement de l'état initial	648
20.3 Méthodes utilisées pour l'établissement des effets sur l'environnement et des mesures pour éviter, réduire ou compenser ces effets	670
20.4 Les études spécifiques techniques utilisées.....	674
21...Description des difficultés éventuelles.....	676
21.1 La multitude d'enjeux impactées	676
21.2 Difficultés organisationnelles.....	676
21.3 Difficultés techniques spécifiques.....	677
22...Auteurs	679
Auteurs milieux naturels terrestres (ECO-MED).....	679
23...Bibliographie	684
23.1 Bibliographie faune, flore et impacts sur la biodiversité	684

Tables des illustrations

Figure 1 : Localisation des secteurs d'étude	12
Figure 2 : Graphique des précipitations horaires estimées par la lame d'eau radar Antilope à La Londe-les-Maures du 18/01/2014 à 6 h (UTC) au 20/01/2014 à 6 h (UTC) [source : Météo-France]	14
Figure 3 : Structure topographique de la commune de La Londe Les Maures	17
Figure 4 : Géologie des bassins versants du Pansard et du Maravenne (analyse de la carte au 1/50 000 du BRGM – Infoterre)	18
Figure 5 : Extrait du plan de localisation de l'ancien dépôt d'essence dans le quartier des Bormettes (source Infoterre)23	
Figure 6 : Bathymétrie dans la rade d'Hyères	24
Figure 7 : Données Litto3D-PACA 2015	25
Figure 8 : Carte de l'état-major (1820-1866) et b) Photographie aérienne 2014 (source : https://remonterletemps.ign.fr/).	26
Figure 9 : Données Litto3D-PACA 2015. Zoom sur la Londe-les-Maures	27
Figure 10 : Résultat des simulations Oceanide (2014) pour un vent de secteur Est (70°N, 14.2 m/s) de période de retour 1 an (à droite) et pour un vent de secteur Est (70°N, 17.9 m/s) de période de retour 10 ans (à gauche).	29
Figure 11 : Carte de nature des fonds d'après les données SIG CARTHAM (typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée).....	33
Figure 12 : Plan d'échantillonnage réalisé dans le cadre des dragages.....	36
Figure 13 : Emplacement de l'ancien ponton le Chaland	39
Figure 14 : Photographie montrant l'ouvrage en dur définissant le trait de côte.....	40
Figure 15 : Schéma du fonctionnement hydro-sédimentaire [source : Oceanide-OCE-Arcadis].....	41
Figure 16 : Plage devant le secteur DCNS, (décembre 2012).....	42
Figure 17 : Plage devant le secteur DCNS, le 23/01/2013.	42
Figure 18 : Emprises des plages rechargées	43
Figure 19 : Bassins versants du Pansard et du Maravenne	45
Figure 20 : Photographie aérienne de l'aval de la confluence entre le Maravenne et le Pansard (1947 - Source Géoportail)	46
Figure 21 : Temps de réaction du Maravenne et du Pansard à la pluie du 19/01/2014	47
Figure 22 : Carte de localisation de la station de mesure du Maravenne à La Londe Les Maures (code station : 06300150).....	54
Figure 23 : Extrait de la carte représentant le réseau hydrographique et piscicole varois (Source : Fédération du Var pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique)	57
Figure 24 : Délimitation des alluvions du Gapeau ((Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP – Alluvions du Gapeau et Plaine de l'Eygoutier - Dossier GRONTMIJ FL34. D.0038/ PBE/MAG/SCO-2013)	58
Figure 25 : Carte de localisation de la ZRE des alluvions du Gapeau sur la commune de la Londe les Maures (source PAPI).....	59
Figure 26 : Extrait du SDAGE 2016-2021	60
Figure 27 : Prélèvement pour l'AEP (Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP – Alluvions du Gapeau et Plaine de l'Eygoutier - Dossier GRONTMIJ FL34. D.0038/ PBE/MAG/SCO-2013)	61
Figure 28 : Carte de localisation du Socle Massif de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères sur la commune de la Londe les Maures (source : consultation Infoterre juillet 2018)	63
Figure 29 : Nombre de points concernés par une salinisation (Cl->100mg/L) par masses d'eau (niveau 1, superficiel, des masses d'eau).....	66
Figure 30 : Position du front de salinité.....	68
Figure 31 : Extrait du plan topographique de la partie aval du Maravenne	68
Figure 32 : localisation de la masse d'eau côtière n° FRDC071 (Source : http://www.sandre.eaufrance.fr/)	69
Figure 33 : Salinité à la surface de la mer en période d'étiage à gauche (Juillet 2017) et en période pluvieuse à droite (mars 2018).....	71
Figure 34 : Illustration des débits estimés pour très fréquentes (plusieurs fois par an : Q=50 m³/s en noir et Q=120 m³/s en bleu) et pour une crue plus rare (Q10 ≈300m³/s rouge).....	72
Figure 35 : Extrait cartographique de l'écoulement des eaux sur la frange littoral (pour une crue d'occurrence Janvier 2014).....	73

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Figure 36 : cartographie des habitats élémentaires du site FR9301613	179
Figure 37 : Cartographie des habitats marins – Zoom sur l'aire d'étude (Source: http://medtrix.fr)	182
Figure 38 : Plan de situation de la zone d'étude (réalisé par GALATEA)	183
Figure 39 : Photographie d'une Grande nacre (Pinna Nobilis) observée lors des inventaires de 2016 à proximité du projet	183
Figure 40 : Cartographie des habitats et des biocénoses (source : GALATEA)	184
Figure 41 : Synthèse des enjeux patrimoniaux	186
Figure 42 : Extrait carte archéologique nationale - état de connaissance au 22/12/2008	187
Figure 43 : Carte représentant les identités paysagères de la commune de la Londe Les Maures (Dossier Site Classé - Locus Paysage)	189
Figure 44 : carte d'occupation du sol du Maravenne - Juin 2016 (PAPI)	196
Figure 45 : Population par grandes tranches d'âges (POP G2)	198
Figure 46 : Enjeux démographique du bassin versant et zone inondable associée – Crue Janvier 2014 (Source : PAPI)	199
Figure 47 : Source des données de population : carreau INSEE 200 m	201
Figure 48 : Indicateurs du tourisme sur la Commune de La Londe Les Maures (source : PAPI)	202
Figure 49 : Graphique montrant la répartition des emplois sur la commune par secteur d'activité (source : INSEE) ...	203
Figure 50 : Cartographie de localisation des établissements publics et équipements de la Commune (Source : PLU de Londe-les-Maures en cours de révision)	207
Figure 51 : Cartographie des bâtiments sensibles et de gestion de crise sur le Maravenne	209
Figure 52 : Carte de synthèse des activités économiques de la Commune - Source : réalisation CITADIA (PLU de la Londe-les-Maures en cours de révision-2017)	211
Figure 53 : états des lieux des lieux de passages possibles des riverains et touristes le long du Maravenne en aval de la confluence (Atelier Locus - Juillet 2018)	213
Figure 54 : plan de situation des différentes plages de la Commune	214
Figure 55 : Nombre d'autres hébergements collectifs au 1er janvier 2018	214
Figure 56 : Qualité des eaux de baignade de la commune de la Londe-les-Maures en 2018	215
Figure 57 : Secteur AOC "Côtes de Provence"	216
Figure 58 : Carte des périmètres AOC sur la commune de la Londe-les-Maures	219
Figure 59 : Graphique présentant la répartition des cultures à l'échelle communale	220
Figure 60 : Évolution du tissu urbain entre 1955 et 2014 sur les secteurs du centre historique et de Miramar	222
Figure 61 : Parcelles ouvertes à l'agriculture entre 1955 et 2014 sur le secteur de l'Auberge Neuve	223
Figure 62 : Contexte agricole communal (UTA et production brute standard)	224
Figure 63 : Valorisation des productions agricoles de la commune de la Londe-les-Maures	225
Figure 64 : Cartographie des zones agricoles en zone inondable (PAPI)	230
Figure 65 : Localisation des terrains agricoles dans l'aire d'étude immédiate (crue Janvier 2014)	231
Figure 66 : Photographies de l'état des terrains agricoles après la crue de janvier 2014	232
Figure 67 : Trame viaire sur la commune de la Londe-Les-Maures // Réalisation CITADIA (source : Diagnostic effectué dans le cadre du PLU)	234
Figure 68 : Recensement de la circulation dans le département du Var – Données trafic 2016 (Source Direction des Routes – Département du Var)	235
Figure 69 : Caractéristiques du parcours cyclable sur La Londe-les-Maures // Source : visitvar	238
Figure 70 : Les déplacements doux sur La Londe-Les-Maures // Source : réalisation CITADIA	239
Figure 71 : états des lieux des lieux de passage possible des riverains et touristes le long du Pansard et du Maravenne (Atelier Locus - Juillet 2018)	240
Figure 72 : Les zones urbaines desservies par un réseau d'assainissement collectif	243
Figure 73 : Réseaux d'eau et assainissement sur la commune de La Londe Les Maures (source : PAPI Côtiers des Maures)	244
Figure 74 : Fréquence des indices de la qualité en 2015	247
Figure 75 : AirPACA, inventaire des émissions PACA 2015	249
Figure 76 : La qualité de l'air dans la commune de la Londe Les Maures (Air paca synthèse annuelle 2015 -Toulon)	249
Figure 77 : Classement sonore des infrastructures de transport terrestre (source : DDTM du Var)	250
Figure 78 : Carte aléa retrait/gonflement des argiles (source : SIG Var)	258
Figure 79 : Carte des zonages règlementaires du PPRn Feu de Forêt de La Londe-les-Maures	261
Figure 80 : Cartographie du porter à connaissance : Submersion marine – Mars 2017	262

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Figure 81 : Localisation des deux ICPE recensées sur la commune (source : Géorisque).....	264
Figure 82 : rupture de barrages (extrait de l'Arrêté du 02 Novembre 2017).....	265
Figure 83: Transport de matières dangereuses (TMD - Préfecture du Var Octobre 2007)	266
Figure 84 : Exemple de protection de dépôts provisoires : merlon de dérivation des écoulements superficiels en amont	283
Figure 85 : Exemples de fosses étanches de récupération des résidus de nettoyage des goulottes des toupies béton.	284
Figure 86 : Besoins de mise en place de dispositifs de lutte contre l'érosion des sols en fonction de leur composition et de la pente (Source : Tetrattec)	292
Figure 87 : Approche "multi-barrières".....	294
Figure 88 : Processus érosion/transport/sédimentation » : (a) cas d'un chantier ne bénéficiant d'aucune protection des sols décapés ; (b) cas d'un chantier comprenant une approche multi-barrières.	295
Figure 89 : Phasage travaux mis en place pour la réalisation du chenal du port (Aménagement 1).....	301
Figure 90 : Exemple de mise en place d'un écran anti-turbidité en mer.....	302
Figure 91 : Cartographie des habitats élémentaires site fr9301613- rade d'hyeres	375
Figure 92 : cartographie des habitats generiques - site fr9301613- rade d'hyeres.....	376
Figure 93 : Emprises des travaux projetées en site classé.....	380
Figure 94 : Carte de localisation des voies impactées par les travaux les plus importants.....	390
Figure 95 : Extrait du retour de Veolia Eau à la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux effectué en 2017 – cartographie des réseaux d'eau usées (extrait DT-DICT)	400
Figure 96 : Localisation des principaux équipements publics à proximité du Pansard.....	407
Figure 97 : Echelle des risques induits par les vibrations	414
Figure 98 : exemples de déchets dangereux et non dangereux (inertes ou non inertes) issus de la déconstruction d'ouvrages d'art, en fonction des différentes parties d'OA – Source : Présentation du futur guide méthodologique démolition des ponts et gestion de leur	416
Figure 99 : Coupe-type du reprofilage du Pansard - largeur en fond 18 m	434
Figure 100 : Coupe-type du reprofilage du Pansard - largeur en fond 11 m	434
Figure 101 : Coupe-type du reprofilage du Maravenne – largeur en fond 18 m	435
Figure 102 : Coupe-type de l'aménagement du chenal du port.....	435
Figure 103 : Présence du bouchon sableux en mer après un épisode de crues d'occurrence janvier 2014.....	437
Figure 104 : Evolution de l'exutoire en mer en période de crue de type Janvier 2014 en fonction du débit en sortie... ..	438
Figure 105 : Données Litto3D-PACA 2015. Zoom sur la Londe-les-Maures.	439
Figure 106 : Tableau récapitulant les aménagements à l'origine de la modification du profil du Pansard et du Maravenne	443
Figure 107 : Coupe prévisionnelle de l'aménagement 5.....	445
Figure 108 : Carte localisation la îlône Saint Lazare à Hyères vis à vis du futur exutoire	445
Figure 109 : Illustration des débits estimés pour des crues très fréquentes (plusieurs fois par an : Q=50 m ³ /s en noir et Q=120 m ³ /s en bleu) et pour une crue plus rare (Q10 ≈300m ³ /s rouge) a) avant-projet et b) après projet.	446
Figure 110 : Exemple de représentation d'un chenal d'étiage dans le lit mineur d'un cours d'eau élargi.....	447
Figure 111 : Position et caractéristiques des palplanches (nécessitant des ancrages profonds).....	450
Figure 112 : Image aérienne du 15/10/1983.....	453
Figure 113 : Modélisations des apports solides du Maravenne lors d'un événement de crue - 50m ³ /s (à gauche) et janvier 2014 (à droite).	453
Figure 114 : Image aérienne lors de la crue de 2014	454
Figure 115 : Identification de la zone protégée de la digue en amont de la RD98	502
Figure 116 : Identification de la zone protégée de la digue est du bastidon.....	503
Figure 117 : Identification de la zone protégée de la digue ouest du bastidon.....	504
Figure 118 : Identification de la zone protégée de la digue du Maravenne	505
Figure 119 : Impact du projet en amont du pont Ducournau	510
Figure 120 : Hauteurs d'eau estimées sur la plaine du Bastidon à l'état initial et à l'état projet pour des crues d'occurrence Q10, QJanv2014 et Q100	511
Figure 121 : Vitesses modélisées sur la plaine du Bastidon pour différentes occurrences	514
Figure 122 : Calendrier agricole de la viticulture.....	515
Figure 123 : Hauteurs de la vigne à différents stades	516
Figure 124 : Courbes d'endommagement du rendement de la vigne selon son stade physiologique et la hauteur d'eau	516

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Figure 125 : Dommages (en €/ha) sur les vignes en fonction de la hauteur d'eau et de la saison	517
Figure 126 : Fonctions de perte de matériel végétal pour la vigne en l'absence de courant.....	519
Figure 127 : Fonctions de baisse de rendement pour la vigne en l'absence de courant.....	520
Figure 128 : Courbes de dommages pour l'arboriculture et les oliviers.....	525
Figure 129 : Dommages (en €/ha) sur les fleurs en fonction de la hauteur d'eau et de la saison	526
Figure 130 : Cartographie de l'exploitation du Domaine du Bastidon en état projet pour une crue d'occurrence janvier 2014	529
Figure 131 : Cartographie de l'exploitation de l'horticulture en état projet pour une crue d'occurrence janvier 2014.....	530
Figure 132 : Intégration des enjeux de l'exploitation au projet.....	531
Figure 133 Tableau récapitulatif de l'impact du projet sur l'inondabilité des voies de la commune pour différentes occurrences de crues.	534
Figure 134 - Carte indiquant la zone inondable en phase aménagée sur le secteur de Notre Dame des Maures pour une crue d'occurrence Janvier 2014	539
Figure 135 : Carte indiquant la zone inondable en phase aménagée sur le secteur Pabourette et à proximité du Pont Bender pour une crue d'occurrence Janvier 2014	540
Figure 136 : Carte indiquant la zone inondable en phase aménagée pour une crue décennale.....	542
Figure 137 : Carte indiquant la zone inondable en phase aménagée pour une crue type Janvier 2014.....	544
Figure 138 : Evolution de la crue de sureté sans dysfonctionnement dans la zone protégée de la RD98.....	545
Figure 139 : Carte indiquant la zone inondable en phase aménagée pour une crue centennale.....	547
Figure 140 : Procédure générale de traitement de l'alerte.....	621
Figure 141 : Calendrier d'élaboration et d'approbation du SAGE sur le bassin versant du Gapeau	641
Figure 142 : Schéma de principe des différents outils et données	669

Table des tableaux

Tableau 1 : Normales et records températures (C°) pour la période 2010-2018 à Hyères	13
Tableau 2 : Normales et records cumul mensuel des précipitations (en mm) – pour la période 2010-2018 à Hyères ...	13
Tableau 3 : Résultats analytiques lixiviats	37
Tableau 4 : Résultats analytiques sédiments bruts	38
Tableau 5 : Caractéristiques des bassins versants du Pansard et du Maravenne	44
Tableau 6 : Cumuls de précipitation sur la station de Bormes les Mimosas des épisodes (PAPI).....	46
Tableau 7 : Estimation des débits de pointe du Pansard et du Maravenne pour différentes occurrences de pluie	49
Tableau 8 : Comparaison des résultats avec les valeurs du PPRi	50
Tableau 9 : Usage de la nappe	65
Tableau 10 : extrait du SDAGE 2016-2021 concernant la masse d'eau côtière présente sur l'aire d'étude	70
Tableau 11 : Identification des enjeux liés à la faune et flore marines présents dans la zone d'étude.	181
Tableau 12 : Liste des sites classés présents dans l'aire d'étude éloignée.....	185
Tableau 13 : Evolution démographique entre 1999 et 2015.....	197
Tableau 14 : Population résidente en zone inondable (source : PAPI)	199
Tableau 15 : Population estivale en zone inondable (source : PAPI).....	200
Tableau 16 : Indicateurs des emplois sur la Commune de La Londe Les Maures	202
Tableau 17 : Qualité des eaux de baignade de la commune de la Londe-les-Maures en 2016 et 2017.....	215
Tableau 18 : Les productions végétales - récolte de 2016	218
Tableau 19 : Évolution du nombre d'exploitations, de la Surface Agricole Utile (SAU) et des Unités de Travail Annuel (UTA).....	221
Tableau 20 : Comparaison de l'évolution du nombre d'exploitations, de la SAU et des UTA pour la commune de la Londe-les-Maures et le Canton de la Crau	221
Tableau 21 : Présentation des exploitations présentes dans l'emprise du projet.....	226
Tableau 22 : Caractéristiques générales des productions.....	226
Tableau 23 : Orientations technico-économiques des cinq exploitations	228
Tableau 24 : Environnement socio-économique des cinq exploitations	229
Tableau 25 : Tableau présentant les surfaces de culture inondées (ha) pour différentes occurrences de crues étudiées	230

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Tableau 26 : Données trafic 2016 - Conseil Départemental (demande d'information en juillet 2018).....	236
Tableau 27 : Vulnérabilité des infrastructures et réseaux vis à vis des inondations (source PAPI)	245
Tableau 28 : Les risques recensés sur la Commune de La Londe Les Maures	254
Tableau 29 : Estimation de la population résidente en zone inondable pour différentes occurrences de crues	256
Tableau 30 : Estimation de la population estivale en zone inondable pour différentes occurrences de crues.....	256
Tableau 31 : Tableau récapitulatif des pentes projetées lors des travaux de recalibrage	292
Tableau 32 : Protocole de suivi de l'impact des travaux sur la libération de MES.....	297
Tableau 33 : Récapitulatif des différents paramètres de suivi des herbiers envisagés	489
Tableau 34 : Récapitulatif des différents paramètres de suivi des grandes nacres envisagés	489
Tableau 35 : Population mise hors d'eau vis la variante 4a1 étudiée dans le cadre du PAPI (Source : PAPI)	506
Tableau 36 : Tableau récapitulatif l'impact du projet sur l'inondabilité des bâtiments sensibles (campings – établissements sensibles – bâtiments de gestion de crise).....	506
Tableau 37 : Surfaces inondées et hauteurs d'eau associées pour différentes occurrences de crues	513
Tableau 38 : Synthèse des impacts du projet sur les dommages directs subis par les vignes en zone inondable (crue d'occurrence Janvier 2014).....	522
Tableau 39 : Synthèse des impacts du projet sur les dommages indirects subis par les vignes en zone inondable (crue d'occurrence Janvier 2014).....	524
Tableau 40 : Analyse de la cohérence et compatibilité du projet avec le PAMM	644

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

L'étude d'impact s'attache en premier lieu à décrire les facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés par le projet et les enjeux associés afin de pouvoir dans un second temps étudier précisément les effets prévisibles du projet et dimensionner des mesures associées.

NB : L'intégralité des compléments et modifications de ce document réalisés à l'issue de la phase d'examen et des avis du CNPN et de l'Autorité Environnementale ont été rajoutés en *bleu italique* afin qu'ils puissent être clairement identifiés.

8 DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET (ETAT INITIAL)

8.1 Définition des périmètres d'étude et des échelles d'analyse retenues

Les périmètres d'étude d'un projet correspondent à l'ensemble des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, de façon directe ou indirecte, temporaire ou permanente, lors des phases de travaux, d'exploitation et de maintenance des aménagements projetés.

Les composantes environnementales (thématiques) **abordées** dans l'état initial (milieu physique, milieu naturel, environnement humain, cadre paysager et patrimonial, etc.) et **l'étendue du projet d'aménagement** requièrent des échelles d'analyse différentes, pour exprimer pleinement les enjeux et contraintes en présence.

Trois secteurs d'étude ont été définis par situation géographique (plan présenté ci-après). Ils englobent deux types de secteurs :

- L'aire d'étude immédiate strictement limitée aux emprises des aménagements et travaux associés
- L'aire d'étude rapprochée limitée aux emprises chantier,
- L'aire d'étude éloignée qui englobe également les secteurs susceptibles d'être impactés en phase exploitation par la création des aménagements (Zone d'Expansion des Crues, embouchure en mer, ...). Ce périmètre, correspond à la zone sur laquelle ont été menées les analyses environnementales détaillées.

Au-delà de ces aires d'étude, des études spécifiques ont été réalisées pour les besoins du projet à l'échelle la plus adaptée :

- Les études hydrauliques ont été réalisées à l'échelle des deux bassins versants interceptés par la commune (cf. paragraphe 20.4.2),
- L'étude réalisée par Actimar sur le fonctionnement hydrodynamique et hydro-sédimentaire du littoral (cf. paragraphe 20.4.4) a été menée de manière centrée sur le littoral de La Londe Les Maures,
- Les études géotechniques ont été menées sur toute l'emprise du projet et adaptées en fonction des enjeux d'aménagement : terrassement, stabilité/fondations ouvrages en terre et en pierre (cf. paragraphe 20.4.3) ;

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



- le projet paysager a été mené sur le site classé mais également au-delà. Il suit les ouvrages hydrauliques du Pansard et du Maravenne, dans une analyse Nord-Sud, dans le sens de l'écoulement des eaux vers le littoral (cf. paragraphe 12.5.2).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

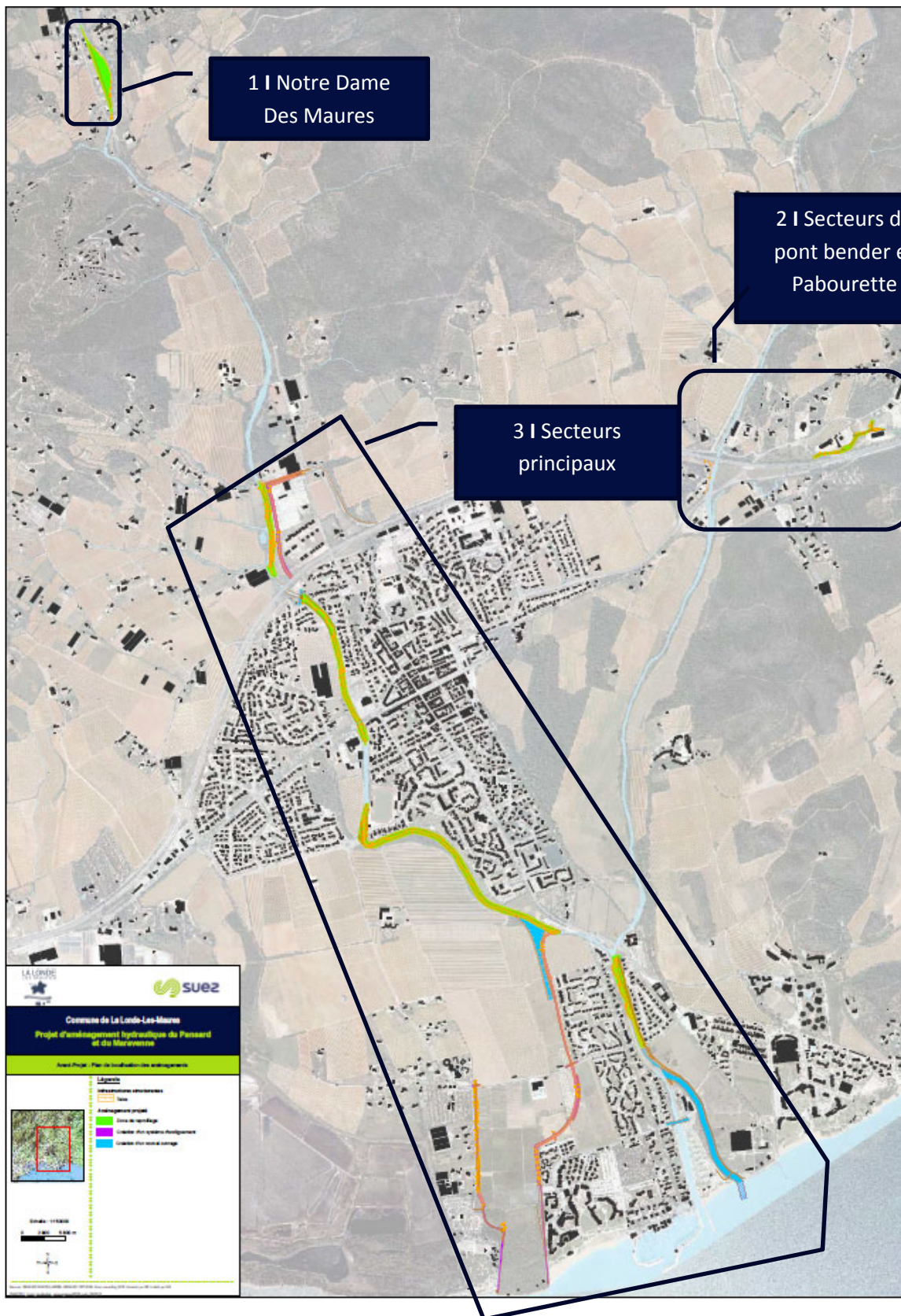


Figure 1 : Localisation des secteurs d'étude

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.2 Milieu physique

8.2.1 Climat

Le département du Var est soumis à un climat méditerranéen.

Ce climat se caractérise par :

- Des étés chauds et secs ;
- Des hivers doux et ensoleillés ;
- Des pluies violentes au printemps et à l'automne.

La station météorologique de référence la plus proche de la zone de projet est celle d'Hyères située à environ 10 km.

8.2.1.1 Température

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Annuelle
Température moyenne (C°)	9,5	8,9	11,4	14,1	17,1	21,3	23,9	23,7	20,9	17,4	13,3	10,4	16
Température min (C°)	5,3	4,6	6,8	9,3	12,1	16,3	18,6	18,1	15,7	12,8	9,2	6,0	11,2
Température max C°)	13,7	13,2	16,0	18,9	22,1	26,3	29,3	29,3	26,1	21,9	17,4	14,9	20,8

Tableau 1 : Normales et records températures (C°) pour la période 2010-2018 à Hyères

Source : Infoclimat – Station d'Hyères

Les températures sont contrastées, avec une amplitude annuelle forte d'environ **16°C**.

Les températures moyennes les plus froides bien que douces sont enregistrées en janvier, février, mars et décembre. Elles sont de l'ordre de 8,9°C à 11,4°C. Les mois de juin, juillet, août et septembre enregistrent les températures les plus fortes entre 20,9° et 23,9°C.

8.2.1.2 Précipitations

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Annuelle
77,7	82,7	69,0	35,7	44,2	45,9	8,0	12,1	33,4	104,5	148,4	69,4	730,9

Tableau 2 : Normales et records cumul mensuel des précipitations (en mm) – pour la période 2010-2018 à Hyères

Source : Infoclimat – Station d'Hyères

Ces pluies tombent sous forme d'averses brutales en automne et au printemps, pouvant entraîner des crues et des inondations.

La pluviométrie moyenne annuelle est d'environ **731 mm**. La hauteur de précipitation la plus importante est enregistrée au mois novembre avec **148,4 mm** et la hauteur minimale est enregistrée courant juillet avec **8 mm**.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

- **Zoom sur l'évènement de Janvier 2014 (crue pour laquelle le projet a été dimensionné)**

Lors de l'évènement pluvieux de janvier 2014, un cumul pluviométrique important a été mesuré (environ **150 mm**) durant le mois de ces évènements, avant la crue du 19 janvier, les sols étaient déjà saturés en eau avant la survenue de l'évènement pluvieux du 19 janvier.

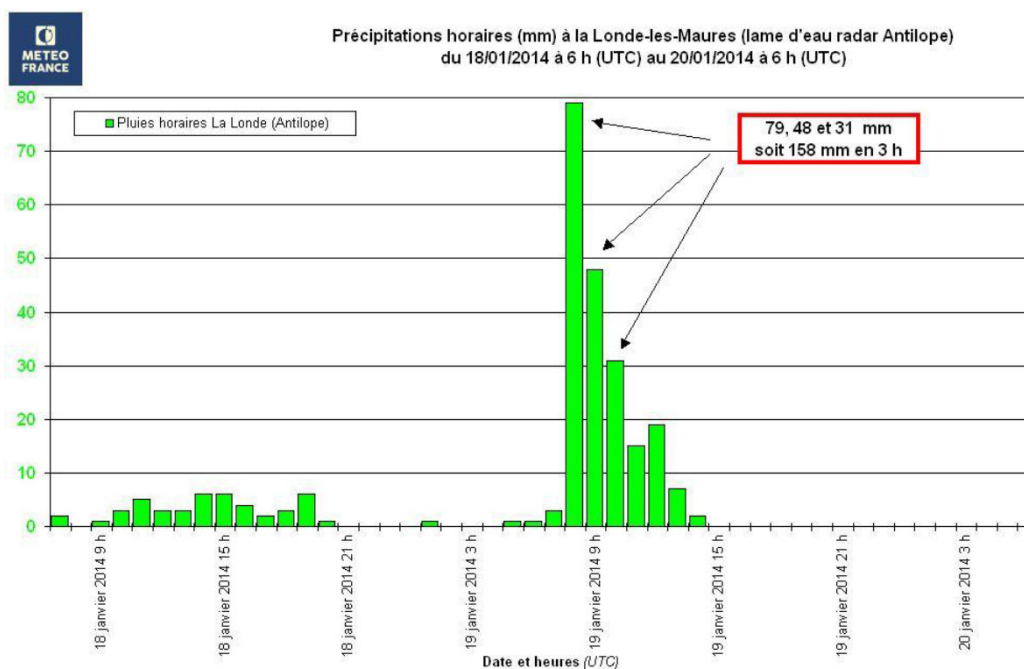


Figure 2 : Graphique des précipitations horaires estimées par la lame d'eau radar Antilope à la Londe-les-Maures du 18/01/2014 à 6 h (UTC) au 20/01/2014 à 6 h (UTC) [source : Météo-France]



A noter

La modélisation hydrologique effectuée par SAFEGE en janvier 2016, consiste à la construction, au paramétrage et l'exploitation d'un modèle hydrologique, calé sur les crues récentes de janvier et novembre 2014.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.2.1.3 Vents

La présence du mistral, vent dominant orienté Nord-Ouest, froid et sec, actif plus de 100 jours par an, principalement en hiver, et participant au maintien d'un ciel clair et ensoleillé. Si dans les terres ses effets sont atténués par les reliefs localisés au Nord de la commune, le mistral peut-être très violent sur la façade maritime.



Ce qu'il faut retenir...

Des températures moyennes contrastées et des précipitations irrégulières caractérisent la zone d'étude respectivement comprise entre 8,3°C et 22,1°C et 7,0 mm et 85 mm.

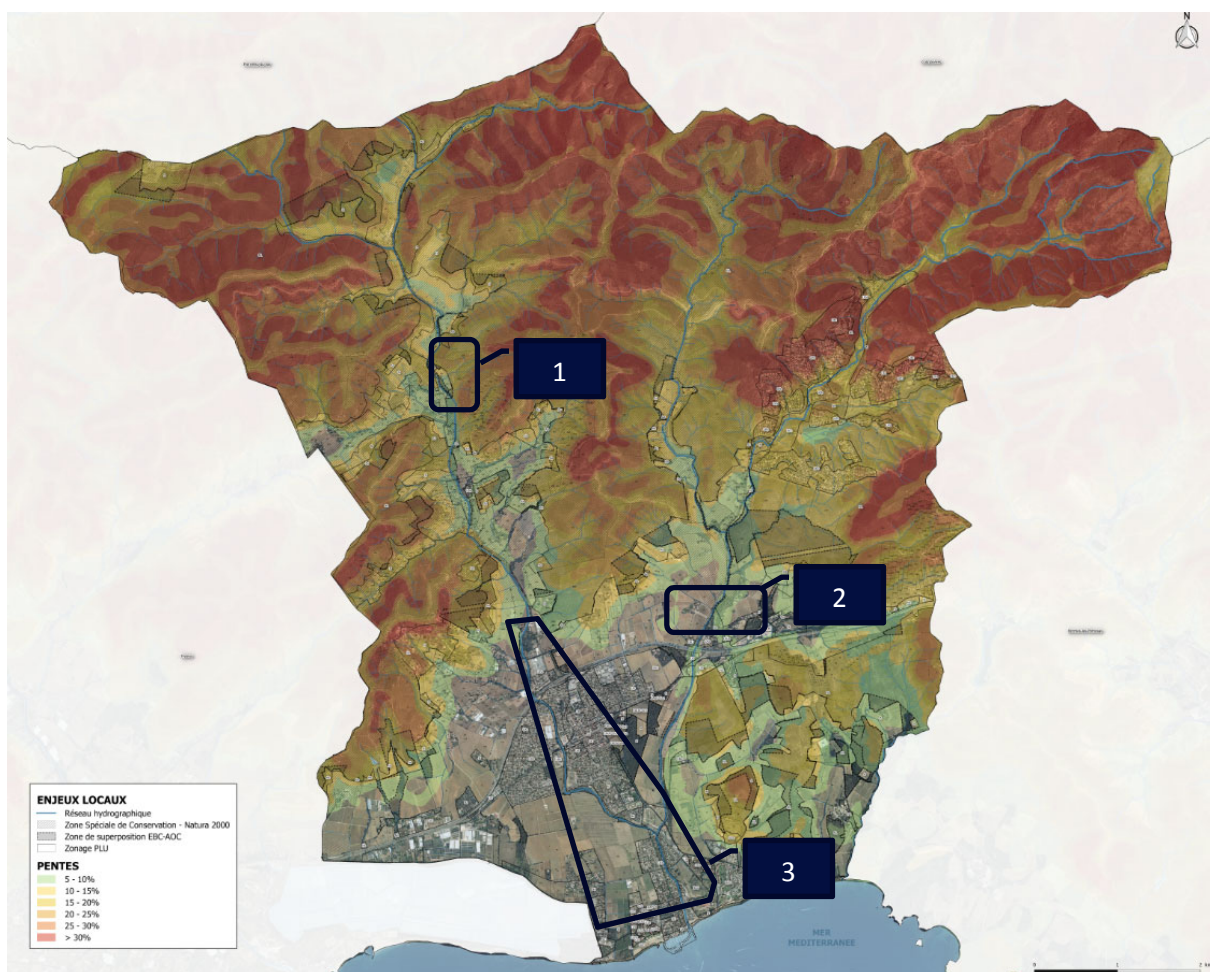
La présence d'un vent nord-ouest à nord, le Mistral, apporte un temps clair et bien ensoleillé en toutes saisons. Les pluies, parfois brutales sous forme orageuse, sont fréquentes en automne (octobre à fin novembre).

8.2.2 Structure physique et géologique

8.2.2.1 Structure topographique

Le territoire de La-Londe-les-Maures est divisé en deux unités topographiques qui offrent diverses ambiances paysagères :

- Les reliefs boisés du contrefort du massif cristallin des Maures, striés par des vallons, structurant le nord de la commune,
- La plaine majoritairement occupée par des activités agricoles s'étendant au littoral.



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

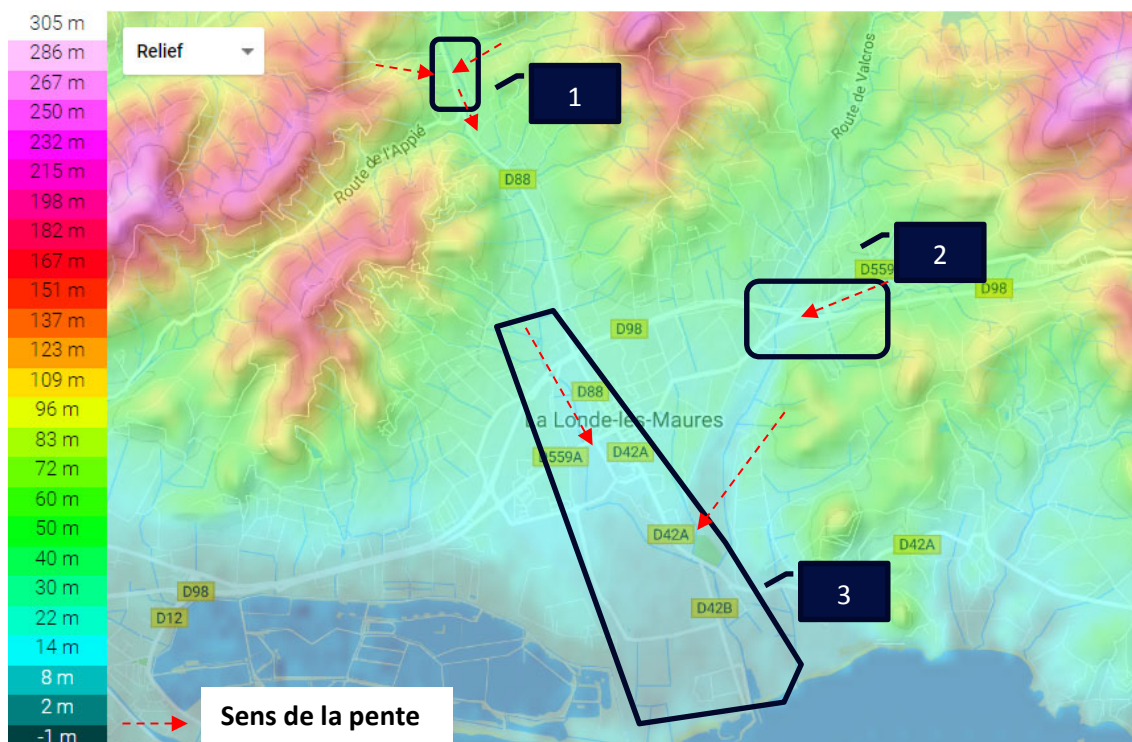


Figure 3 : Structure topographique de la commune de La Londe Les Maures

Secteurs étudiés du projet	Topographie concernée
1	Entre 42 mNGF et 50 mNGF
2	Entre 45 mNGF et 25 m NGF (secteur Pabourette) Aux alentours de 20 mNGF (secteur Pont Bender)
3	Entre 45 mNGF et 3 mNGF

Ce qu'il faut retenir...

A proximité des zones d'étude, les topographies sont les suivantes en direction du Sud :

- Secteur 1 : Faible pente,
- Secteur 2 : Moyenne pente (secteur Pabourette) et faible pente (secteur du pont bender),
- Secteur 3 : Moyenne pente.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.2.2.2 Contexte géologique

La carte suivante présente de façon synthétique les grandes formations géologiques présentes sur le secteur d'étude.

Les deux bassins versants du Maravenne et du Pansard sont caractérisés par des formations géologiques assez comparables : ils reposent essentiellement sur le massif schisteux des Maures, et leur partie basse (fond de vallée et plaine aval) est comblée par des formations sédimentaires récentes.

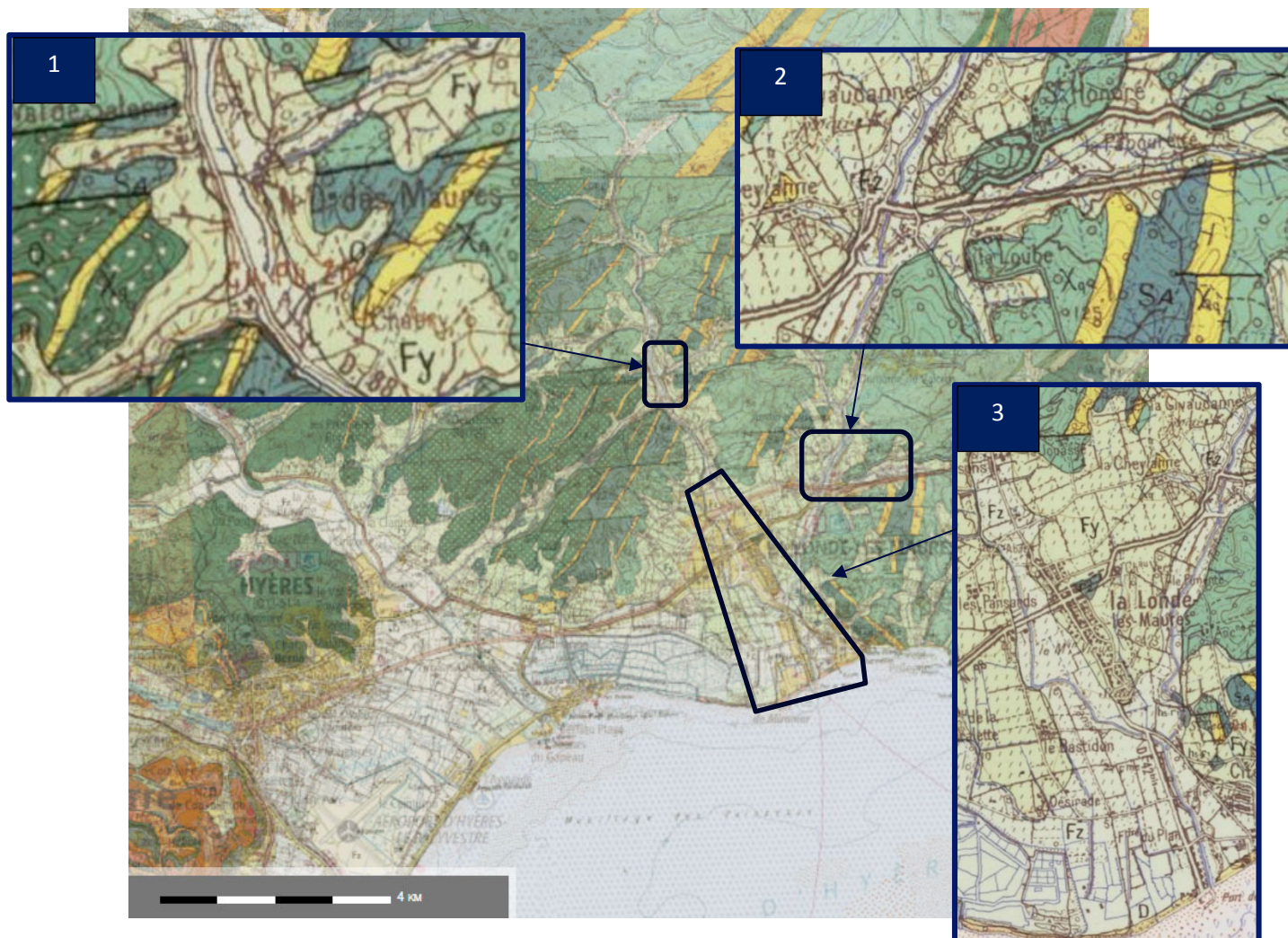


Figure 4 : Géologie des bassins versants du Pansard et du Maravenne (analyse de la carte au 1/50 000 du BRGM – Infoterre)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Ainsi, le projet est situé sur les formations décrites par secteur dans le tableau ci-dessous :

Secteurs étudiés du projet	Formations géologiques affleurantes
1	Fz et Fy
2	Fz
3	Fz (secteur pont bender) Fy (Secteur Pabourette)

La description de ces formations est synthétisée dans le tableau ci-dessous :

Formations rencontrées	Description (BRGM)	Epaisseur de la formation estimée/mesurée
Fz	<p>Alluvions récentes et éluvions.</p> <p>Les vallées principales sont remblayées par des alluvions formées de sables micacés argileux avec lits de galets, dans lesquels les rivières sont le plus souvent encaissées de deux ou trois mètres.</p> <p>Tout le massif cristallin est couvert d'éluvions riches en débris de quartz, passant localement à des coulées d'éboulis.</p>	<p>Epaisseur mesurée : 4.50 m à 20 m au maximum</p>
Fy	<p>Alluvions anciennes.</p> <p>La plupart des dépressions et vallées situées à l'intérieur du massif ont été remblayées par des limons ocre contenant des blocs anguleux de quartz blanc et des plaquettes de phyllades ou de micaschistes.</p>	<p>Epaisseur estimée : > 10 m</p>

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

- Synthèse de l'étude géotechnique
- Une première étape de l'étude géotechnique (G1) a consisté en la réalisation de sondages, essais in-situ et en laboratoire des sols dans l'aire d'étude rapprochée. Le tableau suivant synthétise la lithologie rencontrée sur l'emprise des aménagements projetés :

Aménagements projetés	N°sondage	Couches rencontrées	Perméabilité
Aménagement 1 : Création d'un chenal de délestage du Maravenne de 25 m de large avec exutoire en mer donnant lieu à l'augmentation de fréquence du curage du chenal afin de conserver une profondeur satisfaisante	SP8 SP9 SP10 SP11 SP14 SP15	<i>Synthèse</i> : 0 - 0.80 m à 1.20 m SL ¹ (TV) 0 m à 1.20 m - 6.90 à 8.60 m SLG à LS (Fz) 6.90 à 8.60 m - 12.52 m GAS à ASG (Fy) Niveau d'eau entre 2.2 m et 3.0 m	Non réalisé
	PM16 PM17 PM18	<i>Synthèse</i> : 0 m - 1.10 m SL à L (TV) 0.50 m à 1.10 m - 1.0 m à 1.80 m GS à AS (Fz) 1.80 m - 3.0 m S (Fz) Niveau d'eau entre 2.0 m et 2.9 m	
Aménagement 2 : Reprise et rehausse de l'actuelle traverse des pêcheurs (gué du port)	Cf. Aménagement 1		
Aménagement 3 : Création d'une traversée piétonne pour permettre la traversée du chenal de délestage et la création d'un sentier littoral	Cf. Aménagement 1		
Aménagement 4 : Reprise de la digue existante	PM13 PM14 PM15	<i>Synthèse</i> : 0 m – 0.60 m à 0.70 m Remblais 0 à 0.70 m - 4.30 m GS (Fz) Niveau d'eau de 3.0 m à 4.1 m	Non réalisé
	SM9 SM10 SM11	<i>Synthèse</i> : 0-0.50 m GS à S	
Aménagement 5 : Recalibrage du Maravenne en rive gauche entre la confluence et le chenal de délestage et réaménagement d'un chemin	Cf. Aménagement 4		
Aménagements 6 a et 7 a : A l'Ouest, de la plaine du Bastidon, un système d'endiguement de hauteur variable de 0,5 m à 2,30 m est également prévu	PS5 PS6 PS8	Non réalisé	
	SC6 SC7	SC6 : 0 m – 3.0 m : Argile (Fz) 3.0 m à 10 m – ASG (Fy) SC7 : S à GS 0 m à 4.0 m (Fz) 4.0 m – 4.90 A (Fz) 4.90 m - 8.15 m G S à AS (Fz) 8.10 m à 10 m A (Fy) Niveau d'eau à 3.0 m	6,37E-08 (entre 5 et 6 m)

¹ S = Sables / L = Limons / G = Gravieres / A = Argiles

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Aménagements projetés	N°sondage	Couches rencontrées	Perméabilité
	PM8 PM9 PM10 PM 11 PM12	<i>Synthèse :</i> 0.3 m à 0.70 – 3 m S ou L à LS (Fz) Niveau d'eau à 1.90 m à 2.50 m (PM9/ PM10/PM12)	Non réalisé
Aménagement 6b et 7 b : A l'Est, de la plaine du Bastidon, un système d'endiguement de hauteur variable de 0,5 m à 2,30 m est également prévu	SC8	0.15 m à 1.50 m SA (Fz) 1.50 m à 6.80 A à SA (Fz) 6.80 m à 10 m GAS (Fy)	1,04E-08 (entre 5 et 6 m)
Aménagement 8 : Reprise de la route existante afin de permettre la traversée du chemin du Pansard par les digues		Cf. Aménagement 8	
Aménagement 9 : Création d'un déversoir vers la plaine du Bastidon avec en exutoire une zone d'expansion des crues	PM7	0 m - 2.20 m LS (Fz) 2.20-3.0 m SL (Fz)	
Aménagement 10 : Le Pansard en amont de la confluence : Recalibrage du Pansard (largeur en fond 13 m) et reprofilage du fond entre le déversoir et le pont Ducournau	SM5 SM6 SM7 SM8	<i>Synthèse :</i> 0 - 0.50 m G (Fz)	Non réalisé
	PM5 PM6	<i>Synthèse :</i> 0 m - 2.40 m à 3.0 m S à LS (Fz) 3.0 m - 3.60 GS à G AS (Fz) 3.60 m - 5 m G SL à G AS (Fz) Niveau d'eau entre 4 et 4.6 m	
Aménagement 11 : Reprise du Pont Ducournau : ajout d'un dalot hydraulique de 10m en rive droite	SP7	0 m - 2.10 m Remblais 2.10 m - 6.80 m LSG (Fz) 6.80 m - 10 m ASG (Fy)	
Aménagements 12 a et 12 b : Création d'habitats barbeaux en aval du pont de la cave coopérative et du pont Ducournau	SM3 SM4 PS3	SM3/SM4 : 0 -0.10 m/0.15 m Sable vasard noir à racines et cailloux (Fz) 0.10 m /0.15 m- 0.40 m/0.50 m Grave sableuse grossière à galets (Fz)	K= 3,78E-07 (Entre 2-3m)
	PM3	PM3: 0 m -1 m S (Fz) 1.0 m- 4.50 m GS (Fz)	Non réalisé
	SC4	SC4: 0-0.90 m – Remblais 1.40 m -4.50 m L/A SG (Fz) 4,50 m à 10 m ASG (Fy)	
Aménagement 13 : Remplacement du pont en arche de la cave coopérative par un tablier et confortement des berges par enrochement	SP1 SP2 SP4 SP5 SP6	<i>Synthèse :</i> Présence d'une couche de remblais plus ou moins importante 0 - 9 m à 21.50 m LSG (Fz) 9 m à 21.50 m - 23,85 m ASG (Fy)	Non réalisé
Aménagement 14 : Recalibrage du Pansard (largeur en fond de 11 m à 18 m), reprofilage du fond et confortement des	PM1	0-0.70m - Remblais 0.70 m - 4.70 m SL (Fz)	

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Aménagements projetés	N°sondage	Couches rencontrées	Perméabilité
berges par enrochements, du Pont de la Cave Coopérative jusqu'au pont de la RD98	Sm2 PM2	SM2 : 0 - 0.10 m Sable vasard noir à racines et cailloux (Fz) 0.10-0.40 m Grave sableuse grossière à galets (Fz) PM 2 : 0- 3.40 m : Remblais 3.40-4.50 m : GLA (Fz)	
Aménagement 15 : Reprise du Gué du pin de la commune (ancien gué de la forge)	PM1	0-0.70m - Remblais 0.70 m - 4.70 m SL (Fz)	
Aménagement 16 : Recalibrage du Pansard (largeur en fond 10 m), reprofilage du fond et confortement des berges par enrochements, en amont de la RD98 (secteur Bas Jasson)	SM1	SM1 : 0-0.5 m Graves sableuses (Fz)	
Aménagement 17 : Création d'une digue (Secteur Bas Jassons) de hauteur variable de 1,20 m de 2,80 m en rive gauche. Secteur pont bender/pont RD98 et reprise d'un fossé en amont immédiat	SC1, PS1	0 m - 0.30 m LAG 0.30 m - 2.0 m LAG (Alluvions Fz) 2,0 m - 4.0 m ASG (Fz) 4.0 m- 10 m ASG à passées sableuse (Wûrm Fy)	K = 3,86E-07 (entre 3 et 4 m)
Aménagement 18 : Reprise du pluvial – Route de la Jouasse			
Aménagement 19 - Notre Dame des Maures : Création d'une risberme (recalibrage rive droite) du Pansard	PM19	0 - 0.90 m Remblais 0.90 m - 1.90 m G L (Fz)	Non réalisé
	SM13 SM14	0 m - 0.50 m S (Fz)	Non réalisé
Aménagement 20 - Le Maravenne aux abords de la RD98 : Confortement des berges par enrochements au droit du secteur pont Bender/pont RD98 et reprise d'un fossé en amont immédiat	SM15	0 - 0.50 m S	Non réalisé
Aménagement 21 : Doublement d'un fossé (affluent secteur Pabourette) à proximité et mise en place de pièges à embâcles	PM21 PM22	PM21 : 0 - 0.50 m LS (TV) 0.50 m - 1.60 m AL (Fz) PM22 : 0 m - 3.0 m Remblais	Non réalisé

Ce qu'il faut retenir...

Les sondages géotechniques ont mis en présence les éléments suivants :

- Faible présence de remblais sur l'emprise du projet,
- Niveau d'eau rencontré très ponctuellement entre 1,90 m (à proximité du littoral) et 4.6 m (en amont de la confluence),

La formation principalement concernée par les aménagements correspond aux alluvions récentes (Fz).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.2.2.3 Qualité des sols attendues

(Source : consultation via site Infoterre du 25/06/18).

○ Sites recensés dans la base de données BASOL

Aucun site n'a été recensé dans la base de données BASOL comme étant potentiellement intercepté par le linéaire du projet.

○ Anciens sites industriels référencé dans la base de données BASIAS

Deux anciens sites industriels ont été recensés à proximité du projet :

- Un ancien dépôt de gaz (PAC8302497),
- Un ancien dépôt d'essence (PAC8302495).

Seul l'ancien dépôt d'essence situé sur l'emprise du futur chenal (aménagement 1) est potentiellement intercepté par le tracé du projet (cf. cartographie ci-dessous). L'activité étant actuellement terminée.



Figure 5 : Extrait du plan de localisation de l'ancien dépôt d'essence dans le quartier des Bormettes (source Infoterre)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.2.3 Bathymétrie et géomorphologie du milieu côtier

8.2.3.1 Contexte morphologique et bathymétrique

○ Présentation générale

La rade d'Hyères se caractérise par des profondeurs d'eau inférieures à 40 m. La bathymétrie diminue assez régulièrement du large vers la côte et les isobathes restent approximativement parallèles à la côte dans l'aire d'étude rapprochée.

(Source : Carte marine SHOM)

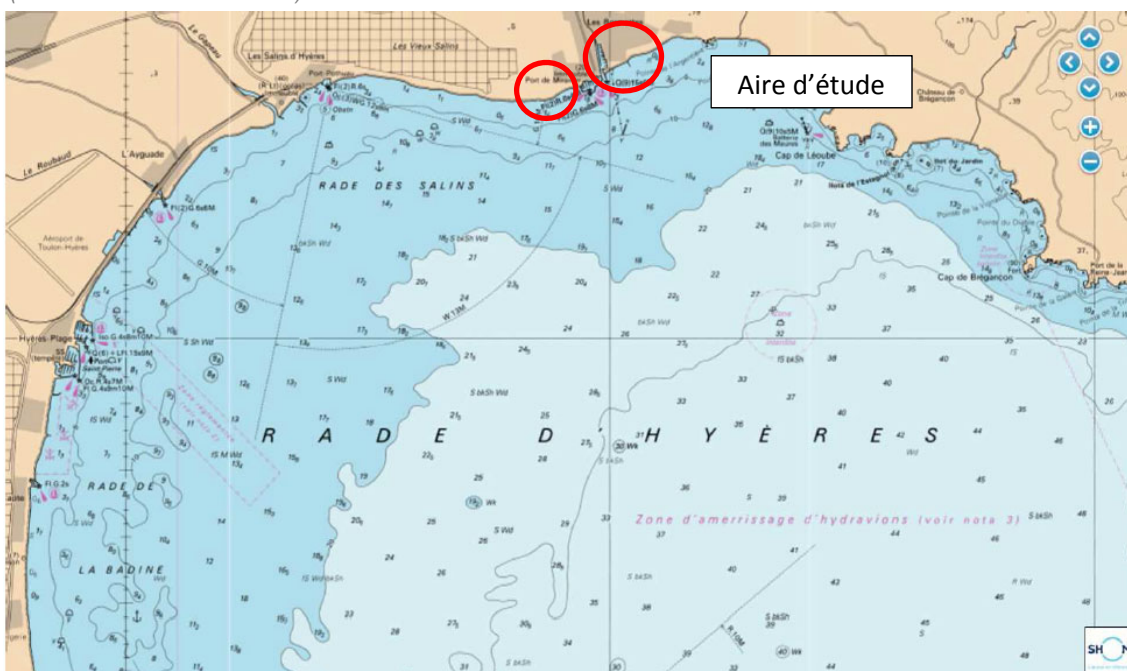


Figure 6 : Bathymétrie dans la rade d'Hyères

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

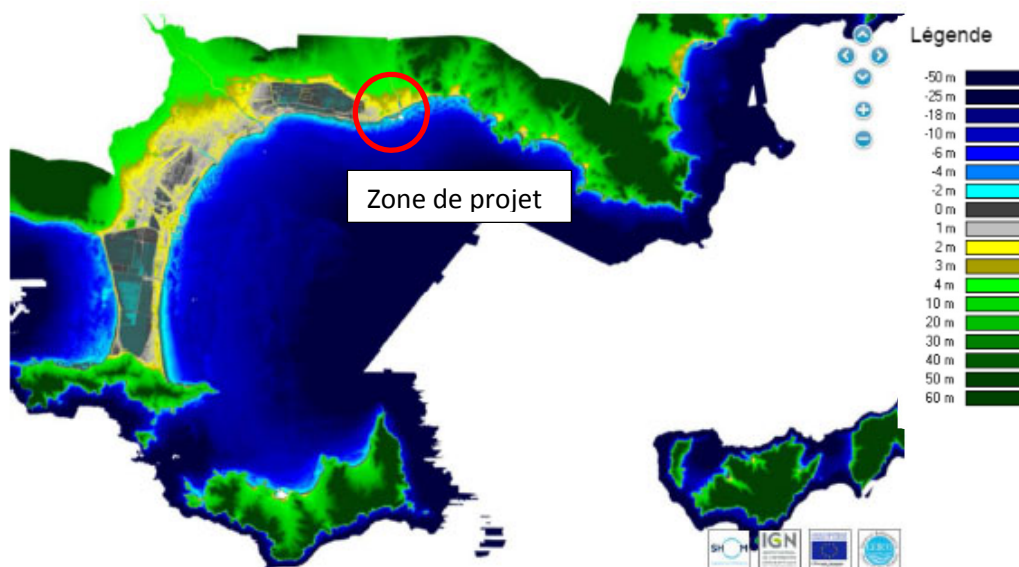


Figure 7 : Données Litto3D-PACA 2015

○ Synthèse des aménagements et des évolutions du littoral

Source : Etude hydrodynamique d'Actimar

L'historique des aménagements présents sur l'aire d'étude peuvent être synthétisés comme suit (voir figure 12) :

- ▶ Entre 1820 et 1866, le trait de côte était rectiligne sur la commune de la Londe-les-Maures. Aucun aménagement en dur n'existait.
- ▶ En 1924, seul l'ouvrage (transverse) à l'Est du secteur DCNS est visible (ancien ponton des chalands),
- ▶ En 1947, un ouvrage en dur a été mis en place le long du secteur DCNS, avec également plusieurs petits épis transverses
- ▶ La première version de port Miramar date du début des années 1950, avec une extension en mer des ouvrages jusqu'à environ 150 m du rivage
- ▶ En 1972, des épis ont été mis en place à l'Ouest de port Miramar, sur la plage Miramar, pour contenir la tendance à l'érosion
- ▶ La mise en place de port Maravenne et de la digue Est datent de la fin des années 1970/début des années 1980
- ▶ L'extension de port Miramar date de la fin des années 1980/début des années 1990.
- ▶ L'ouvrage transverse et l'épave à l'Est du secteur DCNS ont été enlevés en 2006-2008

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne -Commune de la Londe les Maures (83)

Figure 8 : Carte de l'état-major (1820-1866) et b) Photographie aérienne 2014 (source : <https://remonterletemps.ign.fr/>).



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Sur la cartographie ci-après, il apparaît qu'au droit de l'actuel exutoire en mer, la bathymétrie est perturbée par les dépôts sédimentaires. Sur le secteur étudié (aire d'étude rapprochée), les isobathes sont parallèles à la côte.



Figure 9 : Données Litto3D-PACA 2015. Zoom sur la Londe-les-Maures.

Ce qu'il faut retenir...

Jusqu'en 1866, il n'y avait aucun aménagement en dur sur le trait de côte.

Les ports de Miramar et du Maravenne ont été bâtis respectivement au début des années 1950 et 1980.

L'ouvrage transverse à l'Est du secteur DCNS (ancien ponton des chalans) a été enlevé dans le courant des années 2000.

*L'aire d'étude rapprochée du projet sera située dans des zones de profondeurs comprises entre **0 et 2 m**, les isobathes y sont parallèles à la côte.*

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.2.3.2 Conditions hydrodynamiques

○ Niveau de la mer

Les principales variations de niveau de la mer sont dues à la marée astronomique et aux conditions météo-océaniques, et en particulier à la pression atmosphérique (au large) auxquelles s'ajoute l'influence des vents et des houles par faibles fonds.

- La marée astronomique a un caractère semi-diurne à irrégularité diurne (la marée du matin est souvent différente de celle du soir). Son marnage moyen est faible, il est de l'ordre de 20 cm sur la zone d'étude (Source : SHOM). Le marnage maximum est de l'ordre de 0,35 m ;
- Les décotes surviennent en général par forte pression atmosphérique (anticyclone) et par vent fort de terre (valeur maximale : 50 cm),
- Les surcotes sont observées lors des tempêtes.
-

○ Courantologie générale

La circulation générale des eaux s'effectue d'Est en Ouest, du Golfe de Gênes au Golfe du Lion pour une vitesse variable comprise entre 0.15 et 0.25 m/s. Ce courant général et permanent sur l'ensemble du bassin nord-ouest méditerranéen est le courant Liguro-Provençal. Seuls les vents d'Est entretiennent ce courant. Un contre-courant s'établit par vent de Sud-Ouest et d'Ouest.

○ Courantologie locale

La courantologie locale est principalement sous l'influence des courants de vent. En effet, les courants généraux sont faibles au large de la zone d'étude et l'amplitude faible de la marée astronomique n'induit pas de courant.

Les conditions de courant le long du littoral résultent principalement :

- De l'action du vent sur le plan d'eau, qui est d'autant plus efficace que les profondeurs sont faibles. On note par exemple que l'isobathe -5m est à environ 300-400m du trait de côte.
- De l'action des vagues sur le plan d'eau, via les tensions de radiation, l'intensité de la dérive littorale étant fonction de l'énergie des vagues et de l'angle d'incidence des vagues par rapport au trait de côte.

FORÇAGE PAR LE VENT

Les courants induits par l'action du vent ont été simulés par Oceanide (2014), notamment pour des vents de secteurs Est (Figure 10) et Ouest (Figure 3-20). D'après les résultats de ces simulations, les vents d'Est génèrent une circulation littorale beaucoup plus marquée le long du secteur côtier étudié.

Un élément important de la circulation en condition d'Est est le prolongement de la dérive littorale le long de la digue Est de Port Maravenne, phénomène de type « ascenseur » avec une circulation qui part vers le large.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Ce phénomène peut être appréhendé sur site et le retour d'expérience de la commune coïncide clairement avec ce constat.

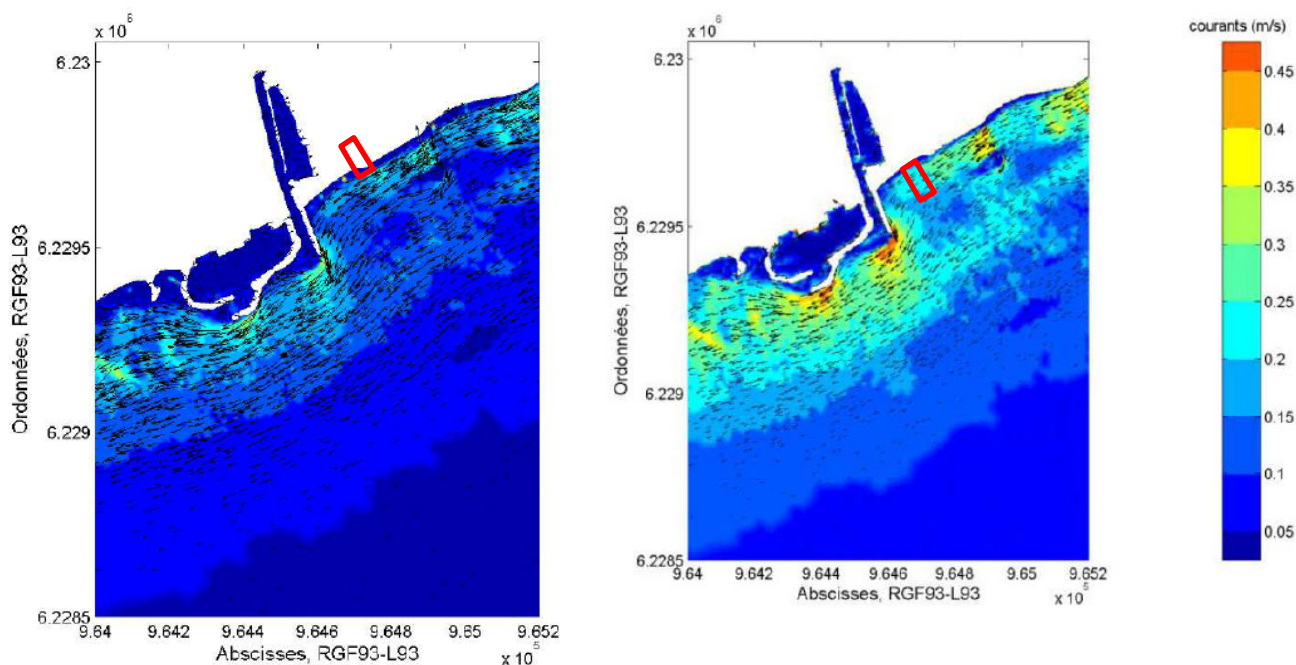


Figure 10 : Résultat des simulations Oceanide (2014) pour un vent de secteur Est (70°N, 14.2 m/s) de période de retour 1 an (à droite) et pour un vent de secteur Est (70°N, 17.9 m/s) de période de retour 10 ans (à gauche).

FORÇAGE PAR LES VAGUES

Le forçage par les vagues est essentiellement lié au déferlement des vagues, avec un transfert d'énergie des vagues vers le plan d'eau. La zone de déferlement peut être appréhendée sur les cartes de propagation.

On peut retenir des différentes conditions simulées que :

- ▶ L'obliquité des vagues est significative au début de la zone de déferlement (autour de l'isobathe -5m pour les conditions de forte énergie simulée) mais **n'est pas sensible au niveau du trait de côte**
- ▶ L'action des vagues sur le fond, indiquée par la grandeur physique de vitesse orbitale, se fait **sur une bande littorale très large**.

FORÇAGE COMBINÉ

Sur l'aire d'étude, **les états de mer et les conditions de vent locales sont fortement corrélées**.

Même si les orientations à la côte sont assez différentes, avec un vent qui longe la côte sous les effets du relief en arrière et des vagues qui arrivent avec une incidence nettement moins oblique par rapport au trait de côte en raison des réfractions progressives au cours de leur propagation en rade d'Hyères, c'est un flux global (par exemple d'Est) sur ce secteur de la Méditerranée qui est à l'origine.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Les conditions de vent et de vagues incidentes étant corrélées, deux conditions de dérive littorale marquées sur une large bande littorale **alternent en fonction des régimes de vent** (vent du secteur Est et Ouest).

Conditions de vents	Courants (m/s) estimés sur la zone projet
Vent de secteur Est (70°N, 14.2 m/s) de période de retour 1 an	< 0,3 m/s
Vent de secteur Est (70°N, 17.9 m/s) de période de retour 10 ans	< 0,4 m/s
Vent de secteur Ouest (290°N, 17.3 m/s) de période de retour 10 ans	< 0,1 m/s

○ L'agitation

Les vagues du large, de plus longues périodes que celles des clapots, subissent des phénomènes de réfractions liées à la topographie des fonds marins et des obstacles telles que les îles.

- Agitation au large de la rade d'Hyères

De manière générale, le littoral méditerranéen compris entre Marseille et Nice est soumis d'une part à une agitation de secteur Nord-Ouest à Sud-ouest tournant du Nord-Ouest vers le Sud-Ouest lorsqu'on se déplace vers l'Est et, d'autre part, à une agitation de secteur Est à Sud-Est tournant du Sud-Est à l'Est lorsqu'on se déplace vers l'Est.

On retiendra les caractéristiques essentielles suivantes :

- ▶ Houle significative annuelle : H = 3,5 m (hauteur) T = 6 à 7 s (durée de retour) ;
- ▶ Houle significative décennale : H = 5,0 m T = 8 à 10 s.

- Propagation

Compte tenu de la configuration géographique de la rade d'Hyères et de la situation de la Londe-les-Maures, la Commune est essentiellement exposée à **l'agitation de Sud à Sud-Est** pouvant pénétrer entre les îles de Porquerolles et de Port Cros.

Ce qu'il faut retenir...

La circulation globale des eaux se fait d'Est en Ouest mais la courantologie locale est soumise aux vents.

La Londe les Maures est soumise à une agitation Sud-Sud-Est.

La houle significative annuelle est de hauteur 3,5 m et de période 6 à 7 secondes.

8.2.4 Nature des fonds

Sur la côte de la Commune de La Londe Les Maures, deux typologies de fonds prédominent :

- Les fonds sableux,
- Les fonds rocheux.

L'aire d'étude rapprochée intègre deux secteurs en mer. Le secteur Tamaris /DCNS englobant à l'ouest, l'actuelle embouchure du Maravenne et à l'Est l'ancien ponton des chalands.

Et le secteur du Bastidon, dans le prolongement de l'actuelle Pinède du Bastidon.

○ Secteur Tamaris/DCNS

Devant le secteur DCNS (ou « plage des chiens »), des blocs et des enrochements soutiennent le chemin des douaniers, les **fonds sont majoritairement sableux avec la présence de graviers en petite quantité** (cf. figure suivante).

○ Secteur Bastidon

Sur le secteur, où le trait de côte a été fortement artificialisé (présence d'un mur anti-char en bordure littorale), la cartographie CARTHAM (cf. figure suivante) indique en majorité **des galets le long du trait de côte et de la roche un peu plus loin**.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

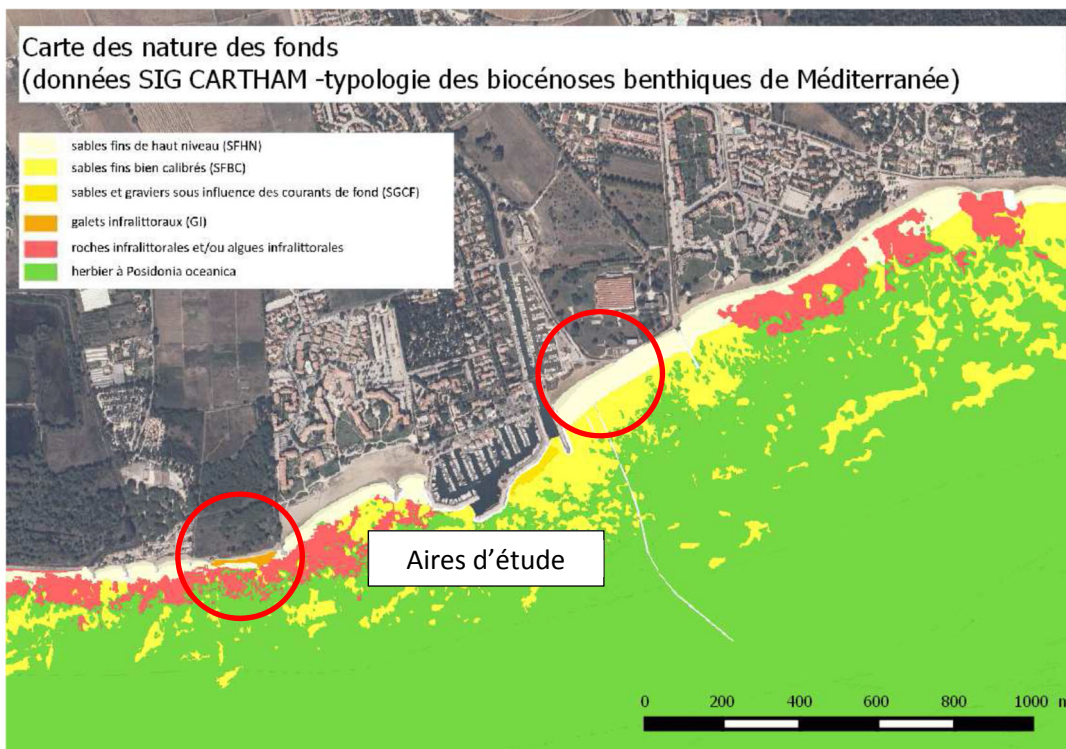


Figure 11 : Carte de nature des fonds d'après les données SIG CARTHAM (typologie des biocénoses benthiques de Méditerranée)



Ce qu'il faut retenir...

Au niveau de la zone de projet, les fonds marins sont majoritairement constitués de sables fins et de graviers en petite quantité.

Au niveau de la plaine du Bastidon, les galets infralittoraux ainsi que les algues infralittorales constituent majoritairement les fonds marins.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.2.5 Sédiments marins

(Source : étude Actimar)

8.2.5.1 Dynamique sédimentaire

Une étude hydrodynamique a été réalisée par Actimar en août 2017 (cf. Annexe 6) afin de préciser le fonctionnement hydrodynamique et hydro-sédimentaire sur le littoral de La Londe Les Maures. Le chapitre ci-après synthétise les principales informations de ce rapport.

D'une manière générale, en Mer Méditerranée, les courants engendrés par les vents ont une influence prépondérante sur les fonds côtiers marins. Les masses d'eaux, mises en mouvements par ces vents, ont une dynamique variable en fonction de :

- L'exposition des sites,
- De la topographie des côtes,
- Des fonds,
- De la vitesse,
- Du sens du courant général au large.

Comme vu en paragraphe 8.2.3.2, la dynamique sédimentaire de l'aire d'étude est essentiellement influencée par les vents et les courants. Les principaux transits sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Origine du transit	Vents	Sens du transit sédimentaire	Observations
Vents	Houles d'Est à Sud-Est	Nord-Est vers Sud-Ouest	Accumulation de sable côté Est des épis des plages situées à l'extrémité Est et Ouest de la commune
Courants	Courants sagittaux orientés vers le large	Vers le large	/
Vents	Vents de Nord-Ouest (Mistral) ²	Nord-Ouest vers le Sud-Est	Accumulation locale de sable au niveau de l'embouchure du Maravenne par rapport à la plage des Tamaris située à l'Est

La rade d'Hyères est bien protégée des vents et houles **de secteurs Ouest à Sud-Est** par l'Archipel des îles d'Hyères. En revanche, elle est très exposée aux vents et **houles d'Est à Sud-Est, le transit induit (du Nord-Est au Sud-ouest) est prédominant.**

² Ces vents sont observés environ 100 jours/an cf. Paragraphe 8.2.1.3

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Au niveau de la plaine du Bastidon, le trait de côte est figé par un mur antichar. Plus à l'Ouest, des quantités de sable non négligeables sont apportées depuis le chemin en arrière du trait de côte, ce qui nécessite des opérations de confortement régulières. Même au moment de la visite technique effectuée par Actimar (le 15/06/2017), par temps calme, du sable ayant glissé depuis le chemin était visible.

Les fonds côtiers évoluent très rapidement et sont constamment remodelés avec des évolutions allant **jusqu'à 0,4 m de différence de bathymétrie entre deux régimes de vent.**

L'évolution du littoral est donc difficilement prévisible localement au niveau de la commune de la Londe-les-Maures.

Les flux longitudinaux les plus marqués sur le secteur sont les flux orientés vers l'Ouest d'après les résultats des modélisations courantologiques d'Actimar.



Ce qu'il faut retenir...

Il existe un fort transit littoral orienté du Nord-Est au Sud-Est.

L'évolution du littoral est difficilement prévisible car la dynamique sédimentaire du secteur est très perturbée.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.2.5.2 Qualité des sédiments

Afin de permettre la libre circulation dans les passes des ports Maravenne et Miramar de la commune de La Londe Les Maures, la municipalité, gestionnaire des plans d'eau, procède à des dragages d'entretien.

Ces dragages sont réalisés sous couvert des récépissés de déclaration pluriannuel n°83-2011-00279 (879) en date du 29 février 2012 pour la passe Miramar, n°83-2010-00128 (726) pour la passe Maravenne.

Pour ce faire, des analyses sont effectuées au droit des deux ports afin de caractériser la qualité physico-chimique des sédiments en place avant la réalisation des dragages.

Dragages d'entretien récurrents, les plans d'échantillonnages (Maravenne et Miramar) sont demeurés inchangés depuis le début des arrêtés de travaux (cf. cartographie ci-dessous).



- Position des échantillons élémentaires
- Positions des échantillons élémentaires dans la zone ajoutée

Figure 12 : Plan d'échantillonnage réalisé dans le cadre des dragages

Ces analyses sont effectuées dans l'aire d'étude immédiate du projet. D'autant que les échantillons du Maravenne sont effectués à l'embouchure actuelle du cours d'eau concerné pas les aménagements futurs.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

La qualité des échantillons de cette zone peut donc être considérée comme représentative de la **qualité des apports du Maravenne à la Mer Méditerranée**

Les résultats complets sont présentés en annexe 7, dans le rapport d'interprétation concernant la qualité des matériaux à draguer dans les ports de la Londe-les-Maures.

Les rapports d'analyses sont proposés en annexe de ce présent document. Les tableaux ci-après reprennent les résultats des différents paramètres dosés dans les eaux des lixiviats (Tableau 3) et dans les matériaux bruts (Tableau 4).

Tableau 3 : Résultats analytiques lixiviats

Echantillon	Maravenne	Miramar	Miramar Ext	Valeurs seuils		
				ISDI	ISDND	ISDD
Conductivité (µS/cm)	2090	2540	9510			
pH	8,1	8,0	8,1			
Fractions solubles (mg/kg)	11500	16000	58600	4000	60000	100000
Chlorures (mg/kg)	5790	6950	31400	800		
Sulfates (mg/kg)	1000	2020	3840	1000		
Fluorures (mg/kg)	< 5	6,18	10,6	10	150	500
COT (mg/kg)	< 50	67	200	500	800	1000
Indice phénol (mg/kg)	< 0,50	< 0,50	< 0,51	1	50	
Plomb (µg/kg)	< 100	< 100	< 100	500	10000	50000
Cuivre (µg/kg)	< 200	< 200	< 200	2000	50000	100000
Zinc (µg/kg)	< 200	< 200	< 200	4000	50000	200000
Cadmium (µg/kg)	< 2	< 2	9	40	100	500
Arsenic (µg/kg)	< 200	< 200	< 200	10000	150000	500000
Chrome (µg/kg)	< 100	< 100	< 100	500	10000	70000
Molybdène (µg/kg)	28	90	725	500	10000	30000
Antimoine (µg/kg)	85	91	250	60	700	5000
Baryum (µg/kg)	< 100	< 100	< 100	20000	100000	300000
Mercuré (µg/kg)	< 1	< 1	< 1	10	200	2000
Nickel (µg/kg)	< 100	< 100	< 100	400	10000	40000
Sélénium (µg/kg)	< 10	< 10	< 10	100	500	7000
COT sur brut (g/kg)	1,27	2,9	27,1	30	50	60
Indice HT (mg/kg)	< 15	68,2	165	500		
Somme HAP (µg/kg)	59	260	410	50000		
Somme BETEX (µg/kg)	300	300	300	6000		
Somme PCB (µg/kg)	< 1	< 1	< 1	1000	10000	50000
Note : Valeur inscrite en vert ISDI						
Valeur inscrite en bleu ISDND						
Valeur inscrite en rouge ISDD						

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Tableau 4 : Résultats analytiques sédiments bruts

Echantillon	Maravenne	Miramar	Miramar Ext	Valeurs seuils	
Date	15/12/2017	15/12/2017	15/12/2017	N1	N2
Matières sèches (%)	71,0	61,4	41,8		
Masse volumique (g/cm ³)	1,8	1,57	1,32		
Perte au feu à 550°C (%)	1,22	4,3	9,93		
Carbone Organique Total (C.O.T.(%))	0,13	0,29	2,71%		
Azote Kjeldahl (g/kg poids sec)	< 0,5	< 0,5	2,3		
Phosphore total (mg/kg poids sec)	385	436	767		
GRANULOMETRIE (%) dans la fraction inférieure à 2mm					
Sables grossiers 200-2000µm	30,83	17,56	7,35		
Sables fins 63-200µm	49,34	56,97	32,61		
Limons grossiers 20-63µm	10,89	16,49	32,42		
Limons fins 2-20µm	7,90	7,94	25,25		
Argiles <2µm	1,04	1,03	2,37		
METAUX (mg/kg de sédiment sec)					
Aluminium	3560	4780	10900		
Arsenic	10,2	9,2	20,1	25	50
Cadmium	< 0,10	< 0,10	0,11	1,2	2,4
Chrome	4,1	4,9	12,9	90	180
Cuivre	10,5	17,1	96,2	45	90
Mercure	< 0,10	< 0,10	0,28	0,4	0,8
Nickel	8,6	9,74	20,0	37	74
Plomb	15,2	17,1	57,4	100	200
Zinc	55,0	82,5	242	276	552
POLYCHLOROBIPHENYLS -PCB (µg/kg de sédiment sec)					
Congénère 28	< 0,10	< 0,10	< 0,10	5	10
Congénère 52	< 0,10	< 0,10	< 0,10	5	10
Congénère 101	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	20
Congénère 118	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	20
Congénère 138	< 0,10	< 0,10	< 0,10	20	40
Congénère 153	< 0,10	< 0,10	< 0,10	20	40
Congénère 180	< 0,10	< 0,10	< 0,10	10	20
HYDROCARBURES POLYAROMATIQUES -HAP (µg/kg de sédiment sec)					
Naphtalène	4,5	5,8	10	160	1130
Acénaphthylène	4,2	11	20	40	340
Acénaphthène	< 2,4	< 2,6	2,7	15	260
Fluorène	< 2,4	3,4	5,8	20	280
Phénanthrène	6,5	21	22	240	870
Anthracène	< 2,4	5	8,9	85	590
Fluoranthène	7,6	39	80	600	2850
Pyrène	6,1	31	39	500	1500
Benzo(a)anthracène	4,9	20	32	260	930
Chrysène	5,1	20	34	380	1590
Benzo(b)fluoranthène	5,8	20	37	400	900
Benzo(k)fluoranthène	< 2,4	9,9	15	200	400
Benzo(a)pyrène	5,2	21	34	430	1015
Dibenzo(a,h)anthracène	< 2,4	9,4	11	60	1160
Benzo(g,h,i)peryène	4,9	18	31	1700	5650
Indéno[1,2,3 cd]pyrène	4,4	13	28	1700	5650
ORGANOSTANNIQUES (µg/kg de sédiment sec)					
T.B.T.	< 2,0	< 2,0	4,5	100	400
D.B.T.	< 2,0	< 2,0	4,9		
M.B.T.	< 2,0	< 2,0	4,5		
Tendances / concentrations					
Note : Valeur inscrite en bleu < N1					
Valeur inscrite en vert > N1 et < N2					
Valeur inscrite en rouge > N2					

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

En ce qui concerne les échantillons du Maravenne, les sédiments analysés ne présentent aucune valeur supérieure aux valeurs seuils N1 (issus du Tableau II et III de l'Arrêté du 9 août 2006).

Les teneurs dans les lixiviats présentent des caractéristiques propres aux sédiments marins. En effet, les teneurs en chlorures, fluorures et fractions solubles correspondent à celles retrouvées dans les sédiments méditerranéens comme expliqué dans le rapport d'interprétation de la qualité des matériaux à draguer (cf. Annexe 7).

8.2.5.3 Les phénomènes d'érosion

En 2014, une étude a été confiée au groupement Océanide-OCE-ARCADIS afin d'identifier les causes de l'ensablement du port de Miramar et d'érosion du littoral et proposer des solutions techniques pour limiter ces phénomènes. Cette étude technique a permis d'analyser la dynamique hydro-sédimentaire du littoral londais.

Il est observé depuis 2009 une tendance à **l'ensablement à l'embouchure du Maravenne** et notamment le long de la digue du port de Miramar.

Le port de la Londe-les-Maures dispose de deux récépissés de déclaration concernant le dragage pluriannuel de la passe d'entrée du port Maravenne et de la passe Miramar (respectivement n° 83-2010-00128 et n°83-2011-00279(879)). Les récépissés de déclaration autorisent le port la Londe-les-Maures à **recharger en sable les plages de Tamaris et Argentière jusqu'en 2020** pour la passe d'entrée du port et 2022 pour la passe Miramar. La direction des ports réalise depuis 2011 un dragage annuel d'un volume de sable d'environ **4000 à 5000 m³**. Ce dragage est effectué au début de l'automne, quand le cours d'eau est en période d'étiage et que le tourisme n'est plus aussi important qu'en été.

De plus, une **érosion chronique est constatée sur le littoral** entre l'embouchure du Maravenne et l'emplacement de l'ancien appontement (« ponton le Chaland ») démantelé partiellement en 2006-2008, soit de la plage de Tamaris et le chemin des douaniers qui longe l'ancien site DCNS (Figure 13). Les aménagements réalisés à l'embouchure du Maravenne (épi à proximité de la plage de Tamaris) ne favorisent pas l'engraissement de la plage des Tamaris par les sédiments fluviaux qui, canalisés, se déposent contre la digue du port Miramar.



Ancien ponton le Chaland

Figure 13 : Emplacement de l'ancien ponton le Chaland

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Les calculs hydro-sédimentaires ont montré que la suppression de l'ancien appontement (« ponton du Chaland »), qui protégeait le littoral des courants de transit Est-Ouest, a accéléré les phénomènes d'érosion du littoral et d'ensablement de l'estuaire du Maravenne.

Au niveau du secteur du Bastidon, le mur antichar protège la côte des phénomènes d'érosion (cf. figure ci-après). Le trait de côte n'évolue donc pas dans le temps.



Figure 14 : Photographie montrant l'ouvrage en dur définissant le trait de côte

Les processus hydro-sédimentaires ont été étudiés par modélisation et il en ressort les résultats suivants (cf. figure suivante) :

- ▶ Les phénomènes constatés s'expliquent par l'exposition du site aux houles : principalement les houles du Sud parvenant à la côte avec très peu d'amortissement et les houles d'Est, moins fortes mais plus fréquentes. Les courants de dérive, générés principalement par les vents d'Est (prépondérants) et d'Ouest, contribuent à déplacer les sables mis en suspension par la houle.
- ▶ L'ensablement à l'embouchure du Maravenne est dû
 - Essentiellement au transit sédimentaire littoral,
 - Aux apports en sédiments du cours d'eau provenant essentiellement des épisodes de crues.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Figure 15 : Schéma du fonctionnement hydro-sédimentaire [source : Oceanide-OCE-Arcadis]

Une évolution majeure du site d'étude est le recul du trait de côte entre 1924 et 1947, avec une disparition de la plage devant le secteur DCNS, et un recul des plages de part et d'autre. Il s'agit probablement, comme le montre l'évaluation des Risques Naturels Littoraux réalisée par le BRGM dans le cadre du SCoT Provence-Méditerranée à une échelle plus large (cf. figure ci-après), d'une tendance à l'érosion d'ensemble de ce secteur côtier, avec a priori des transferts de sable « dans le profil » (trait de côte et très petits fonds vers les petits fonds).

L'analyse des images aériennes depuis 1924 ne montre pas d'effet évident des ouvrages sur la dynamique sédimentaire du site (plage Tamaris et secteur DCNS).

Le seul effet visible est celui des ouvrages du port Miramar qui a induit une érosion plus à l'Ouest (plage Miramar) en ayant interrompu un transit littoral vers l'Ouest.

L'effet de l'ouvrage à l'Est du secteur DCNS sur la dynamique sédimentaire est difficile à appréhender. De légères accumulations à certaines dates côté Ouest on était constaté par Actimar mais aucune accumulation côté Est.

○ Evolutions de la plage devant le secteur DCNS

Ces évolutions sont difficiles à appréhender à partir de simples analyses des images aériennes historiques (IGN et Ifremer). En effet, le trait de côte y est fixé depuis longtemps et, compte tenu des faibles pentes des fonds sableux devant, la largeur de plage visible dépend significativement du niveau d'eau au moment de la prise de vue.

Sur les données Litto3d, les fonds sableux sont à environ +0,5 m CM (mètre en dessous du 0 CM) et l'isobathe 0 m CM est distante d'une vingtaine de mètres.

En fonction des conditions de marée et de surcote, les niveaux d'eau varient globalement entre +0,2m CM et +0,6m CM. Aucune plage n'est visible sur une prise de vue au moment d'un niveau haut (+0,6 m CM), tandis qu'une bande de sable d'une dizaine de mètres de large peut apparaître si la prise de vue a été réalisée au moment d'un niveau de basse mer (+0,2 m CM).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Sur la période récente, les opérations régulières de rechargement peuvent masquer complètement les évolutions du niveau de sable en fonction des conditions hydrodynamiques (vagues et courants).

Quoi qu'il en soit, sur l'ensemble des images aériennes de type orthophotos accessibles (IGN, Ifremer), la plage du secteur DCNS n'est visible que sur les clichés de 1924 (base de données Sextant de l'Ifremer).

Sur la période récente, les prises de vue de fin 2012 (décembre, Figure suivante) montrent une plage relativement large qui résulte a priori du rechargement précédent.



Figure 16 : Plage devant le secteur DCNS, (décembre 2012)

Environ un mois plus tard, il n'y a plus de plage sur les clichés (datés du 23/01/2013), l'érosion étant liée à une tempête d'Est d'après le retour d'expérience de la commune.



Figure 17 : Plage devant le secteur DCNS, le 23/01/2013.

D'après l'étude d'Actimar (cf. Annexe 6), les bilans peuvent être très variables d'une année à l'autre, et des inversions de l'orientation de la dérive littorale résiduelle ne sont notamment pas à exclure. Cette variabilité interannuelle de la dérive littorale, qui peut se répercuter à des échelles de temps plus longues, confirme qu'il est difficile de se prononcer sur la dynamique du site simplement en comparant des images (aériennes) à différentes dates.

Que ce soit du point de vue des conditions de dérive littorale ou simplement des niveaux d'énergie des vagues incidentes, les ensablements constatés ces dernières années dans la zone d'accès à Port Maravenne ne sont pas, d'après ces indices sur la dynamique sédimentaire, liées à des conditions de vagues particulières.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Ce qu'il faut retenir...

Un dragage d'environ 4000 m³ de sable est effectué chaque année au niveau du Port de Miramar.

Il existe une érosion marquée de la plage des Tamaris.

La suppression du ponton à l'Est a accéléré les phénomènes d'érosion.

8.2.5.4 Opérations de rechargement des plages

Entre 2012 et 2016, 7 320 m³ de sable ont été répartis annuellement sur les quatre plages de la commune de La Londe Les Maures.



Figure 18 : Emprises des plages rechargées

En 2017, le volume de sable utilisé pour recharger ces plages a été de 2 600 m³. Ce sable provient principalement du **port de Bormes-les-Mimosas** et du dragage effectué dans les ports.

Concernant les sables en provenance du port de la Londe-les-Maures, le rechargement s'effectuera par voie maritime lors du dragage du port Maravenne et de la passe d'entrée Miramar. Le dragage s'effectue à l'aide d'une drague aspiratrice. Les matériaux extraits sont rejetés directement dans un bassin de décantation, à l'aide d'une conduite de refoulement, située sur la plage de Tamaris, à environ 110 m de la zone de dragage.

A la fin de la décantation, les sédiments sont soit utilisés pour recharger les plages mitoyennes de Tamaris et de l'Argentière (à l'est du port), soit mis en dépôt dans une Installation de Stockage de Déchets agréée.



Ce qu'il faut retenir

Le trait de côte londais est soumis à un phénomène d'érosion naturelle qui entraîne une nécessité de rechargement des plages.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.3 Masses d'eau en présence

8.3.1 Masses d'eau superficielles

Le réseau hydrographique à proximité du projet se compose de trois torrents principaux qui s'écoulent du bassin du massif des Maures au littoral (le Maravenne, Valcros et le Pansard) et participent à la richesse écologique locale.

8.3.1.1 Structure du réseau hydrographique

Les cours d'eau faisant l'objet de la présente étude sont le Pansard et le Maravenne. Ils traversent le territoire communal du nord vers le sud, et confluent à l'entrée de la zone urbaine de la Londe-les-Maures, pour former l'extrémité aval du Maravenne. Celui-ci rejoint la Méditerranée au droit du port.

Ces masses d'eau sont décrites dans les paragraphes suivants.

A l'échelle du SDAGE, le sous bassin MARAVENNE concerné est référencé : LP 16 08. Il comprend trois masses d'eau dont le **Maravenne** (FRDR112) et le **Pansard** (FRDR10642) .

8.3.1.2 Bassin versant du Maravenne

Les caractéristiques des deux bassins versants principaux concernés par le projet sont présentées ci-dessous :

Cours d'eau	Superficie (km ²)	Surface du bassin versant interceptant la commune (km ²)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente moyenne (prm) ‰
Pansard (FRDR10642)	44,2	34 km ²	460	9	30
Maravenne (FRDR112)	36,3	36 km ²	600	9	47

Tableau 5 : Caractéristiques des bassins versants du Pansard et du Maravenne

Le bassin versant du Maravenne présente une pente moyenne plus importante que celle du Pansard (47 ‰ contre 30 ‰). Son point haut est plus élevé (600m NGF contre 460 mNGF).

On peut donc s'attendre à ce que le bassin du Maravenne réagisse plus rapidement à la pluie que celui du Pansard.

Les bassins versants du Pansard et du Maravenne sont marqués par des pentes assez fortes, liées au relief du massif des Maures (cf. Figure 3).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

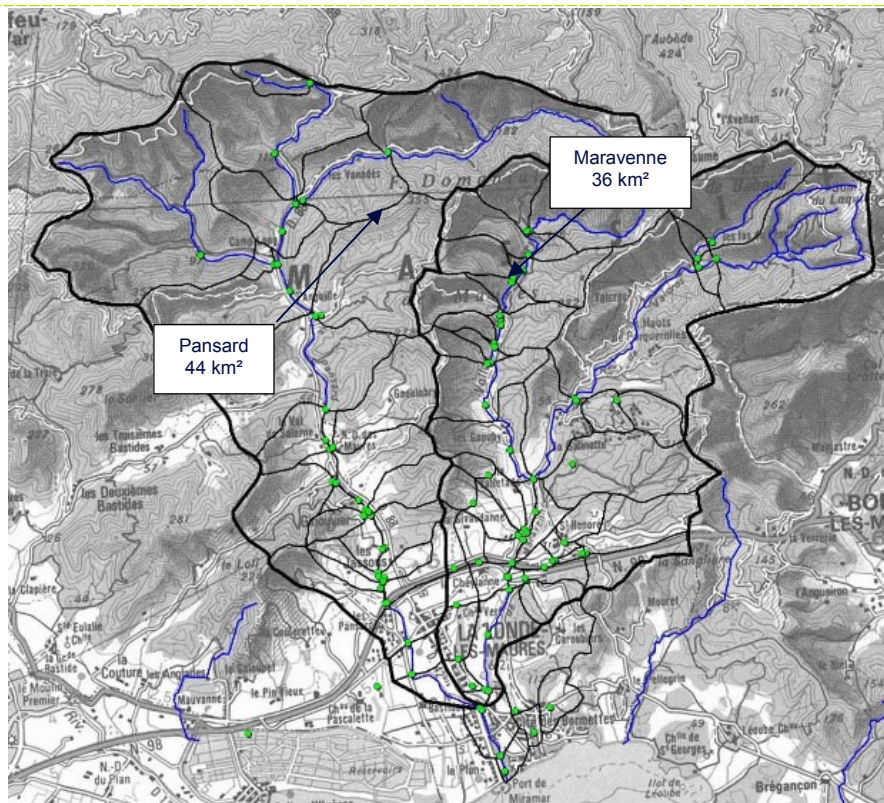


Figure 19 : Bassins versants du Pansard et du Maravenne

Source : Cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables en région PACA – Département du Var – Programme 2006

8.3.1.3 Descriptif du lit des cours d'eau

A une échelle plus globale, les tracés du Maravenne et du Pansard ont peu évolué dans le temps, la plaine du Bastidon constituant donc historiquement leur espace de mobilité et une zone naturelle d'expansion de crues.

L'exutoire historique a également peu évolué du fait de la stabilité de l'estuaire dû à la présence du cordon dunaire littoral. **Le développement de l'urbanisation a progressivement figé le cours du Maravenne sur un secteur proche de son tracé historique mais en limitant les zones d'expansions de crues.** Sur le Pansard, depuis plus de cinquante ans, les tronçons concernés par le projet ont très peu été modifiés. A l'aval de la confluence avec le Maravenne, en revanche, le lit mineur du cours d'eau était beaucoup plus large et méandré auparavant (cf. photographie aérienne 1947 ci-après). L'embouchure créée via le projet à l'Est du port existait déjà naturellement à cette époque.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Figure 20 : Photographie aérienne de l'aval de la confluence entre le Maravenne et le Pansard (1947 - Source Géoportail)

Depuis les crues de janvier et de novembre 2014, les lits mineurs du Pansard et du Maravenne ont été fortement recalibrés depuis la RN98 jusqu'à l'embouchure sur le tronçon Maravenne-secteur pont Bender/pont RD98).

Deux remblais d'infrastructure barrent la plaine d'inondation du Pansard : celui de la RN98 et de la D559. Ils sont situés dans des zones urbanisées et pourraient localement créer un exhaussement de la ligne d'eau en crue.

Plusieurs remblais barrent également la plaine d'inondation du Maravenne au niveau de la RN98 et de la D559a.

8.3.1.4 Des bassins très réactifs aux pluies

La commune de La Londe est soumise au risque de crues par débordement des cours d'eau. Les inondations sont caractérisées par une montée rapide des niveaux d'eau (quelques heures). De plus, le territoire de la commune est particulièrement affectée par l'effet de ruissellement en secteurs naturels et agricoles.

Les analyses post crues mettent en avant des similitudes entre chaque épisode de crue : les phénomènes, rapides et violents, véritables crues éclair, sont générés par des cumuls de pluie importants sur de faibles durées et aggravés par des sols saturés par les pluies des jours précédents.

Tableau 6 : Cumuls de précipitation sur la station de Bormes les Mimosas des épisodes (PAPI)

Date de l'événement	Cumul de précipitation	Maximum journalier
24-27 novembre 2014	220 mm (sur 4 jours)	110 mm le 25
16-19 janvier 2014	254 mm (sur 4 jours)	110 mm le 16 (max : 72 mm/h)
13-14 décembre 2012	219 mm (sur 2 jours)	182 mm le 13 (max : 42.5 mm/h)
2-10 novembre 2011	421.2 mm (sur 9 jours)	137 mm le 8 (max : 18 mm/h)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Selon la forme et la taille et la pente moyenne des bassins-versants, leurs temps de réaction peuvent présenter de grandes variations. **Dans le cas des bassins versant du Maravenne et du Pansard, on note que :**

- ▷ leurs **surfaces est relativement limitées,**
- ▷ leurs géométries **est « allongées »** ce qui limite les temps de propagation avant d'arriver au niveau des exutoires,
- ▷ leurs reliefs sont importants générant des **pentés d'écoulement fortes.**

Ces éléments confèrent à ces bassins un temps **de concentration faible** (de l'ordre de 2 à 4 heures), ce qui les rend **très réactifs aux événements pluvieux** (cf. graphiques ci-dessous).

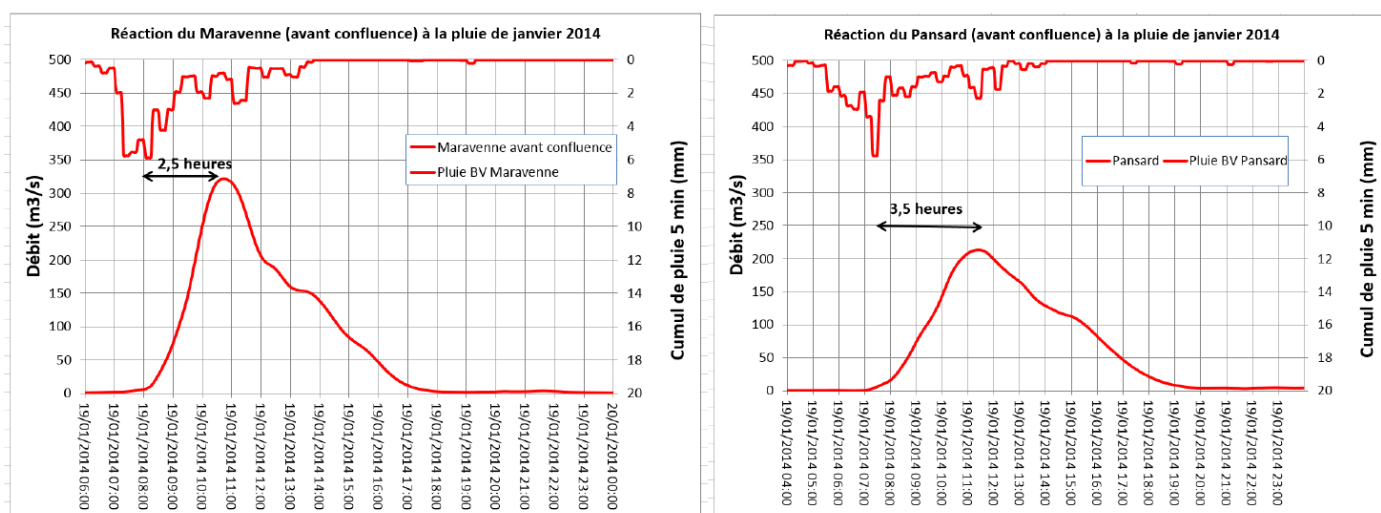


Figure 21 : Temps de réaction du Maravenne et du Pansard à la pluie du 19/01/2014

8.3.1.5 Débits moyens et en période d'étiage

L'estimation du débit moyen (module) dans les cours d'eau concernés est de **10l/s/km²** de bassin (moyenne basée sur les mesures réalisées sur les cours d'eau voisins - source Banque Hydro).

Cours d'eau	Surface BV	Module (l/s)	Module (m ³ /s)
Pansard	31 km ²	311 l/s	0.311 m³/s
Maravenne amont	41 km ²	412 l/s	0.412 m³/s
Maravenne aval	72 km ²	723 l/s	0.723 m³/s

La période d'étiage s'étend de **Juillet à Septembre**. Aucune mesure n'est disponible sur les cours d'eau étudiée, toutefois, d'après une comparaison des mesures des cours d'eau voisins, il est possible d'estimer le débit en période d'étiage. Il peut être très faible voir quasiment nul compris **entre 0 et 0,8 m³/s**.

Station de mesure	Débits (m ³ /s)		
	Juil.	Août	Sept.
Le Gapeau à Solliès-Pont	0.202	0.15	0.187
Le Réal Martin à la Crau [Decapris]	0.298	0.311	0.572
Le Réal Collobrier à Pierrefeu-du-Var [Pont de Fer]	0.033	0.023	0.063

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Station de mesure	Débits (m³/s)		
	Juil.	Août	Sept.
Le Réal Collobrier à Collobrières [village]	0.017	0.007	0.013
Le ruisseau des Maurets à Collobrières [Les Bourdins]	0.008	0.004	0.004
Le ruisseau du Rimbaud à Collobrières [Lave du Destrou]	0	0.001	0.003
Le ruisseau de la Malière à Collobrières [Gour de l'Astre]	0.009	0.006	0.02
Le ruisseau de Maraval à Pierrefeu-du-Var [Les Cogolins]	0.001	0	0
Le ruisseau de Maraval à Pierrefeu-du-Var [Les Davids]	0.016	0.005	0.002
Le ruisseau du Vaubarnier à Collobrières	0.002	0.002	0.002
Le Gapeau à Hyères [Sainte-Eulalie]	0.444	0.4	0.806
La Giscle à Cogolin	0.029	0.005	0.07
La Môle au Lavandou [Destel]	0.005	0.005	0.054
La Giscle à Cogolin [Les Ajusts]	0.047	0.06	0.079
Moyenne	0.079	0.07	0.13
Minimum	0	0	0
Max	0.444	0.4	0.806

- Les débits lors évènements de crues

Dans son étude hydraulique (cf. Annexe 8) le modèle hydrologique réalisé par Suez Consulting (SAFEGE) est calé sur la crue de janvier 2014, avec pour conditions initiales des barrages pleins et des sols non saturés.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Les résultats des estimations des débits de pointe pour les différentes occurrences sont les suivants :

Tableau 7 : Estimation des débits de pointe du Pansard et du Maravenne pour différentes occurrences de pluie

Débit de pointe	Maravenne avant confluence	Pansard	Maravenne après confluence
T=10 ans	195 m³/s	158 m³/s	297 m³/s
T=20 ans	238 m³/s	193 m³/s	364 m³/s
T=50 ans	298 m³/s	243 m³/s	459 m³/s
T=100 ans	345 m³/s	283 m³/s	535 m³/s

Selon les estimations de l'étude hydraulique, le débit de pointe du Maravenne, après confluence avec le Pansard, est de l'ordre de **535 m³/s**, soit du même ordre de grandeur que le débit de pointe « hydrologique » estimé lors de la crue de janvier 2014 (sans tenir compte des phénomènes de laminage).

Les débits centennaux pseudo-spécifiques estimés du Pansard et du Maravenne sont assez élevés, entre **15 et 20 m³/s/km^{1,6}**.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Selon les estimations de l'étude hydraulique, le bassin versant du Maravenne réagit plus fortement à la pluie que celui du Pansard, du fait d'une pente moyenne plus élevée. Les débits de pointe atteints par le Maravenne et le Pansard lors de la crue du 18 janvier 2014 sont supérieurs aux maximaux atteints lors des différents pics de novembre 2014.

Ces estimations sont confirmées par l'analyse des emprises inondables des deux crues. Selon les témoignages et les résultats de la modélisation hydraulique, l'évènement de janvier 2014 a inondé une zone plus étendue que celui de novembre 2014.

Bassin versant	Maravenne	Pansard	Maravenne après confluence
Débit de pointe (m ³ /s) de l'épisode de janvier 2014	321	213	523
Débit de pointe (m ³ /s) de l'épisode de novembre 2014	265	129	336

L'évènement de novembre a surtout été remarquable par sa durée, mais les intensités pluviométriques maximales et les débits de pointe des cours d'eau ont été moins élevés que ceux de janvier. On note par ailleurs que lors de ces deux épisodes, malgré une superficie moindre, le Maravenne a connu des débits de pointe plus élevés que le Pansard, ce qui s'explique, dans les deux cas, par des intensités pluviométriques plus fortes sur le bassin versant du Maravenne, et par un temps de réponse à la pluie plus court.

Le tableau suivant compare les estimations de débits de l'étude PPRi à celles de SAFEGE.

Tableau 8 : Comparaison des résultats avec les valeurs du PPRi

Débit de pointe	Maravenne avant confluence		Pansard		Maravenne après confluence	
	SAFEGE	PPRi	SAFEGE	PPRi	SAFEGE	PPRi
T=10ans	195 m ³ /s	58 m ³ /s	158 m ³ /s	68 m ³ /s	297 m ³ /s	108 m ³ /s
T=20ans	238 m ³ /s	71 m ³ /s	193 m ³ /s	83 m ³ /s	364 m ³ /s	132 m ³ /s
T=50ans	298 m ³ /s	93 m ³ /s	243 m ³ /s	109 m ³ /s	459 m ³ /s	173 m ³ /s
T=100ans	345 m ³ /s	128 m ³ /s	283 m ³ /s	150 m ³ /s	535 m ³ /s	238 m ³ /s

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Les estimations de débits de pointe de SAFEGE sont **2 à 3 fois supérieures** à celles du PPRi.

Les estimations réalisées par SAFEGE ont été calées sur **les relevés des Plus Hautes Eaux des deux évènements de crues de 2014**. Ces relevés rendent robustes plus ces analyses (environ 300 m³/s en janvier, et 500 m³/s en novembre) que celles réalisées dans le cadre du PPRi, antérieures à ces évènements. Effectivement, il apparaît statistiquement improbable qu'une crue d'occurrence centennale se produise deux fois la même année.

Ainsi, nous pensons que les valeurs retenues par le PPRi sont largement sous-estimées.

8.3.1.6 Principales caractéristiques du Maravenne

Source : Etude de caractérisation plus poussée du fonctionnement morphologique des Très Petits Cours d'Eau de PACA et définition des actions à engager (Agence de l'eau Rhône méditerranée - Maison Régionale de l'Eau –Territoires et Paysages Juin 2012)

Données générales			
Superficie bassin versant :	42,6 km ²	Longueur totale :	12,7 km
Altitude source :	323 m (proximité col du Babaou)	Pente moyenne :	3,6%
Principaux affluents :	Ravins de Rey, de Nau, de Rigaud, de Murène, le ruisseau de Tamary, le torrent le Pansard	Régime hydrologique :	Pluvio-méditerranéen
Nom milieu récepteur :	Méditerranée	Rang de Strahler :	3
Géologie du bassin versant :	Provence cristalline (schistes bruns-orangés, micaschistes à grenats et amphibolites) au nord et à l'est et Provence sédimentaire (calcaire, grès) à l'ouest. Les plaines sont recouvertes de dépôts sédimentaires (alluvions)	Masses d'eau souterraines associées :	FRDG609 «Socle Massif de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères»
Zones protégées DCE ou autres réglementations :	Natura 2000 FR9301622 "la plaine et le massif des Maures"		
RCS ou référence :	Point RCO n°06300150 situé en bordure de la route face à l'entrée du domaine de Tamary		

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Occupation humaine	
Principales communes traversées :	La Londe-les-Maures (83)
Environnement proche du cours d'eau :	Espace forestier en majorité privé, plaine intensément cultivée, bâti
Principales activités humaines :	Agriculture (principalement vigne et vergers), tourisme
Urbanisation :	Forte -> extension de l'urbanisation sur les franges du massif des Maures et pression touristique avec développement des aménagements touristiques et des centres de vacances
Principaux usages de l'eau :	Irrigation
Principaux prélèvements connus :	-
Rejets connus ou identifiés :	-
Dérivations :	Il alimente deux étangs artificiels destinés à l'arrosage du golf de Valcros
Grands aménagements connus :	3 ouvrages. La dernière partie de son cours est aménagée en port de plaisance Barrages du golf de Valcros

Biologie - écologie du cours d'eau	
Contexte piscicole :	Intermédiaire de deuxième catégorie
Espèce piscicole repère :	Cyprinidés rhéophiles
Autres espèces piscicoles :	BAM, CHE, VAI, GAR + ANG
Diagnostic PDPG :	Contexte perturbé
Autres faunes :	-
Ripisylve :	Parmi les dernières stations continentales de <i>Nerium oleander</i>
Commentaire	
A proximité de l'étang des Pesquiers. Réservoir biologique sur la totalité de son cours	

□

8.3.1.7 Principales caractéristiques du Pansard

Source : Etude de caractérisation plus poussée du fonctionnement morphologique des Très Petits Cours d'Eau de PACA et définition des actions à engager (Agence de l'eau Rhône méditerranée - Maison Régionale de l'Eau – Territoires et Paysages Juin 2012)

Données générales			
Superficie bassin versant :	83,1 km ²	Longueur totale :	14 km
Altitude source :	276 m	Pente moyenne :	1,9%
Principaux affluents :	Les ruisseaux de la Maure, de l'Argentière et de Castelas	Régime hydrologique :	Pluvio-méditerranéen
Nom milieu récepteur :	Le Maravenne	Rang de Strahler :	3
Géologie du bassin versant :	Roches métamorphiques (gneiss, micaschistes, phyllades) et granite	Masses d'eau souterraines associées :	FRDG609 «Socle Massif de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères»

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Occupation humaine	
Principales communes traversées :	Pierrefeu-du-Var et La Londe-les-Maures
Environnement proche du cours d'eau :	Forêt, maquis, cultures, bâti
Principales activités humaines :	Agriculture (principalement vignes mais aussi fourrages et surfaces enherbées), tourisme
Urbanisation :	Forte -> extension de l'urbanisation sur les franges du massif des Maures et pression touristique avec développement des aménagements touristiques et des centres de vacances
Principaux usages de l'eau :	Irrigation
Principaux prélèvements connus :	-
Rejets connus ou identifiés :	-
Dérivations :	-
Grands aménagements connus :	-

Biologie - écologie du cours d'eau	
Contexte piscicole :	Intermédiaire de deuxième catégorie
Espèce piscicole repère :	Cyprinidés rhéophiles
Autres espèces piscicoles :	BAM, CHE, VAI, GAR + ANG
Diagnostic PDPG :	Contexte perturbé
Autres faunes :	-
Ripisylve :	Un des plus belles stations continentales de <i>Nerium oleander</i>

8.3.1.8 Qualité

Il existe une seule station de mesure de la qualité des eaux sur le cours d'eau du Maravenne à La Londe Les Maures (code station : 06300150). Elle se situe en amont du programme d'aménagement, à proximité de la route de Valcros face à l'entrée du domaine de Tamary (cf. extrait IGN ci-dessous). Aucune station de mesure n'existe à l'heure actuelle sur le Pansard.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Figure 22 : Carte de localisation de la station de mesure du Maravenne à La Londe Les Maures (code station : 06300150)

Source : sierm.eaurmc.fr

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

L'extrait des résultats issus de la base de données de l'Agence de l'eau est présenté dans le tableau suivant :

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2018	BE	Ind	MED ①	TBE	BE		BE	TBE					MOY		
2017	TBE	Ind	MOY ①	TBE	TBE		BE	TBE					MOY		
2016	TBE	Ind	TBE	TBE	TBE		BE	BE					BE		
2015							BE	BE					BE		
2014							BE	BE					BE		
2013							MOY	BE					MOY		
2012							MED	BE					MED		
2011							MOY	MOY					MOY		
2010							MOY						MOY		
2009							MOY						MOY		

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
Ind	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
Ind	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Ce qu'il faut retenir...

Depuis 2016, l'état écologique du cours d'eau du Maravenne a été jugé moyen.
L'état chimique n'a pas fait l'objet de mesures depuis 2009.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Dans le *SDAGE 2016-2021*, les objectifs d'état quantitatif et chimique pour les deux cours étudiés n'ont pas été reportés.



Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de masse d'eau	Objectif d'état écologique				Objectif d'état chimique			
			Objectif d'état	Statut	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Echéance sans ubiquiste	Echéance avec ubiquiste	Motivations en cas de recours aux dérogations
Maravenne - LP_16_08										
FRDR10642	torrent le pansard		Cours d'eau	bon état	MEN	2015			2015	2015
FRDR112	Le Maravenne		Cours d'eau	bon état	MEN	2015			2015	2015

Les réservoirs biologiques du bassin Rhône-Méditerranée au sens de l'article R. 214-108 du code de l'environnement sont présentés sur la carte 6A-A et listés dans le tableau 6A-A du SDAGE. Le Maravenne est inclus dans cette liste :

Code du sous bassin du SDAGE	Nom du sous bassin du SDAGE	Code du réservoir biologique	Nom du réservoir biologique
LP_16_08	Maravenne	RBioD00530	Le Maravenne et ses affluents non inclus dans le référentiel masse d'eau du bassin Rhône-Méditerranée

Ces milieux sont déterminants pour l'atteinte des objectifs de la directive cadre sur l'eau en termes d'état des masses d'eau et de préservation de la biodiversité à l'échelle des bassins versants. Ils contribuent à ce titre aux objectifs des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) en constituant à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques de la trame bleue.

Le Maravenne a été jugé comme réservoir de biodiversité pour le **Barbeau méridional** et la **zone de grossissement pour l'anguille** (sens d'essaimage du réservoir biologique : diffusion vers l'aval et vers l'amont).

Remarque importante : un inventaire frayère a été réalisé par Eco-Med, dans le cadre du projet, le long des tronçons du Pansard et du Maravenne concernés. Les résultats de cet inventaire sont reportés en paragraphe 8.4.7. Des frayères pour le barbeau méridional ont également été recensées sur le Pansard.

8.3.1.9 Catégorie piscicole

La catégorie piscicole est un classement juridique des cours d'eau en fonction des groupes de poissons dominants. Un cours d'eau est déclaré de deuxième catégorie, lorsque le groupe dominant est constitué de cyprinidés (poissons blancs). Les deux cours d'eau concernés par le projet sont en deuxième catégorie.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Figure 23 : Extrait de la carte représentant le réseau hydrographique et piscicole varois (Source : Fédération du Var pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique).

Ce qu'il faut retenir...

A l'échelle du SDAGE, le sous bassin MARAVENNE concerné est référencé : LP 16 08. Il comprend trois masses d'eau dont le **Maravenne** (FRDR112) et le **Pansard** (FRDR10642).

Depuis les crues de janvier et de novembre 2014, les lits mineurs du Pansard et du Maravenne ont été fortement recalibrés depuis la RN98 jusqu'à l'embouchure. Plusieurs remblais anthropiques barrent leurs plaines d'inondation.

La taille des bassins versants des deux cours d'eau concernés, leur compacité et la pente moyenne assez forte, leur confère un temps de concentration faible (de l'ordre de 2 à 4 heures), ce qui les rend **très réactifs aux événements pluvieux**

Le cours d'eau du Maravenne est en bon état écologique depuis 2014. Aucune station de mesure n'existe à l'heure actuelle sur le Pansard. Dans le SDAGE 2016-2021, les objectifs d'état quantitatif et chimique pour les deux cours étudiés **n'ont pas été reportés**. Le Maravenne a été jugé comme **réservoir de biodiversité** pour le Barbeau méridional et la zone de grossissement pour l'anguille (sens d'essaimage du réservoir biologique : diffusion vers l'aval et vers l'amont).

Les deux cours d'eau concernés par le projet sont en **deuxième catégories piscicole**.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.3.2 Masses d'eau souterraines

8.3.2.1 Description des principaux aquifères

L'emprise du projet surplombe les deux masses d'eau ci-dessous (cf. cartes de localisation ci-dessous) :

- En majorité, la masse d'eau souterraine FRDG343 « *Alluvions du Gapeau* »,
- La masse d'eau FRDG609 « *Socle Massif de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères* » sur le secteur Pabourette (Aménagement 3) et de Notre-Dames-Les-Maures (Aménagement 1)

Remarque importante : la masse d'eau souterraine FR_DG_343 : Alluvions du Gapeau fait partie des « Ressources majeures d'enjeu départemental à régional à préserver pour l'Alimentation en Eau Potable » identifiées par le SDAGE.

Pour cette masse d'eau, 2 délimitations ont été réalisées successivement (cf. cartographie ci-dessous) :

- Une première version (V1) correspondant au référentiel masse d'eau du SDAGE 2010 – 2015 qui a fait l'objet de l'Arrêté ZRE,
- Une seconde version (V2) élaborée en 2013, correspondant au nouveau référentiel pour le 2nd Plan de gestion du SDAGE (2016 - 2021) et intégrant des modifications liées notamment à la prise en compte de l'amélioration des connaissances et au réajustement systématique des contours sur les limites des nouvelles entités hydrogéologiques de la BD LISA.

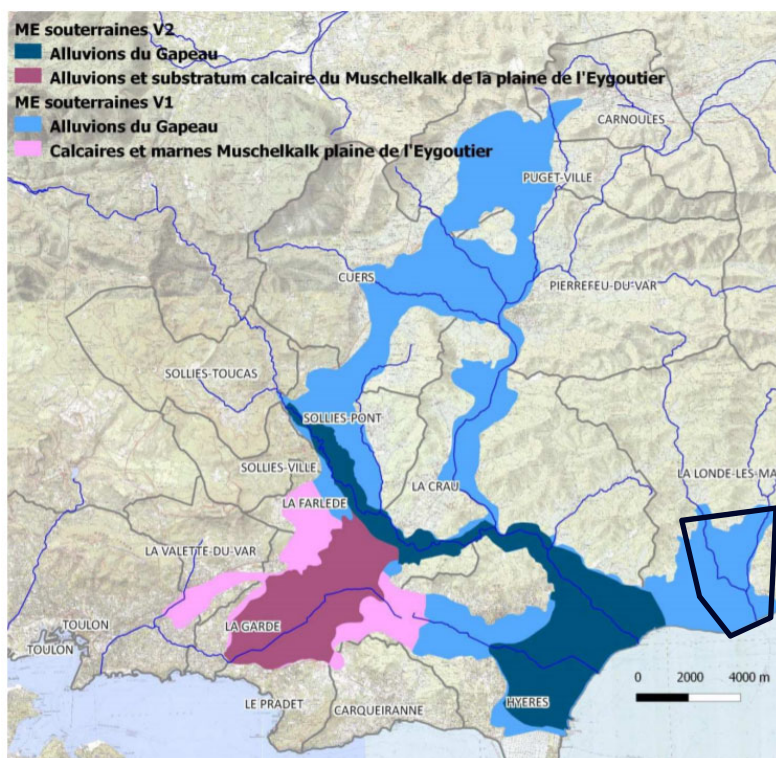


Figure 24 : Délimitation des alluvions du Gapeau ((Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP – Alluvions du Gapeau et Plaine de l'Eygoutier - Dossier GRONTMIJ FL34. D.0038/ PBE/MAG/SCO-2013)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Le périmètre d'étude ne surplombe plus les alluvions du Gapeau dans sa délimitation la plus récente. L'Arrêté ZRE, bien que toujours en vigueur, n'est pas en accord avec la nouvelle délimitation. Dans les pages suivantes, les données locales permettent de confirmer que l'aire d'étude immédiate ne surplombe pas les alluvions du Gapeau.

A ce titre, une Délibération a été prise par le conseil municipal pour demander en date du 18/06/2018 n°78/2018 :

- 1- Révision de l'arrêté préfectorale du 31/05/2010 ;
- 2- Le retrait de la commune du SAGE ;
- 3- Le retrait de la commune du la CLE BV du Gapeau.

8.3.2.2 Alluvions du Gapeau (FRDG343)

8.3.2.2.1 Caractéristiques principales

Les **zones de répartition des eaux (ZRE)** sont définies en application de l'article R211-71 du code de l'environnement, comme des "zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins".

Une gestion locale est réalisée au travers du *SAGE du Gapeau*. Elle inclue, par Arrêté Préfectoral, la commune de La Londe-les-Maures depuis janvier 2015.

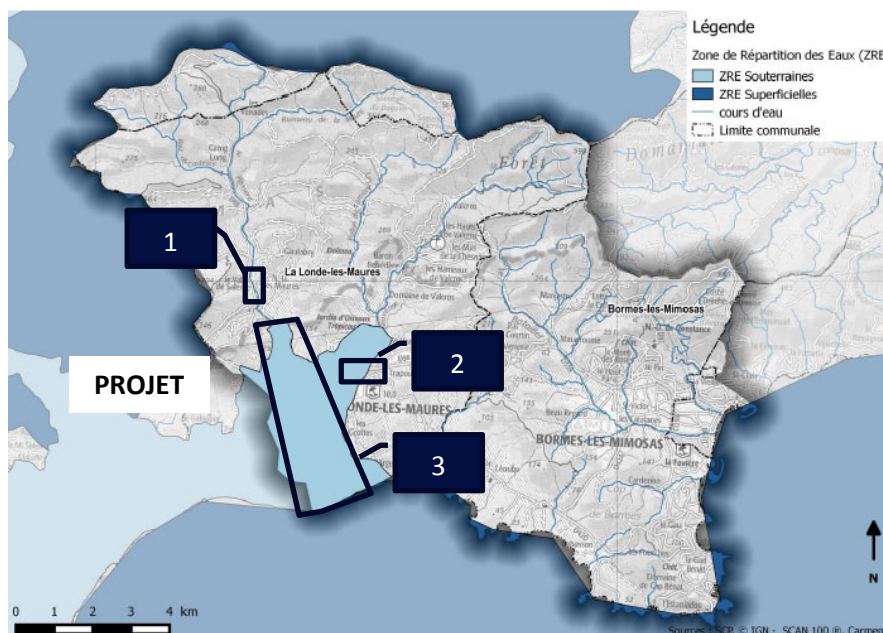


Figure 25 : Carte de localisation de la ZRE des alluvions du Gapeau sur la commune de la Londe les Maures (source PAPI)

La nappe est libre, excepté dans la partie littorale (plaine d'Hyères) où la nappe est captive sous les limons de surface comme à La Londe-les-Maures.

Les fluctuations saisonnières dans la basse plaine alluviale sont directement liées aux sollicitations de la nappe : **hautes eaux au printemps, basses eaux en été**. Les amplitudes sont comprises entre 1 et 2 m en moyenne, et sont décroissantes vers l'aval (0,2 à 0,5 m).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Les eaux souterraines s'écoulent globalement du nord-ouest vers le sud-est, suivant le sens d'écoulement du Gapeau, car elles sont étroitement liées à celui-ci. Globalement, le Gapeau draine la nappe alluviale. En période d'étiage, et en relation avec les prélèvements en nappe, cet échange peut localement s'inverser.

8.3.2.2 Qualité et objectifs d'état

Les seules données qualitatives disponibles sur le site de l'Agence de l'eau concernant la nappe étudiée datent de 2009.

Ainsi, la qualité de la masse d'eau a été jugée :

- Médiocre pour son état chimique du fait de la présence de nitrates et de Triazines liés aux activités agricoles ;
- Médiocre pour son état quantitatif.

Ceci laisse apparaître une qualité de la masse d'eau **impactée par les activités agricoles du secteur en plus de prélèvements importants**.

Dans le SDAGE 2016-2021, les objectifs d'état quantitatif et chimique ont été reportés respectivement en 2021 et 2027

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état quantitatif				Objectif d'état chimique				
		Objectif d'état	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Objectif d'état	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Polluant dont la tendance à la hausse est à inverser
FRDG343	Alluvions du Gapeau	Bon état	2021	FT	déséquilibre prélèvement/ressource, intrusion salée	Bon état	2027	CN	nitrates, pollutions urbaines	

Figure 26 : Extrait du SDAGE 2016-2021

Les principales mesures préconisées dans le SDAGE sont la réduction des apports en pesticides, une vigilance concernant les pollutions agricoles et le contrôle des prélèvements.

8.3.2.3 Vulnérabilité

Source : Fiche de caractérisation des masses d'eau souterraine V2 - Alluvions du Gapeau (FRDG343)

Les alluvions du Gapeau sont compartimentées en plusieurs nappes superposées et leur recharge est d'origine pluviale. La recharge de l'aquifère s'effectue par les précipitations, par les apports des coteaux et localement par les eaux de surface (Gapeau et affluents, canaux).

Les nappes sont libres, hormis dans la partie littorale où la nappe est captive, avec des niveaux piézométriques très proches de la surface (entre 2 et 5 mètres de profondeur).

Les eaux souterraines sont moyennement vulnérables aux éventuelles pollutions de surface.

Dans le secteur aval y compris dans l'aire d'étude, **la nappe est protégée par la couverture limoneuse et devient ainsi peu vulnérable**. De fait, on considère que les échanges entre le cours d'eau et sa nappe alluviale sont quasi absents sur la partie littorale.

L'intérêt écologique de cette ressource est majeur, puisque cette masse d'eau alimente les Salins d'Hyères et des Pesquiers, générant une situation écologique complexe.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

8.3.2.2.4 Usages de la nappe

L'usage principal de la masse d'eau souterraine FRDG343 concerne l'alimentation en eau potable.

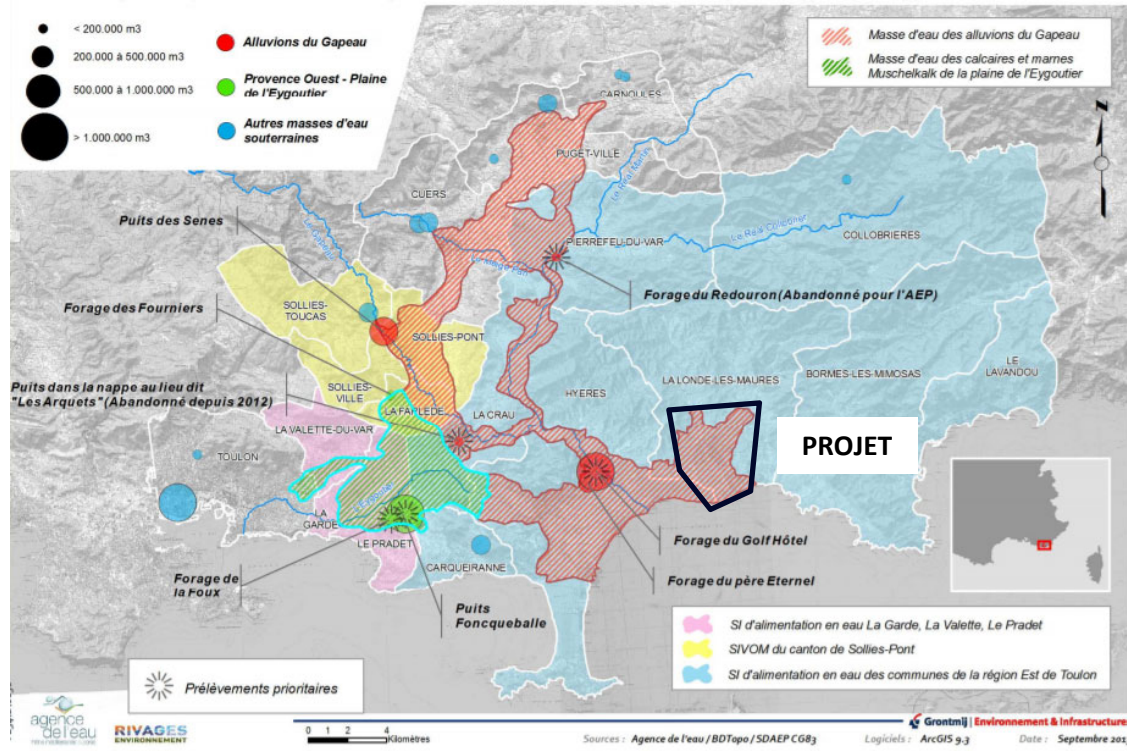


Figure 27 : Prélèvement pour l'AEP (Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP – Alluvions du Gapeau et Plaine de l'Eygoutier - Dossier GRONTMIJ FL34. D.0038/ PBE/MAG/SCO-2013)

- 4 captages ont sollicité les alluvions du Gapeau pour l'AEP sur la période 2001–2011 :

Source : Identification et préservation des ressources majeures en eau souterraine pour l'AEP – Alluvions du Gapeau et Plaine de l'Eygoutier - Dossier GRONTMIJ FL34. D.0038/ PBE/MAG/SCO-2013)

Nom du captage	Maître d'ouvrage	Volume prélevé*
Champ captant du Golf Club	Commune de HYERES	3 673 000 m ³ /an
Puits des Sénès	Commune de SOLLIES - PONT	656 000 m ³ /an
Champ captant du Père Eternel	Commune de HYERES	512 000 m ³ /an
Puits des Arquets	Commune de LA CRAU	319 000 m ³ /an

* moyenne sur la période 2001 - 2011

Soit un prélèvement total moyen sur la période 2001-2011 de 5,2 Mm³ / an.

A ce titre, cette masse d'eau a été classée comme **ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable** et comme **ressource patrimoniale**.

Après consultation de l'ARS (Agence Régionale de la Santé), l'emprise du projet ne se trouve dans aucun périmètre de protection d'Alimentation en Eau Potable (AEP).

L'emprise du projet n'est donc concernée par aucun captage ni périmètre de protection.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



La nappe du Gapeau fut exploitée également pour l'irrigation, mais les problèmes d'intrusions d'eau salée, essentiellement dus aux pompages AEP en été ont conduit les agriculteurs à abandonner cette ressource.

Actuellement, le seul utilisateur est la ville d'Hyères, qui a fait réaliser un modèle mathématique de la nappe. Ce dernier lui permet de gérer efficacement le biseau salé. Une barrage anti sel effaçable a été mis en place ainsi que des berges filtrantes en aval pour favoriser l'infiltration de l'eau dans les sables avant qu'elles ne se chargent en sel.



Ce qu'il faut retenir...

La nappe étudiée est captive sous les limons de surface sur la partie littorale. Les niveaux piézométriques sont très proches de la surface : ils varient entre 2 et 5 m de profondeur. Les eaux souterraines s'écoulent globalement du nord-ouest vers le sud-est, suivant le sens d'écoulement du Gapeau, car elles sont étroitement liées à celui-ci. De fait, on considère que les échanges entre le cours d'eau et sa nappe alluviale sont quasi absents sur la partie littorale.

Dans le SDAGE 2016-2021, les objectifs d'état quantitatif et chimique ont été reportés respectivement en 2021 et 2027. L'état du principal aquifère « alluvions du Gapeau » n'est pas bon, tant du point de vue quantitatif que qualitatif.

L'usage principal de la masse d'eau souterraine FRDG343 concerne l'alimentation en eau potable. L'emprise du projet ne se trouve dans aucun périmètre de protection d'Alimentation en Eau Potable (AEP).

Cette masse d'eau souterraine fait l'objet d'un Arrêté qui la classe en ZRE. D'après la délimitation de la masse d'eau dans le SDAGE 2016-2021, l'aire d'étude immédiate ne surplombe plus les alluvions du Gapeau.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.3.2.3 Socle des Massifs de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères (FRDG609)

Dans les délimitations des masses d'eau les plus récentes l'ensemble du projet surplombe la même masse d'eau souterraine : *le Socle des Massifs de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères*.

Ce massif cristallin ne comporte pas réellement de nappe et les ressources en eaux superficielles sont faibles, locales et discontinues (très sensibles à la sécheresse).

8.3.2.3.1 Caractéristiques principales

Les écoulements sont libres de type fissural ou très localement poreux en surface dans les arènes.

Les nappes sont généralement localisées dans les réseaux fissurés décomprimés des 50 premiers mètres de profondeur. Elles sont rarement sollicitées en pompage. Il en résulte une piézométrie proche de la surface dans certaines zones. D'après les sondages géotechniques (voir paragraphe 8.2.2.2.), sur les secteurs 1 et 2 aucune nappe n'a été rencontrée excepté les eaux souterraines de faible épaisseur directement liées au cours d'eau. Sur le secteur 1, les sondages ont été menés jusqu'à 1,90 m de profondeur et sur le secteur 2 jusqu'à 3,0 m sans mettre en évidence la présence d'eaux souterraines.

Enfin, sur le secteur 3, les niveaux piézométriques sont proches de la surface : ils varient **entre 2 et 5 m de profondeur**. Les hauteurs d'eau rencontrées lors des sondages géotechniques sont synthétisées en paragraphe 8.2.2.2.

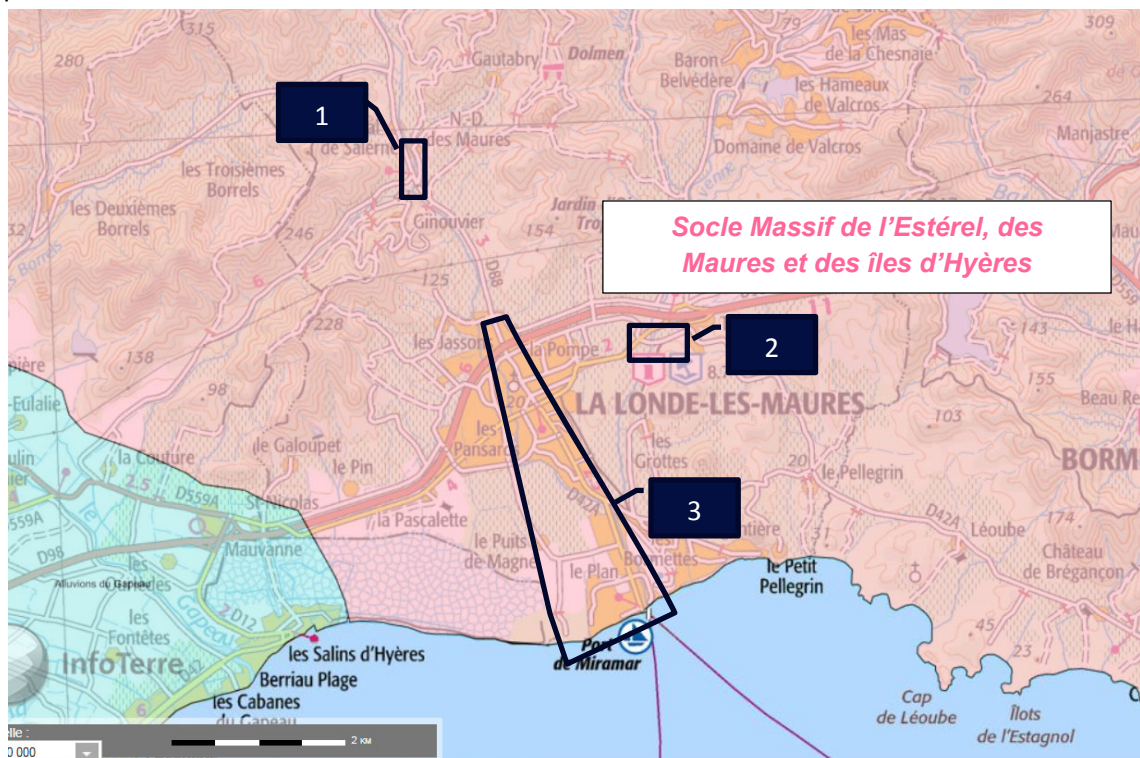


Figure 28 : Carte de localisation du Socle Massif de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères sur la commune de la Londe les Maures (source : consultation Infoterre juillet 2018)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

Les aquifères sont principalement rechargés **par infiltration des eaux météoriques**. Dans l'ensemble, la ressource est très faible, très sensible à la sécheresse en raison de son caractère superficiel.

Les principaux exutoires sont de multiples sources de versant ou de pied de versant de faible débit (débit moyen généralement inférieur à 1 l/s). Localement, certains exutoires peuvent correspondre à des venues sous alluviales dans les séries quaternaires en recouvrement.

Au vu des éléments apportés ci-avant et en comparaison avec les caractéristiques des alluvions du Gapeau, il apparaît clairement que les délimitations les plus récentes sont les plus adaptées.

Les sondages géotechniques démontrent une nappe discontinues et de faible épaisseur, très influencée par la masse d'eau côtière avec laquelle elle est en interface directe (cf. paragraphe 8.3.2.4) l'étude des incidences sera donc effectuée uniquement sur cette masse d'eau : le Socle des Massifs de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères.

8.3.2.3.2 Qualité et objectifs d'état

- Les seules données qualitatives disponibles sur le site de l'agence de l'eau datent de 2009.

Ainsi, la qualité de la masse d'eau a été jugée :

- Bonne pour son état chimique,
- Bonne pour son état quantitatif

Dans le SDAGE 2016-2021, les objectifs d'état quantitatif et chimique n'ont pas été reportés :

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état quantitatif				Objectif d'état chimique				
		Objectif d'état	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Objectif d'état	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Polluant dont la tendance à la hausse est à inverser
FRDG609	Socle des massifs de l'Estérel, des Maures et îles d'Hyères	Bon état	2015			Bon état	2015			

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.3.2.3.3 Vulnérabilité

La ressource superficielle est caractérisée par une faible épaisseur de zone non saturée. La ressource est donc très vulnérable.

8.3.2.3.4 Usages de la nappe

Les usages de l'eau sont principalement répartis entre les prélèvements AEP et industriels (cf. tableau ci-dessous).

L'aire d'étude n'est cependant concernée par aucun périmètre de protection de captage AEP.

Tableau 9 : Usage de la nappe

Source : Fiche de caractérisation des masses d'eau souterraine V2 - Socle des massifs de l'Estérel, des Maures et Iles d'Hyères (FRDG609)

Usage	Volume prélevé (m ³)	Nombre de pts	% vol
Prélèvements AEP	976200	10	92.3 %
Prélèvements industriels	81100	3	7.7 %
TOTAL	1 057 300	13	100%



Ce qu'il faut retenir...

Dans les délimitations des masses d'eau les plus récentes l'ensemble du projet surplombe la même masse d'eau souterraine : le **Socle des Massifs de l'Estérel, des Maures et des îles d'Hyères** (FRDG609).

Les sondages géotechniques démontrent une nappe **discontinues et de faible épaisseur, très influencée par la masse d'eau côtière** avec laquelle elle est en interface directe. Sur le secteur 1, les sondages ont été menés jusqu'à 1,90 m de profondeur et sur le secteur 2 jusqu'à 3,0 m sans mettre en évidence la présence d'eaux souterraines. Enfin, sur le secteur 3, les niveaux piézométriques **sont proches de la surface : ils varient entre 2 et 5 m de profondeur.**

La masse d'eau a été jugée en **bon état chimique et quantitatifs** (les seules données qualitatives disponibles sur le site de l'agence de l'eau datent de 2009). Dans le SDAGE 2016-2021, les objectifs d'état quantitatif et chimique n'ont pas été reportés.

Les usages de l'eau sont principalement répartis entre **les prélèvements AEP et industriels** (cf. tableau ci-dessous). La ressource superficielle est caractérisée par une faible épaisseur de zone non saturée. La ressource est donc très vulnérable. L'aire d'étude n'est cependant concernée par **aucun périmètre de protection de captage AEP.**

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.3.2.4 Interface nappe alluviale / Mer Méditerranée

8.3.2.4.1 Salinisation de la masse d'eau

Dans la zone littorale, la proximité de la mer engendre une intrusion d'eau salée à l'intérieur des terres. En nappe supérieure, l'écoulement permanent des eaux douces vers la mer maintient une salure relativement faible.

La masse d'eau concernée par l'emprise projet (FRDG609) est recensée dans l'étude de l'ONEMA et du BRGM (cf. cartographie ci-dessous), comme masse d'eau salée (concentration en chlorure [Cl⁻] > 100 mg/L) dans son niveau le plus superficiel.

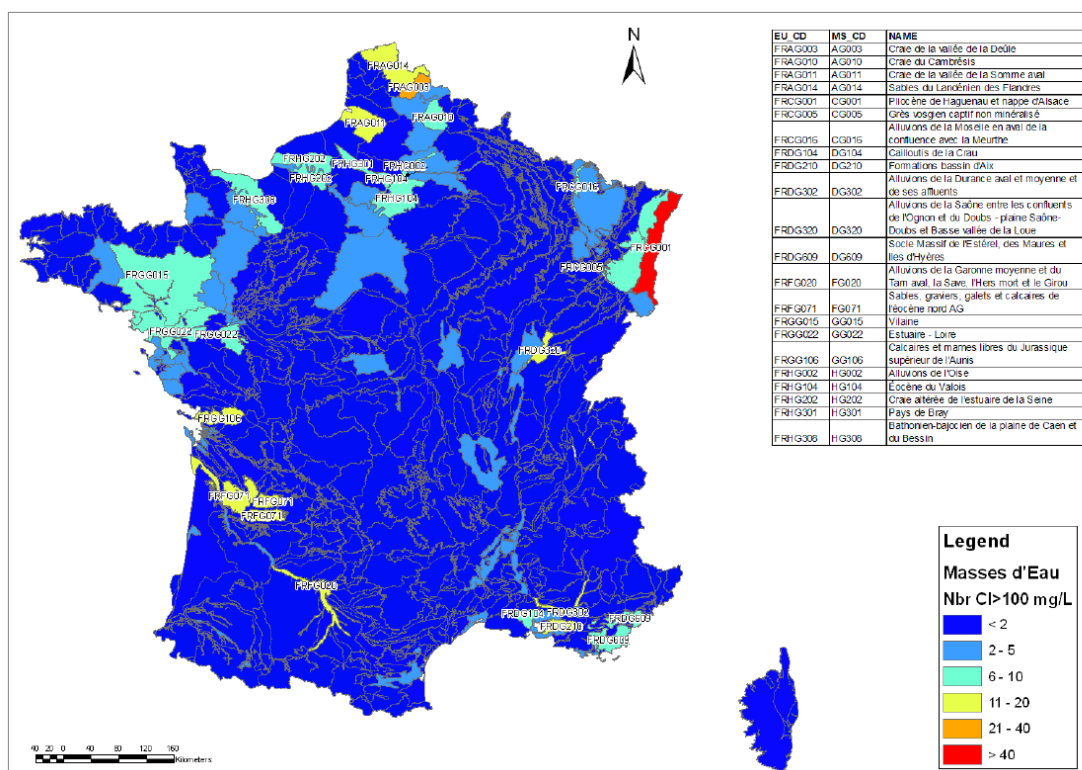


Figure 29 : Nombre de points concernés par une salinisation (Cl > 100 mg/L) par masses d'eau (niveau 1, superficiel, des masses d'eau)

Source : Salinisation des masses d'eaux en France métropolitaine et dans l'Outre-mer - ONEMA BRGM Décembre 2010

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.3.2.4.2 Position du front de salinité

Le front de salinité est situé assez haut dans le cours d'eau du Maravenne, l'eau de mer remonte de manière assez importante dans le cours d'eau.

Les relevés topographiques sur le secteur mettent en évidence la remontée des eaux de mer dans le Maravenne. Effectivement, on observe une modification nette de la forme de lit au niveau du front de salinité (cf. extrait de la carte topographique en page suivante).

Des mesures de conductivité ont été effectuées au niveau du pont blanc : la valeur de la conductivité est de 0,6 ms/cm, l'eau y est douce.

Du côté de la plaine du Bastidon, des mesures ont également été effectuées (cf. cartographies en page suivante) au fond des fossés en présence. L'eau y est globalement salée dans toute la Pinède du Bastidon (Conductivité > 20 ms /cm).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne -Commune de la Londe les Maures (83)

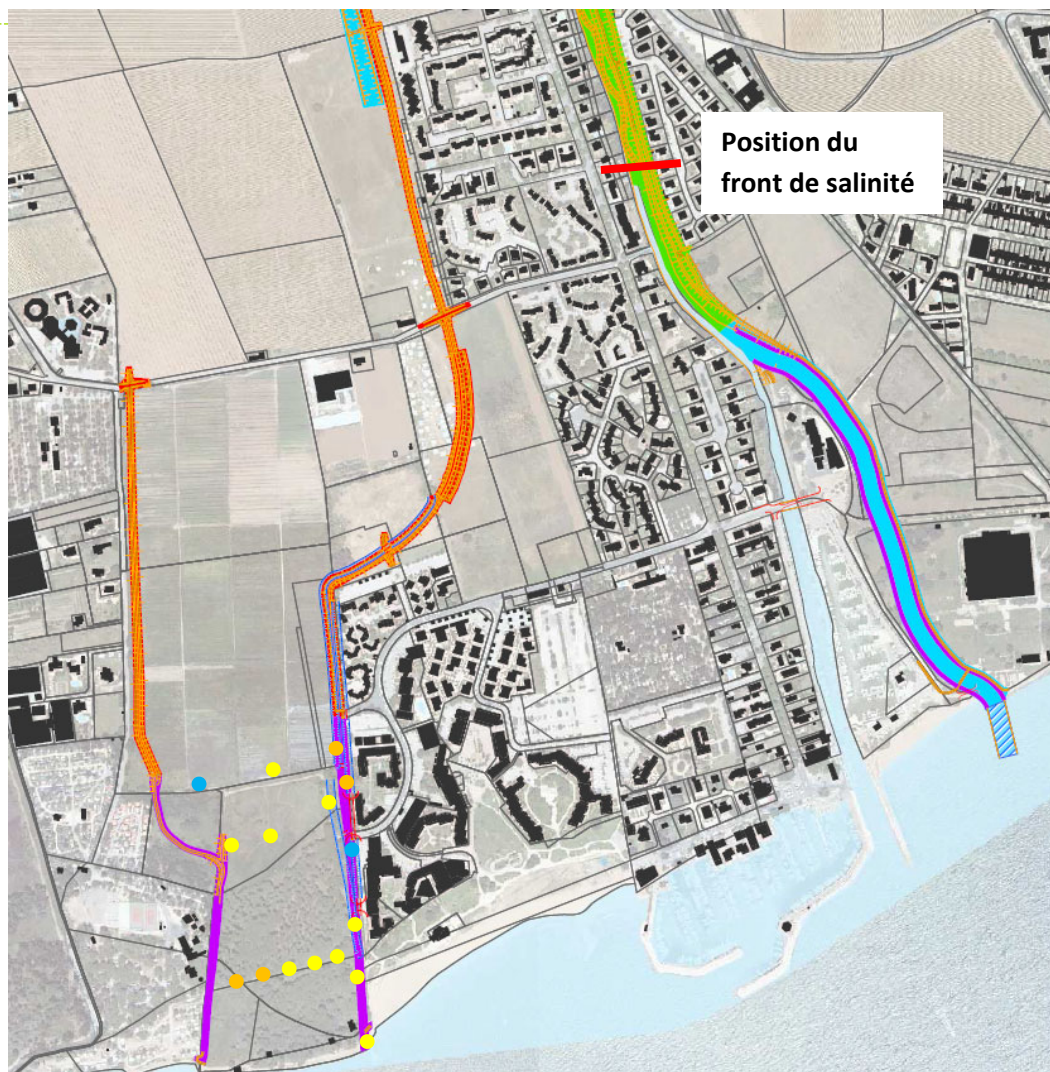


Figure 30 : Position du front de salinité

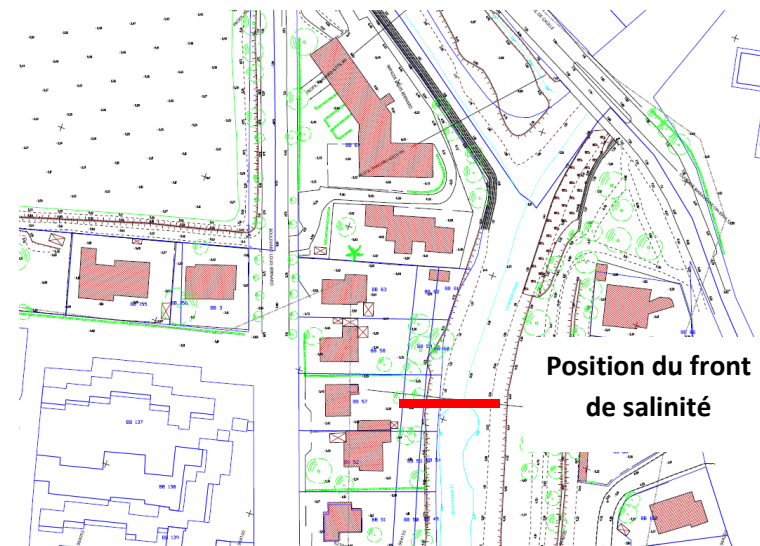


Figure 31 : Extrait du plan topographique de la partie aval du Maravenne

Points de mesures de conductivité :

- Conductivité entre 10 et 15 mS/cm
- Conductivité comprise entre 15 et 20 mS/cm
- Conductivité > 20 ms /cm

8.3.3 Masses d'eaux côtières et marines

Source : Agence de l'eau RMC ; SDAGE 2016-2021 ; SHOM et IFREMER

8.3.3.1 Qualité et objectifs d'état

La commune de la Londe-les-Maures est située sur le littoral méditerranéen. Le projet est accolé à la masse d'eau côtière n°FRDC07i : « Cap de l'Estérel – Cap de Brégançon ».

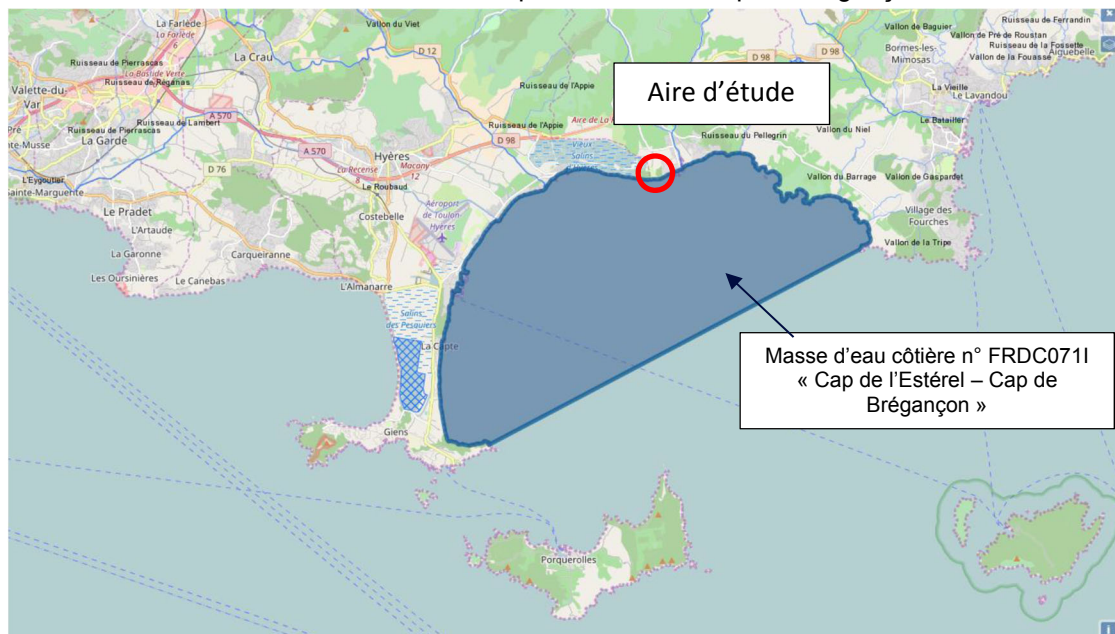


Figure 32 : localisation de la masse d'eau côtière n° FRDC071 (Source : <http://www.sandre.eaufrance.fr>).

Cette masse d'eau côtière présentait en 2009 un bon état écologique et chimique.

Dans le cadre du **SDAGE 2016-2021**, les objectifs d'état quantitatif et chimique n'ont pas été repoussés – fixés à 2015 (Tableau 10), ce qui atteste de la bonne qualité des eaux dans la zone.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Tableau 10 : extrait du SDAGE 2016-2021 concernant la masse d'eau côtière présente sur l'aire d'étude

Objectif d'état écologique							
Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de masse d'eau	Objectif d'état	Statut	Echéance	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRDC07i	Cap de l'Estérel - Cap de Brégaillon	Eaux côtières	bon état	MEN	2015		

Objectif d'état chimique						
Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de masse d'eau	Echéance sans ubiquiste	Echéance avec ubiquiste	Motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRDC07i	Cap de l'Estérel - Cap de Brégaillon	Eaux côtières	2015	2015		

L'Ifremer coordonne, sur l'ensemble du littoral métropolitain, la mise en œuvre de réseaux d'observation et de surveillance de la mer côtière, notamment dans le Var. Aucun réseau d'observation et de surveillance n'est présent dans la masse d'eau côtière FRDC07i concernée par le projet. Aucune nouvelle donnée n'est actuellement disponible.

8.3.3.2 Salinité des eaux

Source : http://marc.ifremer.fr/resultats/temperature_et_salinite/modele_mars3d_mediterranee

La salinité à la surface de l'eau est représentée dans la figure suivante d'après le modèle réalisée par l'IFREMER sur la Mer Méditerranée. Au cours de l'année, la salinité dans la rade d'Hyères reste globalement comprise entre 37,4 et 38,5 psu. On constate cependant, qu'en période de pluie intense, la salinité des eaux dans la rade d'Hyères chute (aux alentours de 14 psu). De la même façon que pour les phénomènes de crues (cf. **paragraphe 2.2.5.2.3 en partie 1 de l'étude d'impact**), les événements pluvieux marqués sont à l'origine d'une chute importante de la salinité sur la frange littorale concernée par le projet.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

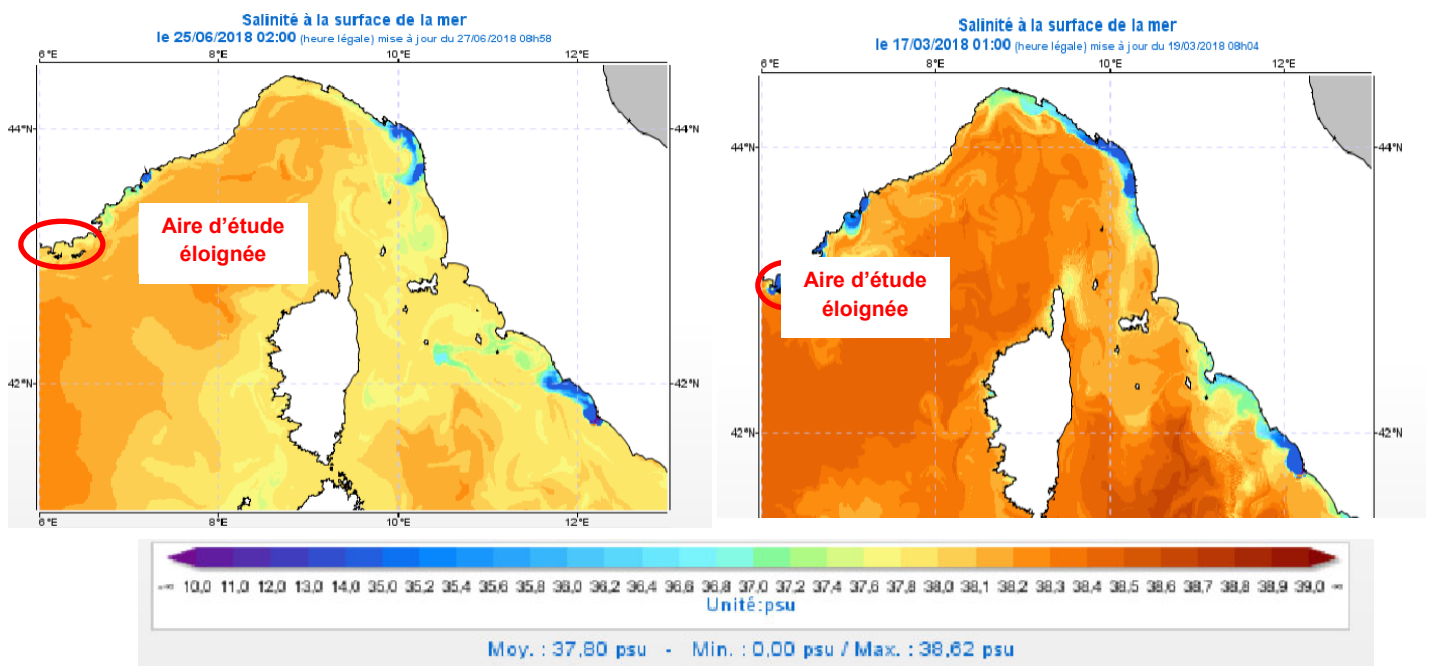


Figure 33 : Salinité à la surface de la mer en période d'étiage à gauche (Juillet 2017) et en période pluvieuse à droite (mars 2018)

La salinité de la Mer, au même titre que celles des sédiments, est très dépendante des vents et des courants.

A l'embouchure du Maravenne actuelle, la dispersion de l'eau douce va se comporter d'une manière comparable aux matières en suspension localement (cf. Figure 118).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.3.3.3 Ecoulement actuel du Maravenne en partie aval – frange littorale

En période de crues, telle que celle de Janvier 2014, l'eau déborde sur quasiment **l'ensemble du littoral londaïs** (entre les salins d'Hyeres et le terrain Naval Group). La forme du terrain (niveau altimétrique plus important en bordure de mer : ancien cordon dunaire) contribue à augmenter les hauteurs d'eau estimées supérieures à **2 m au niveau du littoral**.

Les sédiments issus du bassin versant du Pansard et du Maravenne, sont alors dispersés dans la mer sur toute la longueur du trait de côte (Cf. **paragraphe 2.2.5.2.2 de la partie 1 de l'étude d'impact**).

Le débit aval de la confluence lors d'un évènement de type Janvier 2014 est de **500 m³/s**.

D'après les modélisations hydrauliques réalisées dans le cadre du dimensionnement du projet d'aménagement, la répartition des débits confluent s'avère quasiment identique entre le Pansard et le Maravenne (cf. Figure 34). C'est la somme de ces deux cours d'eau qui provoquent le débordement à la confluence.

Des débits ont été estimés pour plusieurs scénarios (plusieurs débits entrants dans les bassins versants concernés) à différents endroits des cours d'eau concernés :

- Avant la confluence dans le Pansard et dans le Maravenne,
- Au niveau du débordement du Pansard dans la plaine du Bastidon,
- Après la confluence, à l'embouchure du port Miramar,
- Sur le trait de côte de la plaine du Bastidon et du secteur DCNS.

Les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous pour des crues qui arrivent plusieurs fois pas an (Q=50 m³/s en noir, Q=120 m³/s en bleu) et pour une crue plus rare (statistiquement une chance sur dix d'arriver par an ; Q10≈ 300m³/s, en rouge).



Figure 34 : Illustration des débits estimés pour très fréquentes (plusieurs fois par an : Q=50 m³/s en noir et Q=120 m³/s en bleu) et pour une crue plus rare (Q10 ≈ 300m³/s, en rouge).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



A partir des crues de type Q10, un débordement est observable :

- Dans la plaine du bastidon et ce jusqu'à la mer avec un débit de 28 m³/s ;
- Dans l'emprise DCNS atteignant 23 m³/s au niveau du trait de côte sur l'emprise du nouvel exutoire projeté et 170 m³/s dans l'exutoire actuel.

Pour les crues de type Janvier 2014, les débits estimés sont les suivants :

Secteurs étudiés	Débits estimés sur la frange littorale (État actuel)
Secteur Bastidon (en intégrant la rupture du merlon en amont du pont blanc)	110 m ³ /s
Au niveau de l'exutoire actuel du port	320 m ³ /s
Au niveau du nouvel exutoire	40 m ³ /s



Figure 35 : Extrait cartographique de l'écoulement des eaux sur la frange littorale (pour une crue d'occurrence Janvier 2014)

Des précisions complémentaires sont apportées au **paragraphe 2.2.5.1 de la partie 1 de l'étude d'impact.**

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Ce qu'il faut retenir...

*D'après les données disponibles, la qualité chimique et écologique de la **masse d'eau Cap de l'Estérel – Cap de Brégançon (FRDC07i)** est globalement **en bon état écologique et chimique** (données de 2009). Dans le cadre du SDAGE 2016-2021, les objectifs d'état quantitatif et chimique n'ont pas été repoussés*

*La salinité de la zone est très dépendante des vents et des courants. De la même façon que pour les phénomènes de crues, **les évènements pluvieux marqués sont à l'origine d'une chute importante de la salinité sur la frange littorale** concernée par le projet.*

*Lors des épisodes de crue (à partir d'une crue de type Q10), **l'eau déborde sur les secteurs du Bastidon et DCNS et ce jusqu'à la mer.***

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.4 Milieu naturel terrestres et aquatiques

8.4.1 Situation de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statut

8.4.1.1 Périmètres réglementaires

Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
Parc National (aire maritime adjacente et aire optimale d'adhésion)	Port-Cros	-	Attenant (pour la partie aval du projet)	-
Site classé	La presque-île de Giens, l'étang et les salins de Pesquiers	-	Partiellement inclus (pour la partie aval du projet)	-
Site classé	Le Cap Bénat et le DPM correspondant	-	A 1,5 km à l'est	-
Site inscrit	Cap de Bormes	-	A 2 km à l'est	-

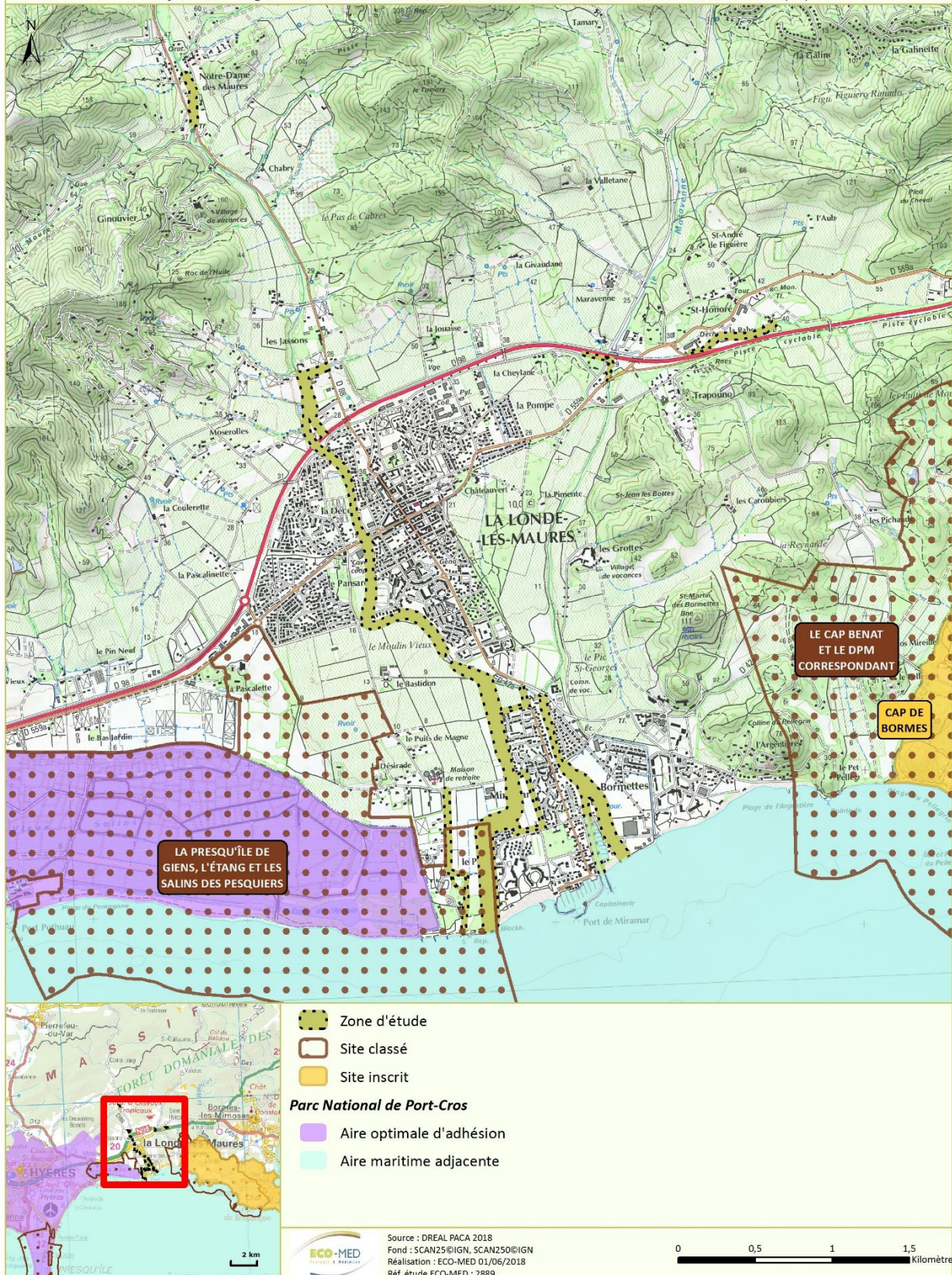
Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



ESPACES NATURELS PROTÉGÉS - PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET LÉGISLATIVES

Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau
Projets d'aménagements de lutte contre les inondations sur la commune de La Londe les Maures (83)



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

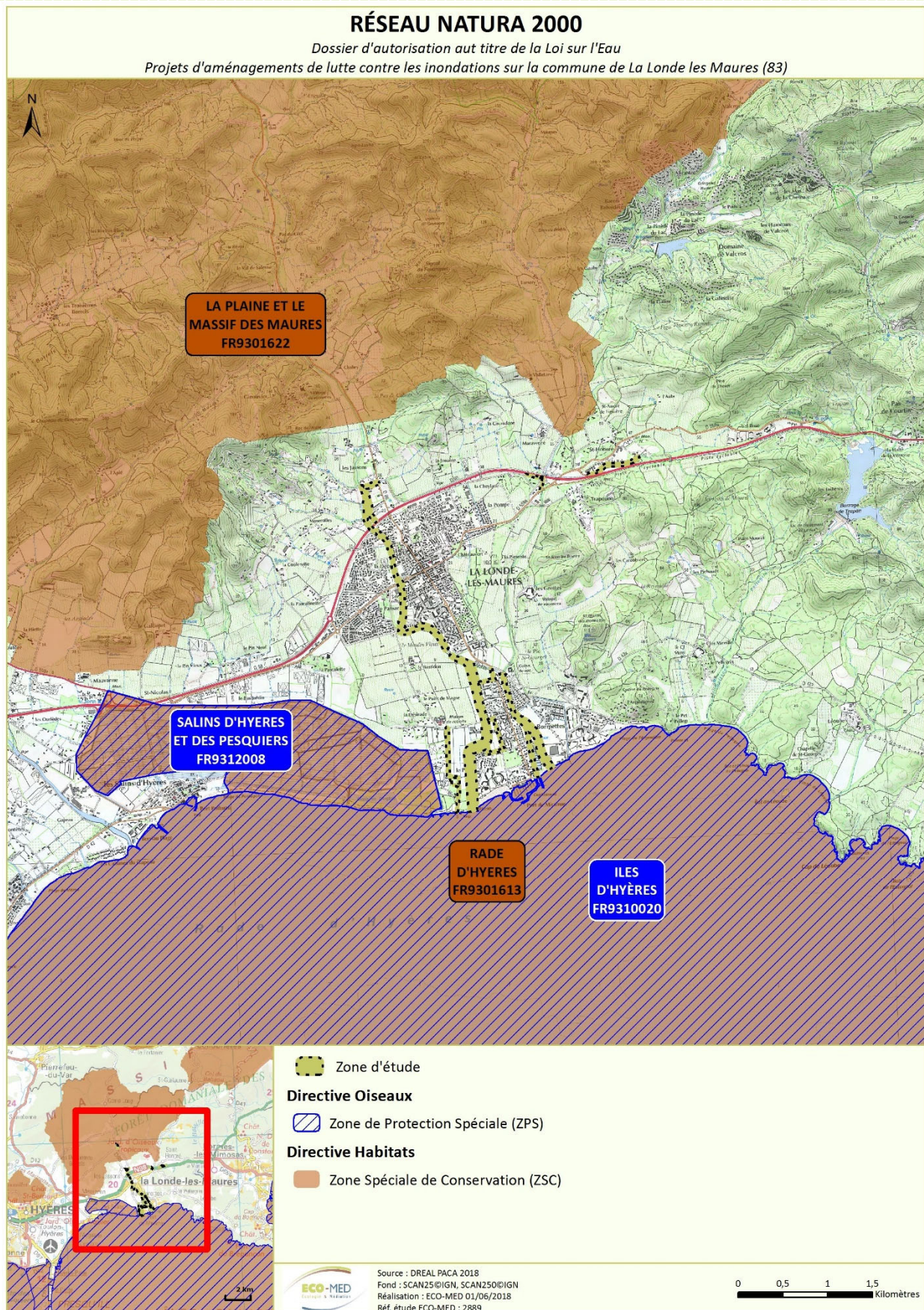


8.4.1.2 Périmètres Natura 2000

Type	Nom du site	Habitats/espèces d'intérêt communautaire	Distance avec le projet	Lien écologique
ZSC	La plaine et le massif des Maures	26 types d'habitats 9 espèces de chauves-souris 2 espèces de reptiles 2 espèces de poissons 7 espèces d'insectes	Inclus (pour la partie amont du projet)	Modéré (projet dans sa plus grande partie situé en aval de ce site Natura 2000)
ZSC	Rade d'Hyères	30 types d'habitats naturels 4 espèces d'insectes 1 espèce d'amphibien 4 espèces de reptiles 5 espèces de mammifères	Attenant au sud (pour la partie aval du projet)	Modéré (pour les espèces mobiles comme les chauves-souris)
ZPS	Iles d'Hyères	22 espèces DO1 20 espèces migratrices régulières	Attenant au sud (pour la partie aval du projet)	Faible
ZPS	Salins d'Hyères et des Pesquiers	55 espèces DO1 17 espèces migratrices régulières	Attenant à l'ouest (pour la partie aval du projet)	Faible

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.4.1.3 Périmètres d'inventaires

- ZNIEFF

Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les ZNIEFF de type I : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les ZNIEFF de type II : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

L'inventaire des ZNIEFF a récemment été réactualisé. La cartographie ci-dessous intègre seulement ces données récentes de ZNIEFF dites de « 2ème génération ».

Type	Nom du site	Habitats/espèces déterminants	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF I	Le Pansard	4 habitats 7 espèces végétales 4 espèces d'insectes (coléoptères)	Inclus	Très fort (le projet prend place dans le lit du Pansard)
ZNIEFF I	Le Maravenne, vallon de Valcros et Tamary	3 habitats 4 espèces végétales 5 espèces d'insectes (coléoptères et lépidoptères) 1 espèce d'oiseau 1 espèce de reptile	A proximité immédiate	Modéré (emprises situées aux abords immédiats de la ZNIEFF)
ZNIEFF I	Bois au sud du Châteauvert	2 habitats 4 espèces végétales	A 1 km à l'est	Très faible
ZNIEFF I	Vieux salins d'Hyères	12 habitats 28 espèces végétales 1 espèce de reptile 2 espèces d'oiseaux 1 espèce de mammifère	A proximité immédiate à l'ouest (pour la partie aval du projet)	Modéré (pour les espèces mobiles)
ZNIEFF II	Maures	11 habitats 68 espèces d'arthropodes (araignées, orthoptères, hémiptères, coléoptères, hyménoptères, trichoptères, lépidoptères et diptères) 2 espèces de reptiles 5 espèces d'oiseaux 78 espèces végétales	A proximité immédiate (pour la partie amont du projet)	Modéré (pour les espèces mobiles)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

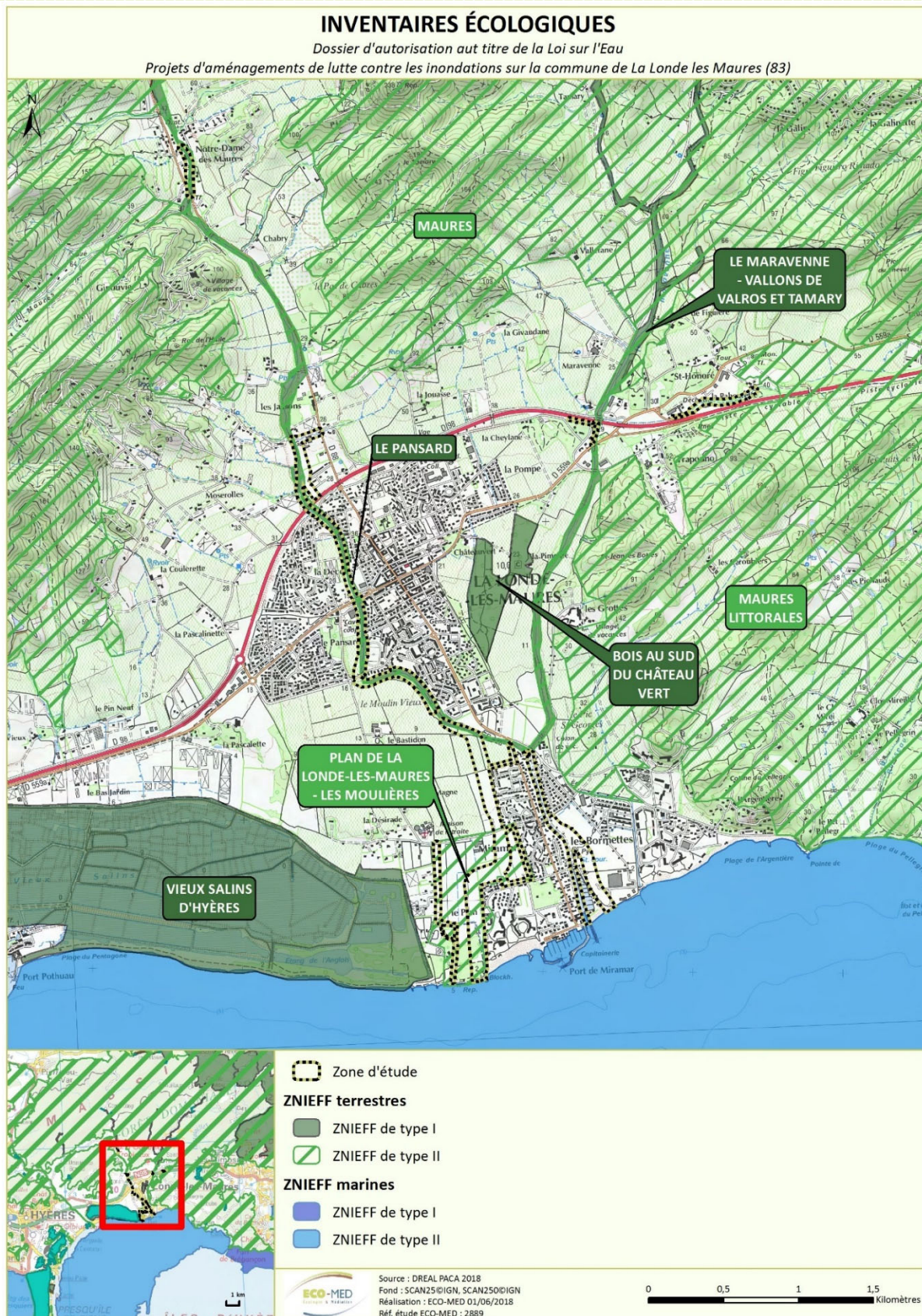


Type	Nom du site	Habitats/espèces déterminants	Distance avec le projet	Lien écologique
ZNIEFF II	Maures littorales	8 habitats 13 espèces d'insectes (orthoptères, coléoptères et lépidoptères) 2 espèces de reptiles 1 espèce d'oiseau 1 espèce de mammifère	A proximité immédiate (pour la partie est du projet)	Modéré (pour les espèces mobiles)
ZNIEFF II	Plan de La Londe-les-Maures, les Moulières	2 espèces végétales 2 espèces d'arthropodes (coléoptères)	Inclus (pour la partie aval du projet)	Fort (projet inclus dans la ZNIEFF)
ZNIEFF marine	Rade d'Hyères	2 habitats, 1 espèce de bivalve 1 espèce d'algue 3 espèces végétales	Attenante au sud (pour la partie aval du projet)	Faible

En outre, la zone d'étude est localisée à proximité immédiate de zones humides mentionnées au sein de l'inventaire des zones humides du Var (CARMEN, 2016).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



- Autres zonages

Type	Nom du site	Habitats/espèces déterminants	Distance avec le projet	Lien écologique
Site Ramsar	Salins d'Hyères	-	A proximité immédiate à l'ouest (Pour la partie aval du projet)	Faible
Terrain du Conservatoire du Littoral	Pinède du Bastidon	-	Partiellement inclus (Pour la partie aval du projet)	Fort
Terrain du Conservatoire du Littoral	Les vieux salins	-	A proximité immédiate à l'ouest (Pour la partie aval du projet)	Faible
Terrain du Conservatoire du Littoral	Cap Bénat	-	2 km à l'est (pour la partie aval du projet)	Très faible
Espace naturel sensible	La Brûlade	-	Attenant à au nord (pour la partie aval du projet)	Faible
Espace naturel sensible	Jardin des oliviers	-	A 500 m à l'est (Pour la partie aval du projet)	Très faible

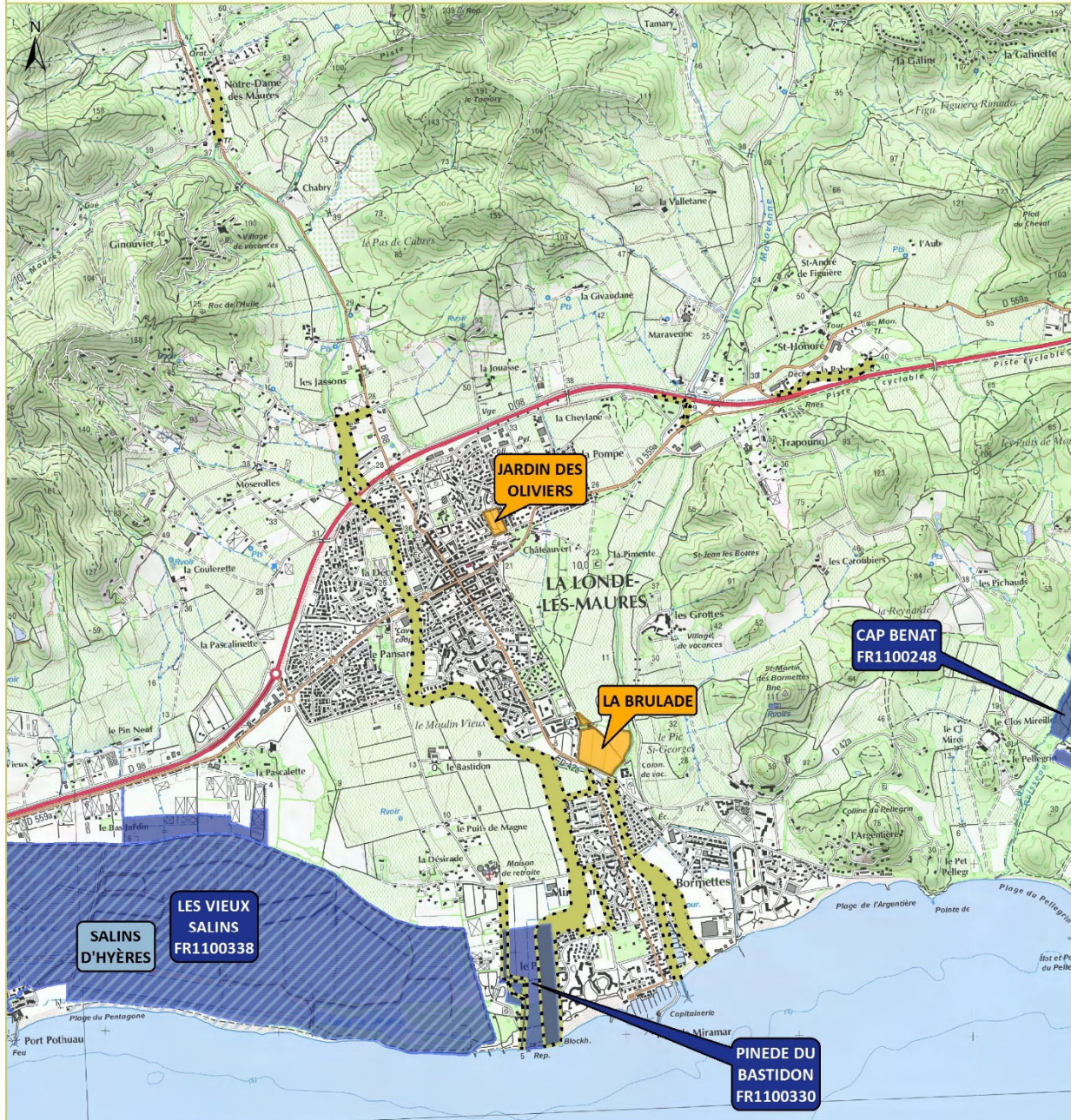
Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



AUTRES ZONAGES

Dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau
Projets d'aménagements de lutte contre les inondations sur la commune de La Londe les Maures (83)



- Zone d'étude
- Site RAMSAR
- Terrain du Conservatoire du Littoral
- Espace Naturel Sensible



Source : DREAL PACA 2018, MNHN 2018
Fond : SCAN25©IGN, SCAN250©IGN
Réalisation : ECO-MED 01/06/2018
Réf. étude ECO-MED : 2889



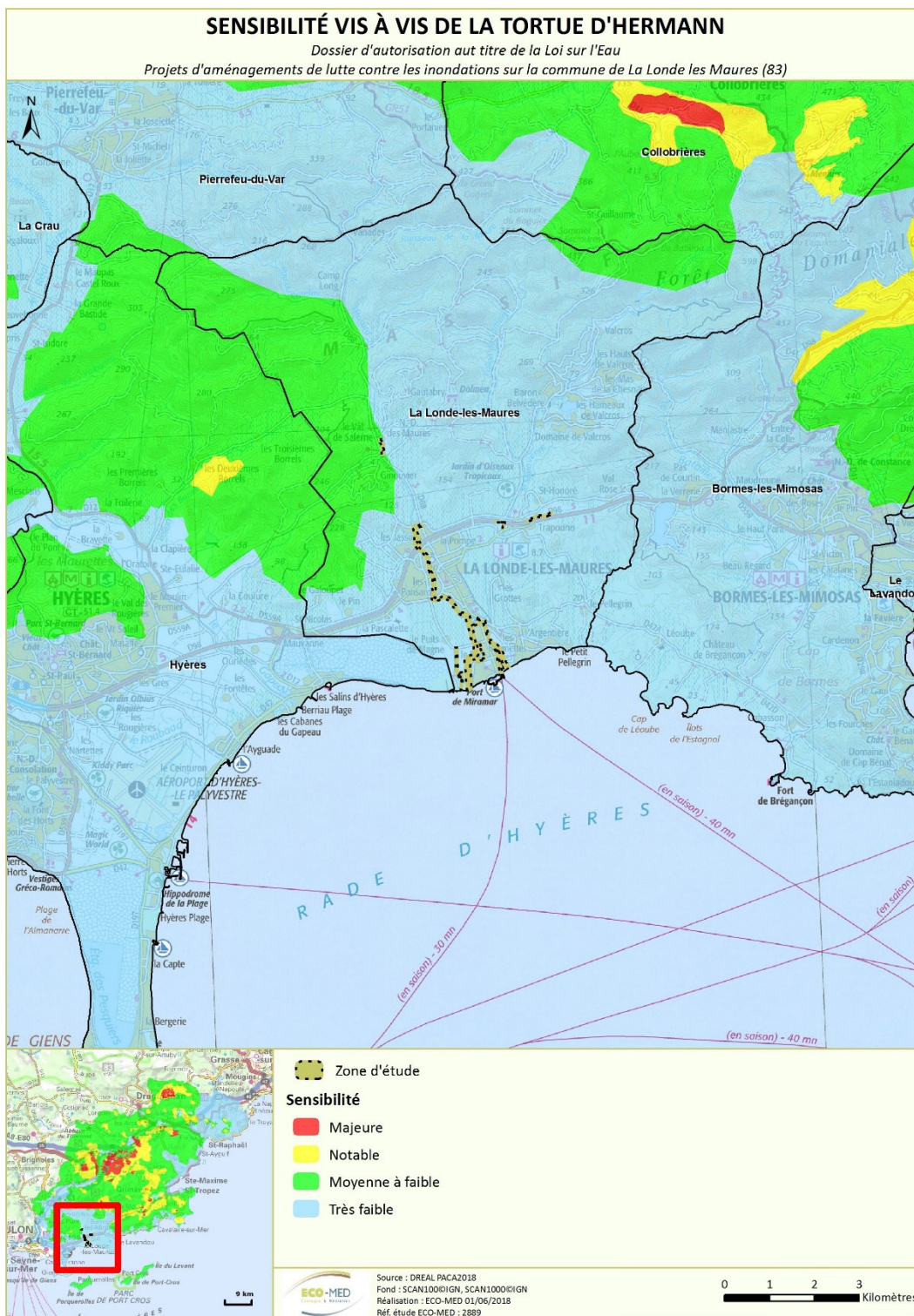
Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.4.1.4 Périmètres relatifs aux plans nationaux d'actions

Concernant la Tortue d'Hermann, la zone d'étude est dans sa plus grande partie située en zone de sensibilité très faible hormis le secteur amont, situé en marge de la zone verte (sensibilité moyenne à faible).



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.4.1.5 Trame verte et bleue

Le projet intercepte dans sa bordure littorale un réservoir de biodiversité « à remettre en bon état » ; la partie aval – ouest du projet est également située dans la zone de mobilité des cours d'eau.



Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



8.4.2 Description écologique de la zone d'étude

La zone d'étude est décomposée en sept entités réparties le long du Pansard, principalement, et du torrent de Maravenne, ponctuellement, ainsi que le long des fossés et talwegs de leur bassin versant. Elle se situe à une altitude allant du niveau de la mer à 43 m d'altitude sur des alluvions, colluvions wurmiennes et dépôts marin tyrrhéniens (Fz, Fy) issus de l'érosion des roches métamorphiques à tendance acide formant le piémont du massif des Maures.

Localisée en bord de cours d'eau à régime torrentiel ou dans la plaine alluviale, à l'étage de végétation du mésoméditerranéen inférieur, et ponctuellement du thermoméditerranéen, la végétation potentiellement présente sans perturbation devrait être composée, du lit mineur au lit majeur, par des vasques accueillant une végétation amphibie à Isoète de Durieu (*Isoetes duriei*), des galeries à Laurier rose (*Nerium oleander*), une ripisylve à Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*), une frênaie thermophile sur les terrasses hautes inondables et enfin, une forêt à Chêne liège (*Quercus suber*) et Chêne pubescent (*Quercus pubescens*).



**Différents aspects du Pansard ;
abords parfois rudéralisés (en haut à
droite)**

M.DALLIET, 09/05/2016, La Londe-les-Maures (83)



En position littorale (embouchure du fleuve), cette végétation pourrait être complétée par des galeries à Tamaris d'Afrique (*Tamarix africana*) et une végétation sur dune composée de pinède à Pin pignon (*Pinus pinea*) ainsi que l'ensemble de la végétation caractéristique de milieux dunaires (dunes grises, dunes blanches, dunes mobiles).

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Habitats littoraux : dune dégradée, en haut à gauche (colonisée par les Griffes de sorcière), zone rudérale et pinède d'arrière plage (en haut à droite), pré salé (en bas à gauche)

M.DALLIET, 09/05/2016, La Londe-les-Maures (83)

Du fait des activités humaines (pastoralisme, viticulture notamment) et surtout de l'aménagement du cours d'eau pour lutter contre les inondations, cette végétation rivulaire a été fortement dégradée et fragmentée. Elle a laissé la place à des milieux agro-pastoraux du type prairies humides à Scirpe faux jonc (*Scirpoides holoschoenus*), prairies à Sérapias (*Serapias spp.*) et/ou à des milieux plus anthropiques du type pelouses subnitrophiles, cultures, vignobles ou enrochements.

Dans les endroits les plus anciennement dégradés, la végétation naturelle semble être en cours de reprise du fait de la présence d'individus juvéniles d'espèces caractéristiques des milieux initialement détruits. Mais cette reprise semble relative du fait de leur caractère isolé et relictuel ainsi que du fait de la présence d'individus d'espèce exotique envahissante.

Pour ce qui est des continuités écologiques, les vallons du Pansard et du Maravenne assurent une connexion semi-naturelle entre l'amont de la commune de La Londe-les-Maures et la mer. A ce titre ils sont justement intégrés à la trame bleue à préserver dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique. Cette connexion physique (linéaires aquatiques et leurs végétations rivulaires plus ou moins structurées) est un support d'échanges pour la faune sauvage. Cependant, comme le montre la carte de l'occupation des sols ci-après, ces échanges sont compromis par la densité du tissu urbain et la faible naturalité des milieux environnant la zone d'étude (au niveau du noyau urbain de La Londe notamment) ainsi que les ruptures dans les talwegs (comme les seuils).

La fonctionnalité se trouve donc altérée à la fois par ces seuils mais également par les discontinuités du rideau de végétation autour du Pansard et du Maravenne, rendant peu évidente la circulation des espèces entre l'amont et l'aval du noyau urbain.

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)



Aspects fonctionnels (naturalité, diversité structurale), à gauche, et dysfonctionnels (anthropisation, absence de rideau boisé sur les berges) du Pansard, à droite à l'image de la plus grande partie de la zone d'étude

M. DALLIET, 21/06/2016, La-Londe-Les-Maures (83)

Pièce 5 - Etude d'impact – Partie 2

Dossier d'Autorisation Environnementale concernant le programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe les Maures (83)

