CHAPITRE 3 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Sommaire

1 CONTEXTE DU CHAPITRE 3 12
2 IMPLANTATION ET OCCUPATION DES SOLS 13
2.1 Situation géographique du site 13
2.2 Situation géographique du projet 15
2.3 Occupation des sols 17
2.3.1 Plan cadastral 17
2.3.2 Plan Local d'Urbanisme 18
3 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL DU PROJET TDN 20
3.1 Description du contexte climatique et météorologique 20
3.1.1 Généralités 20
3.1.2 Précipitations 22
3.1.3 Températures 24
3.1.4 Vents 25
3.1.5 Orages, neige, grêle, brouillard 26
3.2 Description de la qualité de l'air 27
3.2.1 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie 27
3.2.2 Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Languedoc-Roussillon 28
3.3 Description du milieu terrestre 30
3.3.1 Topographie et caractéristiques de la zone de projet TDN 30
3.3.2 Contexte géologique 30
3.4 Description du milieu aquatique 36
3.4.1 Contexte hydrologique 36
3.4.2 Description du réseau hydrologique de surface et usages 44
3.4.3 Description du réseau hydrogéologique et usage 49
3.4.4 Etat des masses d'eau à proximité du projet TDN 55
3.5 Description des écosystèmes 59
3.5.1 Espaces remarquables 59

3.5.2 Continuités écologiques autour du site 68
3.5.3 Faune, flore et habitats terrestres autour du site 69
3.5.4 Faune et flore aquatiques autour du site 96
3.5.5 Faune et flore dans le périmètre d'implantation du projet TDN 104
4 ETAT INITIAL PHYSICO-CHIMIQUE ET RADIOLOGIQUE DES MILIEUX 105
4.1 Introduction 105
4.2 Milieu terrestre 107
4.2.1 Etat initial de la qualité de l'air 107
4.2.2 Etat initial de la qualité des sols 122
4.2.3 Etat initial des végétaux terrestres 140
4.2.4 Conclusions sur l'état initial du milieu terrestre 152
4.3 Milieu aquatique 154
4.3.1 Etat initial des eaux superficielles 154
4.3.2 Etat initial des eaux souterraines 166
4.3.3 Etat initial des sédiments 173
4.3.4 Etat initial des végétaux aquatiques 177
4.3.5 Etat initial de la faune aquatique 179
4.3.6 Bio-indicateurs de l'état des eaux superficielles 181
4.3.7 Conclusions sur l'influence du site sur le milieu aquatique 189
5 ETAT INITIAL DU BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT 190
5.1 Résultats des mesures en limite de propriété 193
5.2 Résultats des mesures en zone à émergence réglementée 194
5.3 Analyse spectrale 195
5.4 Conclusion sur les résultats de mesures acoustiques environnementales 195
6 ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE 196
6.1 Environnement démographique 198
6.1.1 Population dans l'environnement du projet TDN 198
6.1.2 Recensement des Etablissements Recevant du Public autour du site 200
6.2 Environnement industriel 204
6.2.1 Activités liées à l'industrie nucléaire 204
6.2.2 Activités non liées à l'industrie nucléaire 205
6.3 Environnement agricole 208
6.3.1 Appellations d'Origine Contrôlée 209
6.3.2 Agriculture dans la plaine de la Livière 211
6.3.3 Agriculture au sud de Narbonne 212

6.4 Tourisme, loisirs et patrimoine 214
6.4.1 Tourisme et loisirs dans la région 214
6.4.2 Patrimoine culturel et architectural proche du site 220
6.5 Voies de communication 225
6.5.1 Voies de circulation routière 225
6.5.2 Réseau ferroviaire 227
6.5.3 Réseau fluvial 227
6.5.4 Environnement aérien 228
6.6 Réseaux d'alimentation 229
6.6.1 Réseau électrique 229
6.6.2 Réseau de gaz naturel 229
6.6.3 Réseaux de distribution d'eau 229

Liste des figures

Figure 1 : Sectorisation du site AREVA NC Malvési 13
Figure 2 : Environnement du site de Malvési 14
Figure 3 : Implantation du projet TDN sur le site de Malvési 15
Figure 4 : Section cadastrale ES 17
Figure 5 : Extrait du projet de zonage du Plan Local d'Urbanisme de la ville de Narbonne – Zone 1AUz 19
Figure 6 : Station météorologique de Narbonne-Jonquières 21
Figure 7 : Evolution mensuelle des précipitations à la station de Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014 23
Figure 8 : Evolution des températures moyennes mensuelles à la station de Narbonne-Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014 25
Figure 9 : Rose des vents à la station de Narbonne-Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014 26
Figure 10 : Réseau de mesures fixes des polluants réglementés 29
Figure 11 : Echelle des temps géologiques 31
Figure 12 : Contexte géologique 32
Figure 13 : Schéma de principe de la géologique au droit du site de Malvési 33
Figure 14 : Profil géologique du site de Malvési 34
Figure 15 : Stucture du demi-horst 35
Figure 16 : Outils et objectifs de la loi sur l'eau 37
Figure 17 : Localisation des 12 bassins hydrographiques français 38
Figure 18 : Contexte réglementaire du SDAGE Rhône-Méditerranée et étapes de mise en place 39
Figure 19 : Objectifs du SDAGE pour la région Languedoc Roussillon 41
Figure 20 : Périmètre du SAGE de la basse vallée de l'Aude 42
Figure 21 : Contrat de milieu « Etangs du Narbonnais » 43
Figure 22 : Réseau hydrographique dans l'environnement du projet TDN 46
Figure 23 : Carte des usages des eaux de surface et des eaux souterraines à proximité de l'établissement 48
Figure 24 : Carte piézométrique de la nappe des alluvions issue de la campagne de septembre 2013 50
Figure 25 : Sens d'écoulement de la nappe des alluvions 51
Figure 26 : Les captages en périphérie du site de Malvési et de la zone d'implantation du projet . 54

Figure 27 : Masses d'eaux superficielles autour du projet TDN 55
Figure 28 : Masses d'eaux souterraines autour du projet TDN 57
Figure 29 : Localisation des points de mesure de la qualité de l'eau des masses d'eau FRDG310 et FRDG122 58
Figure 30 : Localisation des zones d'intérêt écologique à proximité du site d'implantation 59
Figure 31 : Localisation des zones Natura 2000 à proximité du site d'implantation 60
Figure 32 : Localisation des ZICO à proximité du site d'implantation 62
Figure 33 : Localisation des ZNIEFF de type I et II à proximité du site d'implantation 63
Figure 34 : Trame verte et bleue du SRCE Languedoc-Roussillon 68
Figure 35 : Aire d'étude des écosystèmes à proximité de la zone d'implantation du projet TDN et cartographie des habitats naturels 72
Figure 36 : Pelouses substeppiques et pins d'Alep (*Pinus halepensis*) 73
Figure 37 : Pré salé fauché 74
Figure 38 : Pinèdes sur les coteaux de Montlaurès 74
Figure 39 : Bois de frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*) 75
Figure 40 : Le silène (*Brintesia cirse*) à gauche ; La diane (*Zerynthia polyxena*) à droite 78
Figure 41 : L'aeschne mixte (*Aeshna mixta*) 79
Figure 42 : L'agrion de Mercure (*Coenagrio mercuriale*) 80
Figure 43 : Le criquet tricolore (*Paracinema tricolor bisignata*) à gauche ; La decticelle à large serpe (*Platycleis falix laticauda*) à droite 81
Figure 44 : La rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) à gauche ; le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) à droite 85
Figure 45 : La couleuvre de Montpellier (Malpolon mospessulanus) à gauche ; le lézard ocellé (Timon lepidus) à droite 88
Figure 46 : La grande alose (*Alosa sp.*) 97
Figure 47 : Le Tauran amont (à gauche) et le Tauran aval (à droite) 97
Figure 48 : Herbie de vallisnérie (Vallisneria spiralis) dans la partie amont du Tauran (à gauche) – Détail d'un pied de vallisnérie (à droite) 99
Figure 49 : Potamogeton coloratus (à gauche) ; Potamogeton nodosus (à droite) 100
Figure 50 : Le silure glane (Silurus glanis) 100
Figure 51 : Les bassins de Livière : cheminement du Tauran dans les bassins (à gauche) ; bassin de Sainte-Cécile asséché (31/08/2007) 101
Figure 52 : Canal de la Robine près du débouché de la Mayral dans Narbonne (à gauche) ; Canal de la Robine en aval de Narbonne (amont de Canélou) (à droite) 102
Figure 53 : Le mulet doré (Liza aurata) 102
Figure 54 : Le serpent de verre (Anguis fragilis) 103
Figure 55 : Remorques de laboratoire mises en place à proximité du site de Malvési 108
Figure 56 : Localisation des points de mesures Air Languedoc 109

Figure 57 : Localisation de la balise d'échantillonnage (étoile blanche) 113
Figure 58 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air : jauges d'Owen et pièges à fluor 114
Figure 59 : Réseau de surveillance de l'exposition interne et externe 119
Figure 60 : Localisation des sondages pour la caractérisation du bruit de fond géochimique 123
Figure 61 : Localisation des points de prélèvements dans le cadre de la surveillance des sols (Point 12, 13, 16 et 17) 127
Figure 62 : Localisation des 4 sondages effectués au droit de la zone de projet TDN lors de la cartographie des sols du site de Malvési en 2007 134
Figure 63 : Localisation des 21 sondages effectués dans le cadre de la caractérisation chimique et radiologique de la zone TDN 135
Figure 64 : Localisation des points de prélèvements dans le cadre de la surveillance des sols (Point 12, 13, 16 et 17) 140
Figure 65 : Localisation des points de prélèvements 151
Figure 66 : Qualité des eaux superficielles suivies par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse en amont et en aval du projet TDN 155
Figure 67 : Localisation des points de prélèvement de la surveillance des eaux superficielles (carte 1) 159
Figure 68 : Localisation des points de prélèvement de la surveillance des eaux superficielles (carte 2) 160
Figure 69 : Localisation de la station « Oeillal de Montlaurès » - Nappe jurassique 166
Figure 70 : Localisation station 1039X0081/MOUS5 – Nappe alluviale 167
Figure 71 : Localisation des piézomètres suivis par le site de Malvési 168
Figure 72 : Niveaux et tendances d'évaluation de la contamination chimique dans les moules de la lagune au point « Bages Milieu » 174
Figure 73 : Localisation des points de prélèvements dans le cadre de la surveillance des sols (Point 12, 13, 16 et 17) 183
Figure 74 : Localisation des stations d'étude du milieu aquatique par AQUASCOP 184
Figure 75 : Evolution des indices IBD (diatomées) de 2007 à 2012 185
Figure 76 : Evolution des indices IBGN (faune benthique) de 2007 à 2012 187
Figure 77 : Localisation des points de mesures acoustiques environnementales en limite de propriété 191
Figure 78 : Localisation des points de mesures acoustiques environnementales en zone à émergence réglementée 192
Figure 79 : Localisation des communes identifiées dans l'environnement de la zone d'implantation du projet TDN 196
Figure 80 : Populations recensées dans l'environnement proche de la zone d'implantation du projet TDN 199
Figure 81 : ERP le plus proche de la zone d'implantation du projet TDN 203
Figure 82 : Effectifs sur le site de Malvési aux 31 décembre 2012, 2013 et 2014 204
Figure 83 : Entreprises situées dans le voisinage de la zone d'implantation du projet TDN 207

Figure 84 : Agriculture dans le département de l'Aude 208
Figure 85 : Localisation des exploitations agricoles dans l'environnement du projet TDN 209
Figure 86 : Carte des vignobles AOC et IGP du Languedoc-Roussillon 210
Figure 87 : Activités touristiques de la région de Narbonne 215
Figure 88 : Vue de Narbonne et de la Cathédrale Saint-Just 216
Figure 89 : Localisation des sites paysagers à protéger autour de la zone d'implantion du projet TDN – Sites inscrits et sites classés 220
Figure 90 : Site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO autour du projet TDN 221
Figure 91 : Patrimoine archéologique autour du site de Malvési et du projet TDN 223
Figure 92 : Oppidum de Montlaurès 224
Figure 93 : Infrastructures routières autour de la zone d'implantation du projet TDN 225

Liste des tableaux

Tableau 1 : Situation cadastrale du projet TDN 17
Tableau 2 : Station de Narbonne-Jonquières – Paramètres mesurés et résolution 21
Tableau 3 : Précipitations mensuelles à la station de Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014 .. 23
Tableau 4 : Températures mensuelles et moyennes à la station de Narbone-Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014 24
Tableau 5 : Emissions de polluants et répartition par secteur d'activité en 2007 27
Tableau 6 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre par secteur d'activité 28
Tableau 7 : Débits annuels moyens de la source de l'Oeillal de 2012 à 2014 44
Tableau 8 : Débits annuels moyens du canal de Tauran de 2012 à 2014 45
Tableau 9 : Tableau récapitulatif des zones Natura 2000 à proximité du projet TDN 61
Tableau 10 : Tableau récapitulatif des ZNIEFF de type I dans l'environnement proche du projet TDN 64
Tableau 11 : Tableau récapitulatif des ZNIEFF de type II dans l'environnement proche du projet TDN 65
Tableau 12 : Habitats écologiques identifiés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN71
Tableau 13 : Espèces végétales à enjeu écologique rencontrées aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN..... 77
Tableau 14 : Insectes recensés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN 83
Tableau 15 : Amphibiens recensés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN 86
Tableau 16 : Reptiles recensés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN..... 89
Tableau 17 : Les diverses utilisations d'un site par les oiseaux..... 90
Tableau 18 : Les oiseaux ayant un intérêt écologique aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN 92
Tableau 19 : Les mammifères ayant un intérêt écologique aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN 93
Tableau 20 : Les chiroptères ayant un intérêt écologique aux alentours de la zone d'implantion du projet TDN 96
Tableau 21 : Valeurs limites pour évaluer la qualité de l'air..... 110
Tableau 22 : Valeurs des substances mesurées dans le milieu atmosphérique 111
Tableau 23 : Résultats des moyennes annuelles en ammoniac de 2012 à 2014 autour du site de Malvési 112
Tableau 24 : Résultats de l'activité moyenne annuelle dans l'air ambiant en 2009-2010 113

Tableau 25 : Moyennes annuelles des teneurs mesurées en uranium et fluorures des dépôts au sol (2012 à 2014) 115

Tableau 26 : Moyennes annuelles des teneurs mesurées en ammonium et nitrates des dépôts au sol (2012 à 2014) 116

Tableau 27 : Mesures semestrielles en mercure et cadmium des dépôts au sol (2012 à 2014) .. 116

Tableau 28 : Mesures semestrielles en mercure et cadmium des dépôts au sol (2012 à 2014) .. 117

Tableau 29 : Mesures semestrielles en technétium 99 et thorium 230 des dépôts au sol (2012 à 2014) 117

Tableau 30 : Moyennes des teneurs mesurées en éléments fluorés des retombées (2012 à 2014)118

Tableau 31 : Activité volumique moyenne alpha et bêta des poussières en suspension dans l'air (2012-2014) 119

Tableau 32 : Energie alpha potentielle du radon 222 et du radon 220 dans l'air (2012-2014) 120

Tableau 33 : Résultats de la surveillance dosimétrique en limite du site de Malvési (2012-2014) 122

Tableau 34 : Bruit de fond chimique évalué en 2014 *Source : ARCADIS - 2015* 124

Tableau 35 : Bruit de fond chimique évalué en 2007 125

Tableau 36 : Bruit de fond radiologique évalué en 2014 126

Tableau 37 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les sols (2012 à 2014)128

Tableau 38 : Teneurs moyennes mesurées en mercure et cadmium sur les sols (2012-2014) ... 128

Tableau 39 : Teneurs mesurées en dioxines et furanes lors des campagnes semestrielles et annuelles dans les sols (2012 à 2014) 129

Tableau 40 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les sols (2012 à 2014) 130

Tableau 41 : Localisation des zones investiguées lors de la cartographie des sols et du sous-sol du site de Malvési 131

Tableau 42 : Synthèse des résultats des analyses de sol sur le site de Malvési 132

Tableau 43 : Synthèse des résultats des analyses de sol sur le site de Malvési 133

Tableau 44 : Résultats d'analyses chimiques de base des sols de la zone de projet TDN 136

Tableau 45 : Résultats d'analyses chimiques (métaux, sels et composés azotés) des sols de la zone de projet TDN *Source : ARCADIS – Zone d'implantation de la future installation TDN - 2015*137

Tableau 46 : Synthèse des résultats d'analyses radiologiques des sols de la zone de projet TDN139

Tableau 47 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les végétaux terrestres (2012 à 2014)..... 141

Tableau 48 : Teneurs moyennes mesurées en mercure et cadmium sur les végétaux terrestres 2012-2014) 142

Tableau 49 : Teneurs mesurées en dioxines et furanes lors des campagnes semestrielles et annuelles dans les végétaux terrestres (2012 à 2014) 142

Tableau 50 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les végétaux terrestres (2012-2014) 143

Tableau 51 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les végétaux agricoles aériens (2012 à 2014) 144

Tableau 52 : Teneurs mesurées annuellement en mercure et cadmium sur les végétaux agricoles aériens (2012-2014) 145

Tableau 53 : Teneurs mesurées annuellement en dioxines et furanes dans les végétaux agricoles aériens (2012 à 2014) 145

Tableau 54 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les végétaux agricoles aériens (2012-2014) 146

Tableau 55 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les végétaux agricoles racinaires (2012 à 2014) 147

Tableau 56 : Teneurs mesurées annuellement en mercure et cadmium sur les végétaux agricoles racinaires (2012-2014) *Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014* 148

Tableau 57 : Teneurs mesurées annuellement en dioxines et furanes dans les végétaux agricoles racinaires (2012 à 2014) *Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014* 148

Tableau 58 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les végétaux agricoles racinaires (2012-2014) 149

Tableau 59 : Activités en ^{238}U, ^{230}Th et ^{232}Th dans les végétaux 152

Tableau 60 : Evolution 2012-2013 des diagnostics de l'eau et du phytoplancton dans la lagune de Bages-Sigean 157

Tableau 61 : Plan d'échantillonnage et d'analyses des eaux superficielles (pH, conductivité, MES, DCO, uranium, fluorures, chlorures et activité alpha et bêta) 161

Tableau 62 : pH et conductivité moyens des eaux superficielles Oeillal et Tauran 600 (2012-2014) 162

Tableau 63 : MES et DCO moyennes des eaux superficielles Oeillal et Tauran 600 (2012-2014) 163

Tableau 64 : Teneurs moyennes en uranium et fluorures dans les eaux superficielles (2012 à 2014) 164

Tableau 65 : Teneurs moyennes en chlorures et nitrates des eaux superficielles (2012-2014) ... 164

Tableau 66 : Activité moyenne alpha et bêta dans les eaux superficielles : Oeillal et Tauran 600 (2012 à 2014) 165

Tableau 67 : Plan d'échantillonnage et d'analyses des eaux souterraines (pH, chlorures, uranium, fluorures, et activité alpha et bêta) 169

Tableau 68 : Valeurs moyennes en pH et chlorures des eaux souterraines (2012-2014) 170

Tableau 69 : Valeurs moyennes en uranium et fluorures des eaux souterraines (2012-2014) 171

Tableau 70 : Valeurs moyennes en nitrates des eaux souterraines (2012-2014) Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014 172

Tableau 71 : Activités moyennes alpha et bêta des eaux souterraines (2012-2014 Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014 173

Tableau 72 : Valeurs annuelles en uranium et fluorures des sédiments prélevés dans l'environnement du site de Malvési (2012-2014) 175

Tableau 73 : Valeurs annuelles en activité alpha et bêta des sédiments prélevés dans l'environnement du site de Malvési (2012-2014) 176

Tableau 74 : Valeurs annuelles en uranium dans les végétaux aquatiques prélevés dans l'environnement (2012-2014) 177

Tableau 75 : Valeurs annuelles en activité alpha et bêta des végétaux aquatiques prélevés dans l'environnement (2012-2014) 179

Tableau 76 : Evolution des indices IBD (diatomées) de 2007 à 2012..... 185

Tableau 77 : Evolution des indices IBGN sur la période 2007-2012..... 186

Tableau 78 : Comparaison des indices oligochètes des campagnes de prélèvement de 2007 et 2009..... 188

Tableau 79 : Niveaux limites de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété et en zone à émergence réglementée 190

Tableau 80 : Résultats des mesures acoustiques environnementales en limite de propriété et en périodes diurne et nocturne 193

Tableau 81 : Résultats des mesures acoustiques environnementales en zone à émergence réglementée en période diurne 194

Tableau 82 : Résultats des mesures acoustiques environnementales en zone à émergence réglementée en période nocturne 194

Tableau 83 : Analyse spectrale..... 195

Tableau 84 : Liste des communes dans l'environnement proche du projet TDN et distances associées..... 197

Tableau 85 : Populations recensées dans l'environnement proche de la zone de projet TDN..... 198

Tableau 86 : Type d'ERP 201

Tableau 87 : Catégorie d'ERP..... 201

Tableau 88 : ERP recensés en 2012 dans l'environnement proche du projet TDN 202

Tableau 89 : Répartition des ICPE dans l'environnement proche du projet TDN..... 204

Tableau 90 : Caractéristiques des zones et parcs d'activité autour de Narbonne..... 206

Tableau 91 : Principales caractéristiques de l'agriculture dans l'environnement proche du projet TDN 208

Tableau 92 : Désignation des sites paysagers à protéger autour de la zone d'implantion du projet TDN – Sites inscrits et sites classés..... 221

Tableau 93 : Liste des édifices architecturaux classés ou inscrits au titre de la loi sur les monuments historiques autour de la zone de projet TDN..... 222

Tableau 94 : Infrastructures aériennes dans un rayon de 70 km autour de la zone d'implantation du projet TDN 228

1 Contexte du chapitre 3

Ce chapitre a pour objectif d'apporter les éléments demandés à l'item 2 de l'Article R.122-5 II du Code de l'environnement :

« 2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'Article L371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments. »

L'état initial correspond à la description de l'environnement autour de la zone d'implantation du projet, avant la création de l'installation de Traitement Des Nitrates (TDN).

Le chapitre 3 a pour objectif de décrire :

- la zone d'implantation du projet de création de l'installation TDN,
- le contexte environnemental, régional et local des milieux : aériens, terrestres et aquatiques,
- les caractéristiques physico-chimiques et radiologiques de l'environnement, autour et sur la zone d'implantation du projet TDN,
- l'environnement socio-économique et démographique.

Les données quantitatives sur l'état initial de l'environnement, notamment l'état de pollution des sols visé à l'article L 512-18 du code de l'environnement et au 4° du R-512-4 du Code de l'environnement, sont présentées au paragraphe 4 de ce chapitre.

2 Implantation et occupation des sols

2.1 Situation géographique du site

Le site AREVA NC Malvési est situé sur la commune de Narbonne (Aude) à 3 km au nord-ouest de la zone urbaine, au droit du lieu-dit « Malvezy » également orthographié « Malvési ». Il occupe une superficie d'environ 100 ha et est constitué d'un secteur usine, d'un secteur entreposage et d'un secteur plaine comportant notamment les bassins d'évaporation B7 à B12 (ICPE d'entreposage de déchets liquides) (voir figure ci-dessous).

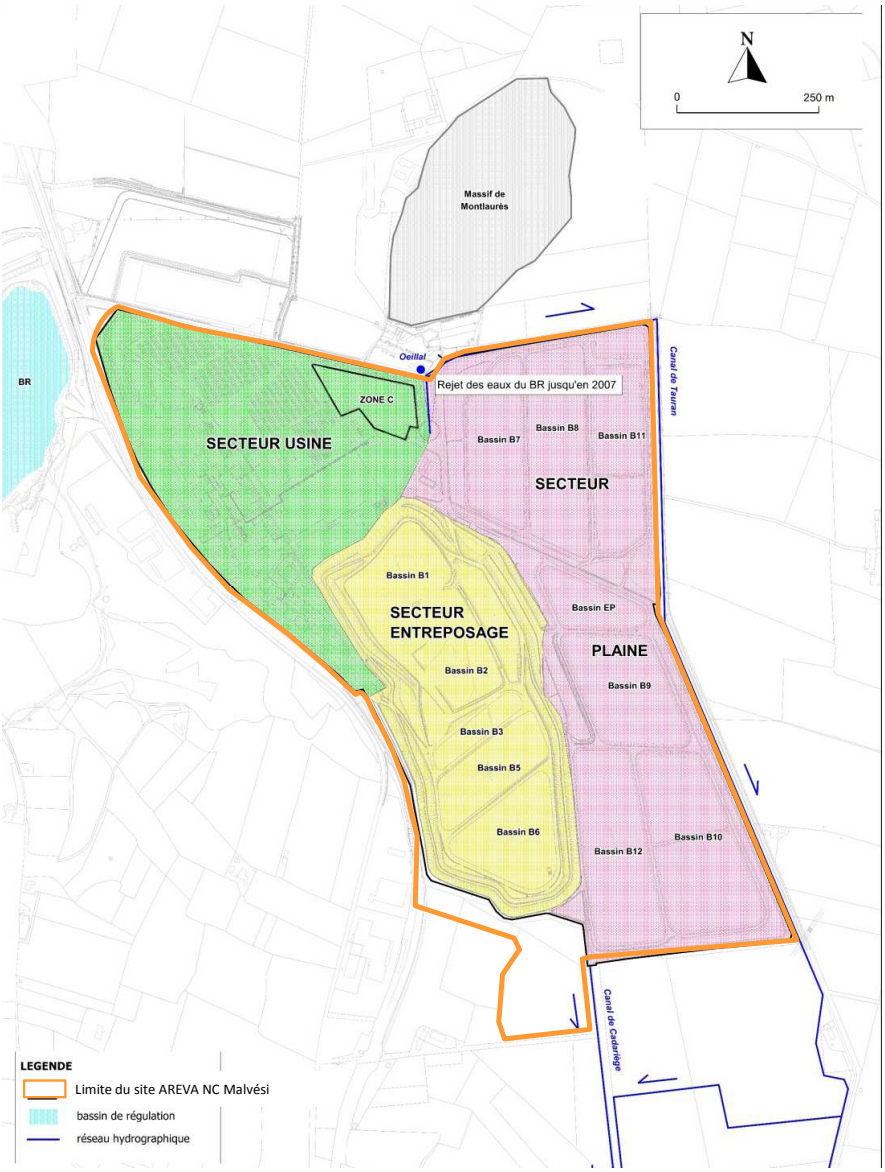


Figure 1 : Sectorisation du site AREVA NC Malvési

Source : Burgeap – RTO296/A

Le site de Malvési est situé en bordure d'une zone à vocation agricole. Les parcelles situées au sud du site, dans la plaine de la Livière, sont marécageuses (bassins d'expansion de crue) et possèdent une faune et flore abondante.

Il est accessible à partir de l'échangeur de Narbonne-sud de l'autoroute A9 « La Languedocienne », par la rocade contournant la partie Nord de Narbonne puis les routes RD607 et RD169.

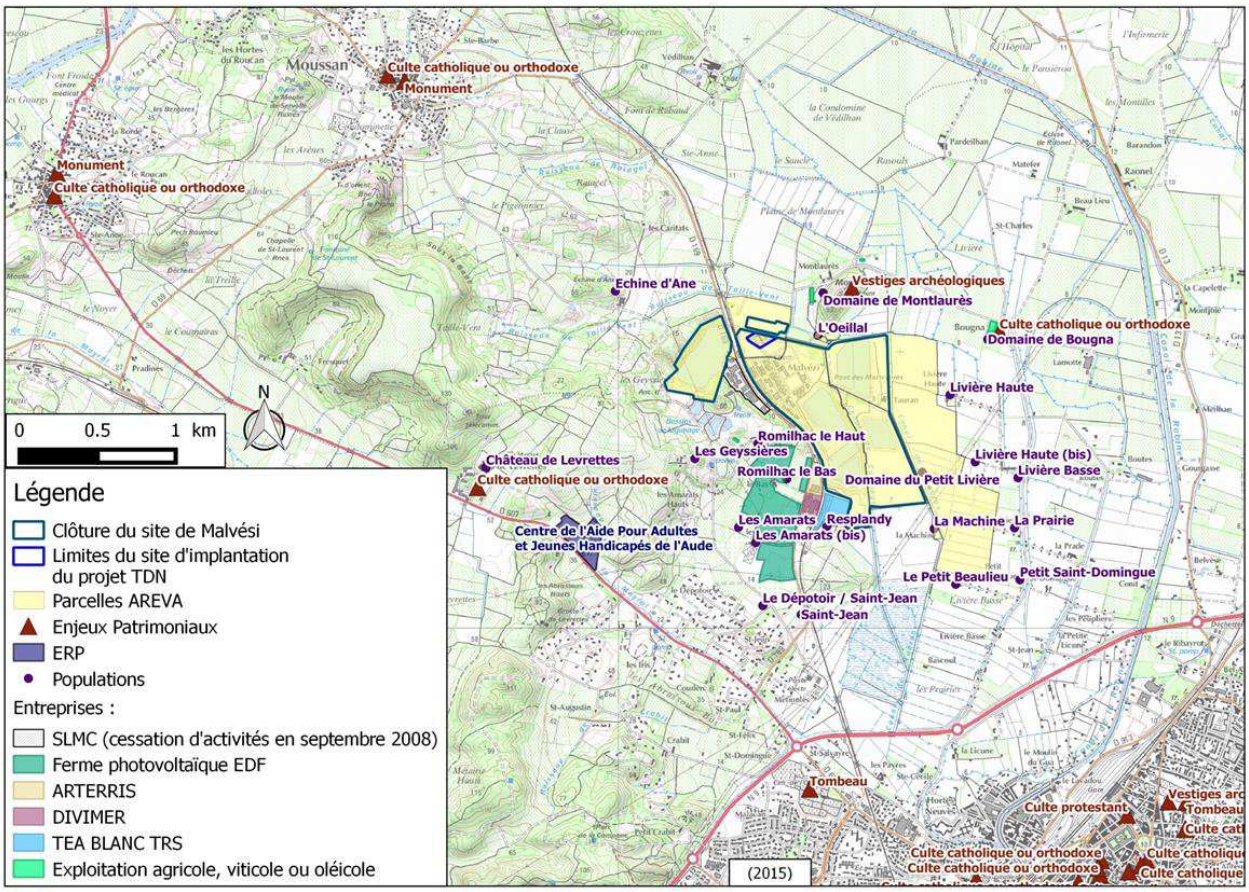


Figure 2 : Environnement du site de Malvési

Source : http://carmen.application.developpement-durable.gouv.fr/19/dreal_lr_general.map

2.2 Situation géographique du projet

Le projet TDN est implanté dans la partie nord-ouest du site AREVA NC Malvési (à l'intérieur de la clôture instrumentée), dans une zone actuellement utilisée pour l'entreposage de concentrés uranifères en fûts.

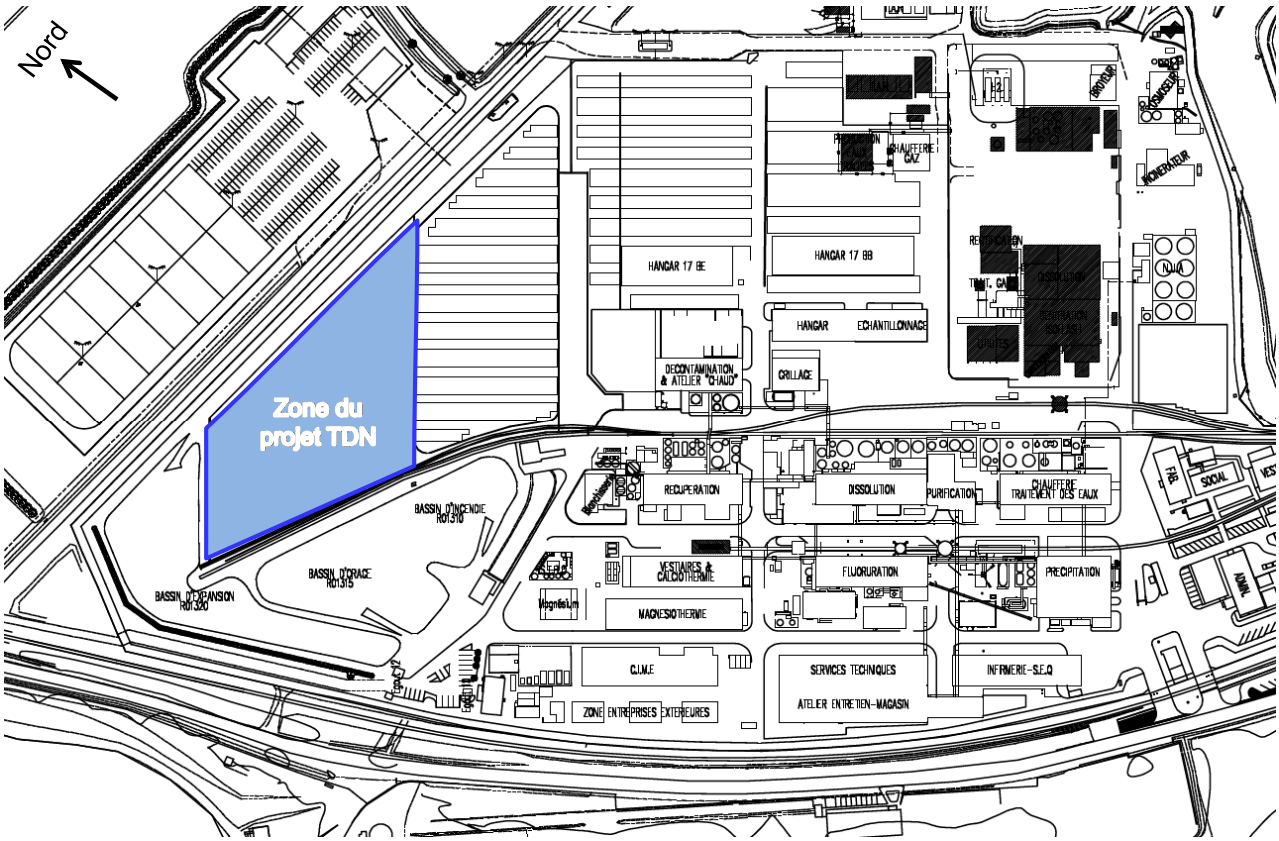


Figure 3 : Implantation du projet TDN sur le site de Malvési

La zone d'implantation du projet TDN est entourée :

- au nord et au nord-est, par la base vie (aire d'accueil et de stationnement des entreprises extérieures intervenant sur le site de Malvési et par le lieu-dit Montlaurès,
- au sud, par les bassins d'incendie et d'orage, puis par la partie usine (unités de production et installations connexes), les bassins de décantation B3, B5, B6 et plus au sud, par les entreprises Blanc Transports Véhicules (BTV) (transport routier), G. BERTRAND (ex-GSE : conditionnement de vins), ARTERRIS (ex-Audecoop : coopérative agricole) et le lieu-dit Resplandy,
- à l'est et au sud-est, par la zone d'entreposage de concentrés uranifères et de fûts vides, puis par les zones d'entreposage de déchets, puis par les bassins d'évaporation B7, B8, B9, B10, B11 et B12 et le canal de Tauran,
- à l'ouest, par le bassin d'expansion, puis par une voie ferrée et la route D169, puis par le bassin de régulation ainsi que l'ancien site industriel de l'entreprise Société Languedocienne Micron-Couleur (SLMC) de fabrication de pigments.

Le canal du Tauran longe la bordure est du site de Malvési. Il prend sa source au droit de la source de l'Oeillal. Ce canal est un affluent du canal de la Robine qui lui-même se jette dans l'étang de Bages situé à environ 8 km au sud du site.

2.3 Occupation des sols

2.3.1 Plan cadastral

Le projet TDN est implanté sur la parcelle du plan cadastral de la commune de Narbonne, dans la zone industrielle de « Malvézy » comme le montre le tableau suivant et la figure ci-après.

Section	Numéro de parcelle	Lieu dit
ES	147	Malvési Nord

Tableau 1 : Situation cadastrale du projet TDN

Cette parcelle est la propriété de l'établissement AREVA NC Malvési.

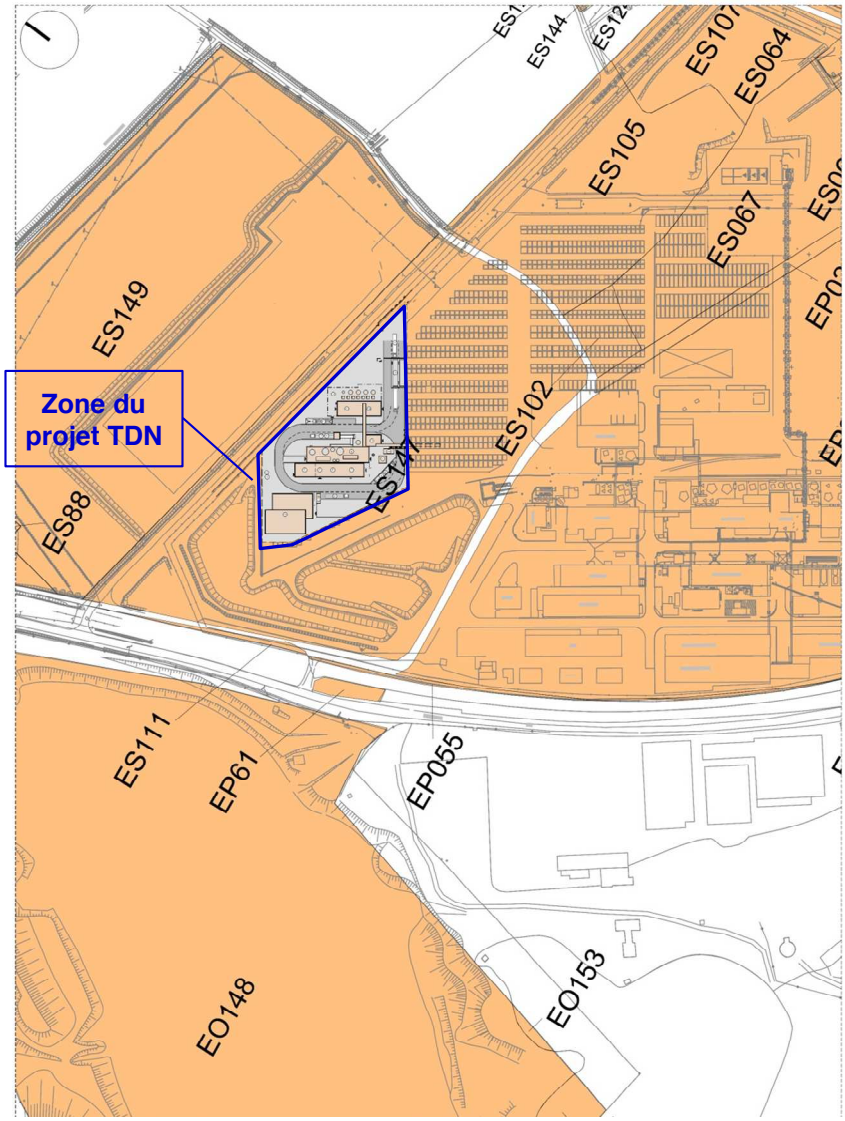


Figure 4 : Section cadastrale ES

Source : http://www.cadastre.gouv.fr

2.3.2 Plan Local d'Urbanisme

Depuis le 12 juillet 2006, date de la première version du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Narbonne, le contexte local a évolué et a nécessité d'engager sa révision. Le principal objectif de la révision a été de prendre en compte les éléments suivants :

- le Schéma de Cohérence Territorial (SCOT) de la Narbonnaise de novembre 2006,
- le Programme Local de l'Habitat (PLH) d'octobre 2007,
- le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) n°2008-11-4988 du 08 septembre 2008,
- le Plan de Prévention des Risques Technologiques du site de Malvési approuvé en 2013.

Plan Local d'Urbanisme (PLU)

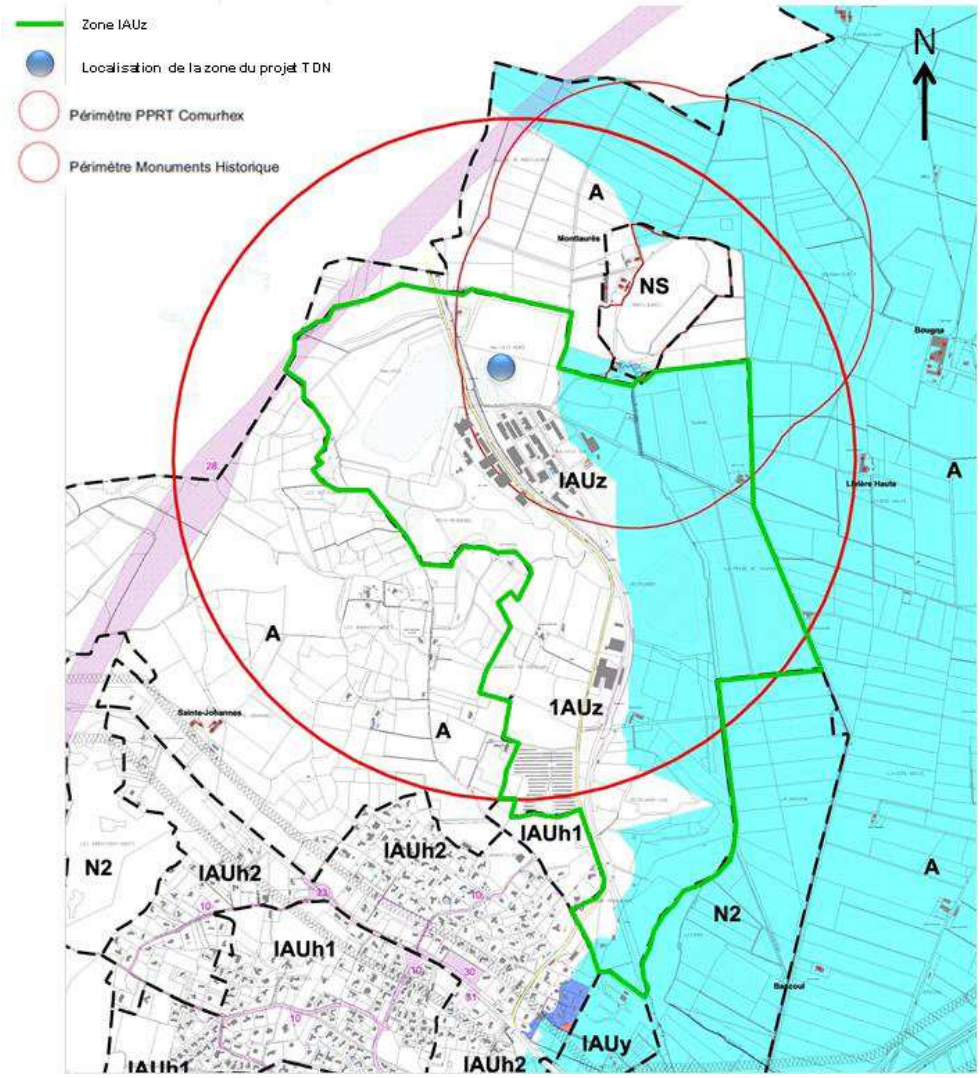
Document d'urbanisme établi à l'échelle d'une commune ou d'un groupement de communes.

- Il établit un projet global d'urbanisme et d'aménagement et fixe en conséquence les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire considéré.
- Il délimite des types de zones : zone urbaines (U), les zones à urbaniser (AU), les zones agricoles (A) et les zones naturelles et forestières (N), et fixent les règles générales d'urbanisme applicables pour chaque zone.

La commune de Narbonne est couverte par un Plan Local d'Urbanisme (PLU), dans sa version en vigueur au 1er septembre 2015. Il s'agit de la 4ème modification du PLU, intégrant notamment la modification du PPRT du 23 janvier 2013, prescrite par l'arrêté du 26 novembre 2014.

La parcelle du projet est située sur la zone à caractère industriel 1AUz du PLU, déterminée en fonction des risques encourus par la proximité des installations industrielles du site de Malvési.

La figure suivante présente le zonage du PLU et la localisation du projet TDN.



Nota : en violet, zone inondable Ri2, en bleu, zone inondable Ri3 (détail au chapitre 7 § ***Erreur ! Source du renvoi introuvable.****), en rose, emplacements réservés*

Figure 5 : Extrait du projet de zonage du Plan Local d'Urbanisme de la ville de Narbonne – Zone 1AUz

Source : http://www.mairie-narbonne.fr/fr_le-plan-local-durbanisme

<u>Réglementation du PLU dans le secteur 1AUz (secteur dans lequel se trouve le projet TDN)</u>

Le secteur 1AUz contient les installations du site de Malvési. Dans cette zone, il convient de ne pas augmenter de manière notable le nombre de personnes présentes hors de l'activité industrielle.

L'articulation du projet TDN avec le PLU de la ville de Narbonne est examinée dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact.

3 Description de l'environnement naturel du projet TDN

3.1 Description du contexte climatique et météorologique

3.1.1 Généralités

La zone d'implantation du projet TDN est située à quelques kilomètres de la ville de Narbonne. Le climat dominant de cette région est de type méditerranéen.

Le climat présente les caractéristiques principales suivantes :

- un ensoleillement exceptionnel : environ 3 200 heures par an en moyenne,
- de faibles précipitations (guère plus de 80 jours de pluie par an), les quantités annuelles de pluie font figurer cette région parmi les plus sèches de France avec une hauteur de précipitations en moyenne de 655,7 mm par an sur la période 1989-2011, contre une pluviométrie nationale moyenne d'environ 900 mm par an,
- peu de conditions climatiques extrêmes de type brouillard ou enneigement.

Le trait le plus important de ce climat est la fréquence et la violence des vents dominants, nord-ouest et nord-est, environ 140 jours de vents par an.

Les données statistiques à partir desquelles ont été établies les valeurs moyennes des principaux facteurs climatiques caractéristiques du site sont disponibles grâce au réseau de surveillance atmosphérique de Météo France à Narbonne.

La station météorologique Météo France de Narbonne-Jonquières, référence utilisée pour ce dossier, est la station la plus proche du site. Son positionnement géographique est défini par les paramètres suivants : latitude de 43°109' nord et longitude de 2°57' est. Elle est située à environ 8 km au sud-ouest de la zone d'implantation du projet TDN.

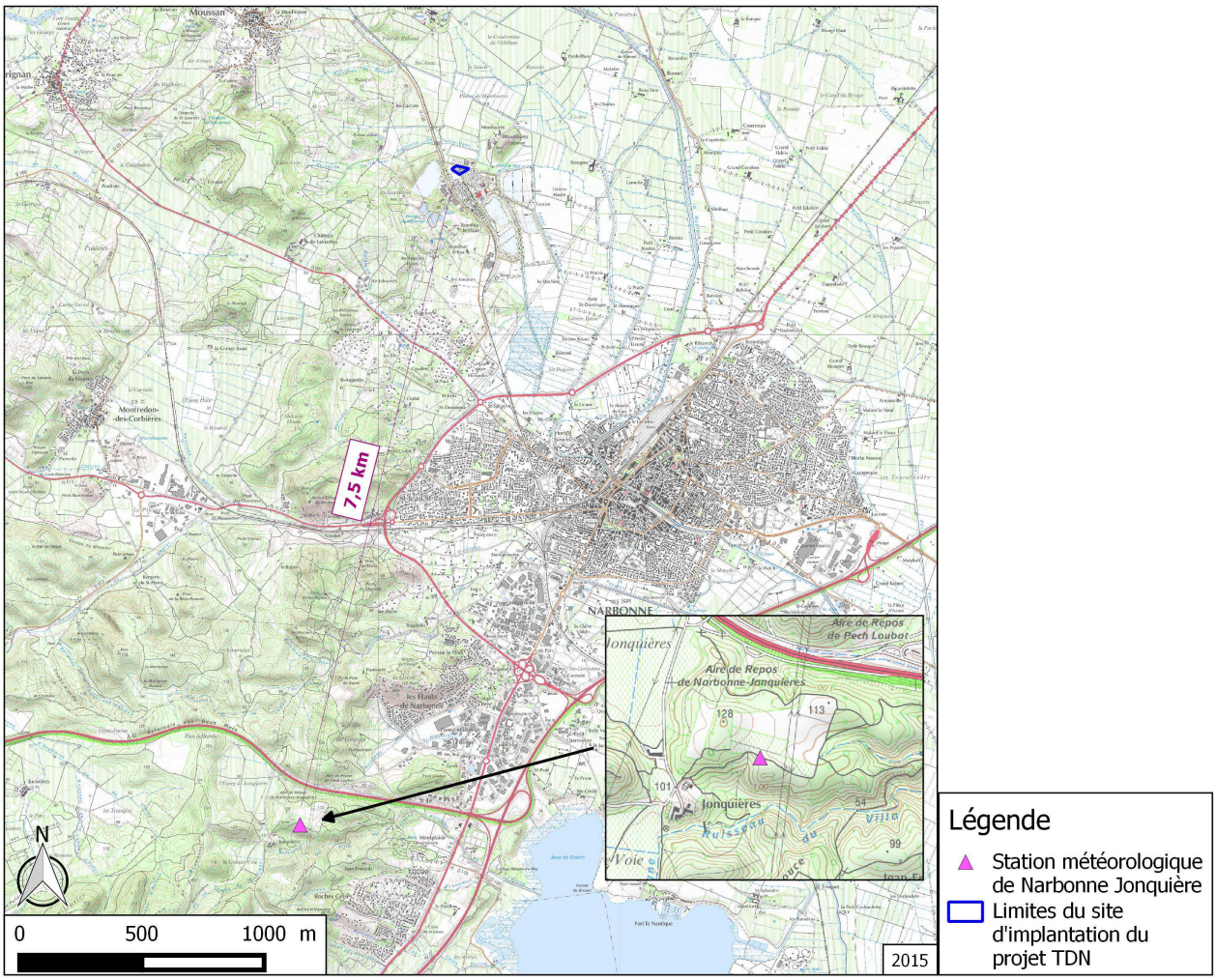


Figure 6 : Station météorologique de Narbonne-Jonquières

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

Cette station est équipée d'un mât météorologique de 10 m permettant de mesurer plusieurs paramètres décrits dans le tableau suivant.

Niveau au sol	Capteur	Paramètre mesuré	Résolution
10 m	Girouette	Direction du vent	10°
	Alouette/Anémomètre	Vitesse du vent	0,1 m/s
	Thermosonde	Température	0,3 C
1 m	Pluviomètre automatique	Hauteur de précipitations	10%

Tableau 2 : Station de Narbonne-Jonquières – Paramètres mesurés et résolution

Cette station de type 2 « station automatique temps réel » de Météo France permet de caractériser à tout moment la situation météorologique de la région de Narbonne. Les données enregistrées au niveau de cette station sont transmises quotidiennement au site de Malvési.

Des mesures sont effectuées toutes les heures. En cas d'alerte, la pluviométrie peut être mesurée toutes les 6 mn.

3.1.2 Précipitations

3.1.2.1 Statistiques sur la période 1989-2011

Météo France a établi des statistiques sur le nombre de jours de pluie moyen en fonction des hauteurs de précipitations sur la période 1989 à 2011. Les résultats sur la station de Narbonne-Jonquières sont les suivants :

- 60 jours de pluie sur une année, pour des hauteurs de précipitation comprises entre 1 mm et 10 mm,
- 17 jours de pluie sur une année, pour des hauteurs de précipitation supérieures à 10 mm.

Le faible nombre de jours de pluie annuel est caractéristique d'un climat méditerranéen.

Sur cette même période d'étude, les hauteurs moyennes de précipitations mensuelles varient de 16,4 mm à 92,6 mm. Ainsi, la hauteur moyenne annuelle des précipitations sur la période 1989 à 2011 se situe à 655,7 mm, avec des maxima en automne et des minima en été.

3.1.2.2 Synthèse météorologique pour les années 2012, 2013, 2014

Pour les années 2012, 2013, 2014, l'évolution des hauteurs cumulées de précipitations mensuelles est présentée dans le tableau et la figure ci-après. Les années 2012 et 2013 sont légèrement déficitaires par rapport à la hauteur moyenne de précipitations sur la zone (respectivement 456,7 mm et 599,8 mm pour 655,7 mm en moyenne entre 1989 et 2011). Les mois les plus pluvieux sont, par ordre décroissant :

- en 2012, les mois d'août, de juin, de septembre et d'avril : ils représentent en hauteur de précipitations cumulées 67% des précipitations de l'année ;
- en 2013, les mois de mars, de novembre, d'avril et de mai : ils représentent en hauteur de précipitations cumulées 72% des précipitations de l'année ;
- en 2014, les mois de novembre, de septembre, de décembre et d'avril : ils représentent en hauteur de précipitations cumulées 74 % des précipitations de l'année.

Hauteur de précipitations (mm)	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
2012	5,0	0,4	36,9	48,8	23,1	86,3	13,3	105,3	65,0	34,5	27,3	10,74	**456,6**
2013	41,3	23,4	184,9	84,9	76,8	35,7	8,9	11,4	8,7	32,0	86,4	5,4	**599,8**
2014	12,0	6,6	34,8	65,5	18,6	12,3	27,0	63,0	124,1	7,8	233,0	93,1	**697,8**

Tableau 3 : Précipitations mensuelles à la station de Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014

Source : Météo France

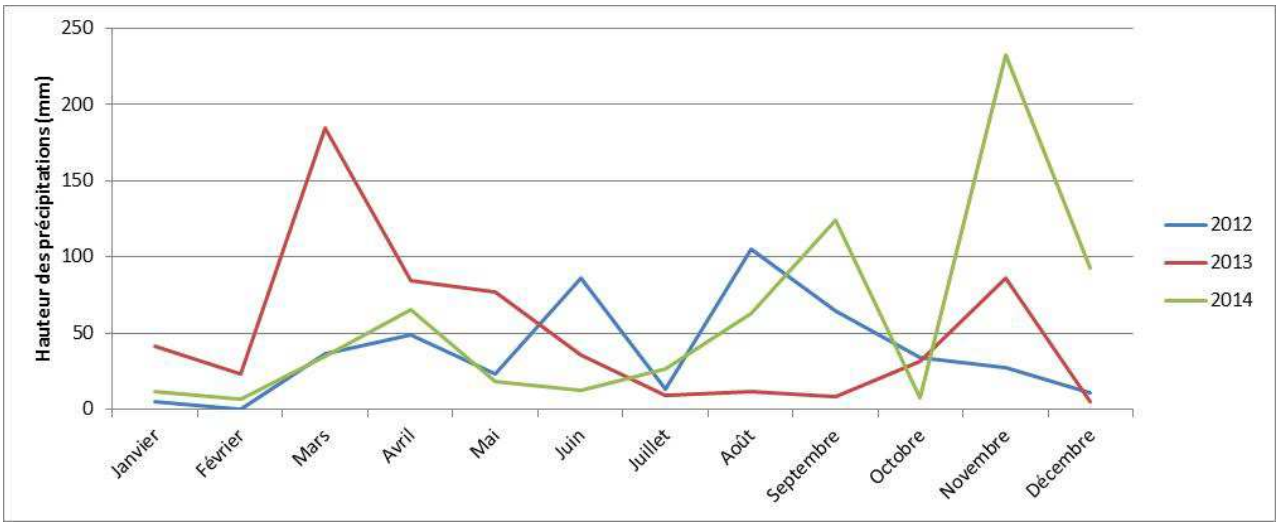


Figure 7 : Evolution mensuelle des précipitations à la station de Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014

Source : Météo France

3.1.3 Températures

3.1.3.1 Statistiques sur la période 1989-2011

Le climat est méditerranéen avec des étés chauds et secs. Le nombre de jours de gel annuel est négligeable.

Au cours de la période 1989 à 2011, on compte en moyenne :

- 96 jours par an durant lesquels la température a dépassé 25°C ;
- 30 jours par an durant lesquels la température a dépassé 30°C ;
- 11 jours par an durant lesquels la température a été inférieure à 0°C.

Sur cette même période d'étude, la température moyenne annuelle est de 15,1°C.

Les records de températures observés lors des dix dernières années ont été atteints le 12 août 2003 avec 39,8°C (température maximale) et le 16 décembre 2001 avec -6°C (température minimale).

3.1.3.2 Synthèse météorologique les années 2012, 2013, 2014

Pour les années 2012, 2013 et 2014, l'évolution des températures est synthétisée dans le tableau et la figure suivants.

Les températures mesurées restent comparables aux températures mensuelles moyennes mesurées sur les 20 dernières années.

Température moyenne (°C)	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
2012	8,2	3,5	12,3	12,3	17,3	21,4	22,5	24,2	19,0	16,1	11,3	8,4	**14,7**
2013	6,4	5,9	9,7	11,8	14,3	18,8	24,7	23,3	19,7	17,1	9,6	8,0	**14,1**
2014	8,9	9,0	11,0	14,9	16,1	22,0	22,2	22,1	21,2	18,3	13,5	7,7	**15,6**

Tableau 4 : Températures mensuelles et moyennes à la station de Narbone-Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014

Source : Météo France

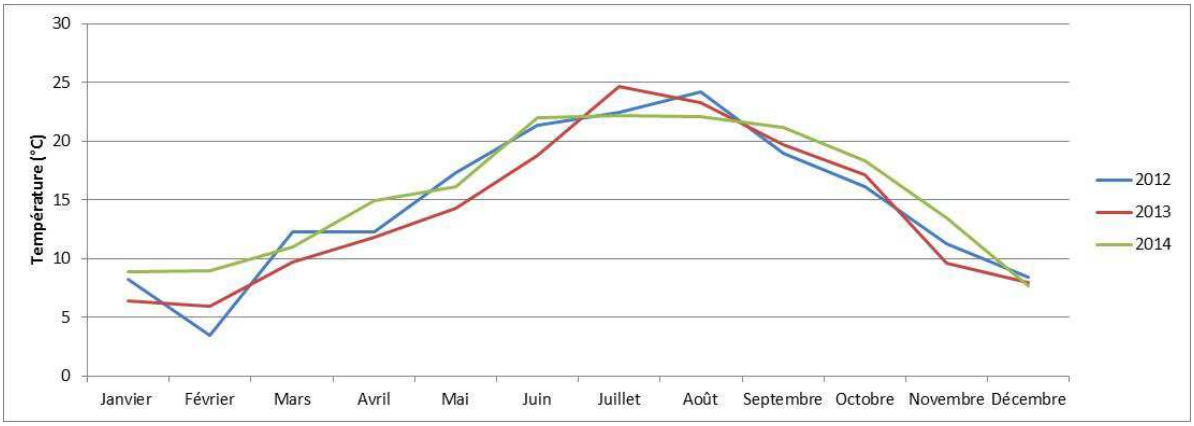


Figure 8 : Evolution des températures moyennes mensuelles à la station de Narbonne-Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014

Source : Météo France

3.1.4 Vents

3.1.4.1 Statistiques sur la période 1989-2011

Entre 1989 à 2011, Météo France a dénombré en moyenne :

- 5 jours par an durant lequel la vitesse des vents a dépassé 100 km/h (28 m/s) ;
- 113 jours par an durant lesquels la vitesse des vents a dépassé 58 km/h (16 m/s).

Sur cette période, la vitesse moyenne du vent à 10 m du sol, mesurée et moyennée par période de 10 mn, est de 20,3 km/h.

Le record de vitesse a été enregistré le 24 janvier 2009 lors d'une rafale de vent à 158,8 km/h.

3.1.4.2 Rose des vents et vents dominants

Les données concernant la vitesse et la direction du vent à 10 m, la pluviométrie, la température, l'épaisseur de la couche limite ainsi que l'inverse de la longueur de Monin-Obukhov proviennent de la station Météo France de Narbonne au lieu-dit Jonquières.

Le fichier météorologique horaire a été préparé pour les besoins des calculs à partir des données météorologiques enregistrées toutes les heures. Les données ont été collectées depuis janvier 2012 jusqu'à décembre 2014.

Pour cette période, un total de 26 280 enregistrements horaires a été obtenu. La rose des vents, présentée ci-dessous indique une prédominance des vents provenant de l'Ouest.

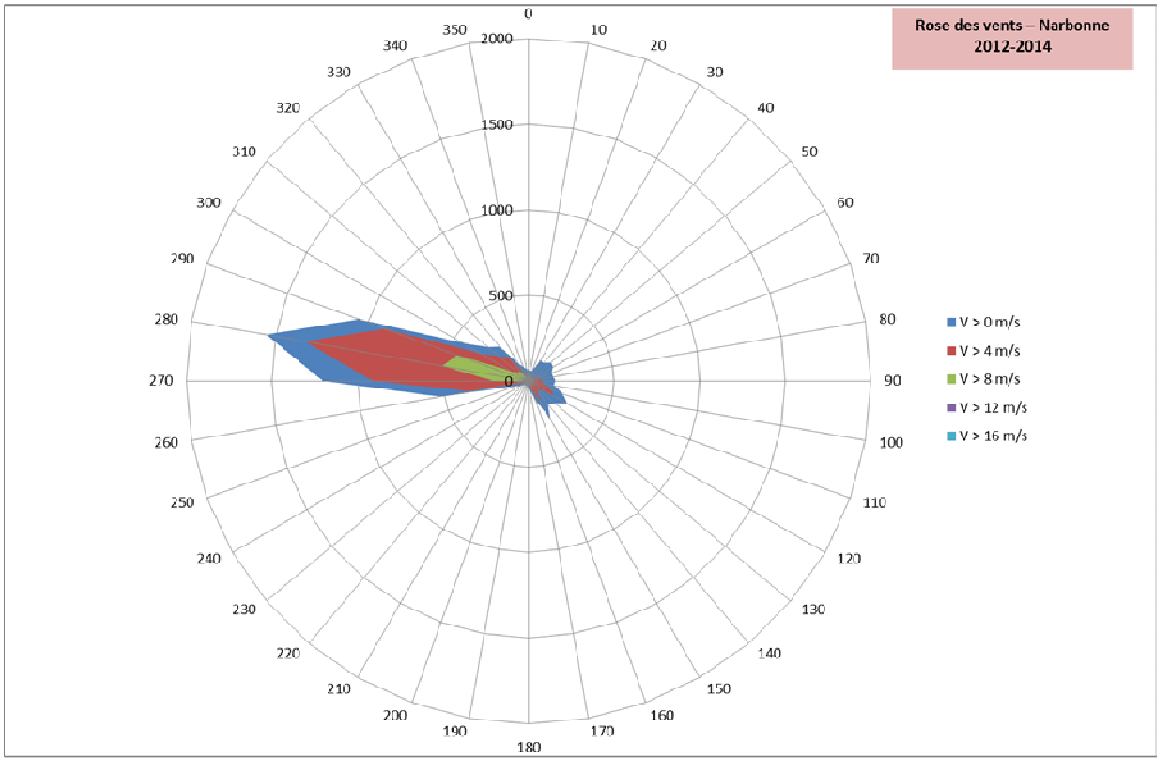


Figure 9 : Rose des vents à la station de Narbonne-Jonquières – Années 2012, 2013 et 2014

Source : MétéoGroup

Dans la région de Narbonne, le vent dominant est de secteur ouest/nord ouest (270° à 315°). Il s'agit du Cers, vent violent et durable qui s'apparente à la Tramontane. Il souffle 38,7% du temps et est présent toute l'année mais il est moins fréquent en décembre et en janvier.

Les vents de secteur nord-est/sud-est (30° à 160°) soufflent 17,7% du temps. Il s'agit du vent marin appelé le Grec lorsque les vents soufflent de l'est et appelé le Bardanis lorsque les vents soufflent du sud-est. Ces vents humides et plus ou moins chauds sont présents toute l'année mais ils sont moins fréquents en juillet et août.

3.1.5 Orages, neige, grêle, brouillard

L'activité orageuse est déterminée par la densité d'arc (DA) qui représente le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an.

Sur le territoire français, on estime à 2 millions environ le nombre d'impacts de foudre par an.

Dans la région Narbonnaise, les orages ont surtout lieu de mars à novembre avec un maximum de juin à août.

Le risque foudre sur le site est dans la moyenne française, en moyenne sur la période 2012-2014 : la DA pour la commune de Narbonne est de 1,59 arcs par km² et par an, alors que la moyenne en France est de 1,54 arc par km² par an, classant la commune au 14 974ème rang sur 36 658.

La région est peu sujette aux précipitations neigeuses, aux épisodes de grêle et de brouillard.

Le dernier événement remarquable est la tempête de neige et de verglas qui a paralysé Narbonne et sa région en 1920. Depuis, aucun fait de ce type n'a été répertorié.

3.2 Description de la qualité de l'air

3.2.1 Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), est créé par l'article 68 de la Loi Grenelle 2. Excepté pour son annexe relative à l'éolien (article 90), le SRCAE est décrit comme un document d'orientation, non prescriptif.

Adopté par arrêté préfectoral du 24 avril 2013, il remplace le plan régional de la qualité de l'air (PRQA) de la région Languedoc-Roussillon, approuvé par l'arrêté préfectoral n°99-1070 du 16 novembre 1999, et instauré par la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Comme le PRQA, le SRCAE a pour but d'organiser la cohérence territoriale régionale dans le domaine du climat, de l'air et de l'énergie ainsi que de définir les grandes lignes d'actions.

Le SRCAE présente un état des lieux régional des polluants atmosphériques pour lesquels des seuils de concentrations maximales dans l'air ambiant sont fixés par la réglementation. Ils sont présentés dans le tableau ci-après.

Polluant	Résidentiel	Tertiaire	Transports	Agriculture	Industrie et traitement des déchets	Total des émissions (en kg/an)
Oxydes d'azote	3%	1%	**66%**	18%	11%	**58 613 093**
Composés Organiques Volatils	**26%**	5%	**32%**	10%	**28%**	**32 055 222**
Benzène	4%	0%	**72%**	**20%**	4%	**419 635**
Particules PM2,5	**29%**	0%	**30%**	13%	**28%**	**8 666 614**
Particules PM10	**20%**	0%	**25%**	**24%**	**30%**	**12 951 280**
Dioxyde de soufre	13%	4%	15%	4%	**64%**	**8 103 499**
Ammoniac	1%	0%	3%	**82%**	14%	**13 534 586**
Monoxyde de Carbone	**25%**	0%	**59%**	14%	2%	**114 992 423**
Benzo(a)pyrène	**92%**	0%	5%	2%	1%	**598**
Plomb	**59%**	1%	0%	6%	34%	**1 210**
Arsenic	**37%**	2%	0%	4%	**57%**	**220**
Cadmium	11%	2%	11%	2%	**73%**	**176**
Nickel	7%	0%	11%	1%	**81%**	**1 303**

Tableau 5 : Emissions de polluants et répartition par secteur d'activité en 2007

Source : SRCAE, 2013

D'autres substances suivies dans l'atmosphère présentent aussi des enjeux dans la région Languedoc-Roussillon. Il s'agit notamment des pesticides, des dioxines et furanes, des pollens, des particules ultrafines, des poussières sédimentables et des nuisances olfactives.

Le SRCAE établit également un état des lieux régional des émissions de gaz à effet de serre, présenté dans le tableau suivant en équivalent CO_2 en fonction de leur pouvoir de réchauffement par rapport au CO_2.

Année 2007 en kt éqCO_2	CO_2 dioxyde de carbone	CH_4 méthane	N_2O protoxyde d'azote	SF_6 hexafluorure de soufre	PFC perfluoro-carbures	HFC hydrofluoro-carbures	Total
Transport *(dont GES énergétiques)*	6240 *(100%)*	5 *(100%)*	31 *(100%)*	-	-	114 *(0%)*	**6390** *(98%)*
Résidentiel *(dont GES énergétiques)*	2418 *(100%)*	3 *(100%)*	17 *(100%)*	-	-	4 *(0%)*	**2443** *(~100%)*
Tertiaire *(dont GES énergétiques)*	1173 *(100%)*	1 *(100%)*	8 *(100%)*	-	-	332 *(0%)*	**1514** *(78%)*
Industrie et déchets *(dont GES énergétiques)*	2166 *(68%)*	487 *(<1%)*	64 *(20%)*	21 *(0%)*	109 *(0%)*	269 *(0%)*	**3115** *(48%)*
Agriculture *(dont GES énergétiques)*	305 *(100%)*	361 *(0%)*	1493 *(~0%)*	-	-	-	**2158** *(14%)*
Total	**12 302**	**857**	**1613**	**21**	**109**	**719**	**15 621**

Tableau 6 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre par secteur d'activité

Source : SRCAE, 2013

L'articulation du projet TDN avec le SRCAE Languedoc-Roussilon est examinée dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact.

3.2.2 Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Languedoc-Roussillon

Le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de la région Languedoc-Roussillon actuellement applicable est le PSQA 2010-2015. Ce plan fait suite au PSQA 2005-2010. Il a pour objectif de définir la nouvelle stratégie de surveillance de la qualité de l'air, en confrontant les nouvelles réglementations, les enjeux locaux et le bilan du PSQA 2005-2010.

Le PSQA 2010-2015 identifie 12 thèmes :

- Transport,
- Milieu urbain et périurbain,
- Pollution à l'ozone,
- Milieu industriel et traitement des déchets,
- Pollens,
- Milieu rural,
- Odeurs,
- Espaces clos recevant du public,
- Transversabilité avec le changement climatique,
- Retombées acides,
- Radioactivité,
- Particules micrométriques et nanométriques (nanoparticules).

La pollution atmosphérique dans la région Languedoc-Roussilon concerne principalement les agglomérations importantes. Cette pollution est due principalement au secteur des transports qui génère des oxydes d'azote et des poussières en suspension.

Concernant le secteur industriel, l'objectif est de réduire les émissions de COV et de solvants.

Concernant le secteur routier, les objectifs principaux sont la réalisation de contournements routiers des grandes agglomérations, l'amélioration de la gestion des transports longues distances et de privilégier les transports en commun.

De manière générale, les objectifs du PSQA 2010-2015 sont de diminuer les émissions d'oxydes d'azote, de COV et de monoxyde de carbone afin de diminuer la production d'ozone.

Le site de Malvési et le projet TDN se situent dans l'Unité Territoriale d'Evaluation (UTE) Zone Urbaine Régionale (ZUR) « Narbonnais ». La ZUR définit une unité urbaine entre 50 000 et 250 000 habitants (unités urbaines de Nîmes, Perpignan, Alès, Sète, Narbonne et Béziers) étendue aux périmètres des communautés d'agglomération. La carte ci-dessous illustre le positionnement des stations de surveillance de la qualité de l'air de la région Languedoc-Roussillon.

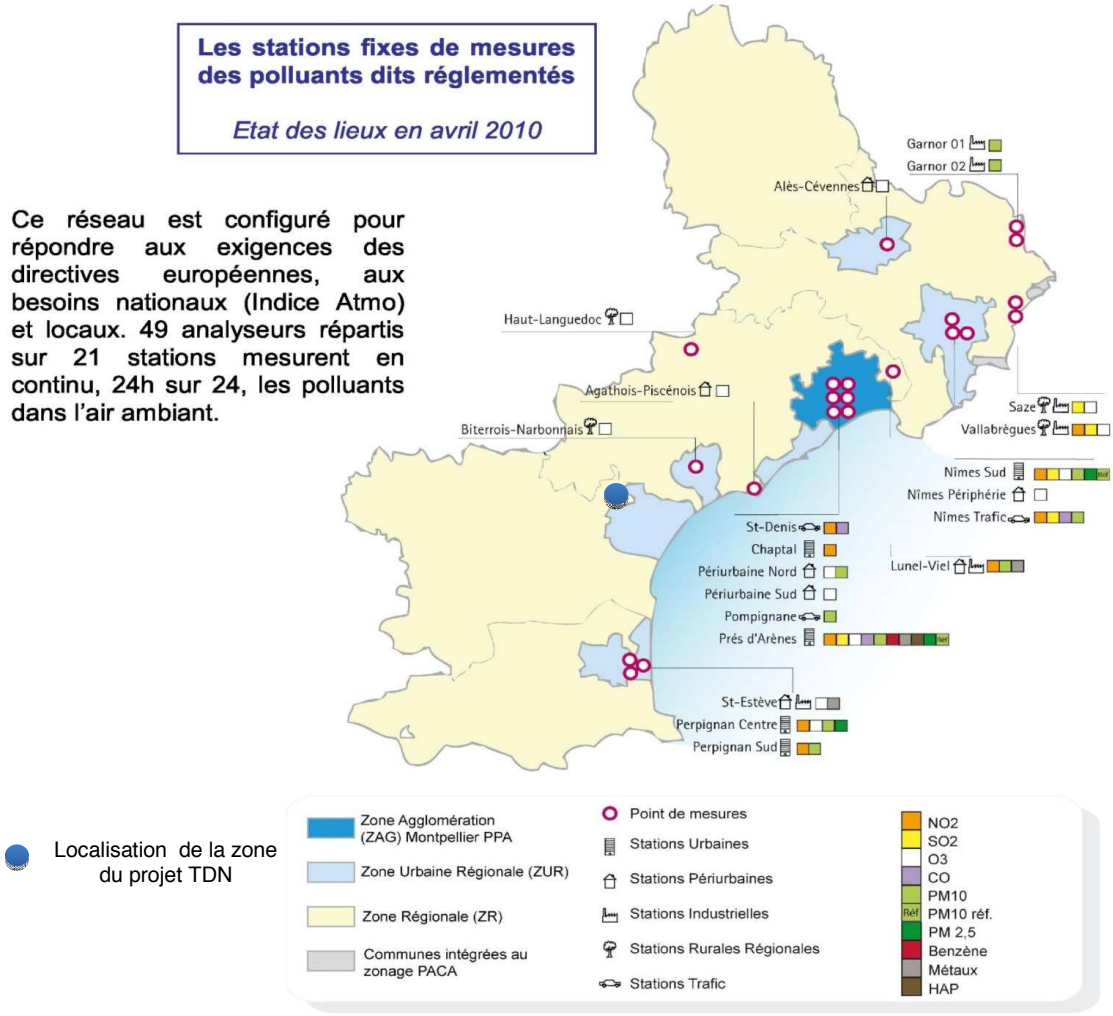


Figure 10 : Réseau de mesures fixes des polluants réglementés

Source : PSQA, 2010-2015

La station de surveillance de la qualité de l'air la plus proche du projet TDN est la station « Biterrois-Narbonnais ». Elle surveille uniquement l'ozone atmosphérique. L'articulation du projet TDN avec le PSQA Languedoc-Roussilon est examinée dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact.

3.3 Description du milieu terrestre

3.3.1 Topographie et caractéristiques de la zone de projet TDN

La zone de projet TDN, d'une superficie d'environ 1 ha est située sur le site AREVA NC Malvési. Cet établissement s'étend dans la plaine alluviale de l'Aude entre :

- au nord, les contreforts de la Montagne Noire et du Massif de Montlaurès ;
- au sud, les massifs de la Clape (sud-est) et de Mouthoumet (sud-ouest) ainsi que par l'ensemble des Corbières ;
- à l'est, l'ensemble géomorphologique de la plaine de la Livière au sein de laquelle de nombreuses cultures de plantes annuelles et de vignes sont présentes ;
- à l'ouest, les collines de Moussan et de la Narbonnaise ;

La zone humide de la Livière est située au sud du site de Malvési, elle ne présente aucun relief remarquable jusqu'à la rocade qui contourne la bordure nord de Narbonne.

La visibilité du site depuis l'extérieur est limitée par la présence des collines de Narbonne, des rangées de platanes, des arbres du « chemin de Bougna » et des haies périphériques plantées par le site de Malvési à l'est et l'oppidum de Montlaurès.

3.3.2 Contexte géologique

3.3.2.1 Géologie régionale

Le contexte géologique global est situé dans la dépression de la basse vallée de l'Aude comblée par les formations fluvio-lacustres et lagunaires quaternaires. Ces sédiments reposent sur les dépôts oligocènes du bassin de Narbonne-Sigean qui affleurent largement sur les collines à l'ouest du site où ils sont recouverts de manière discontinue par les niveaux d'âge miocène.

Le substratum du bassin oligocène est formé par les unités mésozoïques allochtones, très morcelées, de la nappe des Corbières Orientales qui chevauchent vers l'Ouest et vers le Nord la série autochtone.

Les formations lithologiques reconnues sont les suivantes, leur identification est réalisée sur la carte géologique régionale :

- des alluvions quaternaires récentes (Holocène) : d'une épaisseur de 6 m en moyenne, elles peuvent atteindre 20 m dans les surcreusements. Ces alluvions recouvrent tout le secteur à l'est de la route D169, hormis la colline de Montlaurès. Elles sont composées de limons, de sables, de graviers et de galets. Ces alluvions s'épaississent d'ouest en est ;
- des colluvions quaternaires (C) affleurent au sud-ouest et nord-ouest du site. Il s'agit de dépôts de bas de pente, de nature limoneuse et issus du démantèlement du relief Miocène marno-sableux environnant ;
- des poudingues de Moussan (Miocène) : conglomérat retrouvé sur les collines au sud-ouest du site et formé de gros galets de calcaires mésozoïques dans une matrice marno-sableuse ;
- des formations tertiaires (Oligocène) : ces formations comprennent trois termes lithologiques : des argiles rouges dites de Nissan, des calcaires lacustres et enfin,

des limons jaunes à lits de galets qui sont majoritaires à Malvési et constitue l'encaissant du bassin de régulation ;

- des calcaires gris massifs, d'âges secondaires (Jurassique supérieur) et de nature karstique qui forment notamment la colline de Montlaurès.

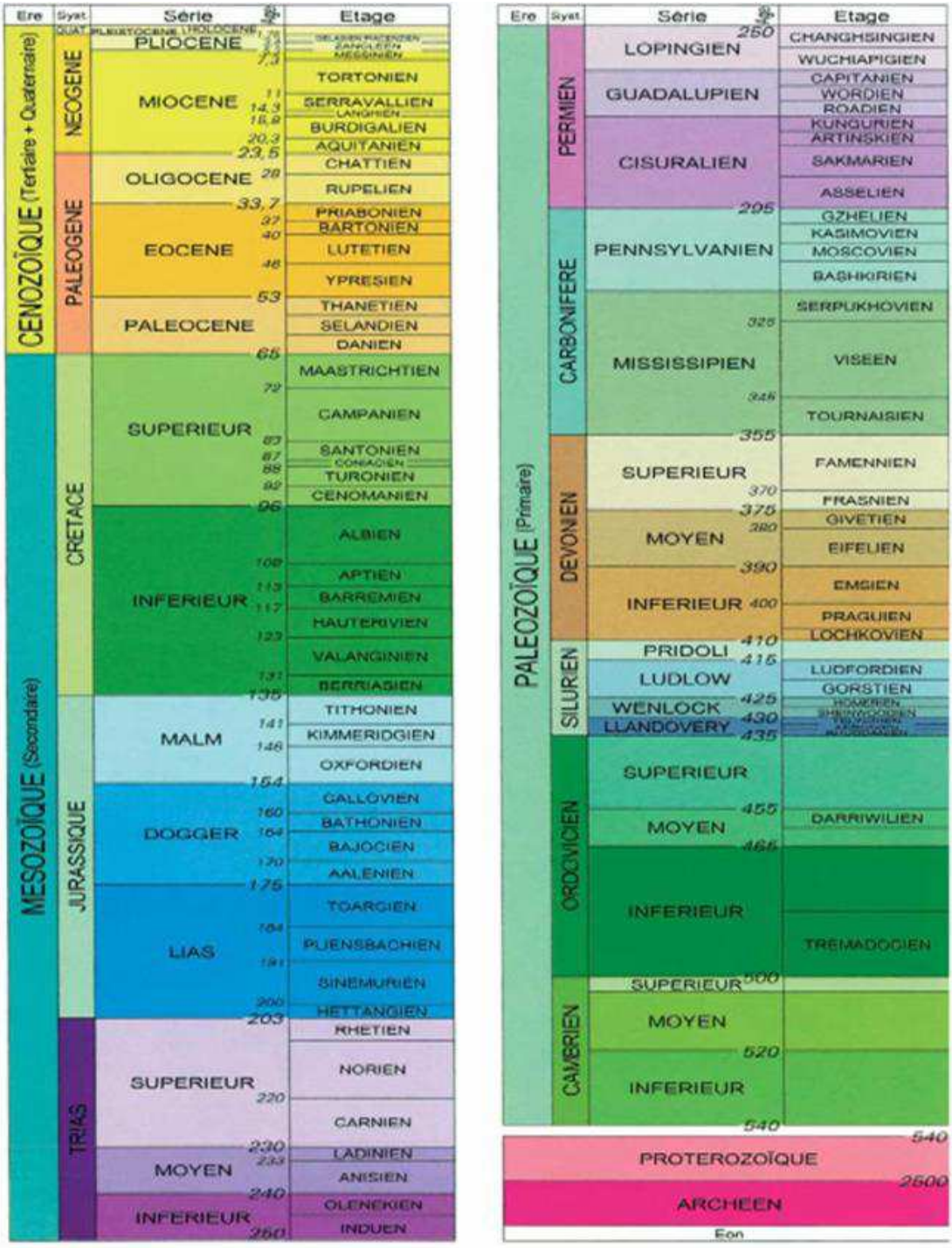
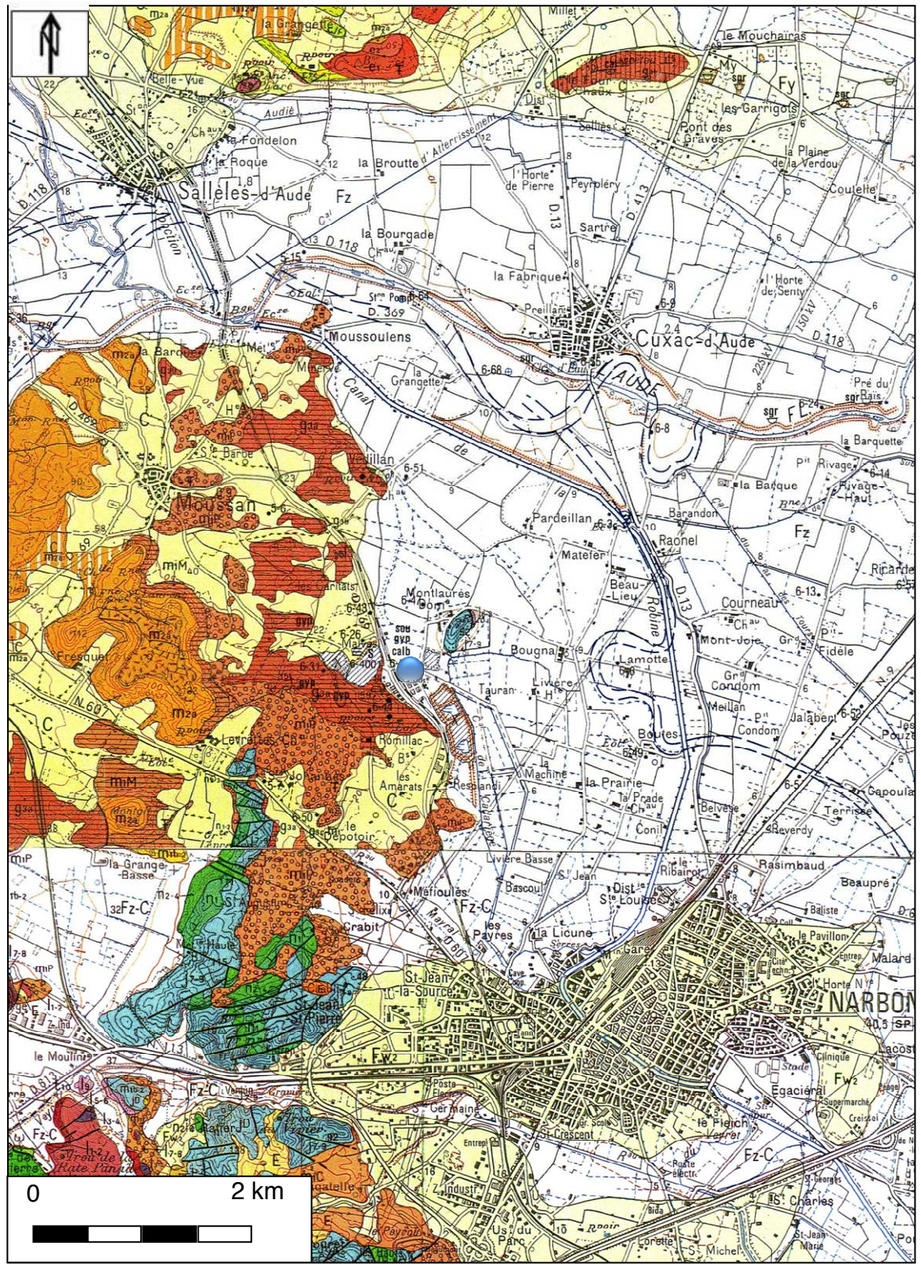


Figure 11 : Echelle des temps géologiques



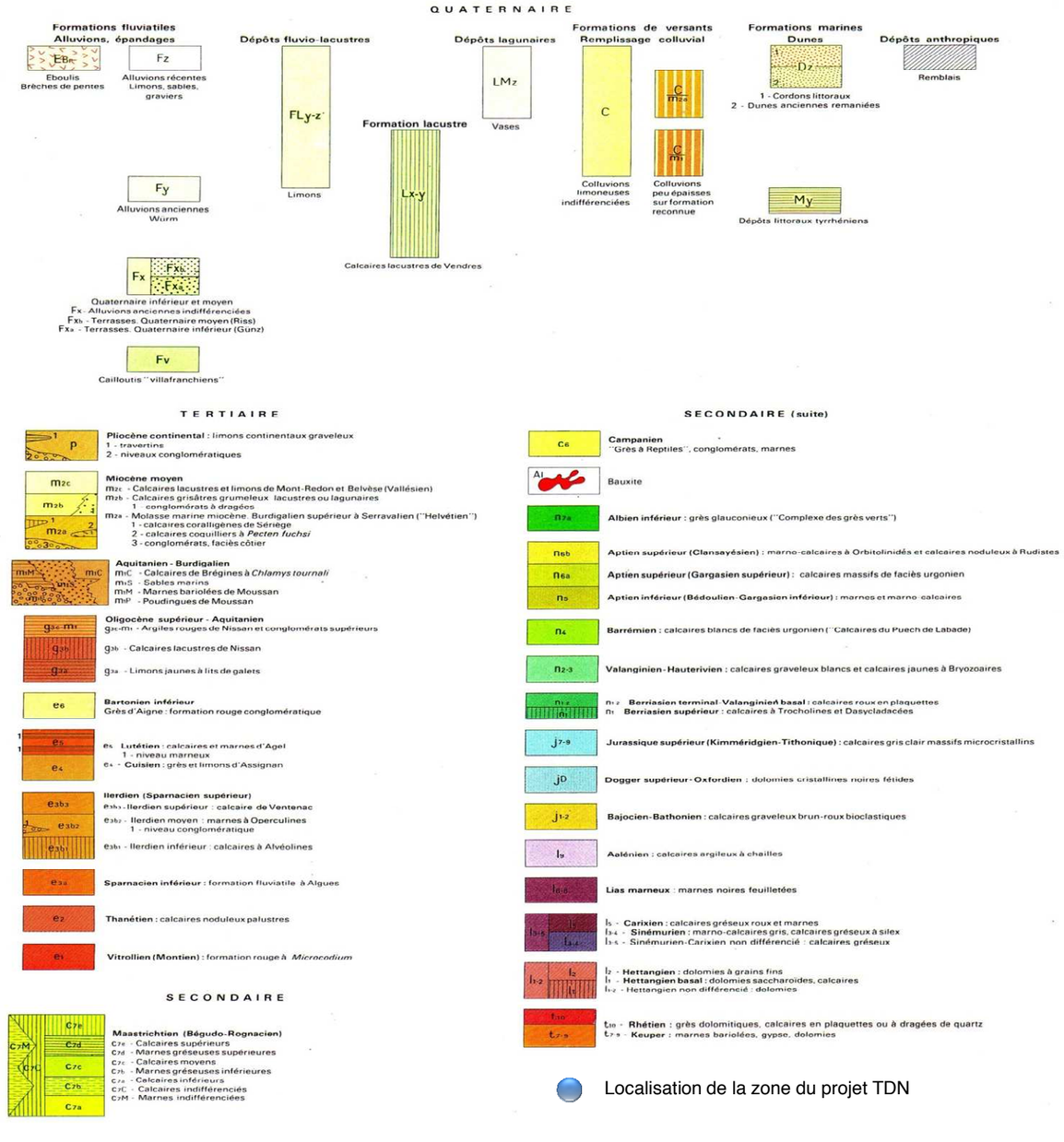


Figure 12 : Contexte géologique

Source : BRGM, feuilles de Béziers n°1039 et de Narbonne n°1061

3.3.2.2 Géologie locale

Hormis le faible recouvrement constitué localement soit par les colluvions, soit par les sédiments holocènes, les terrains oligocènes constituent le substratum du site industriel.

Ainsi, au niveau du site de Malvési, on retrouve depuis la surface :

- les alluvions quaternaires qui sont principalement de nature argileuse (argile plastiques rougeâtres et jaunâtres). Ils présentent une puissance d'environ 10 m au droit du site ;
- la formation oligocène présente des variations latérales de faciès dans la zone d'étude :
  - au nord-ouest de la faille majeure affectant le site, la série grise qui comprend des argiles sableuses, des dolomies litées, des niveaux de gypse et des argiles supérieures. La puissance totale atteint probablement 250 m et paraît augmenter d'est en ouest ;
  - au sud-est de la faille, la série rouge constituée essentiellement de marnes rouges dont la puissance avoisine les 75 m. Cette série rouge repose sur la série grise.

La formation oligocène repose directement sur le jurassique constitué de calcaires gris massifs.

Le schéma de principe suivant (sans échelle) donne la configuration géologique dans le contexte du site.

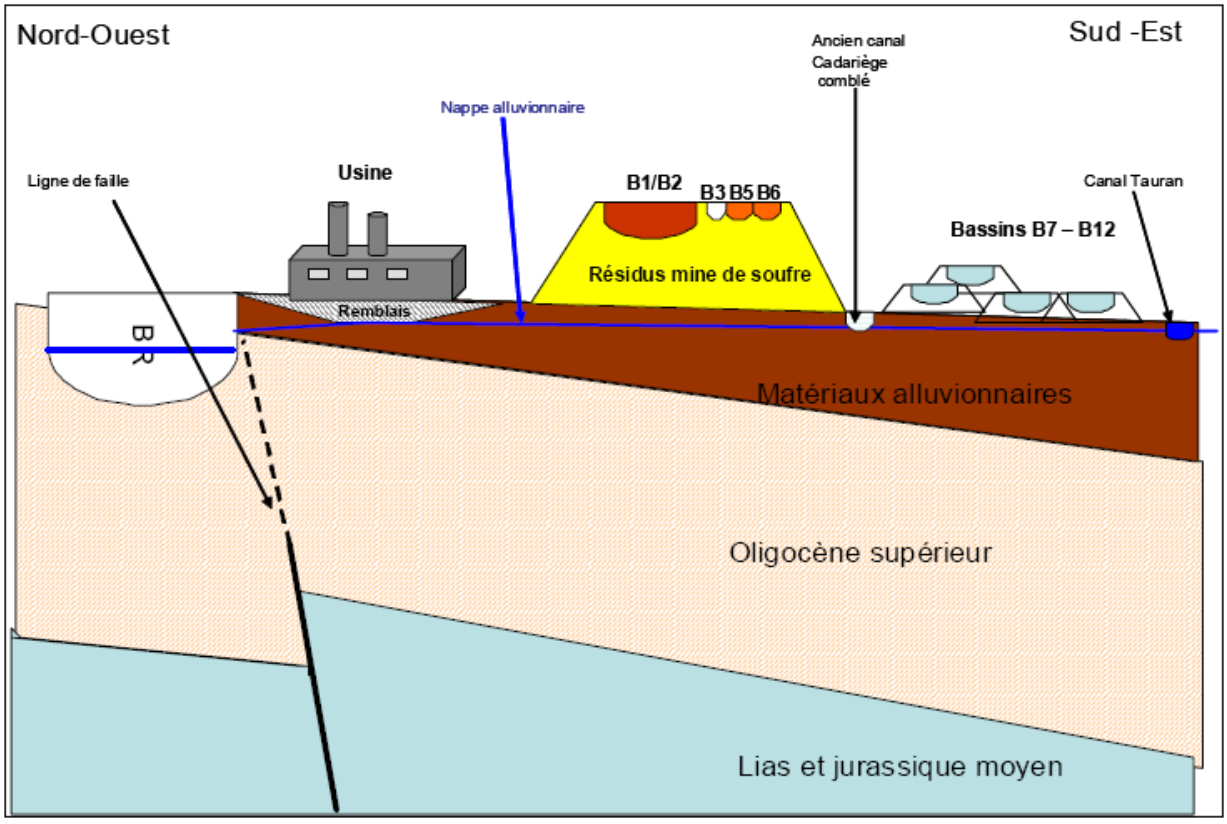


Figure 13 : Schéma de principe de la géologique au droit du site de Malvési

Source : Dossier de demande d'autorisation Comurhex II Malvési – juillet 2009

La figure suivante donne 2 profils géologiques réalisés sur la base d'investigations menées en 2007.

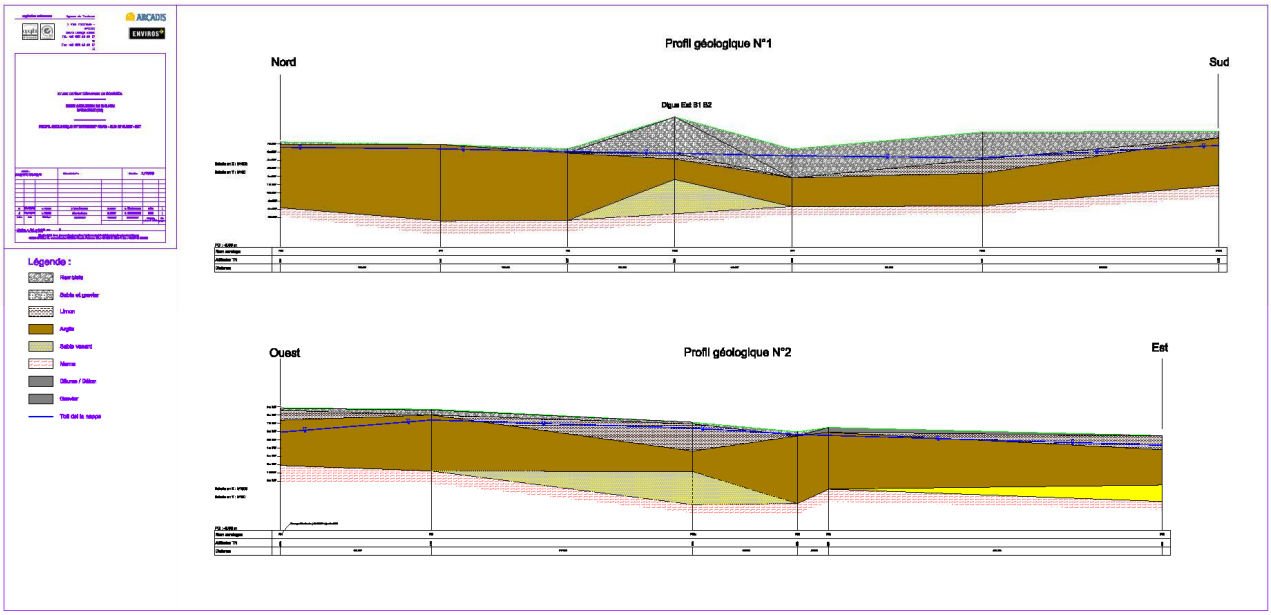


Figure 14 : Profil géologique du site de Malvési

Source : Dossier de demande d'autorisation Comurhex II Malvési – juillet 2009

D'un point de vue structural, le site de Malvési est implanté sur un monoclinal de pendage moyen 25° vers le nord-ouest. Ce monoclinal est recoupé par plusieurs accidents géologiques de direction nord-est à nord/nord-est, dont le compartiment sud-est est abaissé.

L'accident géologique majeur est la faille qui sépare le terme « rouge » de l'Oligocène au sud-est, au terme « gris » au nord-ouest. Sous les installations du site, l'accident est masqué par les dépôts quaternaires. Il marque la limite sud-est des affleurements jurassiques de Montlaurès, et permet l'apparition de la source vauclusienne de l'Oeillal.

Le rejet vertical de cette faille au niveau du site avoisine 200 m.

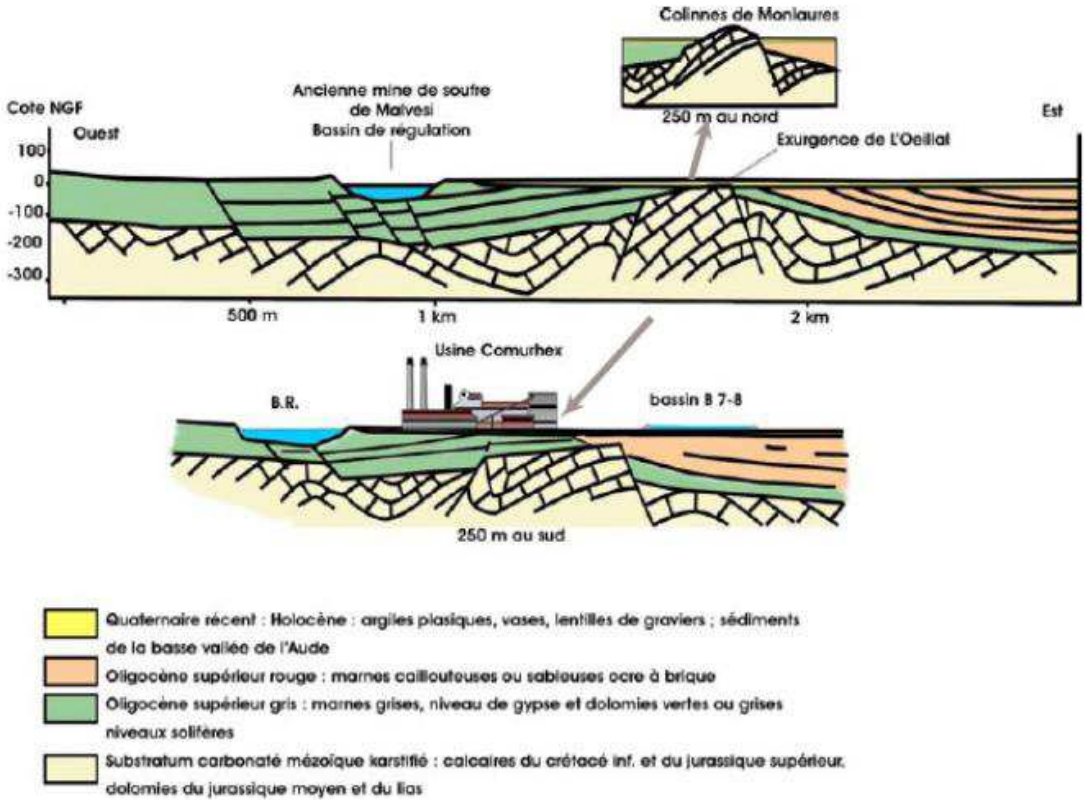


Figure 15 : Stucture du demi-horst

Source : Dossier de demande d'autorisation Comurhex II Malvési – juillet 2009

La figure précédente présente en détail la structure du demi-horst basculé à l'origine de la formation de la colline de Montlaurès (elle correspond à un affleurement local du Jurassique suite aux mouvements tectoniques ayant affectés la région).

Plusieurs autres accidents similaires mais de direction plus nord/nord-est et de rejet beaucoup plus faible (10-30 m) sont relevés à l'ouest du précédent. Deux d'entre eux recoupent le bassin de régulation dans sa plus grande longueur.

3.3.2.3 Géologie au droit du projet TDN

En 2015, ARCADIS a réalisé une étude au niveau de la zone d'implantation de la future installation TDN intitulée « Caractérisation chimique et radiologique de la zone TDN ».

Lors de la réalisation des sondages (21 au total) sur la zone d'implantation du projet TDN, la géologie suivante a été mise en évidence :

- présence d'une couche de forme d'environ 60 cm ;
- présence de limons plus ou moins argileux par endroit (environ 50 cm) ;
- argiles de 1 à 3 m de profondeur, avec des passages plus ou moins sableux de quelques dizaines de centimètres.

La nappe a été rencontrée à environ 2,50 m par rapport au terrain naturel.

La zone se situe sur des dépôts alluvionnaires oligocènes.

3.4 Description du milieu aquatique

3.4.1 Contexte hydrologique

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992, codifiée dans les articles L. 210-1 et suivant du Code de l'environnement, a instauré des outils de gestion des eaux :

- les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE),
- les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE),
- les contrats de milieux.

Ces outils ont été mis en place afin de répondre aux objectifs de la loi sur l'eau :

- une gestion équilibrée de la ressource en eau,
- une coordination de l'ensemble des actions des pouvoirs publics locaux envers les usagers de l'eau,
- le bon état des eaux,
- la prévention de la détérioration de la qualité des eaux,
- le respect des exigences particulières définies pour les zones protégées faisant l'objet d'engagement communautaires,
- la réduction progressive et l'élimination des déversements, écoulements, rejets directs ou indirects des substances prioritaires et des substances dangereuses.

3.4.1.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le SDAGE a été instauré suite à la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, codifiée dans les articles L.210-1 et suivants du Code de l'environnement. Le SDAGE établit pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Le SDAGE intègre les obligations définies par la directive cadre sur l'eau du 23 octobre 2000 et les orientations du « Grenelle de l'environnement » pour un bon état des eaux à l'horizon 2015.

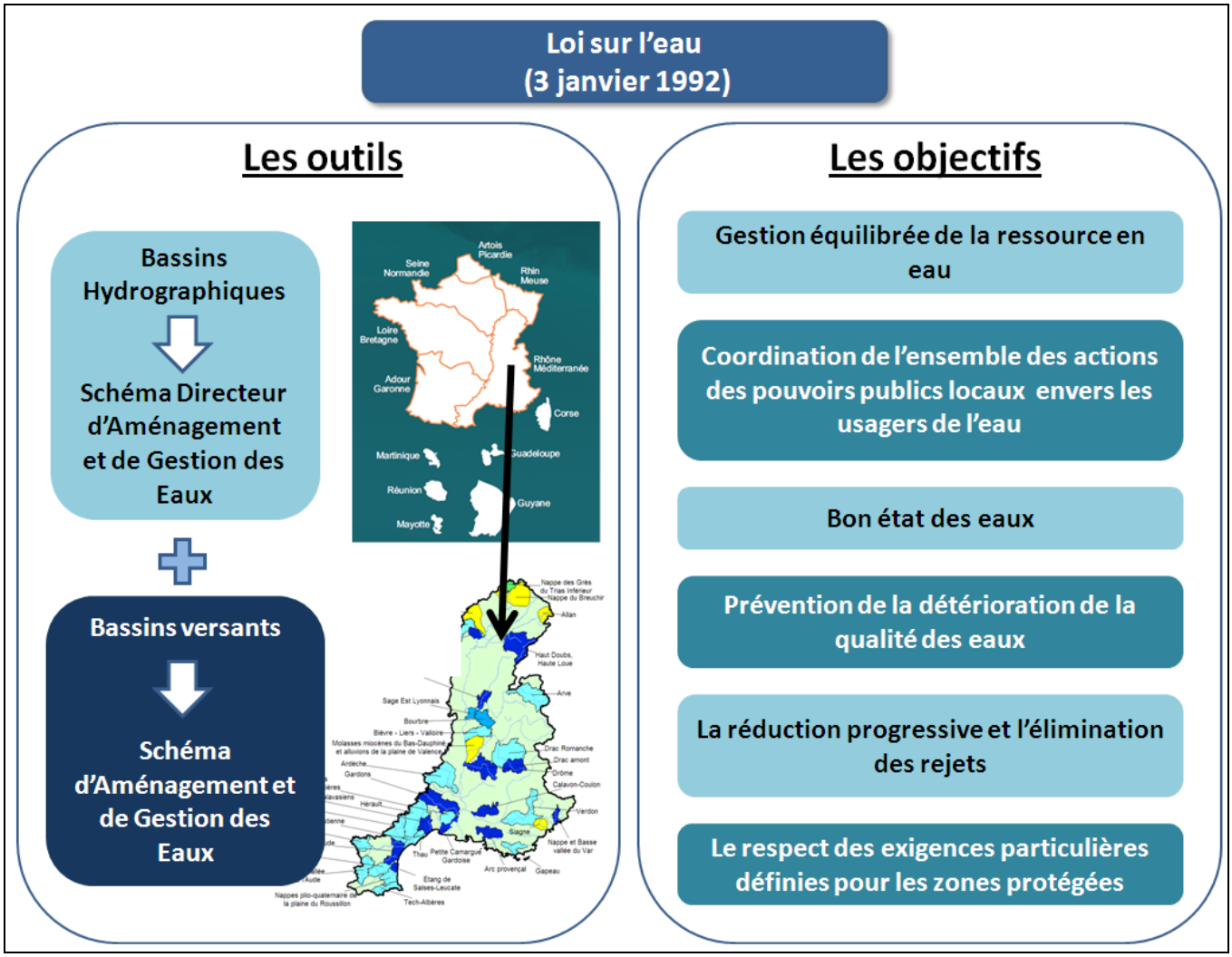


Figure 16 : Outils et objectifs de la loi sur l'eau

Source : SDAGE 2010-2015 Bassin Rhône-Méditerranée

Il existe 12 bassins hydrographiques en France (figure suivante) :

- en métropole :
  - Artois-Picardie,
  - Adour-Garonne,
  - Loire-Bretagne,
  - Rhin-Meuse,
  - Seine-Normandie,
  - Rhône-Méditerranée,
  - Corse.

- dans les départements d'outre mer :
  - Guadeloupe,
  - Guyane,
  - Martinique,
  - Mayotte,
  - Réunion.

La zone d'implantation du projet TDN est située dans le bassin hydrographique Rhône-Méditerranée.

Figure 17 : Localisation des 12 bassins hydrographiques français

Source : SDAGE 2010-2015 Bassin Rhône-Méditerranée

Suite à la directive cadre sur l'eau (DCE) de 2000, une première phase de diagnostic a pu être engagée. Un premier état des lieux du bassin Rhône-Méditerranée a été réalisé en 2005.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015 est entré en vigueur le 17 décembre 2009 suite à l'approbation du Préfet, coordinateur des bassins par arrêté du 20 novembre 2009. De 2010 à 2015, le SDAGE Rhône-Méditerranée entre dans une phase de gestion (cf. figure suivante). Afin de mettre en place la phase de gestion, deux programmes ont été élaborés :

- un programme de mesures pluriannuelles d'actions dont le but est d'atteindre les objectifs environnementaux,
- un programme de surveillance des milieux et de l'efficacité du programme de mesures.

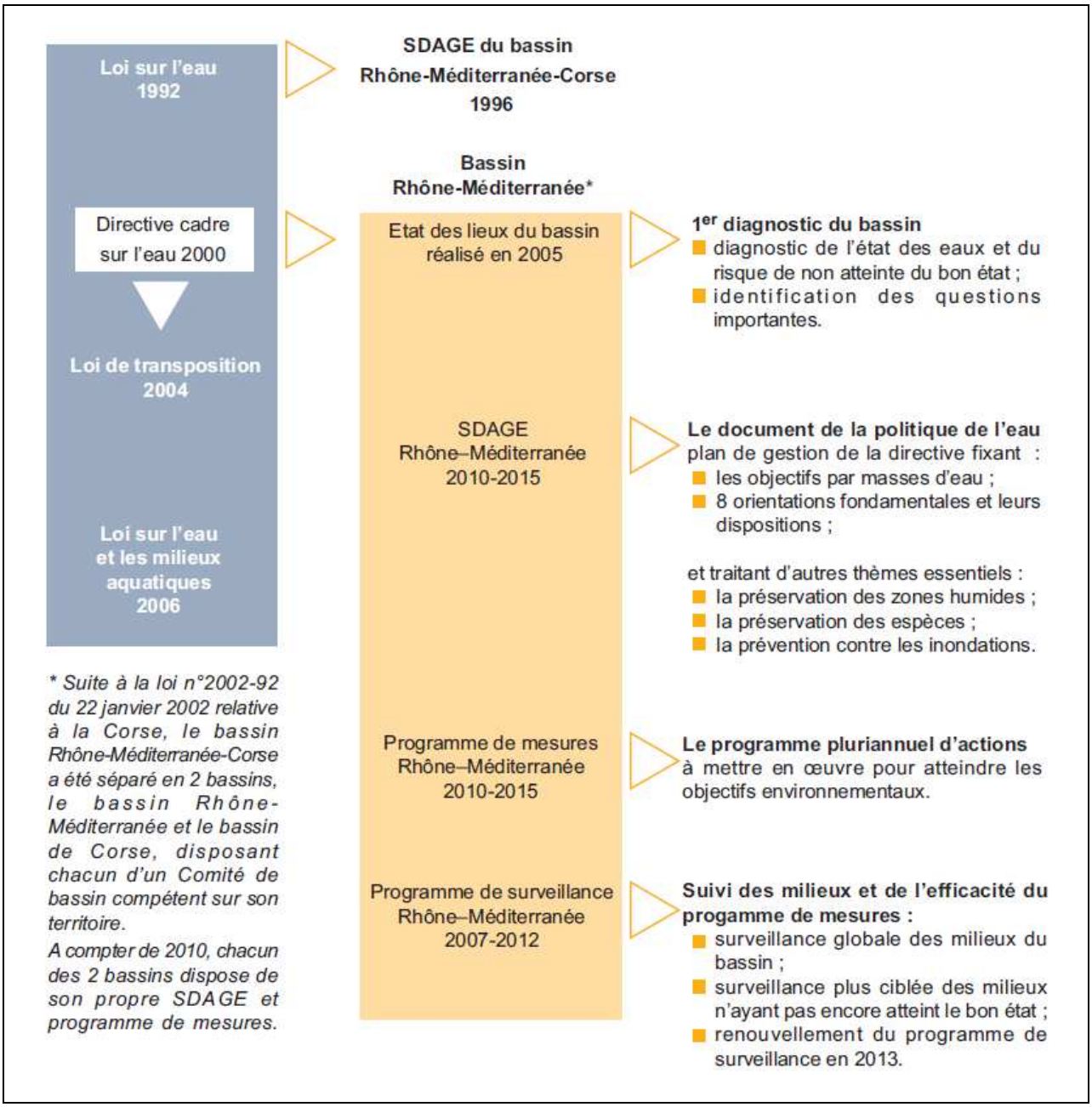


Figure 18 : Contexte réglementaire du SDAGE Rhône-Méditerranée et étapes de mise en place

Source : SDAGE 2010-2015 Bassin Rhône-Méditerranée

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de 2010 du bassin Rhône Méditerranée n'énonce aucune mesure particulière applicable spécifiquement au canal du Tauran (cours d'eau dans lequel s'effectue les rejets du site de Malvési sur lequel se situe le projet TDN). Le SDAGE détermine les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les aménagements à réaliser pour les atteindre. Il fixe les objectifs de qualité et de quantité des eaux correspondant :

- au bon état pour toutes les eaux ;
- à la prévention de la détérioration de la qualité de toutes les eaux ;
- aux exigences particulières définies pour les zones protégées qui font déjà l'objet d'engagements communautaires ;
- à la réduction progressive et l'élimination des déversements, écoulements, rejets directs ou indirects respectivement des substances prioritaires et des substances dangereuses.

Plus particulièrement, le SDAGE fixe des objectifs de qualité pour l'atteinte du bon état pour le canal de la Robine (substances prioritaires échéance 2027) et pour l'étang de Bages Sigean classé zone remarquable au fonctionnement altéré (nutriments, pesticides et substances prioritaires échéance 2021).

Les huit orientations fondamentales du SDAGE sont :

- privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux;
- renforcer la gestion locale de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau ;
- lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques ;
- atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

L'articulation du projet TDN avec le SDAGE est examinée dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact.

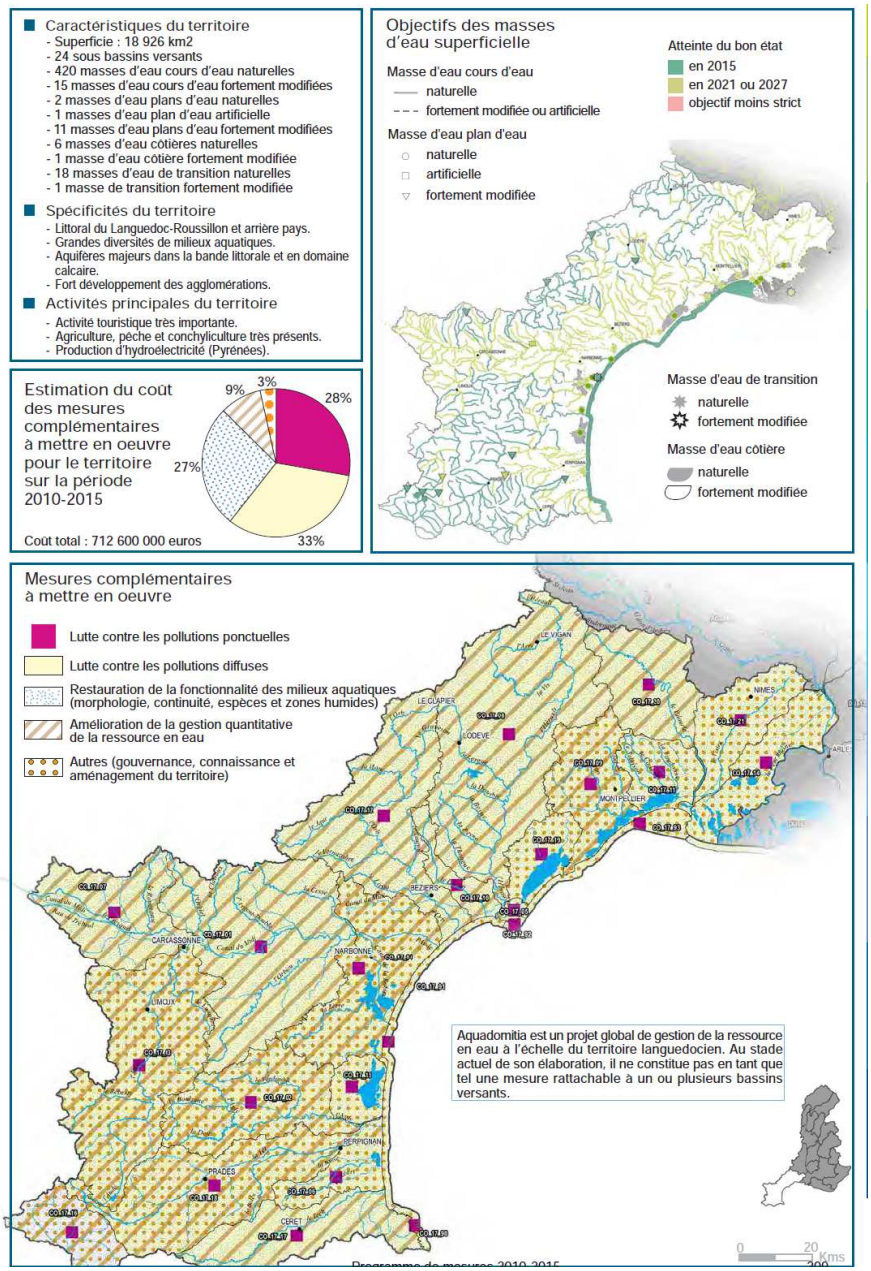


Figure 19 : Objectifs du SDAGE pour la région Languedoc Roussillon

Source : SDAGE 2010-2015 Bassin Rhône-Méditerranée

3.4.1.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le projet TDN s'inscrit dans le SAGE de la basse Vallée de l'Aude. Le périmètre du SAGE de la basse Vallée de l'Aude a été actualisé par arrêté inter-préfectoral le 2 juin 2014 afin de s'appuyer sur les limites hydrographiques et d'inclure les eaux côtières définies par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Ce SAGE s'étend sur une superficie de 1 264 km^2 et englobe 59 communes.

Les objectifs du SAGE de la basse vallée de l'Aude sont :

- de protéger les lieux habités contre les crues ;
- de préserver et économiser les ressources en eau ;
- d'harmoniser des usages très diversifiés (alimentation en eau potable du littoral, viticulture, chasse, pêche…) ;
- préserver les zones humides et améliorer la qualité des eaux.

Figure 20 : Périmètre du SAGE de la basse vallée de l'Aude

Source : Arrêté interpréfectoral n°2014108-0001 modifiant le périmètre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux de la basse vallée de l'Aude

L'articulation du projet TDN avec le SAGE est examinée dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact.

3.4.1.3 Contrat de milieux

Le contrat de milieu fixe, pour un milieu donné (rivière, baie, lac, nappe, delta…), des objectifs en terme de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau. Il prévoit également, de manière opérationnelle, les modalités de réalisation des travaux nécessaires pour atteindre ces objectifs. Ces contrats, signés entre les partenaires concernés (Préfet(s) de département(s), Agence de l'Eau et collectivités locales), sont soumis à l'agrément du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable pour bénéficier de l'aide de l'État. Contrairement au SAGE, les objectifs du contrat de milieux n'ont pas de portée juridique, mais constituent un engagement contractuel entre les signataires.

La zone d'implantation du projet TDN se situe dans le périmètre du contrat de milieu « Etangs du Narbonnais ». Ce contrat de milieu est achevé depuis le 11 mai 2010. Sa localisation est située sur la carte suivante.

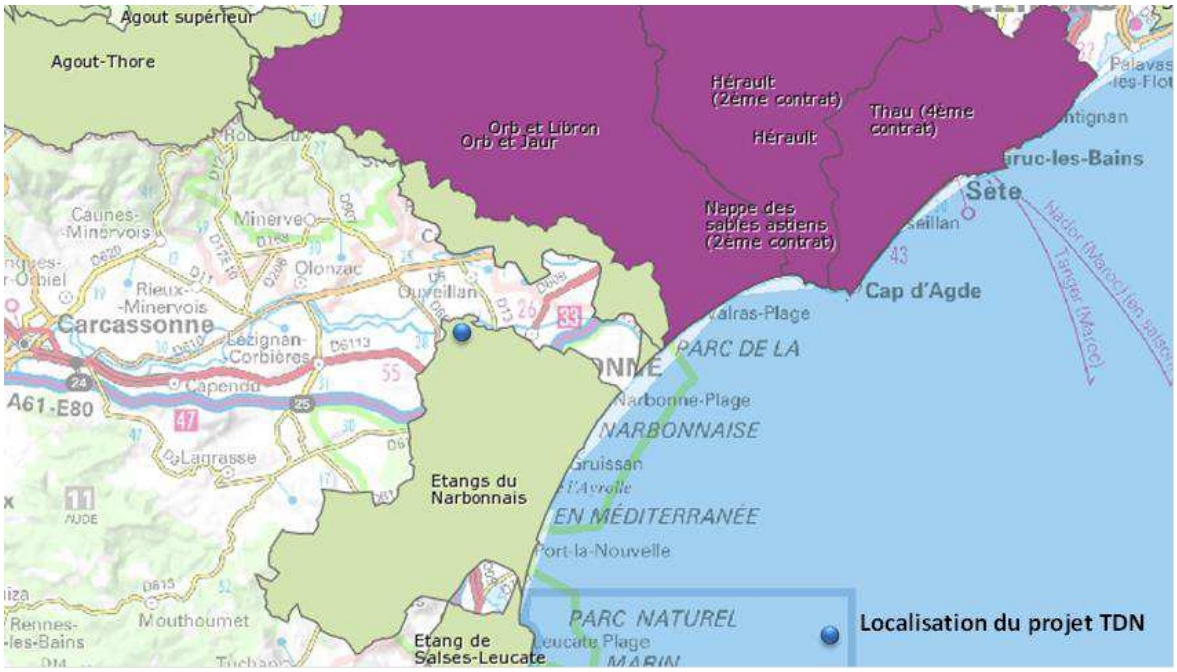


Figure 21 : Contrat de milieu « Etangs du Narbonnais »

Source : Site internet Gest'Eau - http://www.gesteau.eaufrance.fr/

Le contrat de milieu « Etangs du Narbonnais » comporte 5 objectifs, déclinés ci-après, dont l'objectif principal est d'améliorer la qualité des eaux en particulier dans les zones les plus dégradées, à savoir l'étang de Campignol et le nord de l'étang de Bages-Sigean, en agissant à l'échelle de l'ensemble du bassin-versant :

- améliorer la qualité de l'eau et des milieux lagunaires ;
- améliorer le fonctionnement hydraulique des étangs ;
- restaurer et gérer les marais périphériques ;
- maintenir l'activité de pêche artisanale lagunaire ;
- maîtriser la fréquentation des plans d'eau et des zones périphériques.

L'articulation du projet TDN avec le contrat de milieu est examinée dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact.

3.4.2 Description du réseau hydrologique de surface et usages

3.4.2.1 Réseau hydrologique

Narbonne et ses environs appartiennent au bassin hydrographique de l'Aude, principal cours d'eau régional passant à environ 2 km au nord de la zone d'implantation du projet TDN. L'Aude prend sa source dans les Pyrénées-Orientales et se jette en Méditerranée près de Narbonne aux Cabanes-de-Fleury après un parcours de 233 km. L'Aude présente un régime irrégulier lié à la fonte des neiges et aux épisodes pluvieux. L'Aude donne naissance au canal de la Robine. L'hydrologie artificielle est représentée sur le secteur de la plaine alluviale du fleuve « Aude » par un ensemble important de canaux du réseau d'irrigation conçu pour amener les eaux de l'Aude dans la plaine alluviale cultivée. A proximité du projet TDN, ce réseau est distribué en une multitude de canaux naturels ou artificiels qui réalisent le drainage des eaux ne pouvant s'infiltrer dans les alluvions peu perméables et fournissent de l'eau de mars à octobre, c'est-à-dire en période de sécheresse.

Le réseau hydrologique de surface dans l'environnement du projet TDN englobe :

- la résurgence de l'Oeillal où les besoins en eau industrielle pour le site de Malvési sont prélevés ;
- le canal de Cadariège ;
- le canal de Tauran où ont lieu les rejets des effluents liquides (hors procédé) du site de Malvési ;
- le canal de la Robine, où se jette La Mayral ;
- la plaine de Livière, zone humide créée par l'homme et alimentée par les eaux du Tauran ;
- la lagune de Bages-Sigean qui reçoit les eaux du canal de la Robine. Cette zone humide remarquable fait l'objet de plusieurs programmes de protection et de gestion : site Natura 2000, contrat d'étang, parc naturel régional… ;
- le chenal de Port-la-Nouvelle.

La résurgence de l'Oeillal :

La source de l'Oeillal est située au nord du site de Malvési et de la zone d'implantation du projet TDN. Alimentée par les aquifères jurassiques, la recharge de cette source se fait principalement par la pluviométrie. La source de l'Oeillal alimente le canal de Tauran et est utilisée à des fins industrielles par le site de Malvési. Depuis le 10 mai 2000, l'eau provenant de la source de l'Oeillal envoyée vers le canal de Cadariège est déviée vers le canal de Tauran.

Le tableau suivant indique les débits annuels moyens de la source de l'Oeillal, de 2012 à 2014.

Année	2012	2013	2014	Moyenne
Débit annuel moyen (m^3/h)	780	603	418	601

Tableau 7 : Débits annuels moyens de la source de l'Oeillal de 2012 à 2014

Le canal de Cadariège :

Le canal de Cadariège alimenté par la résurgence de l'Oeillal au nord du site a été dévié en 1999 vers le canal de Tauran. Au sud du site, le canal de Cadariège est un fossé relié au canal de Tauran.

Le canal de Tauran et La Mayral :

Le canal de Tauran amont (près de la source de l'Oeillal) est large de 6 m et bordé de berges abruptes peu hautes (environ 1 m) et enherbées. La hauteur avoisine 0,6 m et l'écoulement est lent. Le fond est argilo-vaseux. Ce canal rectiligne contourne le site de Malvési. Il conserve ces caractéristiques jusqu'aux bassins de Livière. Il est alimenté entre la source et le point de rejets par des canaux d'irrigation (ruisseau de Montlaurès, Moussan) et de drainage de la plaine qui assurent une partie du débit en particulier de mars à octobre.

Les rejets industriels du site se font environ 1,2 km en aval du début du canal. En amont immédiat du point de rejet, un petit seuil de 30 cm de haut empêche la remontée des eaux en amont et protège ainsi la station de pompage agricole située à quelques mètres.

A 1,2 km au sud du site, au niveau de Bascoul, le canal de Tauran reçoit les eaux du canal de Cadariège qui passait anciennement sur le site de Malvési et dont il ne reste qu'un bras mort depuis la déviation des eaux de l'Oeillal directement vers le canal de Tauran.

Le tableau suivant indique les débits annuels moyens de 2012 à 2014 du canal de Tauran.

Année	2012	2013	2014	Moyenne
Débit annuel moyen (m^3/h)	484	568	404	485

Tableau 8 : Débits annuels moyens du canal de Tauran de 2012 à 2014

Après son passage dans la zone humide de Livière, le cours d'eau chenalisé (canal de Tauran) prend le nom de Mayral. Ce tronçon en amont de la rocade a été élargi et approfondi en 2006. Ses dimensions actuelles sont les suivantes : tracé rectiligne, largeur de 8 m, hauteur proche de 1 m, berges très inclinées sans arbres, régulièrement faucardées. La Mayral entre la rocade et son rejet dans le canal de la Robine présente également un tracé canalisé entre les habitations.

La Mayral rejoint le canal de la Robine à 3,5 km au sud/sud-est de la zone d'implantation du projet TDN, au lieu-dit Moulin du Gua.

Les eaux coulant dans la Mayral, avant d'être rejetées dans le canal de la Robine, ont donc une origine multiple (industrielle, agricole et naturelle).

Le canal de la Robine :

Le canal de la Robine est situé à environ 3,5 km à l'est du site de Malvési. Ce canal artificiel a une largeur de 15 à 20 m et une hauteur d'eau supérieure à 2 m. Alimenté par les eaux de l'Aude à Moussoulens, le canal alimente et traverse le complexe lagunaire de Bages-Sigean avant de se jeter à plus de 10 km au sud-est du site au niveau de Port-la Nouvelle. Ce canal alimente la nappe et les canaux d'irrigation en période de sécheresse (mars à octobre) et peut drainer la nappe en période de hautes eaux.

Le réseau hydrographique autour du site est présenté sur la figure ci-après.

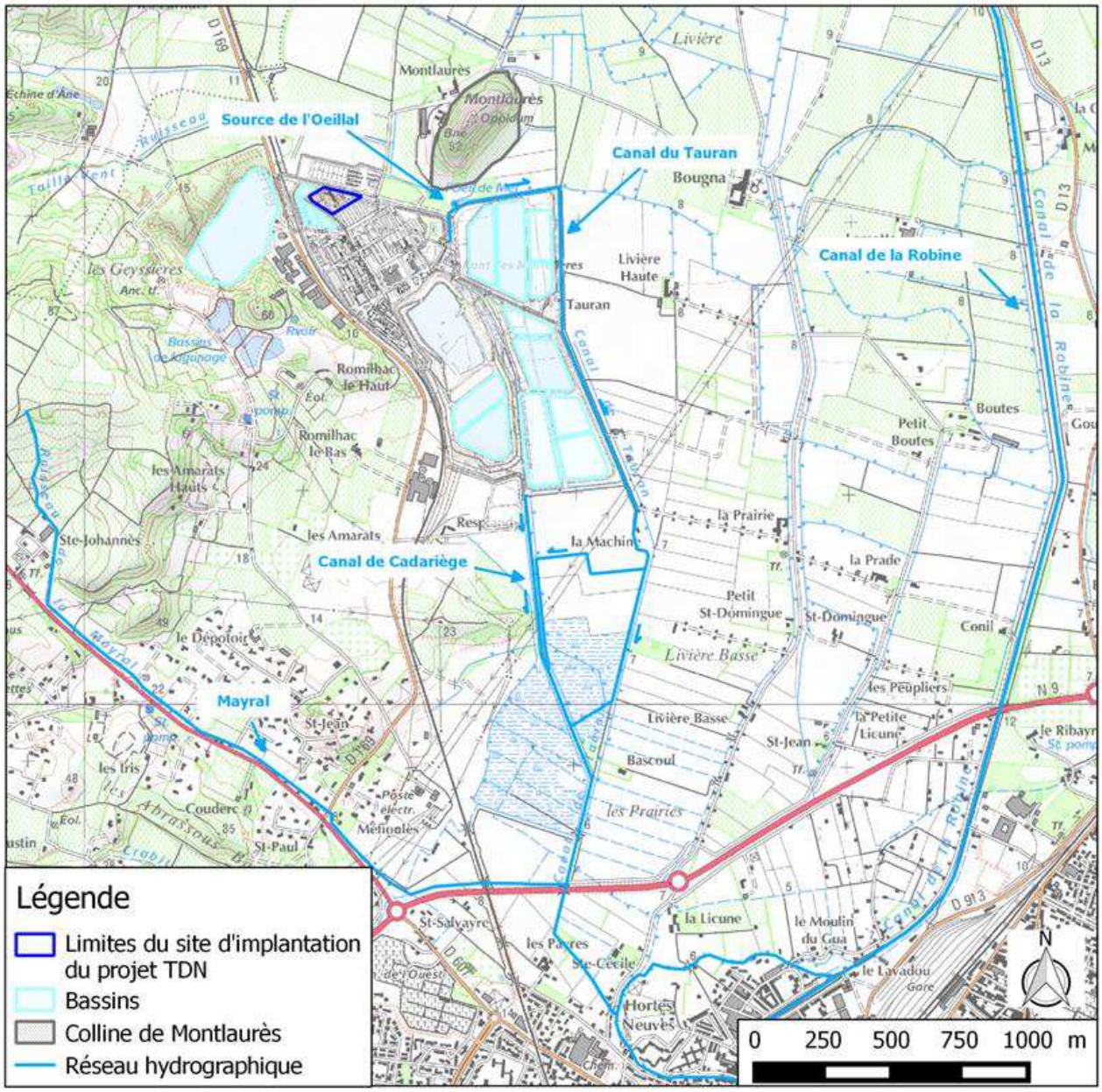


Figure 22 : Réseau hydrographique dans l'environnement du projet TDN

Source : Campagne de prélèvements et d'analyses dans l'environnement, rapport annuel 2014 - BURGEAP - RESISO04502

La plaine de la Livière :

La plaine de la Livière, au nord de Narbonne, était autrefois une zone marécageuse qui fût ensuite drainée par un réseau de canaux et de fossés à des fins agricoles. Aujourd'hui, la plaine de la Livière est une zone humide qui fonctionne comme une zone tampon entre les apports d'eau issus de la plaine, d'origine agricole, industrielle (ZI de Malvézy) et naturelle (source de l'Oeillal) et le canal de la Robine.

La lagune de Bages-Sigean :

Le complexe lagunaire de Bages-Sigean situé dans le parc naturel régional de la Narbonnaise, appartient au périmètre du SAGE de la basse Vallée de l'Aude. Cette lagune appartient à l'un des plus grands complexes lagunaires côtiers qui borde la côte méditerranéenne fançaise entre le delta du Rhône et les Pyrénées. Elle se site à environ 7 km au sud de la zone du projet TDN et s'étend sur une quinzaine de kilomètres. Le canal de la Robine se jette à la mer dans le port de Port La Nouvelle. Une partie du canal de la Robine alimente la lagune de Bages-Sigean par l'intermédiaire d'un canal appelé Canelou. Le complexe lagunaire est divisé en trois groupes d'étangs ayant chacun un fonctionnement hydraulique indépendant :

- l'étang de Bages-Sigean (3 700 ha),
- les étangs de Campignol (115 ha) et de l'Ayrolle (1 320 ha),
- l'étang de Gruissan (145 ha).

Le chenal de Port-la-Nouvelle :

Les échanges de l'étang de Bages-Sigean avec la mer se font par le chenal de Port-la-Nouvelle, canalisé et aménagé en port de commerce depuis le XIX^{ème} siècle.

3.4.2.2 Usages de l'eau

Les eaux superficielles situées dans l'environnement de la zone d'implantation du projet TDN ont de multiples usages :

- pompage,
- irrigation,
- pêche.

Les pompages :

Les eaux superficielles du canal de Tauran sont principalement pompées pour des usages agricoles.

Néanmoins, pour les besoins en eau industrielle, le site de Malvési capte, au nord, les eaux superficielles provenant de la source de l'Oeillal, dont le débit moyen annuel de prélèvement pour la période 2012 à 2014 est de 146 088 m^3 pour un débit maximal annuel autorisé de 500 000 m^3, soit environ 30 %. La prise d'eau s'effectue au niveau de l'ancien canal de Cadarième.

L'irrigation :

Les eaux superficielles du canal du Tauran en amont du point de rejet du site sont utilisées pour l'irrigation de parcelles situées à proximité. Le débit nominal des pompes est de 8 m^3/h.

Plusieurs captages situés en bordure du canal de la Robine sont utilisés pour l'irrigation des cultures situées au nord du site et en rive droite du canal.

La pêche :

La pêche à la ligne est pratiquée en loisir dans la zone humide de la Livière.

La pêche professionnelle la plus proche est pratiquée dans le complexe lagunaire de Bages-Sigean, ainsi que les activités nautiques et de loisirs.

La pêche coquillages est interdite dans le complexe lagunaire de Bages-Sigean en raison de la présence de cadmium.

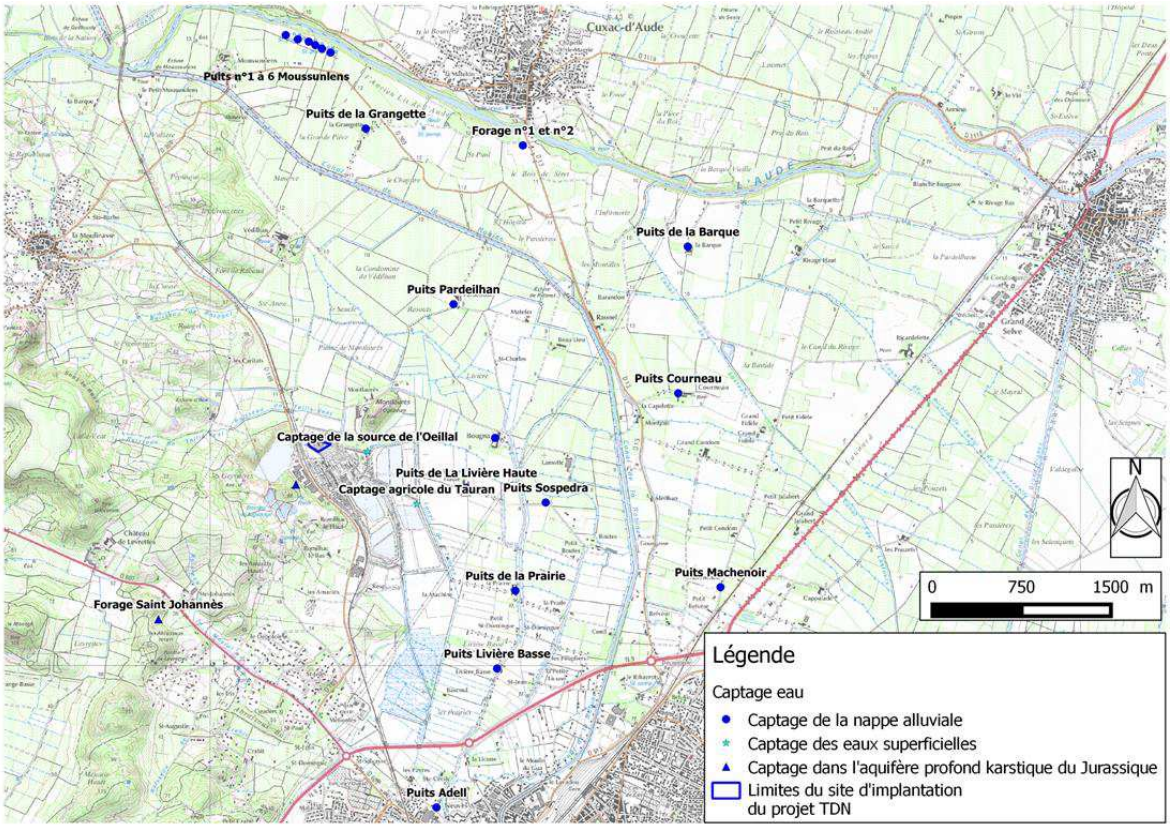


Figure 23 : Carte des usages des eaux de surface et des eaux souterraines à proximité de l'établissement

Source : Exploitant d'après données BURGEAP

3.4.3 Description du réseau hydrogéologique et usage

3.4.3.1 Réseau hydrogéologique

Au niveau de la zone d'implantation du projet TDN, deux aquifères principaux sont présents :

- la nappe contenue dans les calcaires karstifiés du Jurassique supérieur : située à environ 150-200 m de profondeur sous le site de Malvési, elle affleure au niveau de la colline de Montlaurès. La source de l'Oeillal, au nord du site, est alimentée par cet aquifère. La recharge se fait principalement par la pluviométrie au droit des affleurements du réservoir. Le sens d'écoulement n'est pas connu et reste aléatoire par définition pour un système karstique. Cet aquifère est peu vulnérable.
- la nappe alluvionaire du quaternaire de la plaine de Tauran, aquifère superficiel plus vulnérable, situé au sein des alluvions quaternaires : peu productif de transmissivité 10-4 m²/s et d'une puissance de 8 à 10 m. Les lignes de flux se dirigent d'ouest en est sur les environs du site (gradient horizontal au niveau du site de 4 %) et s'orientent vers le sud dans la plaine de la Livière.

Au droit du site, la nappe phréatique est captive sous une épaisse couverture limoneuse protégeant la zone non saturée. L'écoulement est de type poreux avec des hétérogénéités de perméabilités.

Le niveau de la nappe peut varier entre 0,5 m et 0,8 m de profondeur, suivant les précipitations, sous la côte du terrain naturel du site de Malvési. Son écoulement s'effectue dans une direction globalement radiale par rapport au site, de nord-est à sud-est vers la plaine du Tauran.

Entre la nappe des alluvions et les calcaires du Jurassique supérieur, les formations de l'oligocène ne sont pas considérées comme aquifères, mais des circulations locales peuvent avoir lieu dans des lentilles plus sableuses.

Durant l'été 2013, le site de Malvési a mis en place un dispositif de confortement environnemental afin de préserver la nappe alluviale. Ce dispositif comporte :

- une paroi souterraine d'étanchéité intégrant une géomembrane,
- un réseau de tranchées drainantes profondes ou superficielles.

Les principaux objectifs de ce dispositif sont :

- un confinement pour maîtriser et limiter la dispersion vers l'aval ;
- un contrôle des niveaux de la nappe souterraine en amont du confinement ;
- un pompage et un traitement des eaux collectées.

Une campagne piézométrique a été réalisée en septembre 2013 (période de basses eaux), postérieurement à la mise en service des ouvrages de confortement environnemental.

La carte suivante présente la piézométrie de la nappe.

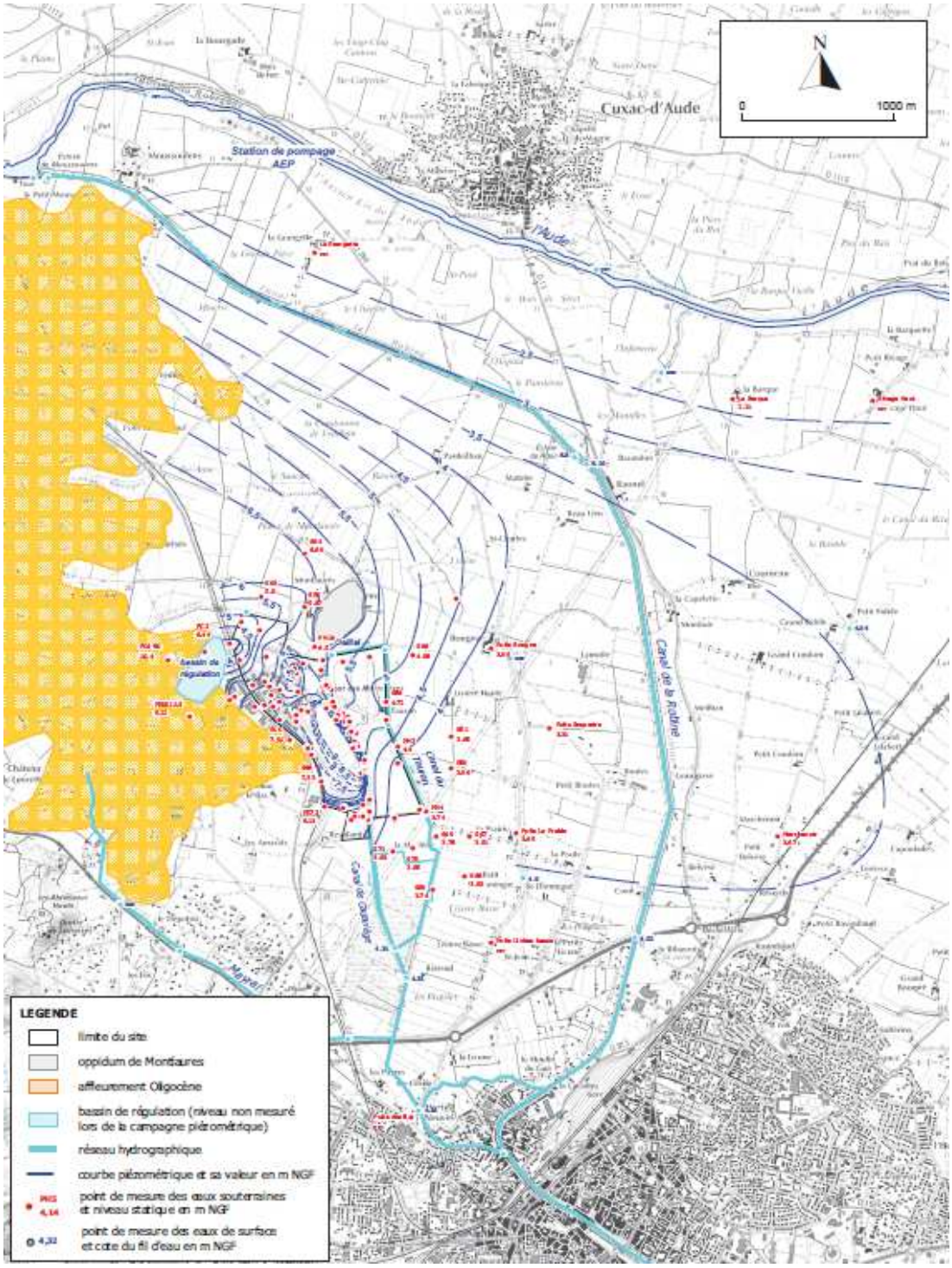


Figure 24 : Carte piézométrique de la nappe des alluvions issue de la campagne de septembre 2013

Source : BURGEAP, 2014. RESISO03041-02

La carte suivante indique le sens d'écoulement de la nappe des alluvions à partir de la carte piézomtétrique précédente.

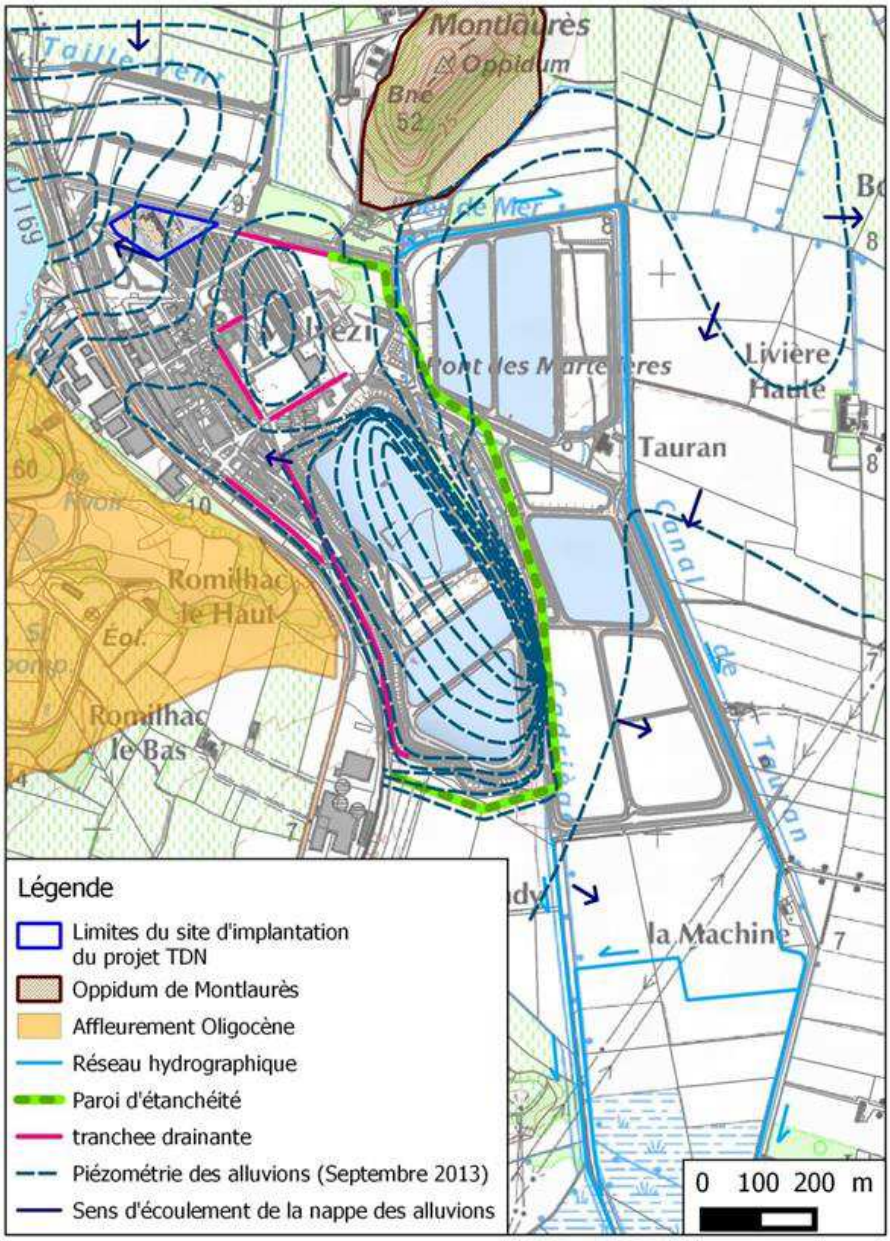


Figure 25 : Sens d'écoulement de la nappe des alluvions

Source : BURGEAP, 2014. RESISO03041-02

L'écoulement de la nappe, sur le site, est caractérisé par :

- un écoulement vers le sud-est au sud du site de Malvési et vers l'est au nord du secteur Plaine et au niveau de l'Oeillal ;
- un écoulement vers le nord et vers le nord-ouest dans le secteur Usine en raison du drainage de la nappe par le bassin de régulation (sens d'écoulement au niveau de la zone de projet TDN) ;
- à l'ouest et au sud-ouest, les écoulements sont bloqués par la limite imperméable constituée par l'affleurement du substratum Oligocène.

L'écoulement de la nappe, à l'extérieur du site, dans la plaine alluviale est caractérisé par :

- au nord, en limite de site, un écoulement vers le sud-ouest en raison du drainage de la nappe par le bassin de régulation, puis au nord du massif de Montlaurès un sens d'écoulement inversé vers le nord-est et l'Aude ;
- à l'est, un écoulement orienté vers l'est puis vers le nord-est en direction de l'Aude ;
- au sud, un écoulement orienté vers le sud/sud-est.

3.4.3.2 Usages du réseau hydrogéologique souterrain

A partir des informations administratives disponibles sur l'usage des eaux souterraines (Base de Données du Sous-Sol (BSS), services déconcentrés de l'Etat, agence de l'eau, …) et les constations de terrain, il apparait qu'à proximité de la zone d'implantation du projet TDN, les eaux souterraines sont utilisées pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP), l'irrigation agricole et privative, ainsi que pour un usage industriel.

Les aquifères captés en périphérie du site sont la nappe alluviale de la plaine de la Livière et de l'Aude et la nappe profonde du jurassique.

Nappe alluviale de l'Aude :

Concernant l'aquifère alluvial de l'Aude, l'ouvrage le plus proche situé en position hydraulique latérale/aval est le forage de 8 m de profondeur 10396X0148/183 (environ 700 m à l'est du site). L'usage de cet ouvrage n'est pas référencé dans la BSS mais il s'agit vraisemblablement du puits de Livière haute à vocation agricole. Les autres captages agricoles de la plaine de la Livière ne sont pas référencés dans la BSS. Ils sont situés en position hydraulique aval par rapport au site, entre 1,5 et 2 km au sud-est.

Les captages AEP les plus proches recensés dans la nappe alluviale de l'Aude sont à Cuxac d'Aude, à 3,2 km au nord-est de la zone d'implantation du projet. Il n'existe pas de captage AEP à l'aval du site dans les alluvions de l'Aude.

Le forage 10396X0150/SA3 est utilisé pour l'irrigation.

Nappe profonde du jurassique :

Concernant l'aquifère profond karstique, la station de pompage de la source de l'Oeillal capte les eaux des calcaires jurassiques pour des fins industrielles.

Le forage de Montredon situé à 5,6 km au sud-ouest du site exploite un aquifère isolé des calcaires karstifiés alimentant la résurgence de l'Oeillal par un important horizon imperméable. De plus, le niveau dynamique est largement supérieur à celui de la nappe quaternaire (+ 13 m NGF) et du niveau de la source de l'Oeillal (+ 6 m NGF). Il ne constitue donc pas une cible potentielle.

Le captage AEP de Moussan (10395X0066/MAYOL) exploité sous plus de 120 m de couverture oligo-miocène a été déclaré d'utilité publique. Ce captage est situé à 4 km environ au nord-est de la zone d'implantation du projet.

Forages individuels :

Les forages individuels les plus proches (10395X0007/S et 10395X0045/CAPELL) sont situés à plus de 1,5 km du site et exploitent vraisemblablement les poudingues de Moussan, formation géologique située au-dessus de l'Oligocène sur lequel respose le site de Malvési. Ils ne risquent donc pas d'être impactés par le site.

Puits destinés à l'irrigation :

Plusieurs puits destinés à l'irrigation agricole ou privative ont été recensés à proximité. Ces puits captent, pour la plupart, les eaux de la nappe alluviale. Les puits recensés dans l'environnement proche du site de Malvési sont :

- le puits agricole « Livière haute », situé en aval hydraulique du site à environ 500 m à l'est ;
- le puits « La Prairie » situé à 700 m au sud-est du site. Ce puits est utilisé à des fins agricoles pour l'irrigation de jardins potagers et fournit de l'eau pour les sanitaires (toilettes et salle de bain) d'une habitation ;
- le puits « Sospedra » utilisé pour l'irrigation des jardins et potagers ;
- le puits « Bougna » utilisé pour l'irrigation des vignes et le nettoyage des cuves à vins ;
- le puits « Livière Basse » utilisé pour l'irrigation des vignes ;
- les ouvrages situés à plus de 1,5 km en aval hydraulique à l'est et au sud de la zone d'implantation du projet TDN au niveau d'habitations isolées et/ou d'exploitation agricole ne sont pas systématiquement recensés (exemple : puits « Machenoir » et « Courneau »).

De même, le forage de Saint-Johannès situé à environ 1,5 km au sud-ouest de la zone d'implantation du projet TDN, est utilisé pour l'irrigation et capte la nappe des calcaires karstifiés du jurassique supérieur à 51 m de profondeur.

Sensibilité :

Le site de Malvési ne fait pas partie d'un périmètre de protection des captages d'eau potable. Les différents ouvrages destinés à l'alimentation humaine ne sont pas susceptibles d'être affectés par les rejets du site de Malvési. Ils sont situés en amont du point de rejets.

De plus, l'étude réalisée par URS sur la sensibilité du milieu naturel en 2006 permet de conclure que l'eau de boisson des populations locales provenant des captages privés n'est pas impactée par les installations du site de Malvési.

La carte ci-après localise les captages en périphérie du site de Malvési et de la zone d'implantation du projet TDN.

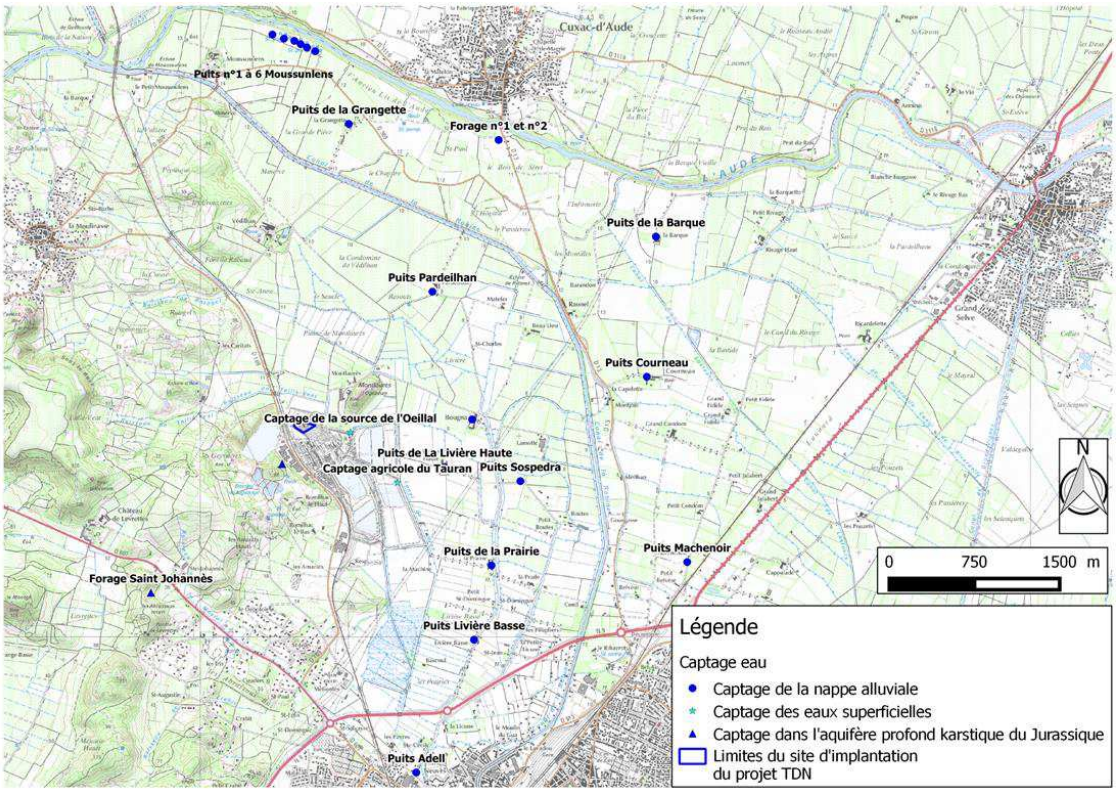


Figure 26 : Les captages en périphérie du site de Malvési et de la zone d'implantation du projet

Source : Exploitant d'après données BURGEAP

3.4.4 Etat des masses d'eau à proximité du projet TDN

3.4.4.1 Masses d'eaux superficielles à proximité du projet TDN

La carte ci-dessous illustre les masses d'eaux superficielles recensées par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée dans l'environnement proche du projet TDN.

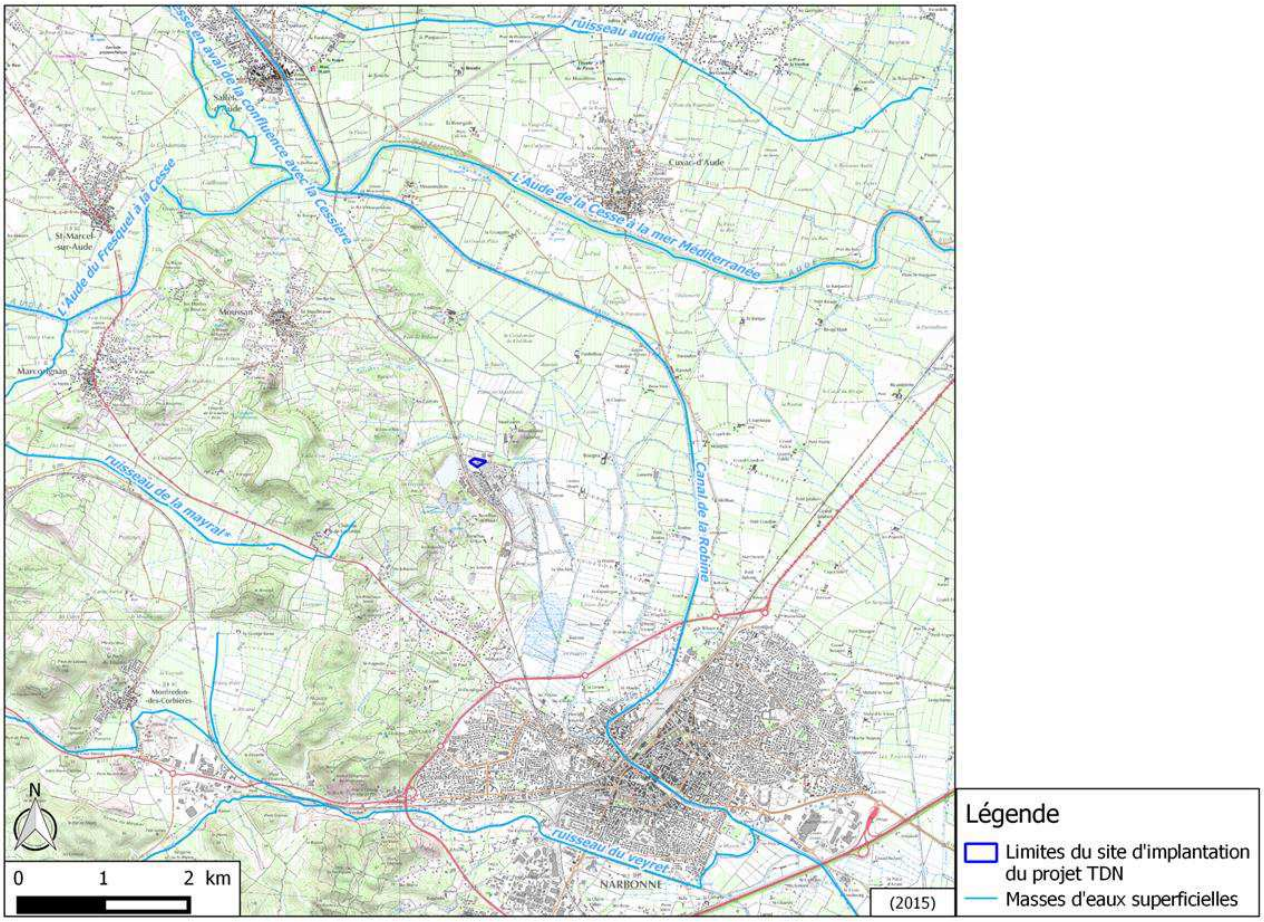


Figure 27 : Masses d'eaux superficielles autour du projet TDN

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

5 masses d'eaux superficielles ont été identifiées :

- l'Aude de la Cesse à la Méditerranée (FRDR174) :

  En 2009, l'état écologique de cette masse d'eau était qualifié de « mauvais » avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2021. L'état chimique était qualifié de « bon » avec un objectif de bon état en 2015.

  4 stations de mesure de la qualité de l'eau sont suivies sur cette masse d'eau :

  - Aude à Moussan 1 (06180000), station la plus proche de la zone du projet TDN (en amont),
  - Aude à Coursan (06180800),

- Aude à Sallès-d'Aude (06180900),
- Aude à Fleury d'Aude 4 (06180925).

■ l'Aude du Fresquet à la Cesse (FRDR182) :

En 2009, l'état écologique de cette masse d'eau était qualifié de « moyen » avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2021. L'état chimique était qualifié de « mauvais » avec un objectif de bon état en 2021.

7 stations de mesure de la qualité de l'eau sont suivies sur cette masse d'eau :

- Aude à Berriac (06177990),
- Aude à Trebes (06178000),
- Aude à Fonties-d'Aude (06179300),
- Aude à Blomac (06179410),
- Aude à Roquecourbe-Minervois (06179430),
- Aude à Laredorte 1 (06179500),
- Aude à Canet (06179652).

Ces stations de suivis sont très éloignées de la zone du projet TDN.

■ le canal de la Robine (FRDR3110) :

En 2009, l'état écologique de cette masse d'eau était qualifié de « médiocre » avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2027. L'état chimique était qualifié de « mauvais » avec un objectif de bon état en 2021.

7 stations de mesure de la qualité de l'eau sont suivies sur cette masse d'eau :

- Canal de jonction à Sallèles d'Aude (06179999), station en amont du projet TDN,
- Robine à Narbonne 1 (06180100), station en aval du projet TDN,
- Canal de la Robine à Gruissan (06180500).

■ le ruisseau de la Mayral (FRDR10921) :

En 2009, l'état écologique de cette masse d'eau était qualifié de « moyen » avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2027. L'état chimique n'était pas qualifié.

Aucune station de mesure de la qualité de l'eau n'est suivie sur cette masse d'eau.

■ le ruisseau du Veyret (FRDR10543) :

En 2009, l'état écologique de cette masse d'eau était qualifié de « moyen » avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2027. L'état chimique n'était pas qualifié.

1 station de mesure de la qualité de l'eau est suivie sur cette masse d'eau :

- Ruisseau du Veyret à Narbonne (06178410).

Cette station est très en aval de la zone d'implantation du projet TDN.

3.4.4.2 Masses d'eaux souterraines à proximité du projet TDN

La carte ci-dessous illustre, les masses d'eaux souterraines recensées par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée dans l'environnement proche du projet TDN.

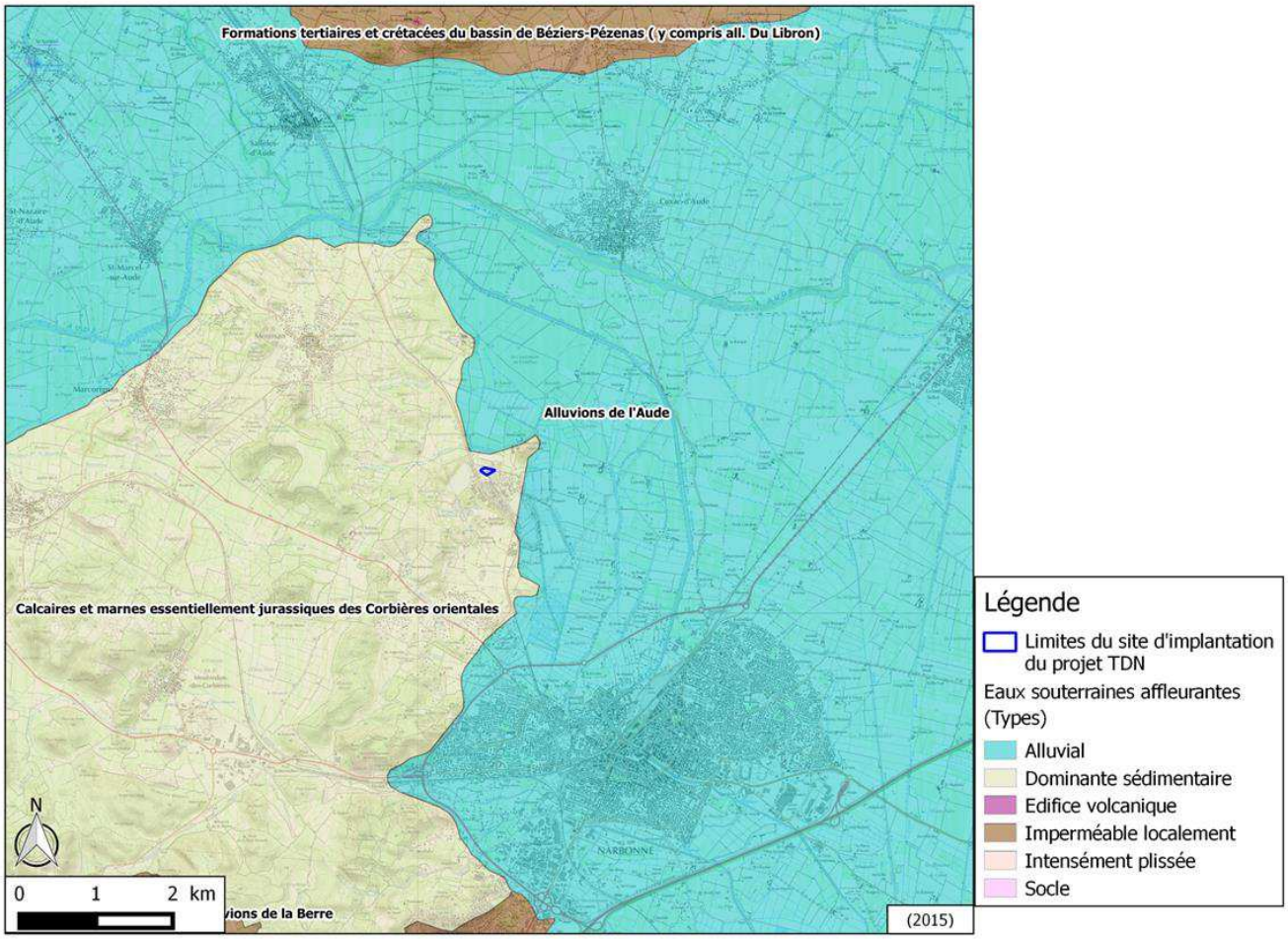


Figure 28 : Masses d'eaux souterraines autour du projet TDN

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

2 masses d'eaux souterraines ont été identifiées. Il s'agit des deux masses d'eaux présentées au paragraphe 3.4.3 « Description du réseau hydrogéologique et usage » :

- Alluvions de l'Aude (FRDG310) :

  En 2009, l'état écologique de cette masse d'eau était qualifié de « mauvais» avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2015. L'état chimique était qualifié de « mauvais » avec un objectif de bon état en 2021.

  5 points de mesure de la qualité de l'eau sont suivis sur cette masse d'eau :

  - Puits de la Jourre Neuve (10388X0010111111),
  - Puits station (10601X0005111111),
  - Puits privé au lieu dit Grangette (10396X0141171),
  - Puits rouge – Moussoulens n°5 (10396X0081 Mous 5),
  - Puits de Preixan Nouveau P2 (1059X0019 P2).

- Calcaires et marnes essentiellement jurassique des Corbières orientales (FRDG122).

En 2009, l'état écologique de cette masse d'eau était qualifié de « bon» avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2015. L'état chimique était qualifié de « mauvais » avec un objectif de bon état en 2021.

5 points de mesure de la qualité de l'eau sont suivis sur cette masse d'eau :

- Oeillal de Montlaurès (10396X0053111111),
- Forage de Case Pene (10903X0026 PENE),
- Puits d'Estagel (10902X0002S),
- Source de la Tirounère – Le Refuge (10894X0013 Resurg),
- Font Estramar (ou fontaine de Salses) (10975X0001 S).

Les points de mesure sont localisés sur la carte suivante.

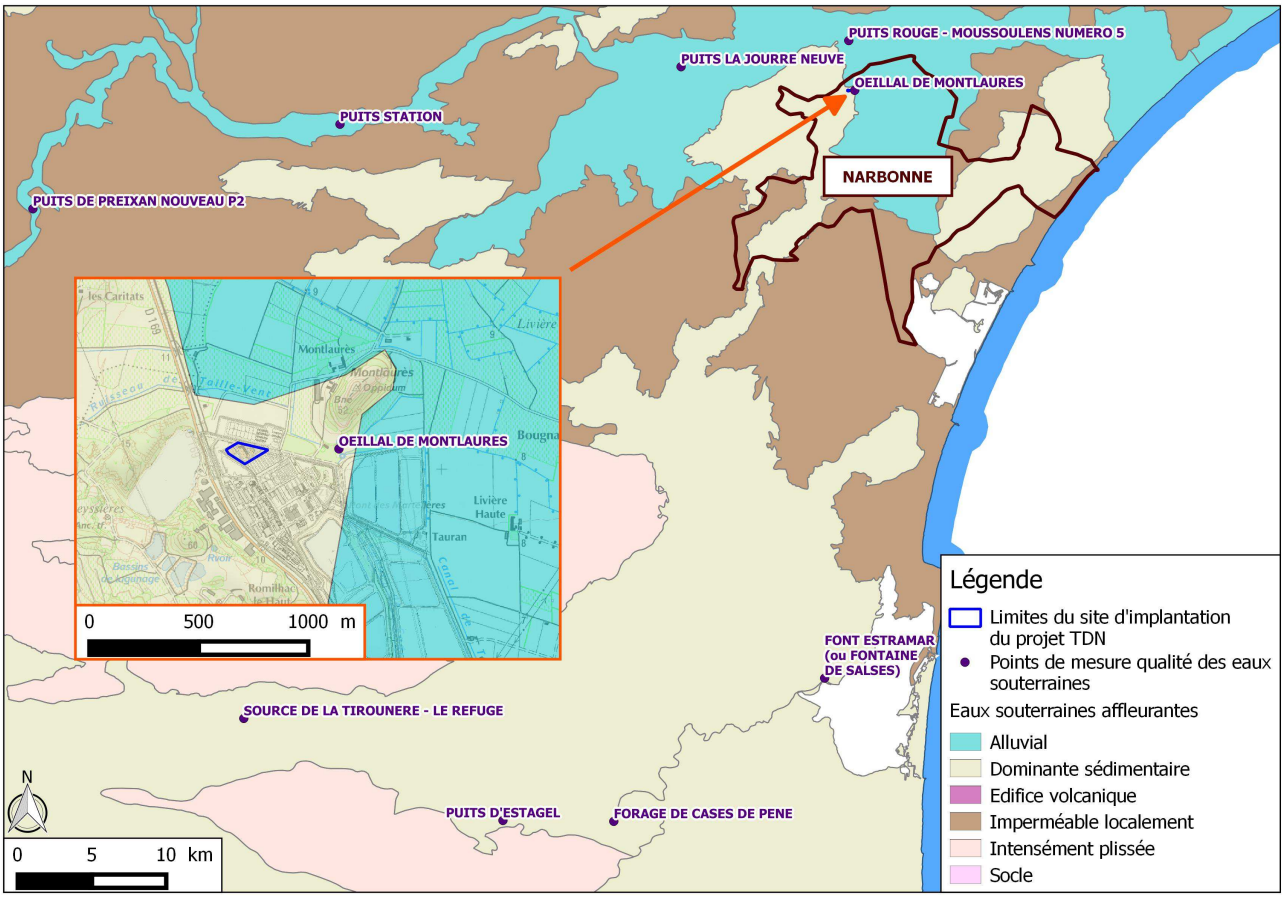


Figure 29 : Localisation des points de mesure de la qualité de l'eau des masses d'eau FRDG310 et FRDG122

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

L'Oeillal de Montlaurès et le Puits rouge de Moussoulens numéro 5 se situent respectivement à environ 340 m et 3 300 m de la zone du projet TDN. Les autres points de mesure sont situés à plus de 5 km. Ils sont présentés au § 4 « Etat initial physico-chimique et radiologique des milieux ».

3.5 Description des écosystèmes

3.5.1 Espaces remarquables

Les zones d'intérêt écologique situées dans l'environnement de la zone de projet TDN sont localisées sur la figure suivante.

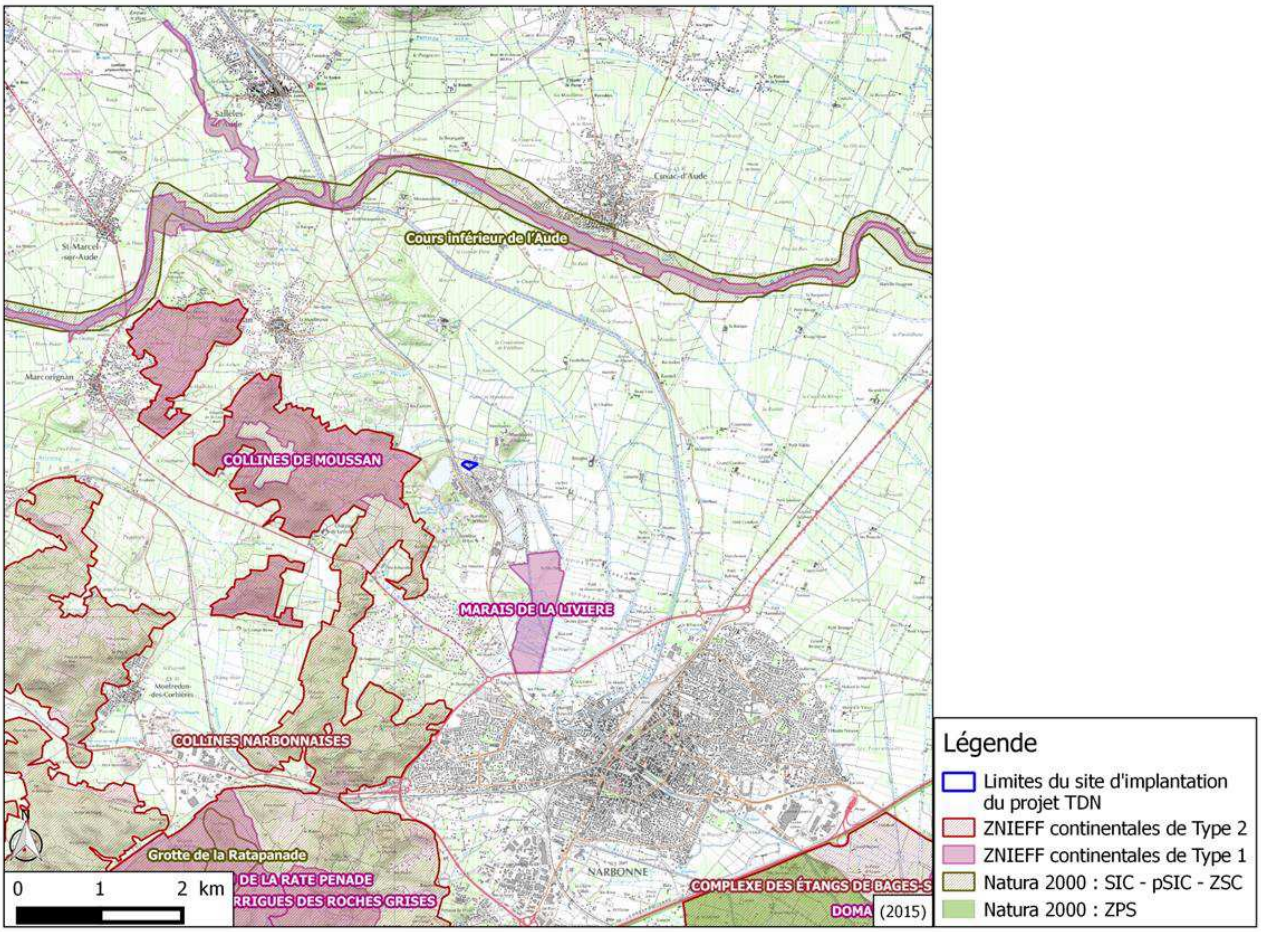


Figure 30 : Localisation des zones d'intérêt écologique à proximité du site d'implantation

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

3.5.1.1 Sites d'Intérêt Communautaire appartenant au réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique et de valoriser le patrimoine naturel.

Ce réseau est institué par la directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, ou directive « Habitats » et les directives européennes 79/409 du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages ou directive « Oiseaux ».

Elles concernent les sites sélectionnés, sur la base des propositions des Etats membres, par la Commission Européenne, pour intégrer le réseau Natura 2000 en application de la directive « Habitats ».

Le cadre général de la désignation et de la gestion des sites Natura 2000 en France est défini dans les articles L.414-1 à L.414-7 du Code de l'environnement. La procédure de désignation des sites Natura 2000 et la gestion de ces sites sont régies respectivement par l'article R.414-1 du Code de l'environnement.

Le réseau Natura 2000 concerne deux types de zones : les Zones de Protection Spéciales (ZPS) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

- les ZPS ont été instaurées suite à la directive « Oiseaux ». L'objectif de ces zones est la conservation à long terme des espèces d'oiseaux sauvages de l'Union Européenne en ciblant 181 espèces et sous espèces menacées.
- les ZSC ont été établies suite à la directive « Habitats ». Le but de ces zones est la conservation de la faune et la flore sauvages ainsi que leur habitat.

La carte suivante localise les zones Natura 2000 dans l'environnement proche du projet TDN.

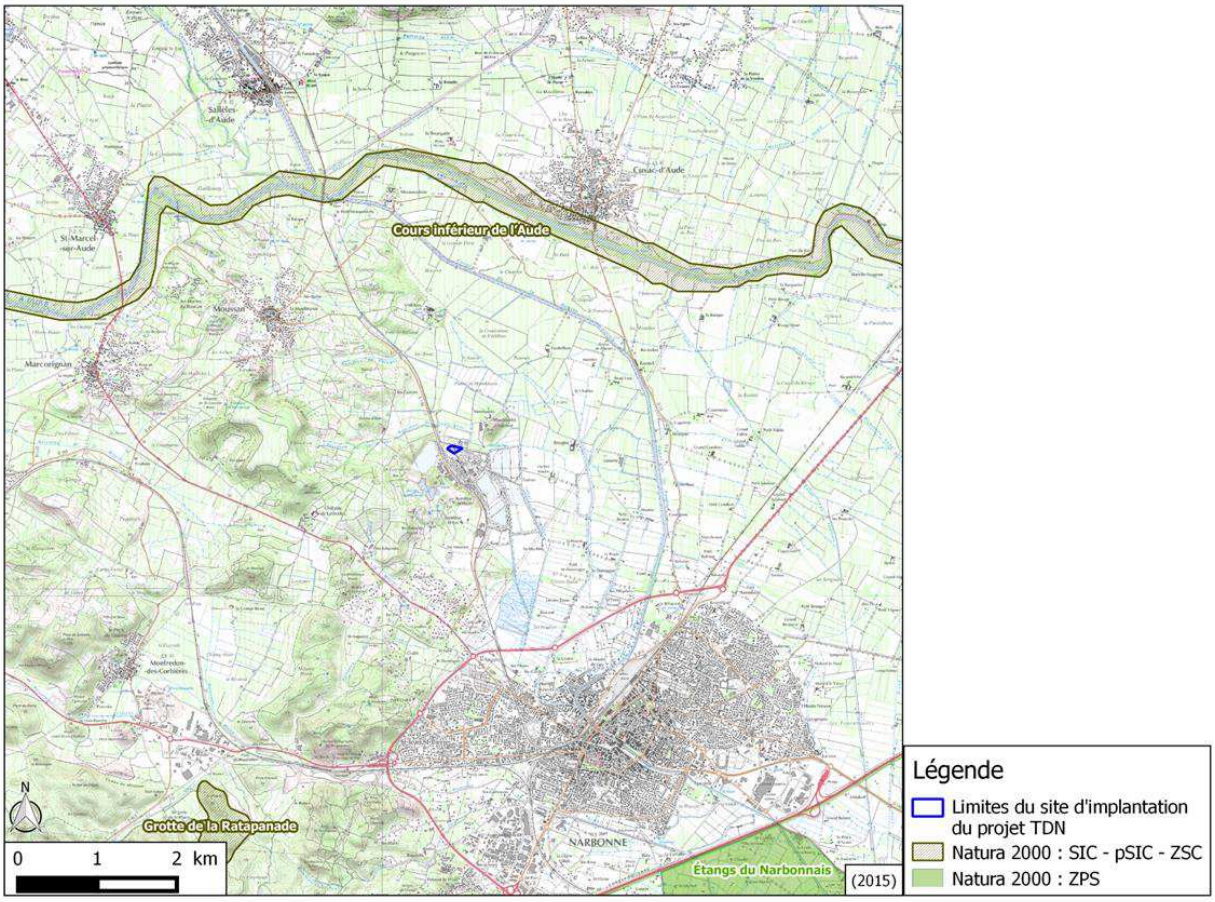


Figure 31 : Localisation des zones Natura 2000 à proximité du site d'implantation

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

La zone du projet TDN n'est pas implantée à l'intérieur d'une zone Natura 2000. Néanmoins, à environ 3 km au nord, une zone Natura 2000 est répertoriée (cours inférieur de l'Aude), à laquelle s'ajoutent le complexe lagunaire de Bages-Sigean et les Etangs du narbonnais qui, bien que plus éloignés (au-delà de 5 km), sont présentés ci-après en raison du lien avec le réseau hydrologique provenant du site de Malvési.

Type de Zone	Désignation de la zone	Numéro de référence de la zone	Date de création de la zone	Distance par rapport au projet	Orientation par rapport au site	Justification du classement de la zone
Engagements européens et internationaux – Sites d'intérêt communautaire Natura 2000	Cours inférieur de l'Aude	FR9101436	Décembre 1998	environ 3 km	nord	- Site de reproduction d'espèces migratoires vulnérables - Lien entre l'affluent Orbieu et la mer - Système fluviatile complet depuis le haut du bassin jusqu'à la mer - Zones de regroupement avant la remontée des poissons vers leurs frayères
	Complexe lagunaire de Bages-Sigean	FR9101440	Avril 2002	environ 8 km	sud	- steppes salées - îles - dernier grau de la côte languedocienne
Engagements européens et internationaux – Sites d'intérêt communautaire Natura 2000 Zone de protection spéciale (ZPS)	Etangs du Narbonnais	FR9112007	Avril 2006	environ 6 km	sud	- diversité des habitas d'oiseaux - diversité du milieu naturel - présence de nombreuses espèces faunistiques et floristiques

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des zones Natura 2000 à proximité du projet TDN

Source : Site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/listeSites

Le choix des zones de protection spéciale est fondé en partie sur l'inventaire des Zones Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO). Les ZICO répondent à la fois aux exigences de la directive « Oiseaux » et aux exigences des zones de la convention RAMSAR.

Les ZICO ne confèrent aucune protection réglementaire. Dans l'environnement proche du projet TDN, aucune ZICO n'est répertoriée, comme le montre la figure suivante.

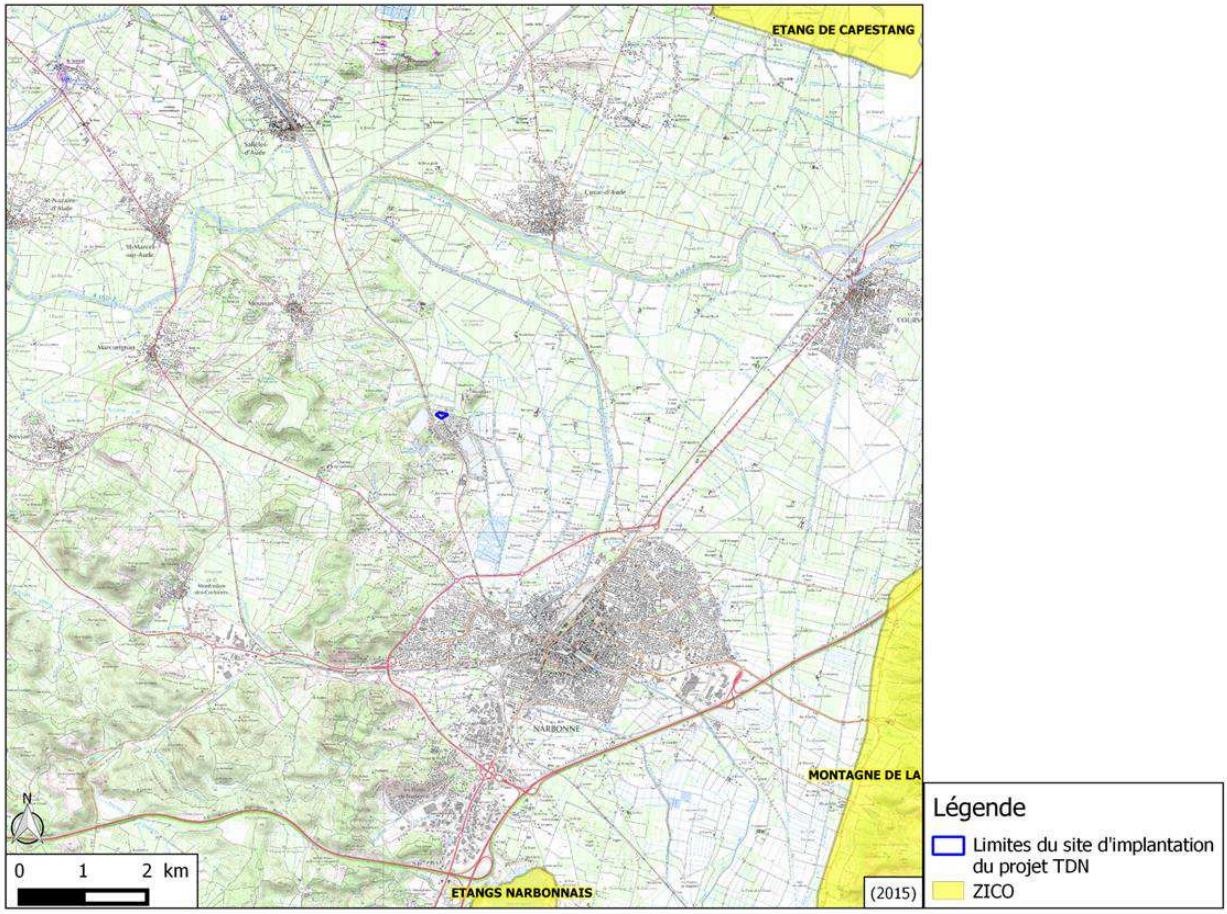


Figure 32 : Localisation des ZICO à proximité du site d'implantation

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

Les ZICO les plus proches sont la Montagne de la Clape (ZICOLR02), à environ 6 km au sud-est, les Etangs Nabonnais (ZICOLR04) à environ 6 km au sud et l'étang de Capestang (ZICOLR05), à environ 7 km au nord-est.

Le projet TDN n'est pas implanté dans une ZICO.

3.5.1.2 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire des ZNIEFF a été lancé en 1982 par le secrétariat de la faune et de la flore du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). En 1983, le programme ZNIEFF est conforté par la loi du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement. Depuis, ce programme a été consolidé par les exigences suivantes :

- article L.411-5 du code de l'environnement relatif à l'élaboration de l'inventaire des ZNIEFF, modifié par la loi n° 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité
- articles R.411-22 à R.411-30 du code de l'environnement relatifs au conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

En 1996, un inventaire ZNIEFF de deuxième génération a été lancé afin d'harmoniser les méthodes de réalisation de l'inventaire et intégrer de nouveaux critères de fonctionnalité des écosystèmes.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- de type I : portant sur des secteurs d'une superficie limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel ou régional ;
- de type II : portant sur de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire…) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

La carte suivante localise les ZNIEFF situées à proximité du site d'implantation du projet TDN.

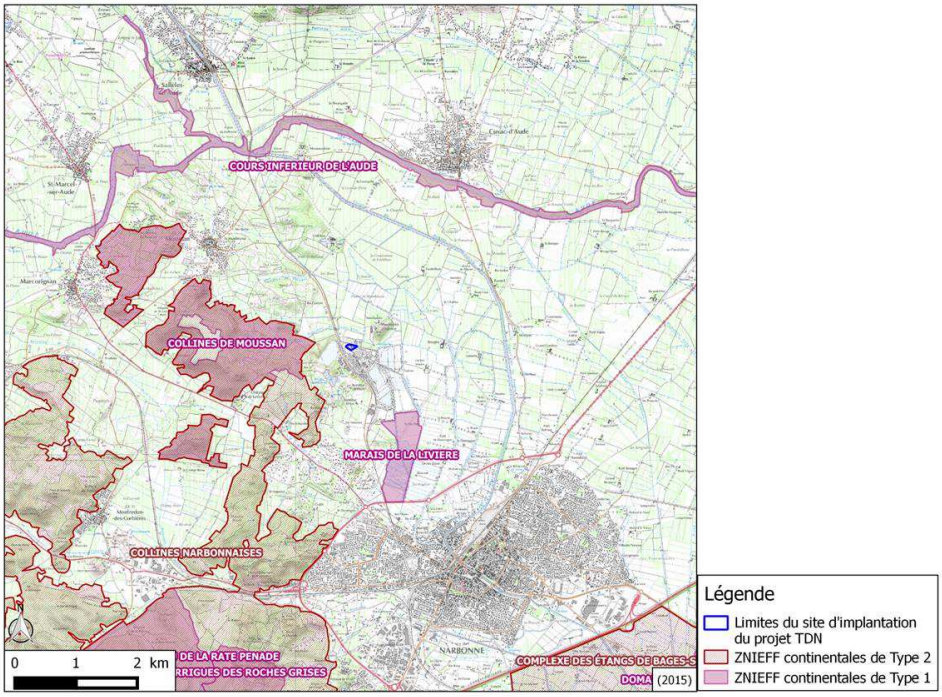


Figure 33 : Localisation des ZNIEFF de type I et II à proximité du site d'implantation

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

Dans l'environnement proche du projet TDN, sont répertoriées :

- 4 ZNIEFF de type I, et la ZNIEFF Etang de Bages-Sigean (1129-1021),
- 2 ZNIEFF de type II.

Leurs caractéristiques sont synthétisées dans les tableaux ci-après.

Le projet TDN est situé à proximité de la ZNIEFF « Collines de Moussan ».

Désignation de la zone	Numéro de référence de la zone	Date de création	Distance par rapport au projet	Orientation par rapport au site	Justification du classement de la zone
Colline de Moussan	1125-1157	Septembre 2009	environ 0,6 km	ouest	- Faune espèces animales remarquables, - Flore espèces végétales remarquables
Marais de la Livière	0000-1037	Automne 2007	environ 1 km	sud/sud-est	- Faune caractéristique des roselières et des prés salés
Cours inférieur de l'Aude	0000-1164	Septembre 2009	environ 3,5 km	nord	- Faune espèces animales remarquables - Flore espèces végétales remarquables
Garrigues des Roches grises	1125-1156	Septembre 2009	environ 4,7 km	sud-ouest	- Faune espèces animales remarquables
Etang de Bages-Sigean	*1129-1021*	Mars 2008	environ 9 km	sud	- Faune espèces animales remarquables - Flore espèces végétales remarquables

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des ZNIEFF de type I dans l'environnement proche du projet TDN

Source : Site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) http://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique

Désignation de la zone	Numéro de référence de la zone	Date de création	Distance par rapport au site	Orientation par rapport au site	Justification du classement de la zone
Collines Narbonnaises	1125-0000	Novembre/ Décembre 2009	environ 0,8 km	ouest	- Faune espèces animales remarquables - Flore espèces végétales remarquables
Complexe des étangs de Bages-Sigean	1129-0000	Novembre/ Décembre 2009	environ 5 km	sud-est	- Faune espèces animales remarquables - Flore espèces végétales remarquables - Lieu d'habitation remarquable

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des ZNIEFF de type II dans l'environnement proche du projet TDN

Source : Site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) http://inpn.mnhn.fr/telechargement/cartes-et-information-geographique

3.5.1.3 Zones humides et zones d'intérêt international (convention RAMSAR)

En 1971, suite à l'assèchement de plusieurs zones humides en Europe et au déclin de nombreuses espèces présentes dans ces zones, 18 pays européens ont signé la convention « RAMSAR » (du nom d'un site remarquable en Iran) visant à préserver les zones humides. Cette convention est entrée en vigueur en décembre 1975 après réception de l'UNESCO.

Cette convention concerne les « zones exploitées ou non, habituellement inondées ou gorgées d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (définition du code de l'environnement).

Dans l'environnement du projet TDN, aucune zone humide d'importance internationale RAMSAR n'est répertoriée.

La zone humide la plus proche est située à environ 8 km de la zone du projet TDN : il s'agit des Etangs littoraux de la Narbonnaise (Code RAMSAR : 1593 ; numéro identification DREAL : RAM91002) : son classement a été créé le 2 avril 2006.

3.5.1.4 Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée

Le Parc Naturel Régional (PNR) de la Narbonnaise en Méditerranée est situé à environ 8 km au sud-est de la zone du projet TDN. Il a été créé le 17 novembre 2003. Le parc comprend 20 communes dont la ville de Narbonne. Sa superficie est de 80000 ha.

Le projet TDN n'est pas situé sur l'emprise du parc.

Le décret n°2010-1535 du 10 décembre 2010 portant renouvellement de classement du parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée (Languedoc-Roussillon) a prolongé le parc pour une durée de 12 ans.

3.5.1.5 Cas particulier du complexe lagunaire de Bages-Sigean

Le complexe lagunaire de Bages-Sigean est référencé sous le numéro FR9101440 en tant que zone Natura 2000. Sa superficie est de 9 555 ha. Cette zone Natura 2000 intercepte les zones de protection spéciale des étangs du narbonnais (référence : FR9112007) et la côte languedocienne (référence : FR9112035).

Ce complexe est formé par un ensemble de lagunes et d'étangs communiquant avec la mer par le dernier grau naturel de la côte languedocienne. Ces étendues d'eau subissent de fortes variations de salinité en fonction des arrivées d'eau douce ou d'eau de mer.

Le complexe lagunaire de Bages-Sigean est composé à :

- 53% de rivières et d'estuaires soumis à la marée, de vasières et bancs de sable et de lagunes,
- 20% de zones de plantations d'arbres (incluant les vergers, les vignes et les dehesas),
- 10% de marais salants, de prés salés et de steppes salées,
- 7% de dunes, de plages de sable et de machair,
- 5% de landes, de broussailles, de recrus, de maquis, de garrigues et de phrygana,
- 3% d'autres terres (incluant les zones urbanisées et industrielles, les routes et les décharges),
- 1% de pelouses sèches et de steppes,
- 1% de forêts de résineux.

Le complexe lagunaire de Bages-Sigean est composé de quatre lagunes distinctes (Bages-Sigean, Ayrolle, Campignol et Gruissan) et leurs marais associés, enchassés entre les massifs de la Clape, de Fontfroide et la mer. Ce complexe lagunaire s'étend sur 14 km du nord au sud, de Narbonne à Port-la-Nouvelle, et d'ouest en est, sur 10 km de Peyriac-de-Mer à Gruissan.

La transition entre reliefs calcaires et lagunes, puis avec la mer est souvent rapide, et permet d'observer une succession de milieux bien différents, des plus secs aux plus humides et salés, sur de petites distances. Le lido de la Vieille-Nouvelle, long de plus de 8 km, sépare les étangs de Bages-Sigean et de l'Ayrolle de la mer. Barrière certes, mais naturellement perméable : ce lido est coupé en deux par le grau naturel de l'Ayrolle. Mais une des principales caractéristiques de ce complexe lagunaire reste l'existence de nombreuses îles (Saint-Martin, Aute, Sainte-Lucie, Planasse pour les plus importantes) dont certaines accueillent des habitats naturels secs méditerranéens (pelouses, garrigues, etc.) tout à fait inhabituels au milieu d'un étang. En effet, autrefois, les étangs narbonnais constituaient un golfe marin partiellement fermé par les îles Saint-Martin et Sainte-Lucie. Jusqu'au moyen âge, le cours sud du delta de l'Aude se déversait dans ce golfe, alternativement dans les étangs de Bages-Sigean et de Campignol, avant de s'amenuiser au profit du cours existant au nord du massif de la Clape. Les dépôts alluvionnaires ont ensablé le golfe et créé la langue de terre de l'Ardillon en son milieu. Ainsi, les étangs actuels se sont formés : Bages-Sigean ouvert sur la mer au grau de la Nouvelle et Campignol-l'Ayrolle au grau de la Vieille-Nouvelle.

Progressivement transformé par l'évolution naturelle et par l'action des hommes, le complexe lagunaire de Bages-Sigean reste la seule zone lagunaire non urbanisée du Languedoc-Roussillon, un espace naturel unique à protéger. En effet, la conjugaison des phénomènes de transition entre domaines marin et continental, entre milieux humides et secs, confère à ce complexe lagunaire

une diversité et une richesse écologique particulièrement remarquables. Les caractéristiques du sol et du sous-sol ont permis l'installation de nombreux faciès végétaux :

- salicornes (*Salicornia fruticosa*) dans les zones les plus salées,
- roselières à phragmites commun (Phragmites australis) et à massette à feuilles larges (Typha latifolia) au débouché des tributaires et dans la partie nord du site,
- jonçaies (Juncus sp.),
- garrigue basse et haute sur les îles ou les coteaux de l'étang du Doul,
- bois à pin d'Alep (Pinus halepensis) et chêne vert (Quercus ilex),
- dunes au lido de la Vieille-Nouvelle.

Le complexe lagunaire de Bages-Sigean est notamment considéré comme une ZPS « Natura 2000 », une zone humide « convention RAMSAR », une ZNIEFF de type II et inclus dans le périmètre de la ZICO LR04 créée en 1991 englobant les étangs du Narbonnais. Il est également proposé au classement de Zone d'Intérêt Communautaire (ZIC) en mars 2002.

Par décret n°2010-1535 du 10 décembre 2010 portant renouvellement de classement du parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée (Languedoc-Roussillon), le classement du parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée a été renouvelé, pour une durée de douze ans à compter de la date de publication du décret, notamment sur la commune de Bages.

L'étendue du site, sa situation privilégiée, les conditions hydrologiques particulières ainsi que l'absence d'activités humaines intensives sont à l'origine de la richesse du site. La végétation est composée d'une multitude de faciès végétaux, le plus souvent étroitement imbriqués en mosaïque (engane, roselière, jonçaie, dune, garrigue et bois). La flore est caractérisée par un taux d'endémisme très élevé, une grande richesse en espèces rares et la présence de nombreuses espèces de lavandes mer (*Limonium*). Enfin, les îlots boisés, les berges diversifiées, le plan d'eau, composent un paysage original et attractif.

Il est à noter que des objectifs sont définis, pour toutes les zones considérées comme classées (ZIC, ZPS, directive « Habitats », Natura 2000…), afin de conserver un état favorable au maintien à long terme des habitats naturels, de la faune et de la flore existants dans ces zones. Le document de synthèse de l'état des lieux pour le site des étangs de Bages-Sigean, Ayrolle, Campignol, Gruissan a été soumis au groupe de travail à la fin du printemps 2006, afin de définir les objectifs de gestion. Neuf objectifs ont été inscrits parmi lesquels figurent : l'amélioration de l'information, de la sensibilisation du public ainsi que de la surveillance des espaces naturels, la gestion de la fréquentation, l'amélioration de la qualité de l'eau et du fonctionnement hydraulique des lagunes, l'amélioration de la gestion des habitats du lido, des abords lagunaires et de la gestion des apports d'eau douce ou d'eau salée.

3.5.2 Continuités écologiques autour du site

Une continuité écologique, dite aussi « corridors écologiques », est un linéaire végétal permettant la circulation et l'alimentation de la faune entre différents espaces parfois appauvris. Facteurs de mobilité et de diversité faunistiques, ces continuités sont donc d'intérêt écologique.

La carte ci-après, extraite du projet de SRCE du Languedoc Roussillon, représente la localisation des corridors écologiques et des réservoirs de biodiversité des trames verte et bleue.

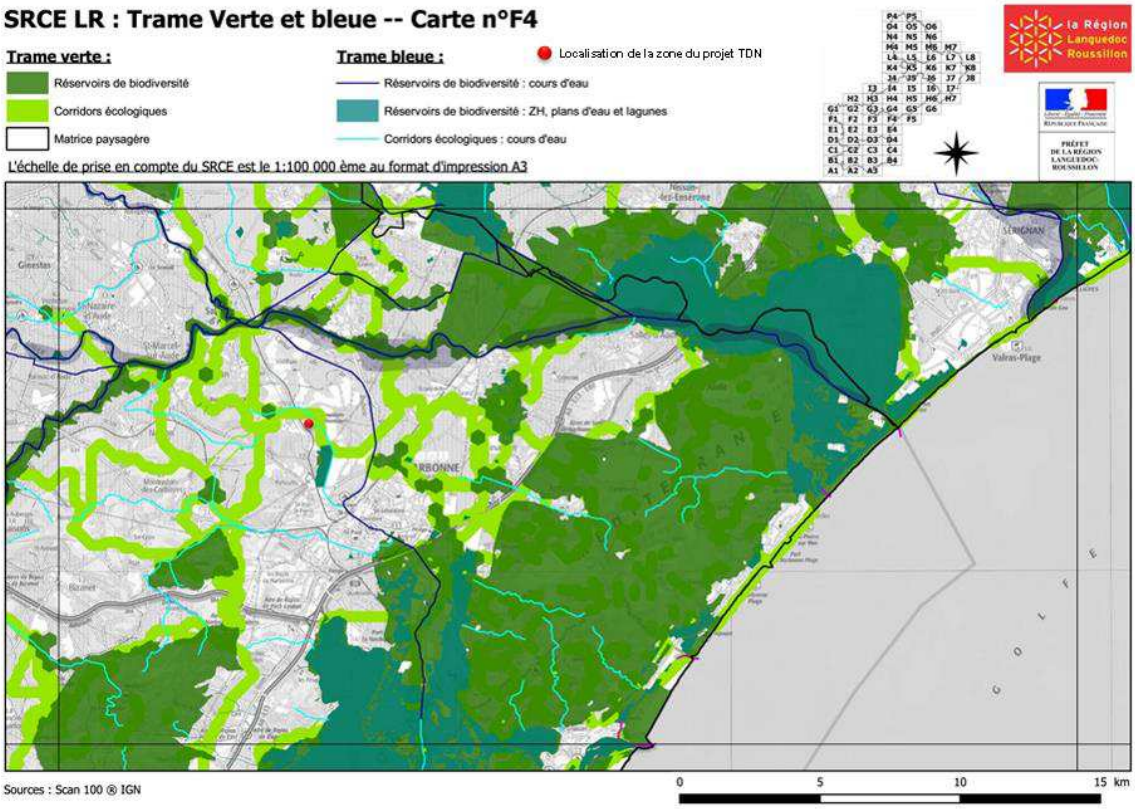


Figure 34 : Trame verte et bleue du SRCE Languedoc-Roussillon

Source : SRCE Languedoc Roussillon, octobre 2014

Au regard de la précision de la carte, le projet TDN est situé à proximité d'un corridor écologique qui suit le réseau hydrographique de surface, au nord.

L'articulation du projet TDN avec le SRCE Languedoc-Roussillon est examinée dans le chapitre 7 de la présente étude d'impact.

3.5.3 Faune, flore et habitats terrestres autour du site

Les paragraphes suivants présentent les caractéristiques de la faune, de la flore et des habitats terrestres de l'environnement du site de Malvési. Ces données sont principalement issues de prospections réalisées en 2010 par AQUASCOP et synthétisées dans le rapport final « Etude des écosystèmes dans l'environnement du site de Malvési ».

Différentes études spécifiques ont été réalisées pour caractériser les écosystèmes en périphérie du site de Malvési.

Au droit de la zone d'implantation du projet TDN, aucune espèce végétale ou animale remarquable n'est observée compte tenu de l'occupation des terrains (bâtiments, surfaces bitumées, bassins).

La zone d'implantation du projet TDN est située à proximité immédiate de la plaine de la Livière formée par le comblement progressif de l'ancien delta de l'Aude. Cette plaine est parcourue par de nombreux cours d'eaux naturels et canaux créant des zones plus ou moins marécageuses propices à l'implantation de la faune et de la flore. La plaine est dominée par la butte calcaire de l'oppidum de Montlaurès.

Le projet TDN est implanté dans une région constituée de zones cultivées entrecoupées de haies, de bois et de zones humides. Leur zone périphérique appartient à l'étage bioclimatique « mésoméditerranéen inférieur » occupant l'ensemble du littoral méditerranéen français (à l'exception des parties provençales et roussillonnaises). Cet étage se situe entre 0 m et 150 m NGF.

Le projet TDN n'est pas implanté dans une zone écologique bénéficiant d'une protection réglementaire particulière. La zone naturelle la plus proche, « les collines de Moussan », est située à l'ouest à environ 500 m de la zone d'implantation du projet (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I, voir paragraphe 3.5.1.2 « Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) », classé entre autre pour son intérêt ornithologique.

3.5.3.1 Habitats naturels

Le travail du Conservatoire d'Espaces Naturels de Languedoc Roussillon (CEN-LR) sur le Marais de Livière, mené en 2008, a mis en évidence les habitats élémentaires suivants dont les Codes Corine Biotopes (CB) sont indiqués entre parenthèses :

- les prés salés méditerranéens avec deux faciès différents : jonc de Gérard et laîche divisée (CB 15.52) et chiendents (CB 15.57) ;
- les prairies de fauche (CB 38.22) ;
- les zones d'eau douce (CB 22.1) ;
- les bois de frênes riverains et méditerranéens (CB 44.63) ;
- les roselières (roselières, et plus précisément : phragmitaies) (CB 53.11) ;
- les fossés et canaux (CB 89.22) ;
- les zones rudérales (CB CB 87.2).

Les données bibliographiques, mais aussi les prospections réalisées en 2010, ont permis de mettre en évidence la présence de plusieurs habitats naturels d'intérêt communautaire (tableau et figure suivants).

Habitat	Code CORINE	Code Natura 2000	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Prés salés méditerranéens à jonc de Gérard et laîche d'Öder	15.52	1410	Fort	Fort	Habitat littoral avec faciès d'intérêt communautaire
Prés salés méditerranéens à armoises bleutées	15.57	1410	Fort	Fort	Habitat littoral avec faciès d'intérêt communautaire
Prés salés méditerranéens à chiendent	15.57	-	Faible	Faible	Faciès de prés salés le plus banal ne relevant pas de la directive « Habitats »
Eaux douces	22.1	-	Faible	Faible	-
Canaux à potamots et myriophylles	22.422 x 22.431 x 89.22	-	Faible à modéré	Faible	Végétation commune dans la région
Fourrés décidus subméditerranéens	31.891	-	Faible	Faible	Végétation commune dans la région
Parcours substeppiques de graminées et annuelles	34.5	6220	Fort	Fort	Habitat prioritaire relevant de la directive « Habitats » Présence potentielle d'espèces protégées
Prairies maigres de fauche	38.2	6510	Modéré	Fort	Habitat peu commun en plaine méditerranéenne
Pinèdes méditerranéennes de pins d'Alep	42.84	9540	Fort	Fort	Habitat d'intérêt communautaire
Bois de frênes riverains et méditerranéens	44.63	92A0	Fort	Fort	Habitat riverain d'intérêt communautaire
Phragmitaies	53.11	-	Faible à modéré	Modéré	Intérêt floristique faible mais intérêt pour les oiseaux dont certaines espèces à forte valeur patrimoniale
Cultures	82.11	-	Faible	Faible	Végétation commune dans la région mais potentiellement des messicoles plus rares
Vignobles	83.21	-	Faible	Faible	Végétation commune dans la région
Alignements d'arbres	84.1	-	Faible	Faible	Intérêt écologique limité

Habitat	Code CORINE	Code Natura 2000	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Bordures de haies	84.2	-	Faible	Faible	Végétation commune dans la région
Zones anthropiques	86.2x85.3	-	Faible	Faible	Habitat à faible intérêt écologique
Sites industriels en activités	86.3	-	Faible	Faible	Habitat à faible intérêt écologique
Terrains en friche	87.1	-	Faible	Faible	Végétation commune dans la région
Zones rudérales	87.2	-	Faible	Faible	Végétation commune dans la région
Fossés et canaux	89.22	-	Faible	Faible	Végétation commune dans la région
Lagunes industrielles	89.23	-	Faible	Faible	Habitat à faible intérêt écologique

Tableau 12 : Habitats écologiques identifiés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési – Rapport final – Août 2010

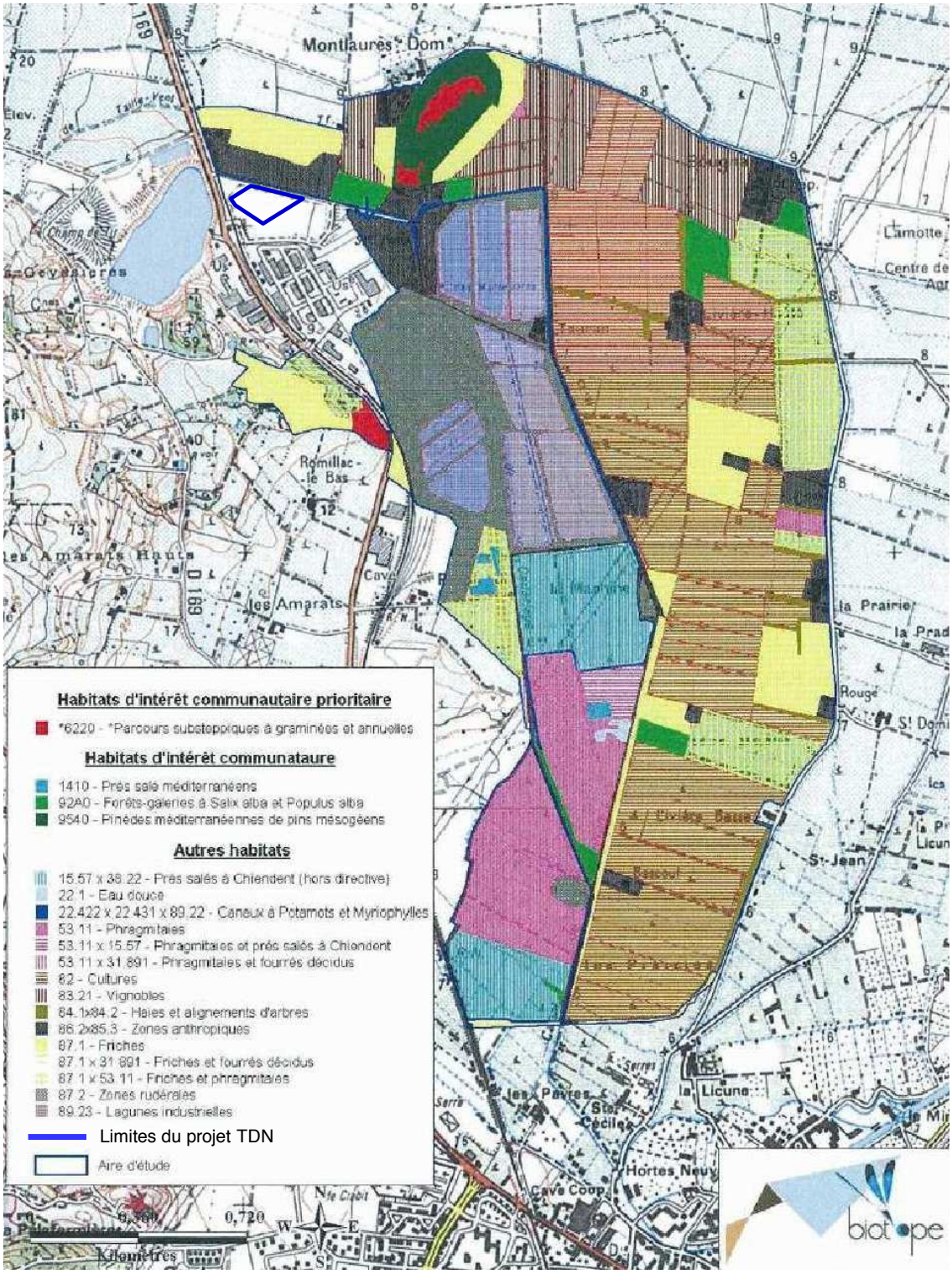


Figure 35 : Aire d'étude des écosystèmes à proximité de la zone d'implantation du projet TDN et cartographie des habitats naturels

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési – Rapport final – Août 2010

Les parcours substeppiques

Les pelouses sur sols superficiels (CB 34.5) sont localisées sur la colline de Montlaurès où elles sont souvent rudéralisées avec également par endroit une densité assez forte d'amandiers (*Prunus dulcis*), espèce d'origine anthropique.

On trouve également du parcours substeppique à l'ouest de l'aire d'étude. Cependant, les parcours sont en mélange avec des fourrés à genêt d'Espagne (*Spartium junceum*) et garrigues à ajoncs à petites fleurs (*Ulex parviflorus*). Ces formations végétales sont dominées par le brachypode rameux (*Brachypodium retusum*), accompagné par le plantain blanchissant (*Plantago albicans*), l'orpin de Nice (*Sedum sediforme*) la dentelaire d'Europe (*Plumbago europaea*) (au sommet de l'oppidum de Montlaurès), la pâquerette (*Bellis perennis*), le millepertuis commun (*Hypericum perforatum*) et de nombreuses annuelles : drave printanière (*Erophila verna*), lamier amplexicaule (*Lamium amplexicaule*), hutchinsie des pierres (*Hornungia petraea*) ou encore la véronique de Perse (*Veronica persica*).

Figure 36 : Pelouses substeppiques et pins d'Alep (*Pinus halepensis*)

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Les prés salés

Les prairies de fauche et les prés salés (CB 38.22 x 15.52/15.57) sont jugés en état de conservation moyen. Il s'agit en effet de milieux jeunes et peu diversifiés.

Parmi les espèces figurant dans le cortège des prairiales (code Natura 2000 : 6510) figurent la fétuque roseau (*Festuca arundinacea*) tandis que dans les prés salés, on trouve trois types de faciès :

- un faciès à jonc de Gérard (*Juncus gerardii*) et laîche d'Öder (*Carex divisa*) (code Natura 2000 : 1410),
- le faciès à chiendent (*Elytrigia campestris*) ou à aster maritime (*Aster tripolium*),
- le faciès de végétation dénudée, situé au milieu d'une phragmitaie enfrichée. Parmi les espèces typiques de ce faciès figurent l'armoise bleutée (*Artemisia caerulescens sp. gallica*) et dans une moindre mesure, la frankénie annuelle (*Frankenia pulverulenta*) et la soude ligneuse (*Suaeda vera*).

Ce faciès relève de la directive « Habitats » (code Natura 2000 : 1410).

Figure 37 : Pré salé fauché

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

<u>Les pinèdes à pin d'Alep</u>

Ces pinèdes (CB 42.84) ceinturent l'oppidum de Montlaurès au-dessous des parcours substeppiques. Elles sont dominées par le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), accompagné par le chêne vert (*Quercus ilex*), l'asperge sauvage (*Asparagus acutifolius*), la clématite flammette (*Clematis flammula*), la camélée (*Cneorum tricoccon*), la filaire à feuilles étroites (*Phillyrea angustifolia*) ou encore le laurier tin (*Viburnum tinus*). Elles sont composées de grands arbres poussant en bas des pentes de la colline. La végétation y est assez typique mais partiellement rudéralisée et les arbres sont parfois abîmés voire presque morts de sorte que l'état de conservation de cet habitat est moyen.

Ce faciès relève de la directive « Habitats » (code Natura 2000 : 9540).

Figure 38 : Pinèdes sur les coteaux de Montlaurès

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Les bois de frênes riverains et méditerranéens

Les ripisylves à frênes à feuilles étroites (CB 44.63) sont réduites à une étroite bande de part et d'autre de certains fossés et canaux. Leur état de conservation est qualifié de moyen. Le frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*) en est l'espèce largement dominante. Cet habitat, dont les conditions écologiques plus fraîches favorisent la présence d'espèces animales ou végétales médio-européennes, relève de la directive « Habitats » (code Natura 2000 : 92A0).

Figure 39 : Bois de frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia*)

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Les vignobles et cultures

Le vignoble (CB 83.21) occupe la partie nord de l'aire d'étude tandis que les cultures (CB 82), de loin l'habitat le plus étendu en termes de surface (un peu plus de 100 ha), s'étendent au centre de l'aire d'étude, du nord au sud. Le peu d'espèces végétales s'y développant s'apparentent aux cortèges des friches, avec des espèces à cycle végétatif rapide et forte production de graines. Ces parcelles agricoles marquent le paysage local, du moins en dehors des zones urbaines. Le mode plutôt intensif de leur exploitation laisse peu de chances au développement d'espèces végétales messicoles (liées aux cultures annuelles) dont certaines peuvent être patrimoniales. On notera la profusion de fossés formant un réseau complexe autour des parcelles.

Les terrains en friche

Les parcelles en friche sont réparties de manière éparse sur l'aire d'étude. Ces terrains correspondent généralement à des parcelles agricoles abandonnées depuis quelques années (CB 87.1) ou à des friches industrielles. Elles sont constituées essentiellement d'espèces bisannuelles à fort pouvoir colonisateur. On citera ainsi le fenouil (*Foeniculum vulgare*), le chardon laiteux (*Galactites elegans*), le picris fausse-épervière (*Picris hieracioides*) ou encore le laiteron des maraîchers (Sonchus oleraceus). Certaines parcelles de friches sont pâturées par des chevaux, ce qui favorise le développement d'espèces non consommées appelées « refus » telles que le cirse des champs (*Cirsium vulgare*), le chardon laiteux ou l'inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*). Ce faciès représente un enjeu faible car répandu dans la région.

3.5.3.2 Espèces floristiques terrestres

Le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Languedoc-Roussillon a été consulté pour connaître les espèces rares ou à rechercher en fonction des milieux rencontrés. Il existait deux espèces remarquables sur l'aire d'étude à la fin du XIXème siècle et début du XXème siècle : la jacinthe de Rome (Bellevalia romana) et la renouée à feuilles de saule (Polygonum salicifolium). N'ayant plus été observées depuis, il est fort probable que ces espèces liées aux milieux humides aient disparu suite au réaménagement agricole des basses plaines de l'Aude, comme celle de Livière.

Par ailleurs, la base de données en ligne du Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes (SILENE) (disponibles sur le site internet http://www.silene.eu/) a été interrogée. Elle recense, sur la commune de Narbonne, de nombreuses espèces patrimoniales : l'ail-petit-moly (Allium chamaemoly), le mouron grêle (Anagallis tenella), l'anémone couronnée (Anemone coronaria), plusieurs espèces d'astragale (Astragalus spp.), la gagée de Granatelli (Gagea granatelli), la gratiole officinale (Gratiola officinalis), le sainfoin épineux (Hedysarum spinosissimum), l'héliotrope couché (Heliotropium supinum), la linaire grecque (Kickxia commutata), la nivéole d'été (Leucojum aestivum), la salicaire à trois bractées (Lythrum tribracteatum), la pulicaire commune (Pulicaria vulgaris), la scille fausse-jacinthe (Scilla hyacinthoides), la bifore testiculé (Bifora testiculata), la menthe des cerfs (Mentha cervina), la bugrane rampante (Ononis pubescens), le séneçon doré (Senecio doria).

D'autres espèces à enjeu sont également signalées sur cette même commune mais ne sont pas listées ici car situées sur le littoral ou bien dans des milieux non présents dans la zone d'étude des écosystèmes ou probablement disparues (données anciennes et imprécises).

Il n'existe pas à l'heure actuelle de données bibliographiques récentes indiquant la présence sur l'aire d'étude d'espèces végétales patrimoniales et/ou protégées. En revanche, il est possible de signaler dans un fossé le long de la RD169, en contrebas des coteaux de Romilhac, la présence du jonc strié (*Juncus striatus*), espèce remarquable en Languedoc-Roussillon d'après la méthodologie d'actualisation et de modernisation des ZNIEFF. Cette espèce, observée en octobre 2007, n'a pas été revue lors de la campagne de 2009-2010 du fait d'une période d'inventaire peu adaptée mais également du fait d'une coupe rase de la végétation de bord de route.

Aucune espèce végétale à enjeu patrimonial ou à enjeu règlementaire n'a été clairement identifiée sur la zone d'étude en 2009/2010, ni ne semble y être présente.

Nom espèce	Statut réglementaire	Liste rouge Nationale	classification ZNIEFF	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Jacinthe de Rome *Bellevalia romana*	protection nationale Arrêté du 20/01/82 modifié	Tome 1	Déterminante	Fort	Faible	Données relativement anciennes sur l'aire d'étude. Espèce non revue depuis un siècle. Probablement disparue.
Renouée à feuilles de saule *Polygonum salicifolium*	protection régionale Arrêté du 29 octobre 1997 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Languedoc-Roussillon	Tome 2	Déterminante	Fort	Faible	Données relativement anciennes sur l'aire d'étude. Espèce non revue depuis un siècle. Probablement disparue.
Jonc strié *Juncus striatus*	-	-	Remarquable	Modéré	Faible	Espèce recensée par la société Biotope en 2007 le long de la RD169.

Tableau 13 : Espèces végétales à enjeu écologique rencontrées aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Liste Rouge des espèces menacées en France

- *En 2007, le Comité français de l'UICN a lancé la réalisation de la Liste rouge des espèces menacées en France, en partenariat avec le Muséum national d'Histoire naturelle, et en collaboration avec les organismes de référence sur les espèces en métropole et en outre-mer.*
- *Ce projet de Liste rouge vise à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle du territoire national.*

Protection nationale des espèces

- *Différents arrêtés de protection des espèces ont été pris à l'échelle nationale afin de protéger les espèces faunistiques et floristiques et leur habitat notamment les arrêtés ministériels du*

23 avril 2007 fixant respectivement la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

3.5.3.3 Insectes

L'aire d'étude des écosystèmes présente une diversité modérée en insectes, avec 47 espèces recensées. Elle offre quelques milieux très intéressants : roselières, prés salés, friches et garrigues. Ce sont des habitats avérés ou potentiels pour plusieurs espèces remarquables. Toutefois, certains de ces milieux sont réduits, isolés ou dégradés et ne peuvent accueillir tous les cortèges d'insectes escomptés.

La liste des insectes observés dans cette zone d'étude est disponible dans le Tableau 14.

Les lépidoptères

La période de prospection n'était pas favorable à l'inventaire de ce groupe. En effet, en contexte méditerranéen, des inventaires au cours des mois d'avril à juillet sont les plus appropriés. De ce fait, seules 11 espèces de Rhopalocères (« papillons de jour ») ont été recensées à proximité de la zone d'implantation du projet TDN. Cependant, les milieux prospectés ne sont pas très favorables à la présence de peuplements riches et diversifiés. Parmi les espèces recensées, on peut citer des éléments de milieux thermophiles comme le collier de Corail (*Aricia agestis*), le silène (*Brintesia cirse*) et la phalène sacrée (*Rhodometra sacraria*), observés sur les coteaux de Montlaurès ou de Romihlac. Bien que peu probable, la présence de la diane (*Zerynthia polyxena*), protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007, sur les prés inondés au sud de l'aire d'étude, ne peut être écartée étant donné que ce type de milieu est habituellement fréquenté par cette espèce. Par ailleurs, elle est connue sur la commune de Narbonne.

Figure 40 : Le silène (*Brintesia cirse*) à gauche ; La diane (*Zerynthia polyxena*) à droite

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Les odonates

Neuf espèces d'odonates ont été recensées au cours des passages de septembre. Cette richesse n'est pas exhaustive. En effet, l'aire d'étude est caractérisée par la présence de plusieurs zones humides favorables à un nombre d'espèces bien plus important. Les fossés, canaux, et roselières sont des habitats très appréciés de certaines espèces remarquables comme l'aeschne isocèle (*Aeshna isoceles*) espèce classée vulnérable dans la liste rouge des espèces, qui est connue sur l'aire d'étude, ou la libellule fauve (*Libellula fulva*) non menacée mais potentiellement présente. En outre, l'aire d'étude est fréquentée par des espèces en chasse ou en maturation. Le gomphe semblable (*Gomphus similimus*), pressenti par le CEN-LR, est potentiellement présent. La présence du gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*) est très peu probable vu les milieux avoisinants l'aire d'étude. Toutes ces espèces n'ont pu être observées car leur période de vol est située entre juin et juillet. Les libellules observées au cours du mois de septembre sont toutes communes et inféodées essentiellement aux milieux lentiques envahis d'hélophytes comme l'aeschne mixte (*Aeshna mixta*), l'anax napolitain (*Anax parthenope*) ou encore la libellule purpurine (*Trithemis annulata*).

Figure 41 : L'aeschne mixte (*Aeshna mixta*)

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Les potentialités pour des espèces protégées paraissent assez faibles. Toutefois, on ne peut exclure la présence de l'agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale* : *figure ci-dessous*), protégé au niveau national et inscrit en annexe II de la directive « Habitats », qui s'accommode assez souvent de canaux et fossés même très perturbés. Cette petite libellule pourrait fréquenter les parties des canaux possédant une végétation aquatique riche et un faible écoulement. Elle se rencontre essentiellement de la mi-mai à la fin août.

Figure 42 : L'agrion de Mercure (*Coenagrio mercuriale*)

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Les orthoptères

La période de prospection était assez favorable à l'inventaire de ce groupe, bien que relativement tardive. La diversité en orthoptères est modérée, avec 22 espèces recensées. Cette diversité est liée aux différents types d'habitats présents sur l'aire d'étude (prés salés, friches, roselières, garrigues) et à la diversité des strates de végétation (densité, hauteur, humidité, sécheresse, exposition).

Au cours des inventaires de septembre 2009, plusieurs cortèges d'espèces ont été identifiés.

- Le cortège d'espèces xérothermophiles (Espèces aimant la chaleur et l'aridité) liées aux zones rases et pierreuses (garrigues notamment) avec la présence de diverses oedipodinés, l'oedipode grenadine (*Acrotylus insubricus*), l'oedipode aigue-marine (*Sphingonotus caerulans*) mais aussi d'autres familles de caelifères avec le criquet italien (*Calliptamus italicus*) et le criquet des rocailles (*Omocestus petraeus*).
- Les espèces liées aux prés salés comme l'oedipode de Kénitra (*Aiolopus puissanti*) et le criquet de Jago (*Dociostaurus jagoi*).
- Le cortège des zones humides, représenté par le tétrix méridional (*Paratettix meridionalis*) et le criquet tricolore (*Paracinema tricolor bisignata*). Ce dernier est inscrit sur la liste rouge des orthoptères de France en priorité 3 correspondant aux espèces menacées à surveiller. Il semble également très rare au niveau départemental. En effet, moins de cinq stations sont connues dans l'Aude. Ce criquet a été rencontré en bordure de la roselière au niveau du bassin de la Prade 3. Une petite population semble exister sur l'aire d'étude puisque seulement trois individus ont été observés, bien qu'il semble qu'un passage plus précoce aurait permis de mieux définir l'état de cette population. Compte tenu de sa rareté, cette espèce mérite donc une attention particulière.
- Le cortège des friches méditerranéennes est composé de plusieurs espèces comme le dectique à front blanc (*Decticus albifrons*), la phanéroptère liliacée (*Tylopsis liliifoloia*) et la decticelle à large serpe (*Platycleis falix laticauda*). Bien qu'inscrite en priorité 3 sur la liste rouge des orthoptères de France, cette dernière sauterelle semble relativement commune dans ses habitats de prédilections et ne semble pas

menacée dans l'Aude et plus globalement en Languedoc-Roussillon. Plusieurs individus ont été observés ou entendus dans des friches ou jachères au nord et à l'est de l'aire d'étude.

Figure 43 : Le criquet tricolore (*Paracinema tricolor bisignata*) à gauche ; La decticelle à large serpe (*Platycleis falix laticauda*) à droite

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Les potentialités pour des espèces protégées paraissent très faibles. Les formations rocailleuses de l'oppidum de Montlaurès paraissent peu favorables à la magicienne dentelée (*Saga pedo*), étant donnée la surfréquentation du site et son artificialisation (enfrichement, nombreux déchets). Signalée sur le territoire narbonnais dans le cadre des enquêtes de l'ONEM, la magicienne dentelée ne semble présente que sur les secteurs de garrigues vastes et bien conservés comme ceux de la Montagne de la Clape.

Les coléoptères

Aucune espèce de coléoptère n'a été recensée au cours des prospections de septembre. Quelques haies de vieux chênes et frênes au nord et nord-est de l'aire d'étude semblent favorables à la présence de certains coléoptères saproxyliques comme le lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), inscrit en annexe II de la directive « Habitats ». Toutefois, aucune preuve de présence n'a pu être apportée (aucune observation de cavités, d'individus…).

Les enjeux écologiques relatifs aux insectes

Les enjeux écologiques relatifs aux insectes présents à proximité de la zone d'implantation du projet TDN sont modérés. Ceci à l'exception des enjeux liés au criquet tricolore, espèce commune dans le département de l'Aude mais dont la population est en régression au niveau national.

Espèce	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Aeschne isocèle *Aeshna isoceles*	-	-	Vulnérable	-	Modéré	Modéré	Espèce assez commune en Languedoc-Roussillon mais en régression. Reproductrice dans le Marais de Livière (donnée bibliographique)
Agrion de Mercure *Coenagrion mercuriale*	Art .3 de l'arrêté du 23 avril 2007	Annexe II	Quasi-menacé (classement selon document provisioire)	-	Modéré	Modéré	Habitats favorables sur l'aire d'étude (cours d'eau et fossés avec végétation aquatique) Espèce potentiellement présente
Libellule fauve *Libellula fulva*	_	_	_	Oui	Modéré	Faible à modéré	Espèce localisée en Languedoc-Roussillon mais non menacée. Espèce potentiellement présente
Criquet tricolore *Paracinema tricolor bisignata*	-	-	Priorité 3 (classement selon document provisioire)	-	Modéré à fort	Modéré à fort	Espèce peu commune au niveau départemental et en régression en France. Peu abondante sur l'aire d'étude.

Espèce	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Decticelle à large serpe *Platycleis falx laticauda*	-	-	Priorité 3 (classement selon document provisioire)	-	Faible à modéré	Faible	Espèce commune sur le pourtour méditerranéen. Commune sur l'aire d'étude.
Lucane cerf-volant *Lucanus cervus*	-	Annexe II	-	-	Faible à modéré	Faible	Espèce commune à très commune dans le sud de la France. Espèce potentiellement présente (habitats favorables)

Tableau 14 : Insectes recensés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

3.5.3.4 Amphibiens

Les prospections de 2010 se sont avérées peu fructueuses car le début de saison a été particulièrement rude en Languedoc-Roussillon (neige, températures basses) et a certainement retardé la reproduction de diverses espèces comme le crapaud calamite (*Bufo calamita*) notamment). Ainsi, seules cinq espèces d'amphibiens ont été recensées :

- la rainette méridionale (*Hyla meridionalis*), espèce très commune au niveau national, est bien répandue sur la zone d'étude, notamment au niveau du bassin de la Prade 3, où le noyau principal de population semble être situé (plus d'une trentaine de mâles chanteurs). Elle fréquente principalement les roselières fauchées inondées. Un individu a aussi été observé sur le petit ruisselet en contrebas de l'oppidum de Montlaurès. La rainette méridionale est protégée au niveau national par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, elle appartient également aux espèces protégées de la directive Habitat (Annexe V) et aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.
- la grenouille de Perez (*Pelophylax kl. perezi*), espèce peu exigeante vis-à-vis de ses habitats, est bien représentée sur la zone d'étude. Elle a été observée au niveau des fossés et de la roselière. Les effectifs semblent assez importants. La grenouille de Perez est protégée par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007, elle appartient également aux espèces protégées de la directive Habitat (Annexe V) et aux espèces quasi-menacées de la liste rouge nationale.

- le discoglosse peint (*Discoglossus pictus*), espèce introduite et peu exigeante, a été observée au niveau des fossés. Quelques individus ont été observés mais aucune preuve de reproduction n'a pu être mise en évidence. Le dicoglosse est protégé par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007, il appartient également aux espèces protégées de la directive Habitat (Annexe IV) et n'appartient pas la liste rouge nationale car il s'agit d'une espèce introduite.
- le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) est très bien représenté sur l'aire d'étude et fréquente sensiblement les mêmes habitats que la rainette méridionale. Le noyau principal se situe également sur le bassin de la Prade 3 où une quinzaine de mâles chanteurs ont été entendus. Le pélodyte ponctué est protégé par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007, il n'appartient pas aux espèces protégés par la directive habitat et appartient aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.
- les grenouilles vertes (*Pelophylax kl.*) ont été observées au niveau de la zone industrielle de Malvési, dans des fossés. Elles sont très communes et s'accommodent de fossés artificialisés. Les grenouilles vertes sont protégées par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 et appartiennent aux espèces protégées de la directive Habitat (Annexe V). En revanche, elles n'appartiennent pas à la liste rouge nationale.
- le crapaud calamite (*Bufo calamita*) est protégé par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007, il appartient également aux espèces protégées de la directive Habitat (Annexe IV) et aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.
- le crapaud commun (*Bufo bufo*) est protégé par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007, il appartient aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge des espèces mais ne figure pas dans la liste des espèces protégées de la directive Habitat.

Toutes les espèces d'amphibiens ci-dessus bénéficient d'une protection réglementaire. La rainette méridionale, le crapaud calamite et le discoglosse peint sont protégés au titre de l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007. Les individus mais aussi leurs milieux de vie sont protégés. La grenouille de Perez, le pélodyte ponctué et les grenouilles vertes sont protégés au titre de l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007.

Compte-tenu des milieux et de leur configuration, seul le crapaud calamite (*Bufo calamita*) et le Crapaud commun (*Bufo bufo*) semblent potentiellement reproducteurs sur l'aire d'étude.

Les enjeux écologiques relatifs aux amphibiens

La zone d'étude des écosystèmes présente une diversité modérée en amphibiens et se caractérise par un cortège d'espèces communes à très communes (tableau ci-après). L'intérêt principal de la zone d'étude réside dans la présence de prés inondés, d'une roselière clairsemée, de fossés et canaux favorables à la reproduction des amphibiens. Toutefois, la présence d'espèces invasives (ex. : l'écrevisse de Louisiane - *Procambarus clarikii*) et de poissons constitue très probablement une limite importante dans l'épanouissement de ces populations.

Les enjeux écologiques relatifs aux amphibiens sont faibles.

Figure 44 : La rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) à gauche ; le pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) à droite

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Espèce	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Grenouille de Perez *Pelophylax perezi*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	Annexe V	Quasi-menacé (classement selon document provisioire)	Oui	Faible	Faible	Espèce assez fréquente en méditerranée. Commue sur l'aire d'étude
Grenouille verte *Pelophylax grafi/perezi/ridibundus*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	Annexe V	-	-	Faible	Faible	Espèce largement répandue. Commune sur l'aire d'étude
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	Art. 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007	Annexe IV	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce commune dans le sud de la France. Commune sur l'aire d'étude

Espèce	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Pelodyte ponctué *Pelodytes punctatus*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce commune dans le sud de la France. Commune sur l'aire d'étude
Discoglosse peint *Discoglossus pictus*	Art. 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007	Annexe IV	Non-applicable (espèce introduite)	-	Faible	Faible	Espèce commune en méditerranée. Commune sur l'aire d'étude
Crapaud calamite *Bufo calamita*	Art. 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007	Annexe IV	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce potentiellement présente sur l'aire d'étude
Crapaud commun *Bufo bufo*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce potentiellement présente sur l'aire d'étude

Tableau 15 : Amphibiens recensés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

3.5.3.5 Reptiles

La zone d'étude est constituée d'une mosaïque de milieux (garrigues, friches, roselières, parcelles viticoles, pinèdes, roselières, canaux,...) favorables pour les reptiles. Ces habitats sont utilisés pour la chasse et/ou la reproduction d'un certain nombre d'espèces. En outre, les lisières et parois rocheuses offrent de bons supports pour la thermorégulation. La présence d'habitations et bâtis (murets, cabanons) est également propice à la présence d'espèces anthropophiles.

Plusieurs espèces de reptiles ont été recensées au cours des inventaires menés en septembre 2009 :

- la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon mospessulanus*) est une espèce méditerranéenne relativement fréquente. On la trouve dans les garrigues, les maquis côtiers, les fourrés et dans les vieux murets de vignes. Sur la zone d'étude, un adulte a été observé en bordure d'une fruticée, près d'une zone de gravats, vers le lieu-dit « la Machine ». Le cadavre d'un juvénile a également été observé au pied de l'oppidum de Montlaurès. Espèce farouche, la couleuvre de Montpellier (Figure 45) est potentiellement présente sur un nombre assez important de secteurs de la zone d'étude, notamment les zones enfrichées présentant un minimum de blocs rocheux. La couleuvre de Montpellier est protégée par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et appartient aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.
- le Lézard hispanique (*Podarcis liolepis*) est un lézard méditerranéen assez fréquent en Languedoc-Roussillon. L'espèce est héliophile et apprécie particulièrement les parois rocheuses et les milieux rocailleux. Elle semble assez localisée sur l'aire d'étude. Deux individus ont été observés au niveau de l'oppidum de Montlaurès, sur les parois rocheuses calcaires. Le lézard hispanique est protégé par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 et appartient aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.
- le Lézard ocellé (*Timon lepidus*) est un grand lézard (Figure 45) emblématique et assez répandu en méditerranée mais ses habitats sont en régression nette. Un juvénile a été observé près d'un bassin de rétention du site de Malvési, où l'espèce peut profiter de surfaces ouvertes assez vastes et d'une certaine quiétude. L'espèce n'a en revanche pas été observée au niveau de l'oppidum de Montlaurès malgré des habitats favorables. Toutefois, la fréquentation de ce site archéologique ne permet probablement pas au Lézard ocellé de trouver des conditions idéales pour l'accomplissement de ses cycles de vie. Le lézard ocellé est protégé par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 et appartient aux espèces vulnérables de la liste rouge nationale.
- les couleuvres vipérines (*Natrix maura*) et à échelons (*Rhinechis scalaris*) sont protégées par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 et appartiennent aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.
- la couleuvre à collier appartient aux espèces protégées par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007, aux espèces protégées par la directive « habitat » (annexe IV) et aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.
- la tarente de Mauritanie (*Tarentola mauritanica*) est très certainement présente au niveau des zones rudérales, des enrochements et des habitations. Elle appartient aux espèves protégées par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007, et aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale.

Tous ces reptiles cités ci-dessus bénéficient d'une protection réglementaire.

Au vu des espèces présentes en Languedoc-Roussillon et des milieux rencontrés sur l'aire d'étude, plusieurs espèces sont potentiellement présentes : la couleuvre à collier (*Natrix natrix*), la couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et la couleuvre à échelons (*Rhinechis scalaris*). Les deux premières sont probablement présentes au niveau des zones humides (fossés, canaux, roselières). La dernière pourrait être rencontrée au niveau de l'oppidum et des zones de pelouses

enfrichées de Romilhac. Enfin, la tarente de Mauritanie (*Tarentola mauritanica*) est très certainement présente au niveau des zones rudérales, des enrochements et des habitations.

Les enjeux écologiques relatifs aux reptiles

Les enjeux écologiques relatifs aux reptiles sont faibles (cf. tableau ci-après) à l'exception des enjeux relatifs au lézard ocellé, espèce menacée en France mais assez commune en Méditerranée.

Figure 45 : La couleuvre de Montpellier (Malpolon mospessulanus) à gauche ; le lézard ocellé (Timon lepidus) à droite

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

Espèce	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce fréquente en zone méditerranéenne. Bien représentée sur l'aire d'étude
Lézard ocellé *Timon lepidus*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	vulnérable	Oui	Fort	Modéré	Espèce menacée en France mais assez commune en méditerranée. Un seul individu observé.

Espèce	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régionale et nationale	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Lézard hispanique *Podarcis liolepis*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce commune en zone méditerranéenne.
Couleuvre à collier *Natrix natrix*	Art. 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007	Annexe IV	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce potentielle
Couleuvre vipérine *Natrix maura*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce potentielle
Couleuvre à échelons *Rhinechis scalaris*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce potentielle
Tarente de Mauritanie *Tarentola mauritanica*	Art. 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce potentielle

Tableau 16 : Reptiles recensés aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

3.5.3.6 Oiseaux

Il est important de bien comprendre l'utilisation de l'espace par les oiseaux pour analyser l'enjeu relatif à cet espace. Ceux-ci utilisent les habitats de différentes manières et de fait, une espèce nichant sur un site n'a évidemment pas la même valeur qu'une espèce de passage. Ce sont les espèces nicheuses à rechercher en priorité et qui témoignent le mieux de la qualité écologique d'un site donné. Ainsi, il est possible de distinguer six façons pour les oiseaux d'utiliser un site.

Oiseaux nichant sur site		**Oiseaux ne nichant pas sur site**			
Nicheur Estivant	Nicheur sédentaire	Non nicheur utilisateur Nichant à proximité	Non nicheur utilisateur En migration	Non nicheur utilisateur Hivernant	Non nicheur non utilisateur

Tableau 17 : Les diverses utilisations d'un site par les oiseaux

Sur les 81 espèces d'oiseaux recensées sur la zone d'étude des écosystèmes, seules les espèces nicheuses (certaines, probables ou possibles) et qui possèdent un intérêt écologique certain (groupes d'intérêt écologique des espèces d'oiseaux 1 et 2) ont été retenues. Cet intérêt écologique des espèces d'oiseaux remarquables est divisé en quatre groupes classés par ordre d'importance décroissante (numérotés de 1 à 4) :

1. Les espèces patrimoniales : elles sont définies selon plusieurs critères de rareté, d'endémisme, de conservation des populations. En général, ces espèces figurent dans les catégories « en danger critique », « en danger » ou « vulnérable » de la liste rouge nationale et sont considérées comme en danger de disparition en France.
2. Les espèces indicatrices de milieux de qualité biologique remarquable (espèces exigeantes) : certaines espèces possèdent des exigences écologiques particulières par rapport à leur nourriture, leur site de nidification… Ainsi leur présence dans un milieu donné indique une bonne qualité écologique de la zone d'étude (eaux non polluées, forêts âgées et bien structurées,…). C'est la notion inverse des espèces ubiquistes qui peuvent s'adapter à de nombreux biotopes et conditions différentes.
3. Les espèces caractéristiques d'une région, d'une zone biogéographique, ou d'un habitat : cette catégorie regroupe des espèces typiques (en général ni rares, ni menacées) d'une région biogéographique précise (région méditerranéenne, région alpine, côte atlantique…) ou d'un habitat. En effet, certaines espèces ont des répartitions très ponctuelles et deviennent les représentantes des milieux et des régions où elles vivent.
4. Les espèces dont les populations locales sont importantes et jouent un rôle dans la conservation ou la dynamique de l'espèce localement : cette catégorie regroupe des espèces bien représentées, mais dont les populations, parfois abondantes localement, ont un intérêt pour la conservation ou la dynamique de reproduction de l'espèce. Des populations importantes d'oiseaux témoignent souvent de ressources abondantes en nourriture caractéristiques d'une certaine qualité écologique des milieux.

Enjeux écologiques relatifs aux oiseaux

Les enjeux écologiques relatifs aux oiseaux sont importants. Des espèces sensibles sont présentes principalement dans les zones de marais. La présence de ces espèces menacées, en danger ou vulnérables est liée à la présence de grandes roselières et de marais en bon état de conservation.

Ainsi, la liste des oiseaux ayant un intérêt écologique présents aux abords de la zone d'implantation du projet TDN est présentée dans le tableau suivant.

Nom vernaculaire ***Nom scientifique***	**Protection européenne**	**Liste rouge régionale**	**Liste rouge nationale**[1]	**Statut sur l'aire d'étude**	**Intérêt**
Alouette lulu *Lullula arborea*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	-	Enjeu mineur	Nicheur sédentaire	4
Blongios nain *Ixobrychus minutus*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	En danger	Quasi-menacé (classement selon document provisioire)	Nicheur estivant	2
Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*		Rare	-	Nicheur sédentaire	3
Busard des roseaux *Circus aeruginosus*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	Rare	Vulnérable	Nicheur sédentaire	2
Butor étoilé *Botaurus stellaris*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	Rare	Vulnérable	Non-nicheur	1
Circaète jean-le-Blanc *Circuaetus gallicus*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	En déclin	Enjeu mineur	Non-nicheur	2
Echasse blanche *Himantopus himantopus*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	Localisé	Enjeu mineur	Nicheur estivant	3
Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*		Localisé	Enjeu mineur	Non-nicheur	2
Héron pourpré *Ardea purpurea*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	Défavorable	Enjeu mineur	Nicheur estivant	2
Huppe fasciée *Upupa epops*		En déclin	Enjeu mineur	Non-nicheur	4

[1] La liste rouge des espèces menacées en France – chapitre Oiseaux de France métropolitaine – UICN (Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature), MNHN (Museum National d'Histoire Naturelle), LPO (Ligue pour la protection des oiseaux), SEOF (Société d'études ornithologiques de France), ONCFS (Office national de la chasse et de la faune sauvage) - Mai 2011.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Protection européenne	Liste rouge régionale	Liste rouge nationale[1]	Statut sur l'aire d'étude	Intérêt
Lusciniole à moustaches *Acrocephalus melanopogon*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	-	Quasi-menacé (classement selon document provisioire)	Nicheur sédentaire	3
Panure à moustaches *Panurus biarmicus*		Localisé	Enjeu mineur	Nicheur sédentaire	3
Rollier d'Europe *Coracias garrulus*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	-	Quasi-menacé (classement selon document provisioire)	Nicheur estivant	2
Rousserolle turdoïde *Acrocephalus arundinaceus*		Localisé	Vulnérable	Nicheur sédentaire	2
Talève sultane *Porphyrio porphyrio*	Directive « Oiseaux » 79/409/CEE	Vulnérable	En danger	Nicheur	1

Tableau 18 : Les oiseaux ayant un intérêt écologique aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

3.5.3.7 Mammifères

Plusieurs espèces de mammifères ont été recensées au cours des campagnes de prospections d'octobre 2009 et mars 2010 : le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), le lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), le chevreuil d'Europe (*Capreolus capreolus*), le Ragondin (*Myocastor coypus*), la fouine (*Martes fouina*) et le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*). Des crottes de Hérisson d'Europe ont été observées au nord du parc photovoltaïque, au niveau d'une zone de pelouses. Ce mammifère et son habitat sont protégés au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007. Toutes les espèces recensées restent relativement communes et les potentialités de présence d'espèces patrimoniales restent relativement faibles compte-tenu des habitats présents.

Enjeux écologiques relatifs aux mammifères

La zone d'étude ne présente pas d'enjeux pour ce groupe faunistique. Seul le hérisson (*Erinaceus europaeus*) peut être mentionné car il s'agit d'une espèce protégée par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 et appartient aux espèces à enjeu mineur de la liste rouge nationale, bien que relativement commune en France.

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régional et national	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Protection nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité régional et national	Enjeu et sensibilité sur l'aire d'étude	Commentaires
Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus*	Art. 2 de l'arrêté du 23 avril 2007	-	Enjeu mineur	-	Faible	Faible	Espèce très commune en France. Recensée sur l'aire d'étude

Tableau 19 : Les mammifères ayant un intérêt écologique aux alentours de la zone d'implantation du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

3.5.3.8 Chiroptères

Plusieurs ZNIEFF (voir paragraphe 3.5.1.2) et Sites d'Intérêt Communautaire (SIC : voir paragraphe 3.5.1.1) existent autour de la zone d'implantation du projet TDN, dont trois où sont recensées des populations de chauves-souris :

- le massif de la Clape, ZNIEFF de type II et SIC (SIC FR9101453) est situé à environ 8 km de la zone du projet. Ce massif karstique abrite six espèces patrimoniales : le grand murin (*Myotis myotis*), le grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), le minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), le murin de Capaccinii (*Myotis capaccinii*), le petit murin (Myotis blythii) et le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*).
- le complexe lagunaire de Bages-Sigean (SIC FR9101440) est fréquenté par ces mêmes espèces ainsi que par le murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*).
- la grotte de la Ratapanade (SIC FR9101487), située à environ 5 km de la zone du projet, abrite une colonie de reproduction de minioptères de Schreibers, de grands murins et de petits murins. Le murin de Capaccini, le grand rhinolophe et le rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) fréquentent également cette cavité.

Durant les prospections réalisées sur l'aire d'étude, au moins quatre espèces de chauves-souris ont été observées en activité de chasse ou de transit :

- la pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*), appartenant à la liste des espèces protégées par la directive « Habitat » (Annexe IV) ;
- la pipistrelle de Kühl (*Pipistrellus kuhli*), appartenant à la liste des espèces protégées par la directive « Habitat » (Annexe IV), aux espèces à surveiller de la liste rouge nationale et aux espèces remarquables de la ZNIEFF ;
- la pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), appartenant à la liste des espèces protégées par la directive « Habitat » (Annexe IV), aux espèces menacées de la liste rouge nationale et aux espèces remarquables de la ZNIEFF ;
- la noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*), appartenant à la liste des espèces protégées par la directive « Habitat » (Annexe IV), et aux espèces déterminante de la ZNIEFF.

Ce cortège d'espèces communes et à tendance anthropophile n'est pas surprenant en périphérie de l'agglomération Narbonnaise. La pipistrelle pygmée et la pipistrelle de Kühl, les plus observées sur l'aire d'étude, sont également deux des espèces les plus communes en région. La pipistrelle pygmée est très présente sur le pourtour méditerranéen en raison de la forte disponibilité en territoires de chasse que sont les milieux humides, que ce soit des cours d'eau, des étangs, des marais ou des bassins de décantation. Elle est ainsi très commune sur le site de Malvési où elle a surtout été constatée en chasse sur les canaux et une fois sur un bassin.

La pipistrelle de Kühl est présente sur l'ensemble des départements du Languedoc-Roussillon et apparaît comme très commune sur la zone dite des « garrigues », du littoral jusqu'aux contreforts des montagnes. Elle est relativement ubiquiste et chasse préférentiellement dans les espaces boisés, à proximité de zones humides. Elle montre une nette attirance pour les villages et les villes où elle chasse dans les parcs et les jardins, près des éclairages publics, etc. Sur l'aire d'étude, l'espèce a été constatée à l'interface de zone arborées et ouvertes, comme sur le secteur de Romilhac-le-Haut et le long de la haie de platanes près du Mas de la Prairie. Ces deux espèces très anthropophiles, gîtent essentiellement dans les bâtiments, dans les espaces accessibles des toitures, des isolations, en fissure, derrière les volets, les habillages en bois des façades, etc.

Une autre espèce à tendance anthropophile mais également arboricole a été contactée une fois sur le site, près du bassin de décantation : la noctule de Leisler. Cette espèce est plutôt commune dans la région, voire ponctuellement très commune sur le littoral méditerranéen à l'automne, au moment des migrations. L'individu constaté en transit, et non en activité de chasse, était très probablement migrant.

Une autre espèce migratrice a été constatée au même endroit (au-dessus du bassin de décantation du site de Malvési) : la pipistrelle de Nathusius. L'espèce n'étant pas très commune dans l'Aude et le constat ayant été obtenu en automne, on peut supposer qu'il s'agissait d'un individu en migration.

En considérant les milieux représentés sur l'aire d'étude et les données bibliographiques, plusieurs espèces n'ayant pas été constatées lors des prospections restent potentiellement présentes dans la zone d'étude. Ce sont principalement des espèces anthropophiles communes à relativement communes étant donné la localisation, en zone péri-urbaine de l'agglomération narbonnaise : on peut notamment citer la pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), l'oreillard gris (*Plecotus austriacus*), la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), etc.

Certaines espèces patrimoniales sont également potentielles, en raison de la proximité de gîtes connus à proximité (environ 5 km) sur la montagne de la Clape et de la Grotte de la Ratapanade (commune de Montredon-des-Corbières), et en raison de la présence de certains milieux qui pourraient être exploités comme territoires de chasse.

On peut cependant s'attendre à ce que la faible qualité des milieux de l'aire d'étude et la présence de milieux plus favorables aux alentours des gîtes précédemment nommés diminuent fortement la probabilité de trouver ces espèces sur l'aire d'étude.

Certaines espèces sont potentiellement présentes à proximité de la zone d'implantation du projet :

- le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), le Grand Murin (*Myotis myotis*) et le Petit Murin (*Myotis blythii*), ces espèces sont protégées par l'arrêté du 23 avril 2007, elles appartiennent aux espèces protégées par la directive « habitat » (annexes II et IV), à la liste des espèces vulnérables de la liste rouge nationale et aux espèces déterminantes de la ZNIEFF.

- le Noctule commun (*Nyctalus noctula*), cette espèce appartient aux espèces protégées par la directive « habitat » (annexes IV), à la liste des espèces à surveiller de la liste rouge nationale et aux espèces déterminantes de la ZNIEFF.
- la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), cette espèce appartient aux espèces protégées par la directive « habitat » (annexes IV), à la liste des espèces à surveiller de la liste rouge nationale et aux espèces remarquables de la ZNIEFF.
- la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), cette espèce appartient aux espèces protégées par l'arrêté du 23 avril 2007, par la directive « habitat » (annexes IV) et à la liste des espèces à surveiller de la liste rouge nationale.
- la Vespère de Savi (*Hypsugo savii*), cette espèce appartient aux espèces protégées par l'arrêté du 23 avril 2007, par la directive « habitat » (annexes IV), à la liste des espèces à surveiller de la liste rouge nationale et aux espèces remarquables de la ZNIEFF.
- l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) cette espèce appartient aux espèces protégées par l'arrêté du 23 avril 2007, par la directive « habitat » (annexes IV), à la liste des espèces à surveiller de la liste rouge nationale et aux espèces remarquables de la ZNIEFF.

Enjeux écologiques relatifs aux chiroptères

A proximité de la zone d'implantation du projet TDN, aucune espèce ne présente d'enjeux forts, que ce soit concernant les espèces contactées ou les espèces potentielles. Cependant, il est important de noter que le Minioptère de Schreibers, le Grand Murin et le Petit Murin représentent des enjeux écologiques et une sensibilité forte au niveau régional.

Nom vernaculaire ***Nom scientifique***	**Protection Nationale**	**Directive « Habitats »**	**Liste rouge nationale**	**ZNIEFF régionale**	**Enjeu et sensibilité**	
					Régional	**Sur l'aire d'étude**
Espèces observées sur l'aire d'étude						
Pipistrelle de Kühl *Pipistrellus kuhlii*	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur	Annexe IV	A surveiller	Remarquable	Faible	Faible
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*		Annexe IV	Non-applicable	-	Faible	Faible
Pipistrelle de Nauthusius *Pipistrellus nathusii*		Annexe IV	Quasi-menacé (classement selon document provisioire)	Remarquable	Faible	Faible

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	Protection Nationale	Directive « Habitats »	Liste rouge nationale	ZNIEFF régionale	Enjeu et sensibilité	
					Régional	Sur l'aire d'étude
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	protection	Annexe IV	Non-applicable	Déterminant	Modéré	Faible
Espèces potentielles						
Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Annexes II+IV	Vulnérable	Déterminant	Fort	Faible
Grand Murin *Myotis myotis*		Annexes II+IV	Vulnérable	Déterminant	Fort	Faible
Petit Murin *Myotis blythii*		Annexes II+IV	Vulnérable	Déterminant	Fort	Faible
Noctule commune *Nyctalus noctula*		Annexe IV	A surveiller	Déterminant	Modéré	Faible
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*		Annexe IV	A surveiller	Remarquable	Faible	Faible
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*		Annexe IV	A surveiller	-	Faible	Faible
Vespère de Savi *Hypsugo savii*		Annexe IV	A surveiller	Remarquable	Faible	Faible
Oreillard gris *Plecotus austriacus*		Annexe IV	A surveiller	Remarquable	Faible	Faible

Tableau 20 : Les chiroptères ayant un intérêt écologique aux alentours de la zone d'implantion du projet TDN

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement site de Malvési– Rapport final – Août 2010

3.5.4 Faune et flore aquatiques autour du site

Les paragraphes suivants présentent les caractéristiques de la faune et de la flore aquatiques de l'environnement de la zone d'implantation du projet TDN. Ces données sont principalement issues de prospections réalisées en 2007 par AQUASCOP et synthétisées dans le rapport d'étude « Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX ».

3.5.4.1 L'Aude

La faune piscicole de l'Aude dans son cours inférieur est diversifiée : cyprinidés, carnassiers, sandres (*Sander lucioperca*), black-bass (*Micropterus dolomieu*), brochets (*Esox lucius*), poissons « blancs », écrevisses. Cette portion aval du fleuve est également un habitat d'espèces pour les poissons migrateurs : elle permet la remontée et la reproduction d'espèces migratrices vulnérables, en forte régression depuis la prolifération des ouvrages sur les cours d'eau : la grande alose (*Alosa sp.*), l'alose feinte (*Alosa fallax*), la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et la lamproie de rivière (*Lampetra fluviatilis*).

Figure 46 : La grande alose (*Alosa sp.*)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

Il est à noter également la présence du toxostome (*Chondrostoma toxostoma*), de grenouilles vertes (*Rana esculenta*) et grenouilles rousses (*Rana temporaria*).

3.5.4.2 Le canal du Tauran et le canal de la Mayral

Le canal de Tauran présente une grande homogénéité d'habitats du fait de son caractère artificiel (tracé rectiligne, fond plat, pente uniforme). L'écoulement est lent (moins de 20 cm/s), le fond du lit est argilo-vaseux, les berges en terre sont très inclinées sans arbres ou arbustes et la végétation herbacée est régulièrement fauchée.

Cette monotonie d'habitats est peu favorable à la biodiversité qui s'exprime plus dans les cours d'eau avec des écoulements variés (alternance de radiers, de mouilles) où les berges offrent des caches et abris (blocs, souches, racines d'arbres,…). L'absence de ripisylve favorise le développement de la végétation aquatique (fort éclairement du lit).

Figure 47 : Le Tauran amont (à gauche) et le Tauran aval (à droite)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

3.5.4.2.1 Faune aquatique

Les prélèvements indiquent que le peuplement benthique est peu diversifié et composé de taxons peu exigeants quant à la qualité des eaux. Quelques taxons prolifèrent comme les crustacés gammaridés et les gastéropodes ancylidés (abondants dans les herbiers aquatiques), les larves de chironomes et les oligochètes (vivants dans la vase).

Il a été noté la présence d'anodonte (moule d'étang) par observation de coquilles vides, et d'écrevisses de Louisiane (*Procambarus clarkii*).

Une campagne de pêche électrique a eu lieu en septembre 2007. La prospection s'est faite à pieds en aval du rejet au niveau du point de prélèvement situé en amont des bassins de la Livière, et en bateau en aval des bassins de Livière. Un filet a été placé à la limite aval de chaque section de pêche. La composition du peuplement est caractéristique d'un cours d'eau de plaine lent et chaud ou d'un bras mort. Le peuplement dans le Tauran en amont des bassins de Livière est diversifié (12 espèces) et abondant. La présence d'herbiers aquatiques est favorable à de nombreuses espèces dont l'alimentation et la reproduction sont liées aux végétaux (espèces phytophiles et phyto-litophiles). Les espèces herbivores, zooplanctonophages et dans une moindre mesure insectivores dominent. Les carnassiers sont nettement sous représentés. Les espèces présentes sont majoritairement inféodées aux eaux calmes et se retrouvent donc logiquement dans ce type de milieu lent. Seuls les chevaines (*Leuciscus cephalus*) et les goujons (*Gobio sp.*) préfèrent habituellement les eaux courantes.

Parmi les espèces recensées sur cette station, deux présentent un intérêt patrimonial :

- le brochet (*Esox lucius*), espèce classée « vulnérable » sur la liste rouge nationale des espèces ; dans le Tauran, on a observé deux brochets de grande taille (52 cm et 56 cm) mais aucun juvénile. Il est cependant probable qu'il trouve, dans la plaine de la Livière, les prairies inondables nécessaires à sa reproduction ;
- l'anguille (*Anguilla sp.*), espèce classée « vulnérable » sur la liste rouge nationale des espèces.

Il est à noter que deux espèces introduites sont présentes :

- la gambusie (*Gambusia affinis*), originaire d'Amérique du nord, a été introduite en Camargue pour lutter contre la prolifération des moustiques. Cette espèce a de nombreux prédateurs et ne semble pas créer de déséquilibre particulier dans le milieu ;
- la perche-soleil (*Lepomis gibbosus*) est considérée comme susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques.

En aval des bassins de Livière, le cours d'eau abrite un peuplement piscicole moins varié (8 espèces) et beaucoup moins abondant. On relève l'absence de brochet, gardon, rotengle, goujon. Toutefois, l'anguille (espèce d'intérêt patrimonial) est toujours présente. A noter, comme en amont, l'abondance des perches-soleil, espèce indésirable.

Le milieu, remanié en 2006, est peu attractif : berges monotones, peu d'herbiers, peu de caches ou d'abris, eau turbide.

3.5.4.2.2 Flore aquatique

Dans la partie amont du canal de Tauran (entre la source de l'Oeillal et le point de rejet du bassin de régulation), les végétaux aquatiques poussent en abondance dans le lit. En juillet 2007, ils recouvrent 60 à 90 % du lit en eau. Les espèces présentes sont la vallisnérie (*Vallisneria spiralis*),

largement dominante, accompagnée de potamots (*Potamogeton colaratus*, *Potamogeton pectinatus*), myriophylles (*Myriophyllum spicatum*), cornifles (*Ceratophyllum demersum*), jussies (*Ludwigia peploïdes*). A ces phanérogames enracinées dans la vase, s'ajoutent des algues filamenteuses : la plus abondante est une algue rouge (*Gompsopogon coeruleus*) et des algues vertes (*Spirogyra sp., Rhizochlonium sp.*).

Figure 48 : Herbie de vallisnérie (Vallisneria spiralis) dans la partie amont du Tauran (à gauche) – Détail d'un pied de vallisnérie (à droite)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

Figure 49 : Potamogeton coloratus (à gauche) ; Potamogeton nodosus (à droite)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

Les hélophytes sont quasiment absentes dans ce secteur, en raison de la verticalité des berges, de l'absence d'atterrissement et du faucardage.

La section du canal de Tauran, entre le point de rejet et les bassins de Livière, abrite aussi une végétation aquatique abondante, avec de beaux herbiers de vallisnérie. Les autres espèces (potamots, myriophylle) sont peu abondantes. La jussie (*Ludwigia peploïdes*) forme de larges tâches de végétation le long des berges, notamment en rive gauche.

Il n'y a pas de différence nette en matière de végétation aquatique dans le Tauran en amont et en aval du rejet du site de Malvési. La diversité floristique est semblable : respectivement six et sept espèces de phanérogames avec une espèce dominante, la vallisnérie (*Vallisneria spiralis*). Le développement végétal diminue cependant de l'amont vers l'aval.

3.5.4.3 La zone humide de la Livière

3.5.4.3.1 Faune aquatique

La faune piscicole est composée à la fois de poissons « blancs » tels les chevaines (*Leuciscus cephalus*), les carpes (*Cyprinius capio*) et carassins (*Carassius auratus sp.*), et de poissons carnassiers comme le brochet (*Esox lucius*). Les surfaces de roselière inondées en début de printemps constituent des zones de frayères pour le brochet (reproduction de février à avril). L'anguille (*Anguilla sp.*) est aussi présente. La pêche à la ligne est pratiquée dans ce secteur.

La présence de la carpe commune (*Cyprinius capio*) et du silure glane (*Silurus glanis*) a été rapportée. Cette présence a été confirmée lors d'une récente campagne de prélèvement en 2009/2010.

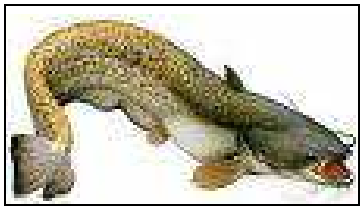


Figure 50 : Le silure glane (Silurus glanis)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

3.5.4.3.2 Flore aquatique

Les bassins de Livière (Sainte-Cécile, Laprade 2 et 3) sont recouverts d'une roselière dense (roseaux : *Phragmites australis*, accompagnés de quelques plants de massette : *Typha*). Entre les tiges des roseaux s'étendent des tapis de characées et d'algues filamenteuses qui s'assèchent en été quand l'eau se retire.

Le Tauran chemine à l'intérieur de ces bassins. Le lit demeure toujours en eau même lors de l'assèchement estival de la roselière. On y rencontre les végétaux aquatiques suivants par ordre de densité décroissante : vallisnérie (*Vallisneria spiralis*), jussie (*Ludwigia peploïdes*), potamots (*Potamogeton fluitans*, *Potamogeton crispus*), algues filamenteuses (*Spirogyra sp.*). Le recouvrement est assez faible (moins de 20 % de la surface du lit).

Figure 51 : Les bassins de Livière : cheminement du Tauran dans les bassins (à gauche) ; bassin de Sainte-Cécile asséché (31/08/2007)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

3.5.4.4 Le canal de la Robine

Le canal de la Robine créé et entretenu par l'homme (curages réguliers) offre une très faible diversité d'habitats pour la flore et la faune aquatiques : hauteur d'eau importante et constante sur toute la section, écoulement lent, substrat meuble (sables, limons, vases), berges verticales, bétonnées dans la traversée de Narbonne.

Figure 52 : Canal de la Robine près du débouché de la Mayral dans Narbonne (à gauche) ; Canal de la Robine en aval de Narbonne (amont de Canélou) (à droite)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

3.5.4.4.1 Faune aquatique

Une campagne de pêche électrique a eu lieu en septembre 2007 en trois secteurs :

- canal de la Robine en amont de l'écluse du Gua,
- canal de la Robine en aval de la Mayral,
- canal de la Robine en aval de Narbonne (amont du rejet de la station d'épuration).

En raison de la pauvreté des abris et des zones d'herbiers, seules 12 espèces de poissons ont été pêchées. En effet, le canal de la Robine est peu propice à la faune piscicole car les berges sont verticales et bétonnées, le fond est uniforme et sans abris. En aval de la zone urbaine de Narbonne, quand les berges artificielles laissent la place à des berges en terre plantées de platanes, des espèces d'eaux calmes sont comptabilisées.

Les espèces présentes sont caractéristiques des eaux douces de seconde catégorie : la carpe commune (*Cyprinius capio*), le sandre (*Stizostedion lucioperca*), la brême bordelière (*Abramis bjoerkna*). La présence de silure *(Silurus)* a également été notée.

Des espèces vivant en milieu salé ont été observées lors d'une campagne de prélèvement dans les parties aval du canal de la Robine, après la jonction avec le canal de Canelou juste en dessous de l'écluse de Mandirac : anguille (*Anguilla sp.*), mulet doré (*Liza aurata*), muge (*Mugil cephalus*) et cabillaud (*Squalius cephalus*).

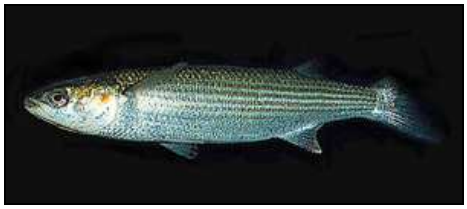


Figure 53 : Le mulet doré (Liza aurata)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

3.5.4.4.2 Flore aquatique

Du fait des caractéristiques du canal (faible débit, profondeur constante, profil en long régulier, segmentation du tracé par des écluses, chemin de halage et linéaire de platanes), la richesse écologique est faible. En effet, le canal de la Robine dans la traversée de Narbonne est peu propice à l'installation d'une végétation aquatique : l'artificialisation du lit et des berges, la forte turbidité des eaux, le batillage engendré par la navigation, inhibent le développement des végétaux aquatiques. Seules quelques touffes de cornifle (*Ceratophyllum sp.*) et de jussie (*Ludwigia peploïdes*) ont été observées.

En aval de la ville de Narbonne, le canal est plus naturel (berges en terre plantées de platanes) et quelques touffes de végétation sont présentes malgré une eau toujours très turbide : potamots (*Potamogeton fluitans*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton crispus*), myriophylles (*Myriophyllum spicatum*), Jussie (*Ludwigia peploïdes*), iris (*Iris pseudacorus*) en bordure.

3.5.4.5 Le complexe lagunaire de Bages-Sigean

Un état des lieux environnemental a été réalisé en 2004/2005 dans le cadre de la préparation du document d'objectif Natura 2000. Plus de 80 habitats naturels ont été répertoriés au sein du complexe lagunaire dont six habitats prioritaires au sens de la directive « Habitats ». Les contours découpés de la lagune et la présence de plusieurs îles accroissent la mosaïque de milieux et leur diversité.

Le complexe lagunaire de Bages-Sigean est classé au titre du réseau Natura 2000.

3.5.4.5.1 Faune aquatique

D'un point de vue faunistique, les étangs du Narbonnais se distinguent tout d'abord par une diversité des peuplements piscicoles remarquable à l'échelle régionale (40 à 70 espèces). Parmi les espèces « emblématiques », on trouve notamment de nombreux poissons grands migrateurs comme l'alose feinte (*Alosa fallax*), la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et le serpent de verre (*Anguis fragilis*).

Le milieu lagunaire est souvent une étape nécessaire dans le développement de nombreuses espèces migratrices : muges (*Mugil cephalus*), serpent de verre (*Anguis fragilis*), soles (*Solea vulgaris*), daurades (*Sparus auratus*), etc., souvent en quantité importante.

Les poissons pêchés dans l'étang sont l'anguille (*Anguilla sp.*), le loup (*Morone labrax*, *Labras lupus*), la daurade (*Chrysophrys aurata*), la muge (*Mugil sp.*) et les atherines (*Atherina sp*).

Figure 54 : Le serpent de verre (Anguis fragilis)

Source : AQUASCOP - Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX – Rapport d'étude – Décembre 2007

Il est à noter, que la lagune de Bages-Sigean, ouverte sur la mer, accueille de nombreuses espèces de poissons d'eau douce et d'eau de mer en fonction du degré de salinité des secteurs de l'étang. Une pêche professionnelle est pratiquée (environ 30 pêcheurs) pour les espèces suivantes (par ordre d'importance décroissante des captures) : anguille, athérine, muge, loup, dorade, sole, rouget, crevettes, crabe. La pêche des coquillages y est interdite.

3.5.4.5.2 Flore aquatique

Les écocomplexes littoraux du site des étangs du Narbonnais montrent une grande diversité de milieux (du fait du gradient de salinité) et la présence d'habitats naturels exceptionnels. On compte ainsi 12 habitats d'intérêt communautaire, dont trois prioritaires (lagunes, dunes fixées et steppes

salées à *Limonium*), qui accueillent une flore remarquable. Les steppes salées hébergent ainsi les seules stations françaises de statice diffus (*Limonium diffusum*) et de lavande de mer (*Limoniastrum monopetalum*).

Entre 1966 et 1970, deux principaux phanérogames : *Potamogeton pectinatus* et *Zoostera marina* se partageaient l'étang mais ces herbiers à phanérogames avaient pratiquement disparu de l'étang avant de réapparaître récemment.

Hormis ces phanérogames, des algues vertes colonisent les eaux peu profondes, riches en azote organique, très éclairées et pouvant être très chaudes, et des algues rouges se rencontrent dans les eaux plus profondes.

En 25 ans, il y a eu la régression de 90% de la surface colonisée par les herbiers. Ils ont été remplacés le long de la rive ouest par des masses d'algues macrophytes qui poussent du printemps à l'automne et régressent en hiver. Les zones peu profondes sont colonisées par des algues vertes filamenteuses (*Chaetomorpoha*, *Cladophora*), les zones plus profondes, par des algues rouges de fond (*Gracilaria*, *Codium*). Les algues vertes filamenteuses et rouges tapissent la totalité du fond de l'étang dès le printemps. En été, les algues vertes filamenteuses colonisent toute la tranche d'eau au point de bloquer localement la navigation sur certaines zones de l'étang et d'être à l'origine d'une malaïgue (crise anoxique liée à une eutrophisation aiguë).

Toutefois, d'après le Réseau de Surveillance Lagunaire (RSL), le processus de restauration des milieux est désormais engagé avec des résultats en 2006 qui varient entre bon et très bon en matière d'eutrophisation pour l'étang de Bages, le niveau bon caractérisant un milieu avec des herbiers majoritaires.

3.5.5 Faune et flore dans le périmètre d'implantation du projet TDN

Le site de Malvési, dans lequel se trouve la zone d'implantation du projet TDN, est clôturé afin d'empêcher les intrusions d'animaux. La zone d'implantation du projet TDN ne présente aucun intérêt pour la faune ou la flore du fait de sa configuration : il s'agit actuellement d'une surface bitumée utilisée pour l'entreposage de concentrés uranifères, présentant une absence quasi-totale de faune et de flore.

Du fait de l'absence de milieux aquatiques naturels dans la zone d'implantation du projet TDN, plus largement sur site de Malvési, il n'existe aucune espèce de flore ou faune aquatique remarquable sur ce périmètre.

4 Etat initial physico-chimique et radiologique des milieux

4.1 Introduction

L'état initial est une « photographie » de l'état physico-chimique et radiologique du site et de son environnement avant la création de l'installation TDN.

L'histoire de l'activité industrielle depuis plus de 80 ans sur la zone de « Malvézy » avec dans un premier temps l'exploitation de la mine de soufre (gisement découvert en 1828 puis exploité à partir de 1930 avec traitement du minerai et constitution de stériles), puis l'installation des sociétés SLMC, du CEA, de SRU, de COMURHEX, puis AREVA NC, se reflète dans l'état initial du site et de son environnement décrit dans ce chapitre. L'activité de SLMC a cessé depuis 2008 et le site est en cours de remise en état.

Les données utilisées pour élaborer cet état initial sont extraites de la surveillance environnementale réalisée par le site de Malvési, d'études réalisées par des organismes extérieurs et d'études réalisées pour les besoins du dossier de demande de création de l'installation TDN, notamment :

- des contrôles et des suivis, chimiques et radiologiques, réalisés dans le cadre du programme d'auto surveillance réglementaire du site de Malvési dans les différents compartiments de l'environnement : milieux atmosphérique, terrestre et aquatique (données rassemblées dans les rapports annuels de BURGEAP) ;
- des études de la qualité de l'air réalisées par AIR Languedoc-Roussillon dans la zone industrielle de Malvési (2008) et au sein du site pour l'ammoniac (2014) ;
- un diagnostic des sols et des eaux souterraines, réalisée par la société ARCADIS en 2007, afin de déterminer l'état initial de la qualité des sols et des eaux souterraines au droit de l'implantation industrielle du site de Malvési ;
- une caractérisation chimique et radiologique réalisée par la société ARCADIS en 2014 afin de compléter l'état initial de la qualité des sols et des eaux souterraines ;
- une caractérisation chimique et radiologique de la zone d'implantation du projet TDN réalisée par la société ARCADIS en 2015 afin de compléter l'état initial des sols de la zone du projet de 2007 ;
- un état de référence radioécologique réalisé de 2007 à 2008 par l'IRSN ;
- des études réalisées par l'IRSN, permettant de déterminer le bruit de fond de radiolgique dans le milieu atmosphérique et dans les végétaux autour du site de Malvési[2] ;

[2] « Environmental consequences of uranium atmospheric releases from fuel cycle facility : II. The atmospheric deposition of uranium and thorium on plants » - Journal of Environmental Radioactivity – 25 novembre 2014
"Environmental releases from fuel cycle facility : part 1 : radionuclide resuspension vs. stack releases on ambient airborne uranium and thorium levels" - Journal of Environmental Radioactivity – 18 décembre 2014

- une étude présentant les mesures acoustiques environnementales autour du site de Malvési réalisée par la société AD Ingénierie en 2014.

Ce chapitre traite :

- de l'état initial physico-chimique et radiologique des milieux, sur et en dehors de la zone du projet : atmosphérique et terrestre, aquatique ;
- de l'état initial du bruit dans l'environnement.

Dans la mesure du possible, les paragraphes qui suivent présentent les résultats de surveillance des différents milieux pour les années 2012 à 2014 ou à défaut les données antérieures les plus récentes connues.

L'état initial de l'environnement du projet TDN repose notamment sur la surveillance environnementale réalisée par le site de Malvési. Il est présenté de manière à prendre en compte :

- d'une part l'état initial de l'environnement hors du site ;
- d'autre part l'état initial de l'environnement au sein du site de Malvési et plus spécifiquement au droit de la zone d'implantation du projet TDN.

Dans ce chapitre, l'état initial est décrit sur le plan physico-chimique et radiologique :

- dans un premier temps au niveau des milieux terrestres (air, sols, végétaux terrestres) ;
- dans un second temps au niveau milieux aquatiques : les eaux superficielles, les eaux souterraines, les sédiments, la faune et la flore aquatique.

Cet état initial présente les résultats de surveillance des différents milieux environnementaux, pour les substances identifiées dans les rejets de l'installation TDN en projet, et ce, dans la mesure où les données existent.

4.2 Milieu terrestre

La surveillance du milieu terrestre porte sur :

- l'air,
- les dépôts au sol et les retombées humides,
- l'exposition radiologique, interne et externe,
- les sols,
- les végétaux terrestres, agricoles et non agricoles.

4.2.1 Etat initial de la qualité de l'air

Ce paragraphe présente :

- la qualité chimique de l'air dans l'environnement du projet TDN : surveillance réalisée par AIR Languedoc-Roussillon pour les composés traceurs de la qualité de l'air et l'ammoniac ;
- la qualité chimique et radiologique des dépôts au sol et les retombées d'éléments fluorés : surveillance réalisée par le site de Malvési ;
- la qualité radiologique de l'air : surveillance réalisée par le site de Malvési.

4.2.1.1 Qualité de l'air dans l'environnement du projet TDN

4.2.1.1.1 Réseau de surveillance public

Des mesures de la qualité de l'air sont effectuées par AIR Languedoc-Roussillon qui appartient au réseau des associations de surveillance de la qualité de l'air (http://www.atmo-france.org). Cette association est agréée par le Ministère chargé de l'Environnement pour la mise en œuvre de la surveillance de la qualité de l'air et la diffusion de l'information sur les cinq départements de la région Languedoc-Roussillon. La mission s'inscrit essentiellement dans le cadre de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, codifiée par les articles L.220-1 et suivants du Code de l'environnement.

L'air peut contenir des substances chimiques sous formes gazeuse, liquide ou solide. Ces substances sont considérées comme des indicateurs de la pollution et font donc l'objet d'une réglementation.

Un état des lieux de la qualité de l'air sur la zone industrielle de Malvési a débuté le 12 octobre 2007 et s'est poursuivi jusqu'au 31 juillet 2008. Celle-ci portait sur un certain nombre de polluants (particules, métaux, ammoniac, oxydes d'azote, dioxyde de soufre, fluorures).

Deux remorques de laboratoire ont été installées :

- une station mobile située à l'est du site (point ARTERRIS, ex-Audecoop), pour la surveillance et la mesure du dioxyde d'azote (NO_2), du dioxyde de soufre (SO_2) et ponctuellement du fluor particulaire,
- une station mobile située au sud du site (lieu-dit Florès), pour la surveillance et la mesure du dioxyde d'azote (NO_2), du dioxyde de soufre (SO_2) et des poussières (PM_{10}).

Pour l'ammoniac, la mesure a été réalisée sur l'ensemble des autres points de mesure.

Les métaux ont été recherchés à l'est du site (point ARTERRIS ex Audecoop) : il s'agit de l'arsenic, du cadmium, du nickel, du manganèse, du plomb, du sélénium, de l'uranium et du zinc.

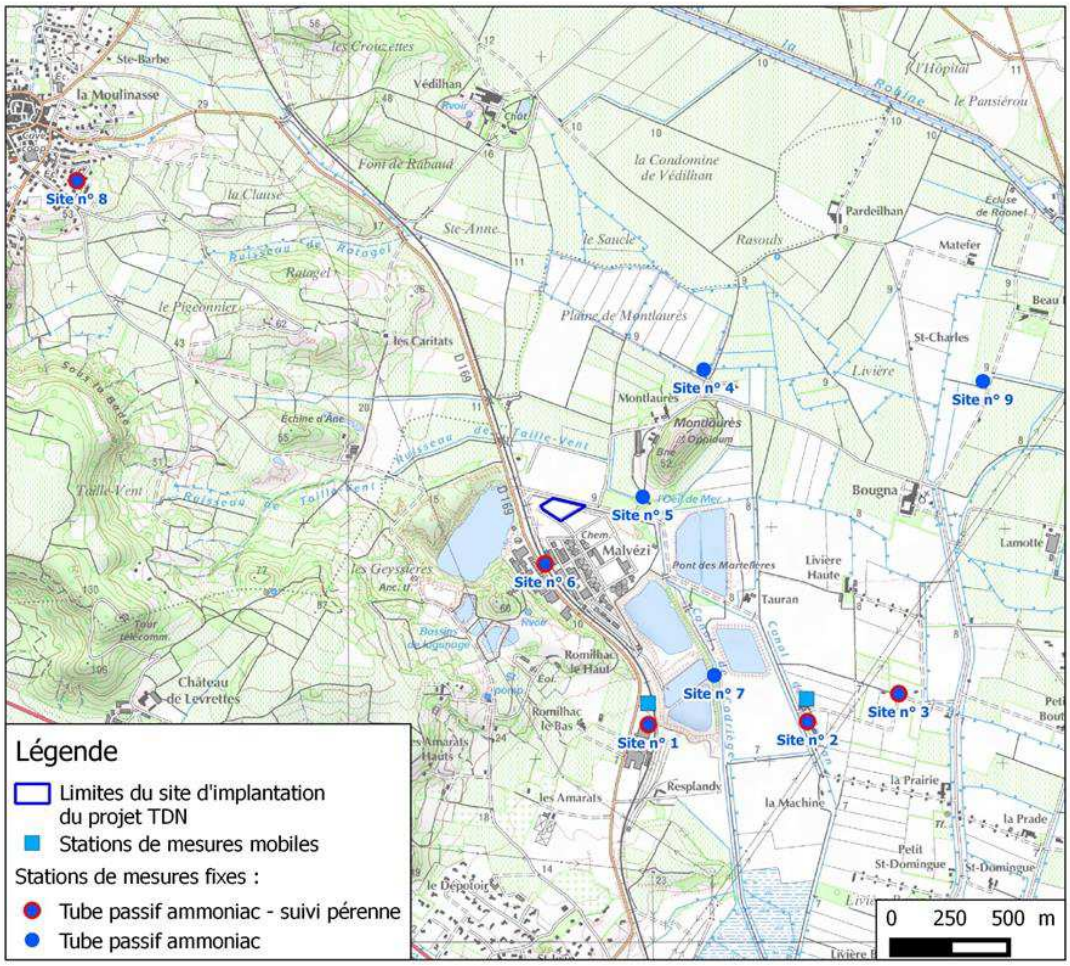
Figure 55 : Remorques de laboratoire mises en place à proximité du site de Malvési

Source : Etat des lieux de la qualité de l'air – Années 2007-2008 – Zone industrielle de Malvézy Narbonne – AIR Languedoc Roussilon – Novembre 2008

Concernant l'ammoniac, cette étude a mis en évidence que les émissions canalisées et diffuses (notamment les bassins d'évaporation) d'AREVA NC Malvési sont à l'origine de teneur en NH_3 dans l'air ambiant relativement élevées dans les premières centaines de mètres à l'est, au sud et à l'ouest du site.

Il a ainsi été jugé pertinent de mettre en place, à partir de 2009, un réseau pérenne d'échantillonneurs passifs d'ammoniac sur 5 des 12 sites étudiés en 2007-2008.

La carte ci-après présente les points analysés en 2007-2008. Les points conservés les années suivantes pour le suivi de l'ammoniac sont cerclés de rouge.



1	ARTERRIS (ex-Audecoop)	6	SLMC
2	Florès	7	Bassins usine (à titre indicatif)
3	Livière Haute	8	Moussan
4	Montlaurès	9	Campagne éloignée (référence)
5	L'Oeillal		

Figure 56 : Localisation des points de mesures Air Languedoc

Source : Etat des lieux de la qualité de l'air – Années 2007-2008 – Zone industrielle de Malvézy Narbonne – AIR Languedoc Roussillon – Novembre 2008

Afin de comparer les résultats des mesures obtenues, il existe plusieurs seuils pour évaluer la qualité de l'air.

	Objectif qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte	Valeur limite pour la santé humaine	Valeur limite pour les écosystèmes
SO_2	50 $\mu g/m^3$	300 $\mu g/m^3$	500 $\mu g/m^3$	125 $\mu g/m^3$ (moyenne journalière)	20 $\mu g/m^3$
NO_2	40 $\mu g/m^3$	200 $\mu g/m^3$	400 $\mu g/m^3$	40 $\mu g/m^3$ (moyenne annuelle)	30 $\mu g/m^3$
PM_{10}	30 $\mu g/m^3$			40 $\mu g/m^3$ (moyenne annuelle)	

Tableau 21 : Valeurs limites pour évaluer la qualité de l'air

Source : Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie de la région Languedoc Roussillon – Bilan de la qualité de l'air régionale

Il n'existe pas de limite réglementaire ni d'objectifs de qualité de l'air concernant l'ammoniac. Cependant les valeurs obtenues peuvent être comparées à la valeur de référence établie par l'agence de protection de l'environnement (EPA) qui estime qu'une exposition à 100 $\mu g/m^3$ d'ammoniac pendant toute une vie n'induit aucun effet sur la santé (il s'agit de la « valeur de référence par inhalation[3]).

Il n'existe pas de limite réglementaire française pour l'air extérieur concernant le fluor mais l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande la valeur guide de 1 $\mu g/m^3$.

Il n'existe pas de limite réglementaire pour l'air extérieur concernant Mn, Zn et Se.

Les limites réglementaires de concentration des autres métaux sont :

- Ni : 20 ng/m^3,
- As : 6 ng/m^3,
- Cd : 5 ng/m^3,
- Pb : 500 ng/m^3.

[3] « Inhalation reference concentration » : estimation (avec une certaine incertitude qui peut atteindre un ordre de grandeur) de l'exposition par l'inhalation continue d'une population humaine (y compris les sous-groupes senseibles) sans risque appréciable d'effets néfastes durant une vie entière. Exprimée en masse de substance par m^3 d'air inhalé (définition de l'INERIS).

Le tableau suivant présente les résultats des mesures effectuées par AIRLanguedoc-Roussillon en 2007-2008.

Substances	Concentration dans l'air ($\mu g/m^3$)	Précision sur la valeur
PM_{10}	21,50	Moyenne des valeurs mesurées aux points Audecoop et Florès 2007-2008
SO_2	2,00	Moyenne des valeurs mesurées au point Audecoop 2007-2008
NO_x	10,50	Moyenne des valeurs mesurées aux points Audecoop et Florès 2007-2008
HF	$4,00.10^{-2}$	
Cd	$3,00.10^{-4}$	
As	$4,00.10^{-4}$	
Se	$< 1,50.10^{-3}$	
Pb	$4,00.10^{-3}$	
Mn	$5,20.10^{-3}$	
Ni	$1,60.10^{-3}$	
Zn	$1,13.10^{-2}$	

Tableau 22 : Valeurs des substances mesurées dans le milieu atmosphérique

Source : Etat des lieux de la qualité de l'air – Années 2007-2008 – Zone industrielle de Malvézy Narbonne – AIR Languedoc Roussillon – Novembre 2008

- PM_{10} (Poussières)

Les concentrations mesurées sont dans l'ensemble compatibles avec le seuil de 30 $\mu g/m^3$ fixé comme objectif qualité et elles sont toutes inférieures aux valeurs limites pour la protection de la santé humaine (moyenne annuelle de 40 $\mu g/m^3$).

- Eléments fluorés

Les ions fluorures ont été mesurés au droit de l'entreprise Arterris (ex Audecoop) uniquement.Les concentrations ont rarement été supérieures à la limite de détection. La moyenne annuelle des concentrations est de 0,04 $\mu g/m^3$ et la recommandation de l'OMS, de 1 $\mu g/m^3$, n'a jamais été dépassée.

- NO_2 (dioxyde d'azote)

Toutes les concentrations mesurées (à l'est et au sud) sont inférieures à l'objectif de qualité de 40 $\mu g/m^3$. Les valeurs obtenues sont également toutes inférieures aux valeurs limites pour la protection de la santé humaine (40 $\mu g/m^3$).

- SO_2 (dioxyde de soufre)

Toutes les concentrations mesurées (à l'est et au sud) sont très inférieures (de l'ordre de 10 $\mu g/m^3$) au seuil de 50 $\mu g/m^3$ fixé comme objectif qualité. Les valeurs obtenues sont également toutes compatibles avec les valeurs limites pour la protection de la santé humaine (125 $\mu g/m^3$).

- Métaux : Mn, Ni, Zn, As, Se, Cd, Pb

Compte tenu des activités actuelles ou passées aux alentours du site, certains métaux, tels que le cadmium notamment, peuvent provenir d'autres sources. La SLMC, en particulier, a fabriqué des pigments avec des métaux lourds. Le trafic routier est aussi une source classique.

Les concentrations moyennes annuelles mesurées sont toutes inférieures aux limites réglementaires.

A l'exception du manganèse, les concentrations maximales sont enregistrées en hiver et les mesures de concentrations entre métaux sont bien corrélées, ce qui témoigne d'une source unique. En outre, la comparaison à d'autres sites urbains ou axes routiers de la région met en évidence que les concentrations, mais aussi les proportions entre métaux (manganèse excepté), sont similaires. L'origine de ces métaux serait donc liée aux activités autres que celles du site de Malvési (trafic routier, SLMC,…).

- Ammoniac

Le tableau suivant présente les résultats obtenus sur les 3 dernières années 2012 à 2014.

		Moyenne annuelle ($\mu g/m^3$)		
N° site	**Emplacement**	**2012**	**2013**	**2014**
1	Audecoop	67	66	70
2	Florès	44	50	34
3	Livière Haute	12	9	11
6	SLMC	22	14	26
8	Centre de Moussan	1	1	2

Tableau 23 : Résultats des moyennes annuelles en ammoniac de 2012 à 2014 autour du site de Malvési

Source : Surveillance de l'ammoniac – Bilan 2014 – AIR Languedoc Rousillon - 2015

Il n'existe par d'objectif de qualité de l'air pour l'ammoniac.

Les concentrations moyennes annuelles sur l'ensemble des sites respectent la valeur de référence nord-américaine de 100 $\mu g/m^3$. Les teneurs en NH_3 diminuent rapidement lorsqu'on s'éloigne des bassins d'évaporation d'AREVA NC.

4.2.1.1.2 Mesures de l'IRSN

L'IRSN a réalisé une campagne de mesures en 2009-2010[4]. Cette étude présente les activités en radionucléides dans l'air ambiant collecté au niveau d'une balise temporaire localisée sur la figure ci-dessous.

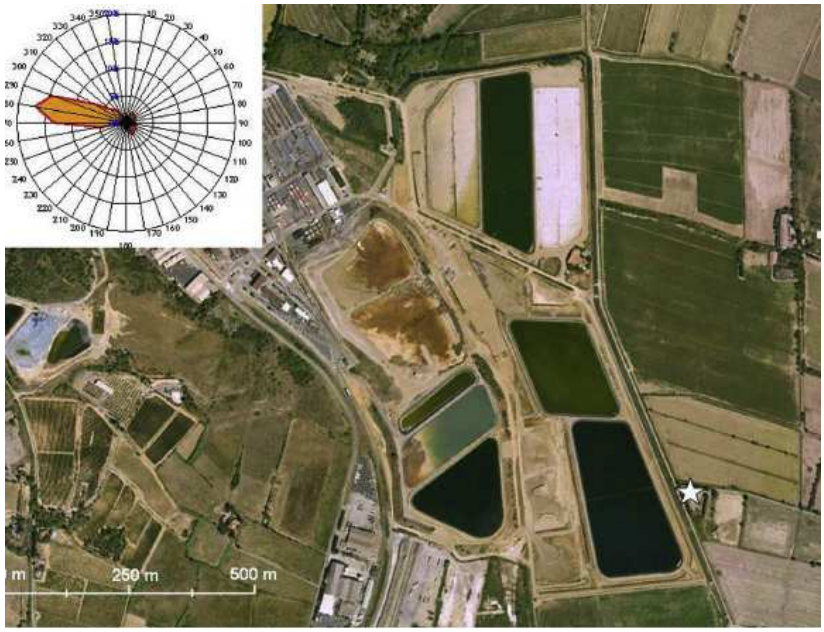


Figure 57 : Localisation de la balise d'échantillonnage (étoile blanche)

Source : IRSN - 2014

Les échantillons hebdomadaires ont été collectés de novembre 2009 à novembre 2010.

Les valeurs moyennes obtenues sont présentées dans le tableau suivant uniquement pour les radionucléides communs avec les rejets atmosphériques du projet TDN (U234, U235, U238 et Th230).

Radionucléide	^{234}U	^{235}U	^{238}U	^{230}Th	^{232}Th
Activité dans l'air ambiant ($\mu Bq/m^3$)	32,77	1,539	33,67	2,31	0,17

Tableau 24 : Résultats de l'activité moyenne annuelle dans l'air ambiant en 2009-2010

Source : IRSN - 2014

L'uranium dans l'air ambiant est principalement issu de l'émission des cheminées du site de Malvési et, dans une moindre mesure, de la remise en suspension des dépôts au sol.

Les mesures d'activité en uranium correspondent par calcul à une concentration volumique totale d'environ 3.10^{-3} $\mu g/m^3$.

A titre de comparaison, des mesures faites par l'IRSN en 2012 indiquent une concentration en uranium, hors influence d'installations nucléaires de $5{,}56.10^{-4}$ $\mu g/m^3$.

[4] "Environmental releases from fuel cycle facility : part 1 : radionuclide resuspension vs. stack releases on ambient airborne uranium and thorium levels" - Journal of Environmental Radioactivity – 18 décembre 2014

4.2.1.2 Dépôts au sol et retombées humides

La surveillance de l'air mise en place par le site de Malvési concerne :

- les dépôts au sol chimiques et radiologiques,
- les retombées des éléments fluorés.

La qualité des dépôts au sol est représentée par une même matrice de dépôts de poussières et d'eau de pluie. Le dispositif de surveillance est constitué de 4 jauges d'Owen, permettant de collecter les précipitations et les dépôts humides, disposées sur le site de Malvési en fonction des directions préférentielles des vents et des points de rejets potentiels.

Un réseau de surveillance des retombées des éléments fluorés est également mis en œuvre. Le dispositif de surveillance est constitué de 4 pièges à fluor (échantillonneurs passifs) disposés sur le site en fonction des directions des vents et des sources émettrices de fluor.

La carte suivante illustre le positionnement des 4 jauges d'Owen (J) et des 4 pièges à fluor (PF).

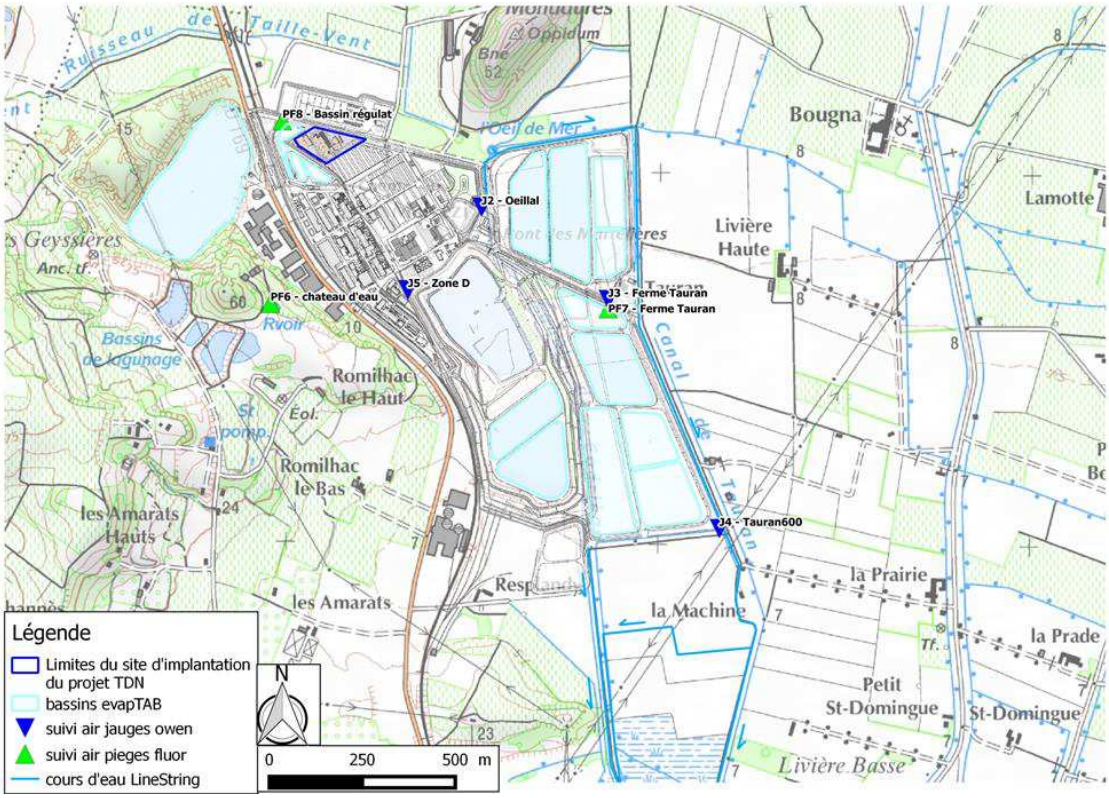


Figure 58 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air : jauges d'Owen et pièges à fluor

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

En l'absence de valeurs de référence pour les dépôts des jauges d'Owen et les retombées en éléments fluorés, les points de prélèvement J2-Oeillal et PF5-Vasseur sont considérés comme représentatif du bruit de fond du site de Malvési car ils sont situés hors de l'influence des vents dominants, et par conséquent des rejets du site. Ces deux points de prélèvement servent à

l'interprétation des résultats de mesures, obtenus au niveau des autres points de surveillance de la qualité de l'air.

4.2.1.2.1 Teneurs chimiques des dépôts au sol

Les données présentées dans les tableaux suivants proviennent du rapport annuel 2014 « Campagne de prélèvements et d'analyse dans l'environnement » réalisé par BURGEAP (RESISO04502-01).

Les résultats d'analyse des dépôts humides du site de Malvési en 2012, 2013 et 2014 concernent l'uranium, les fluorures, l'ammonium, les nitrates, le cadmium et le mercure.

- Uranium et fluorures

L'uranium et les fluorures sont mesurés mensuellement aux 4 points de prélèvements des dépôts des jauges d'Owen. Le tableau ci-dessous indique les moyennes annuelles.

	Uranium (µg/m²/jour)			Fluorures* (µg/m²/jour)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
J2-Oeillal	5	3	7	152	269	402
J3-Ferme Tauran	pas de mesure	7	12	pas de mesure	149	448
J4-Tauran 600	9	5	6	223	260	401
J5- Zone D	50	20	20	627	182	442

* Les jauges d'Owen mesurent de l'UF4 et du NH4F.

Tableau 25 : Moyennes annuelles des teneurs mesurées en uranium et fluorures des dépôts au sol (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Pour l'uranium, les teneurs moyennes mesurées sont comprises entre 3 et 50 µg/m²/j. Elles sont stables d'une année à l'autre et du même ordre de grandeur pour les points de prélèvement Oeillal, Ferme Tauran et Tauran 600. Les teneurs mesurées au point Zone D sont plus élevées que pour les autres points, mais semblent se stabiliser depuis 2013.

Pour les fluorures, les teneurs moyennes sont comprises entre 149 et 627 µg/m²/j. Les teneurs moyennes en fluorures mesurées en 2014 sont globalement supérieures aux valeurs mesurées les années précédentes, quel que soit le point de mesure. Ceci s'explique par un pic de concentration observé en septembre 2014 sur l'ensemble des points de mesure. Ce pic de concentration semble corrélé :

- aux fortes pluies survenues le 28 septembre 2014 (135 mm de pluie), entraînant une augmentation des retombées de poussières dans les dépôts humides ;
- et ce, au cours d'une période où le traitement des évents de la tour hydrofluoration était à l'arrêt.

- Ammonium et nitrates

L'ammonium et les nitrates sont mesurés mensuellement aux 4 points de prélèvements des jauges d'Owen. Le tableau ci-dessous indique les moyennes annuelles.

	Ammonium (µg/m²/jour)			Nitrates (µg/m²/jour)		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
J2-Oeillal	78 004	1 746	863	585 321	14 721	8 168
J3-Ferme Tauran	pas de mesure	329	569	pas de mesure	5 754	6 147
J4-Tauran 600	43 076	9 034	6 931	413 017	164 412	111 335
J5- Zone D	2 560	845	806	7 010	3 370	4 203

Tableau 26 : Moyennes annuelles des teneurs mesurées en ammonium et nitrates des dépôts au sol (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Pour l'ammonium, les teneurs moyennes mesurées sur l'ensemble des points varient de 329 à 78 004 µg/m²/j. Par rapport à 2012, les teneurs moyennes sont en diminution aux points Oeillal, Tauran 600 et Zone D. Les valeurs moyennes sont du même ordre de grandeur au point Ferme Tauran.

Pour les nitrates, les teneurs moyennes mesurées sur l'ensemble des points varient de 4 203 à 585 321 µg/m²/j. Comme pour l'ammonium, par rapport à 2012, les teneurs moyennes sont en diminution aux points Oeillal, Tauran 600 et Zone D ; celles au point Ferme Tauran, étant du même ordre de grandeur.

Les teneurs en ammonium et nitrates peuvent être fluctuantes d'une année à l'autre et d'un point à l'autre. Les épisodes pluvieux ainsi que le positionnement du point Tauran 600 en aval des bassins d'évaporation sous l'influence des vents dominants et recevant potentiellement les embruns provenant des bassins lors des vents de nord-ouest, peuvent expliquer ces fluctuations.

- Mercure et cadmium

Le mercure et le cadmium sont mesurés semestriellement au point de prélèvements J4-Tauran 600.

	Mercure (µg/m²/jour)						Cadmium (µg/m²/jour)					
	2012		2013		2014		2012		2013		2014	
J4-Tauran 600	Janv	Août	Janv	Juillet	Janv	Juillet	Janv	Août	Janv	Juillet	Janv	Juillet
	<339	<488	531	591	389	424	<1 131	<1 625	531	1 183	778	1 697

A partir d'août 2012, les valeurs affichées dans les tableaux sont des limites de détection divisées par deux.

Tableau 27 : Mesures semestrielles en mercure et cadmium des dépôts au sol (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Ces substances sont suivies afin de contrôler les émanations potentielles de l'incinérateur du site de Malvési.
Depuis 2011, les teneurs en mercure et cadmium sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

- Mercure et cadmium

Le mercure et le cadmium sont mesurés semestriellement au point de prélèvements J4-Tauran 600.

	Mercure (µg/m²/jour)						Cadmium (µg/m²/jour)					
	2012		2013		2014		2012		2013		2014	
J4-Tauran 600	Janv	Août	Janv	Juillet	Janv	Juillet	Janv	Août	Janv	Juillet	Janv	Juillet
	<339	<488	531	591	389	424	<1 131	<1 625	531	1 183	778	1 697

A partir d'août 2012, les valeurs affichées dans les tableaux sont des limites de détection divisées par deux.

Tableau 28 : Mesures semestrielles en mercure et cadmium des dépôts au sol (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Ces substances sont suivies afin de contrôler les émanations potentielles de l'incinérateur du site de Malvési.
Depuis 2011, les teneurs en mercure et cadmium sont inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

4.2.1.2.2 Teneurs radiologiques des dépôts au sol

Le tableau suivant présente les résultats d'analyse des dépôts des jauges d'Owen du site de Malvési en 2012, 2013 et 2014, pour le technétium 99 et le thorium 230.

Le technétium 99 et le thorium 230 sont mesurés semestriellement au point de prélèvements J4-Tauran 600.

	^{99}Tc (mBq/m²/jour)						^{230}Th (mBq/m²/jour)					
	2012		2013		2014		2012		2013		2014*	
J4-Tauran 600	Janv	Août	Janv	Juillet	Janv	Juillet	Janv	Août	Janv	Juillet	Janv	Juillet
	3 392	<32 510	21 250	4 731	1 555	1 697	<11 310	<1 625	5 313	591	62 990	424

A partir d'août 2012, les valeurs affichées dans les tableaux sont des limites de détection divisées par deux.

* En 2014, la limite de quantification du thorium est supérieure d'un facteur 4 à celle de 2013.

Tableau 29 : Mesures semestrielles en technétium 99 et thorium 230 des dépôts au sol (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

En 2014, les teneurs en technétium 99 et thorium 230 sont systématiquement inférieures aux seuils de détection du laboratoire.

4.2.1.2.3 Teneurs chimiques des retombées des éléments fluorés

Le tableau suivant présente les résultats des retombées des éléments fluorés en 2012, 2013 et 2014, mesurées aux 4 points de prélèvements. Les valeurs présentées dans le tableau suivant sont les moyennes annuelles calculées à partir des résultats de mesures mensuelles.

	Retombées des éléments fluorés* (µg/dm²/j)		
	2012	**2013**	**2014**
PF5-Vasseur	0,17	0,17	0,17
PF6-Château d'eau	0,19	0,19	0,18
PF7-Tauran	0,47	0,68	0,72
PF8-Bassin de régulation	0,19	0,22	0,27

* Les pièges à fluor mesurent l'HF sous forme de gaz. Cette technique de prélèvement est différente de celle des jauges d'Owen, ce qui explique la différence de résutlats avec les valeurs du tableau 25 du § 4.2.1.2.1 « Teneurs chimiques des dépôts au sol ».

Tableau 30 : Moyennes des teneurs mesurées en éléments fluorés des retombées (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs en éléments fluorés sont relativement constantes d'une année à l'autre quel que soit le point de prélèvement. Elles sont comprises entre 0,17 et 0,72 µg/m²/j. Le point PF5 étant représentatif du bruit de fond, car hors de l'influence des vents dominants, les concentrations sont légèrement plus importantes sous les vents dominants, principalement PF7-Tauran.

4.2.1.3 Surveillance radiologique du site de Malvési

La surveillance radiologique du site de Malvési s'effectue par l'intermédiaire des mesures suivantes :

- l'exposition interne : activité volumique alpha et bêta totale,
- l'exposition interne : mesure du radon,
- l'exposition externe.

Les données présentées dans les tableaux suivants proviennent des rapports annuels environnement 2012, 2013 et 2014 réalisés par AREVA NC Malvési.

La figure suivante présente les points de surveillance radiologique.

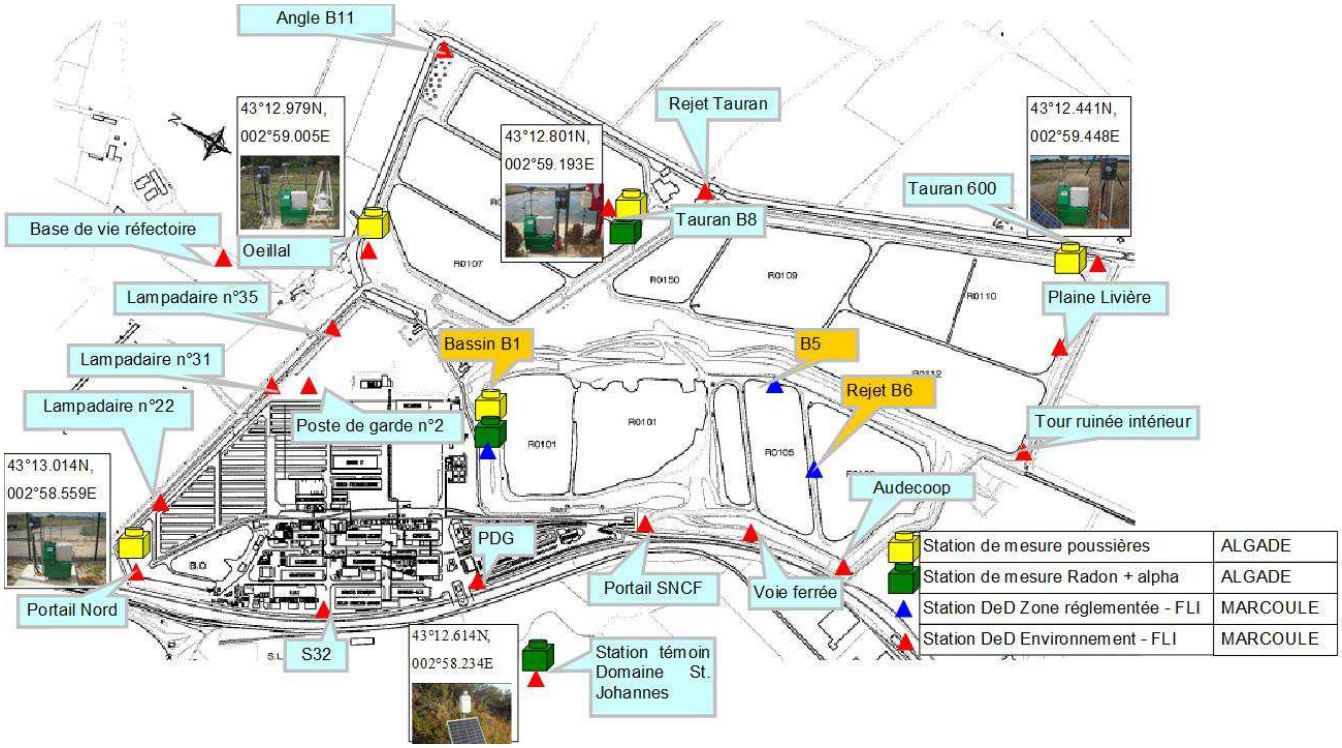


Figure 59 : Réseau de surveillance de l'exposition interne et externe

Source : AREVA NC Malvési - 2013

4.2.1.3.1 Exposition interne : activité volumique alpha et bêta

Le tableau suivant présente l'activité volumique moyenne alpha et bêta des poussières en suspension dans l'air suivie au niveau de 5 stations situées sur le site de Malvési. Les valeurs moyennes présentées dans le tableau ci-dessous sont calculées à partir des résultats de mesures mensuelles.

	Activité volumique alpha (mBq/m^3)			Activité volumique bêta (mBq/m^3)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Portail Nord	0,31	0,11	0,09	0,96	0,75	0,71
Oeillal	0,22	0,09	0,07	0,82	0,70	0,66
Tauran B8	0,77	0,19	0,24	1,03	0,80	0,81
Tauran 600	0,23	0,10	0,07	0,77	0,75	0,61
Bassin B1	3,96	0,10	0,69	3,88	1,64	1,25

Tableau 31 : Activité volumique moyenne alpha et bêta des poussières en suspension dans l'air (2012-2014)

Source : AREVA NC Malvési – Rapports annuels environnement 2012, 2013 et 2014

Les activités volumiques alpha et bêta sont comprises entre 0,07 et 3,96 mBq/m^3 pour l'activité volumique alpha et 0,61 à 3,88 mBq/m^3 pour l'activité volumique bêta. Les données sont du même ordre de grandeur et en légère diminution depuis 2012, à l'exception des stations Tauran B8 et Bassin B1. La station Bassin B1 est celle qui présente les valeurs les plus importantes. Elle se situe en aval des cheminées d'usine, à quelques dizaines de mètres du point « Zone D » dont les dépôts collectés par jauge d'Owen sont les plus élevées en uranium (voir § 4.2.1.2.1 « Teneurs chimiques des dépôts au sol »).

4.2.1.3.2 Exposition interne : mesure du radon

Le radon

L'atmosphère contient de nombreux éléments radioactifs d'origine naturelle (carbone 14, tritium, béryllium 7). Elle contient également l'élément le radon, qui est un gaz descendant de l'uranium et du thorium contenus dans la croûte terrestre. Le gaz radon remonte à la surface du sol, puis diffuse dans l'atmosphère où il donne naissance à des descendants solides radioactifs qui peuvent se fixer sur les poussières de l'air ou dans les voies respiratoires. L'irradiation possible n'est donc pas due directement au radon mais à ses descendants émetteurs. C'est pourquoi, la mesure du radon est exprimée en énergie alpha potentielle (EAP) qui se définit comme la somme des énergies des particules alpha des descendants du radon lorsque tous les produits de filiations à vie courte du radon, contenu à un instant donné dans un volume d'air pris comme unité, se sont désintégrées.

La concentration du radon dans l'atmosphère (en plein air ou dans un bâtiment) varie de façon très importante selon la nature du sous-sol et selon les conditions locales de dispersion possible (vent, pression, température, humidité, degré d'aération pour un bâtiment…).

La concentration en Radon 222 dans l'atmosphère varie de 1 à 10 Bq/m^3 d'air.

Le tableau suivant présente l'énergie alpha potentielle (EAP) due aux descendants à vie courte du Radon 222 et Radon 220 (EAP Rn-222 et EAP Rn-220) dans l'air suivi au niveau de 3 stations situées sur le site de Malvési.

Ces dispositifs permettent de contrôler en continu l'air par prélèvement sur filtre à des fins d'analyses des teneurs radioactives. Les valeurs moyennes sont calculées à partir des résultats de mesures mensuelles.

Les mesures de radon sont exprimées en Energie Alpha Potentielle dont l'unité est le nJ/m^3 d'air.

	EAP Rn-222 (nJ/m^3)			EAP Rn-220 (nJ/m^3)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Témoin (Saint Johannès)	24	19	20	9	7	7
Tauran B8	28	25	26	12	11	12
Bassin B1	27	17	10	12	6	7

Tableau 32 : Energie alpha potentielle du radon 222 et du radon 220 dans l'air (2012-2014)

Source : AREVA NC Malvési – Rapports annuels environnement 2012, 2013 et 2014

Les énergies alpha potentielle sont comprises entre 10 et 28 nJ/m^3 pour le radon 222 et entre 6 et 12 nJ/m^3 pour le radon 220. Les valeurs sont relativement constantes d'une année à l'autre. La faible différence entre les valeurs mesurées sur le site de Malvési et celle située hors influence (Témoin) du site s'explique par le fait que l'uranium présent dans les déchets de procédé de la conversion (boues) n'est pas en équilibre avec ses descendants à vie longue, ceux-ci ayant été pour l'essentiel séparés et laissés sur place lors du traitement effectué sur les mines.

Contrairement aux sites miniers, le radon 222 (et 220), descendants du radium ne constituent donc pas un traceur du site de Malvési.

4.2.1.3.3 Exposition externe

Le tableau suivant présente les résultats des dosimètres situés en limite du site de Malvési.

	Dose nette en cours sur 12 mois glissant (mSv)			**Dose ramenée au scénario IRSN (mSv)***		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
2-Poste de garde	0,52	0,43	0,12	0,12	0,098	0,03
3-Clôture ouest S35	0,41	0,54	0,24	0,09	0,123	0,06
4-Portail Nord	0,35	0,36	0,18	0,08	0,082	0,04
5-Lampadaire n°22	0,53	0,68	0,37	0,12	0,155	0,08
6-Lampadaire n°31	2,06	3,17	2,56	0,47	0,724	0,58
7-Lampadaire n°35	0,78	0,93	0,79	0,18	0,212	0,18
8-Oeillal	0,10	0,28	0,06	0,02	0,064	0,01
9-Angle B11	0,28	0,31	0,13	0,06	0,071	0,03
10-Rejet Tauran	0,20	0,53	0,00	0,05	0,121	0
11-Milieu Plaine de Livière	0,36	0,34	0,00	0,08	0,078	0
12-Tauran 600	0,20	0,28	0,09	0,05	0,064	0,02

	Dose nette en cours sur 12 mois glissant (mSv)			Dose ramenée au scénario IRSN (mSv)*		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
13-Tour ruinée intérieur	0,13	0,24	0,00	0,00	0,055	0
14-AUDECOOP	0,03	0,26	0,00	0,00	0,006	0
15-Voie ferrée	0,03	0,20	0,00	0,00	0,005	0
16-Portail SNCF	0,03	0,30	0,00	0,01	0,007	0
17-Base de vie réfectoire CXII	0,25	1,10	pas de mesure	0,06	0,251	pas de mesure
18-Poste de garde n°2	1,47	2,65	pas de mesure	0,34	0,605	pas de mesure
19-Clôture bassin B8	0,09	0,50	0,00	0,02	0,114	0
Dosimètre témoin : Domaine St Johannes	1,17	1,15	1,3	0,27	0,26	0,30

* Scénario IRSN : Exposition 2000 heures/an du Guide IRSN 2008 ; Scénario à 200 heures/an élaboré par l'IRSN suite à l'incident en juillet 2006 (AUDECOOP, Voie ferrée et Portail SNCF)

Tableau 33 : Résultats de la surveillance dosimétrique en limite du site de Malvési (2012-2014)

Source : AREVA NC Malvési – Rapports annuels environnement 2012, 2013 et 2014

Les doses ramenées au scénario IRSN sont toutes inférieures à la valeur de référence de 1 mSv/an (Code de la santé publique). Le dosimètre le plus proche du projet TDN est le Lampadaire n°22 dont la dose est comprise entre 0,08 et 0,16 mSv.

4.2.2 Etat initial de la qualité des sols

La surveillance des sols porte sur :

- des prélèvements et des analyses des sols hors site réalisés par ARCADIS afin de déterminer le bruit de fond géochimique des sols (en 2007 et 2014) ;
- des prélèvements et des analyses des sols hors site réalisés annuellement par BURGEAP dans le cadre du suivi environnemental annuel du site de Malvési ;
- des prélèvements et des analyses ponctuelles des sols sur site réalisés par ARCADIS en 2007-2008 et synthétisés par BURGEAP en 2011 ;
- des prélèvements et des analyses des sols au droit de la zone TDN réalisés par ARCADIS en 2015.

Ces éléments permettent de connaître l'état de pollution des sols au sens de l'article L.512-18 du code de l'environnement.

4.2.2.1 Bruit de fond dans l'environnement

4.2.2.1.1 Bruit de fond chimique des sols dans l'environnement

Des investigations ont été réalisées en 2007 et en 2014 par ARCADIS pour caractériser l'état chimique et radiologique des sols. Ces investigations ont été effectuées hors du site de Malvési, à l'ouest de la zone de projet TDN, afin de déterminer le bruit de fond géochimique local. Les sondages sont localisés sur la carte suivante.

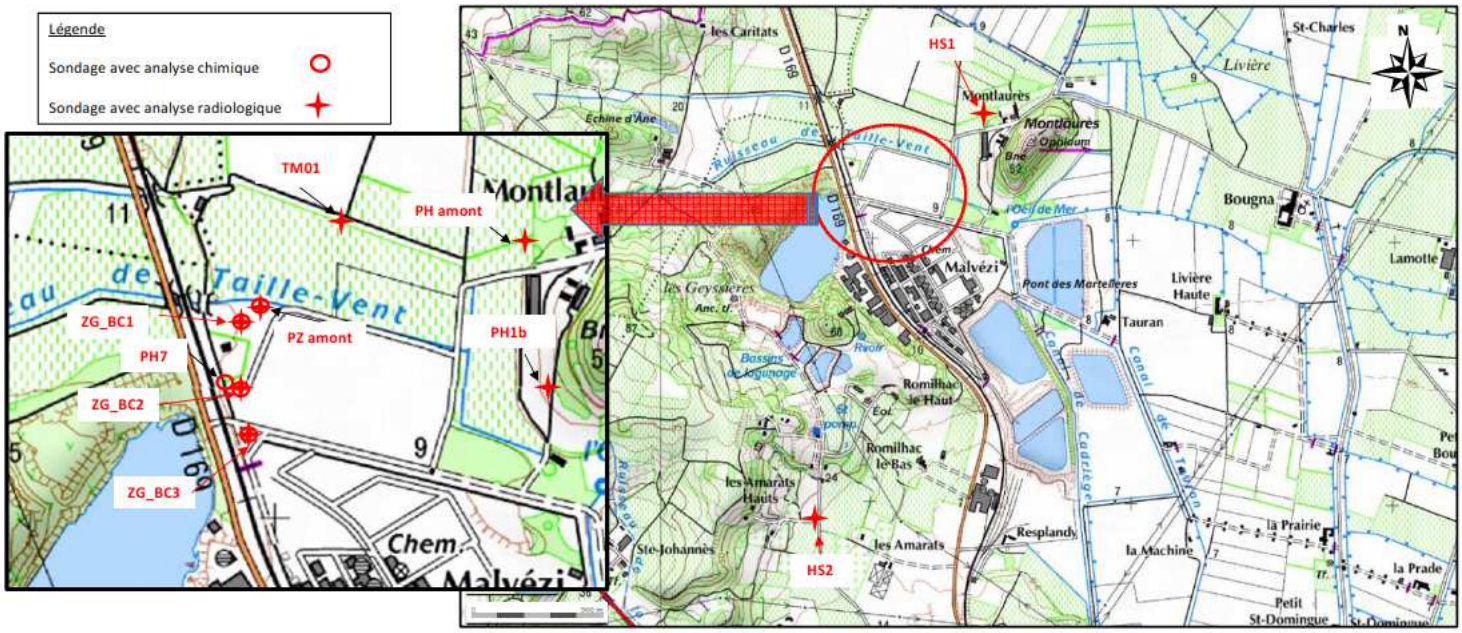


Figure 60 : Localisation des sondages pour la caractérisation du bruit de fond géochimique

Source : ARCADIS - 2015

Le tableau ci-après synthétise les valeurs moyennes de bruit de fond chimique obtenues pour les sols superficiels et les sols profonds en 2014 (sondages ZG_BC1 ; ZC_BG2 et ZG_BC3 au Nord Ouest de la zone TDN).

Paramètre	Unité	Sol superficiel de 0 à 0,8 m (moyenne)	Sol profond de 0,8 à 2,4 m (moyenne)
Température	°C	21,7	21,7
pH	-	8,8	8,0
Matière sèche	% MB	94,7	88,9
Azote total	g/kg MS	0,6	0,6
Carbone organique total	g/kg MS	8,1	7,8
Indice hydrocarbures C10-C40	mg/kg MS	17,7	<13
Fluorures	mg/kg MS	<5,0	13,0
Hydrogène sulfuré	mg/kg MS	<1,0	<1
Ammonium	mg/kg MS	<10,0	<10

Paramètre	Unité	Sol superficiel de 0 à 0,8 m (moyenne)	Sol profond de 0,8 à 2,4 m (moyenne)
Azote nitreux	mg/kg MS	<1,0	<1
Chlorures	mg/kg MS	10	10
Nitrates	mg/kg MS	10	35
Sulfates	mg/kg MS	76,7	5 800
Cadmium	mg/kg MS	<1,0	<1,05
Cuivre	mg/kg MS	40,9	10,9
Molybdène	mg/kg MS	<2,5	<2,6
Plomb	mg/kg MS	11,6	11,4
Sélénium	mg/kg MS	<5,2	<5,3
Zinc	mg/kg MS	29,4	39,7
Fer	mg/kg MS	12 000	18 000
Aluminium	mg/kg MS	6 800	14 000
Soufre	mg/kg MS	267,3	10 000
Calcium	g/kg MS	161,7	194,8
Magnésium	g/kg MS	7,0	16
Mercure	mg/kg MS	0,081	0,041
Uranium	mg/kg MS	1,2	<0,95
Thallium	mg/kg MS	<2,5	<2,5
Tellure	mg/kg MS	<0,25	<0,25
Antimoine	mg/kg MS	5,1	5,0
Cobalt	mg/kg MS	5,9	7,7
Manganèse	mg/kg MS	241,6	265,7
Etain	mg/kg MS	0,49	0,25
Vanadium	mg/kg MS	18,0	24,6

Tableau 34 : Bruit de fond chimique évalué en 2014
Source : ARCADIS - 2015

Pour les substances benzène, toluène, xylène, arsenic, chrome, nickel, indéno[1,2,3-cd]pyrène, benzo[k]fluoranthène, benzo[b]fluoranthène et benzo[a]pyrène, les valeurs représentatives du bruit de fond sont issues de l'étude cartographique du sol et du sous-sol du site de Malvési, réalisée en 2007 par ARCADIS (sondages PZ amont, TM01, PH amont et PH1b). Les valeurs sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètre	Bruit de fond* (mg/kg MS)
Benzène	<0,01
Toluène	<0,05
Xylène	<0,03
Ethylbenzène	<0,01
Arsenic	8,8
Chrome	13,8
Nickel	10,1
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	<0,131
Benzo[k]fluoranthène	<0,131
Benzo[b]fluoranthène	<0,131
Benzo[a]pyrène	<0,131

* profondeur d'échantillonnage comprise entre 0,5 m et 2,1 m

Tableau 35 : Bruit de fond chimique évalué en 2007

Source : ARCADIS – 2015

4.2.2.1.2 Bruit de fond radiologique des sols dans l'environnement

Comme pour le bruit de fond chimique, le bruit de fond radiologique a été déterminé à l'aide des trois sondages effectués dans l'environnement du site de Malvési en 2014.

Le tableau suivant synthétise les valeurs moyennes de bruit de fond radiologique obtenues.

Radionucléide	Sol superficiel (moyenne) (Bq/kg MS)	Sol profond (moyenne) (Bq/kg MS)
Potassium 40	352,5	432,2
Strontium 90	4,2	6,7
Césium 137	2,3	<1,6
Plomb 210	28,6	34,9
Plomb 214	26,9	33,8
Bismuth 214	23,8	33,5
Radium 226	30,6	33,7
Thorium 227	<8,1	<10,1
Actinium 228	30,8	32,3
Thorium 230	<137,7	<157,1
Protactinium 231	<30,5	<39,6
Thorium 232	31,5	31,0
Thorium 234	23,9	23,8

Radionucléide	Sol superficiel (moyenne) (Bq/kg MS)	Sol profond (moyenne) (Bq/kg MS)
Uranium 234	14,5	14,4
Uranium 238	23,9* 14,5**	23,8* 11,9**
Américium 241	1,0	<1,6
Neptunium 237	<3,0	<2,2
Activité alpha globale	305,1	362
Plutonium 239+240	<0,3	<0,37
Uranium 235	<12* <0,7**	<15,6* 1,3**
Activité bêta globale	457,7	536,1
Uranium 236	<0,4	<0,76

* Méthode : GAMMA SOL LED / ** Méthode : ALPHA U SOL LED

Tableau 36 : Bruit de fond radiologique évalué en 2014

Source : ARCADIS – 2014

4.2.2.2 Qualité des sols dans l'environnement

En complément des études de sol spécifiques, chaque année, le site de Malvési mandate un bureau d'étude environnemental pour réaliser le suivi environnemental des sols dans l'environnement du site.

A distance du site, les sols superficiels sont prélevés dans le but d'évaluer l'impact du dépôt aérien et de l'irrigation. Il n'est pas fait de distinction entre les sols remaniés ou non. Les prélèvements sont réalisés entre 0 et 30 cm de profondeur.

Ce suivi porte sur :

- 4 points de prélèvement : point 12, point 13, point 16 et point 17 ;
- 7 paramètres : 5 chimiques (uranium, fluorures, mercure, cadmium, dioxines et furanes) et 2 radiologiques (activités alpha et bêta).

La carte suivante illustre le positionnement des points de prélèvement des analyses de sols dans l'environnement du site de Malvési.

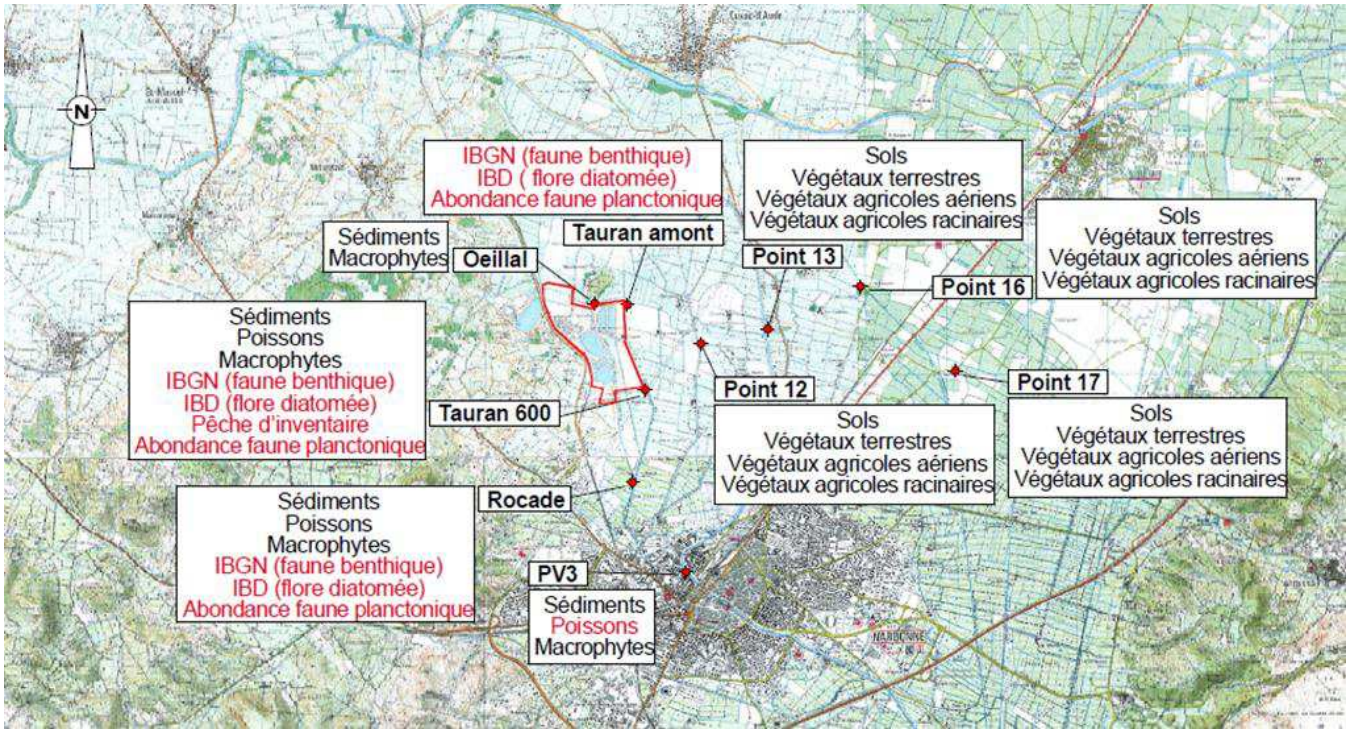


Figure 61 : Localisation des points de prélèvements dans le cadre de la surveillance des sols (Point 12, 13, 16 et 17)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les tableaux ci-après présentent les résultats d'analyse des sols du site de Malvési en 2012, 2013 et 2014. Ces données proviennent du rapport annuel 2014 « Campagne de prélèvements et d'analyse dans l'environnement » réalisé par BURGEAP (RESISO04502-01).

4.2.2.2.1 Qualité chimique des sols dans l'environnement

Pour mémoire, les substances mesurées sont l'uranium, les fluorures, le mercure, le cadmium, les dioxines et les furanes.

- Uranium et fluorures

L'uranium et les fluorures sont mesurés annuellement aux 4 points de prélèvements des sols. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Uranium (mg/kg MS)			Fluorures (mg/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<2,5	1,8	2	<20	<10	<10
Point 13	<2,5	1,6	1,1	<20	<10	<10
Point 16	<2,5	0,9	0,26	<20	<10	<10
Point 17	<2,5	1,3	1,5	<20	11	<10
Valeur de référence	**3 à 4 Fiche IRSN, teneur moyenne dans la litosphère**			**20 à 1000 OMS (ICPS)-EHC n°227 (2002)**		

Tableau 37 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les sols (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs mesurées en uranium et fluorures sont constantes d'une année à l'autre. Elles sont du même ordre de grandeur sur l'ensemble des 4 points de prélèvements. Les teneurs sont toutes inférieures aux valeurs de référence.

- Mercure et cadmium

Le mercure et le cadmium sont mesurés annuellement et lors d'une campagne semestrielle aux 4 points de prélèvement des sols. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Mercure (mg/kg MS)			Cadmium (mg/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	0,73	0,10	0,11	0,65	0,68	0,78
Point 13	0,44	0,76	0,63	1,52	0,39	0,43
Point 16	0,24	0,18	0,16	<0,4	0,12	0,23
Point 17	0,23	0,21	0,18	<0,4	0,34	0,29
Valeur de référence	**0,03 à 0,15 INERIS, 2006**			**0,7 à 2 INRA, programme ASPITET, pour les anomalies naturelles modérées**		

Tableau 38 : Teneurs moyennes mesurées en mercure et cadmium sur les sols (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Concernant le mercure, les teneurs sont comprises entre 0,10 et 0,76 mg/kg MS. Certaines teneurs en mercure sont supérieures aux valeurs de référence, avec une teneur moyenne maximum de 0,76 mg/kg MS au point 13 en 2013.

Concernant le cadmium, les teneurs sont comprises entre 0,12 et 1,52 mg/kg MS. Ces teneurs mesurées sont du même ordre de grandeur d'une année et d'un point à l'autre. Elles sont comprises dans la gamme des valeurs de référence.

- Dioxines et furanes

Les dioxines et furanes sont mesurés annuellement et lors d'une campagne semestrielle aux 4 points de prélèvement des sols. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Dioxines et furanes (ng/kg MS)					
	Campagne semestrielle			**Campagne annuelle**		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	4,28<x<4,52	1,23<x<4,38	0,39<x<3,74	1,66<x<1,93	0,59<x<3,74	1,71<x<4,37
Point 13	15,7<x<15,8	1,16<x<4,51	3,89<x<6,74	2,51<x<2,78	3,71<x<5,86	0,60<x<3,95
Point 16	1,98<x<2,37	2,42<x<4,92	1,68<x<4,98	1,01<x<1,47	0,16<x<3,61	1,55<x<4,65
Point 17	1,27<x<1,53	0,48<x<3,83	0,29<x<3,64	0,71<x<1,40	0,07<x<3,52	0,36<x<3,71
Valeur de référence	**0,2 à 17 INERIS, 2006 pour les milieux urbains**					

Tableau 39 : Teneurs mesurées en dioxines et furanes lors des campagnes semestrielles et annuelles dans les sols (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs mesurées en dioxines et furanes sont systématiquement inférieures à la valeur de référence retenue.

4.2.2.2.2 Qualité radiologique des sols dans l'environnement

- Activité alpha et bêta

Les activités alpha et bêta sont mesurées annuellement aux 4 points de prélèvements des sols. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Activité alpha (Bq/kg MS)			Activité bêta (Bq/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	670	480	410	400	790	570
Point 13	550	570	450	440	780	980
Point 16	580	590	620	380	650	760
Point 17	680	580	520	470	810	580
Valeur de référence	**1000 SFRP, terrains sédimentaires**					

Tableau 40 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les sols (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les mesures moyennes de la radioactivité alpha et bêta sont comprises entre 410 et 680 Bq/kg MS pour la radioactivité alpha et 380 à 980 Bq/kg MS pour la radioactivité bêta. Ces valeurs sont systématiquements inférieures à la valeur de référence de 1 000 Bq/kg MS.

4.2.2.3 Qualité des sols sur le site de Malvési

Un diagnostic des sols a été réalisé en 2007 sur le site de Malvési. De nombreux sondages et prélèvements ont permis d'établir une cartographie de l'état des sols sur l'ensemble du site.

Les analyses ont notamment portés sur les éléments suivants : nitrates, ammonium, chlorures, fluorures, sulfates, uranium, mercure, cadmium, cuivre, nickel, plomb, zinc, hydrocarbures et PCB. L'activité alpha et béta a également été mesurée.

Lors du diagnostic, le site a été divisé en 8 zones en fonction de leur usage :

- la zone A, incluant la zone d'implantation des nouveaux bâtiments de Comurhex II ;
- la zone B, correspondant à la zone du parc d'entreposage des concentrés (zone sur laquelle se situe le projet TDN) ;
- la zone C, concernant d'anciens dépôts de déchets identifiés au cours d'une précédente étude des sols (« zone des éléphants » localisée par ANTEA dans le cadre de l'ESR en 1999) ;
- la zone D, incluant tous les ateliers de production AREVA NC Malvési ;
- les zones E et F, englobant respectivement les bassins de décantation et d'évaporation du secteur Entreposage et les bassins d'évaporation du secteur Plaine ;
- la zone G concernant la zone de remblaiement des anciennes lagunes de SLMC en bordure du bassin de régulation ;

La carte ci-après présente les différentes zones investiguées.

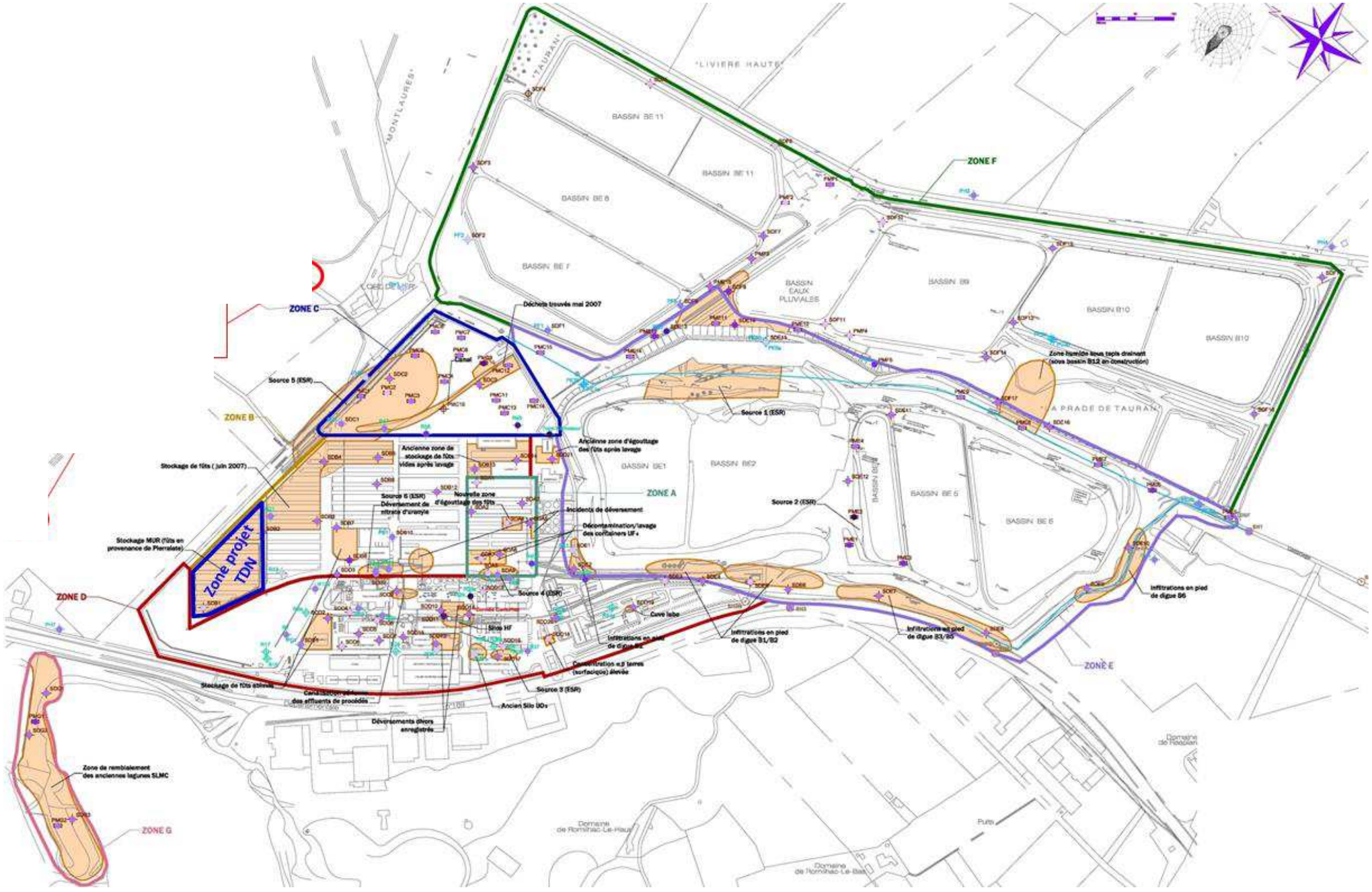


Tableau 41 : Localisation des zones investiguées lors de la cartographie des sols et du sous-sol du site de Malvési

Source : ARCADIS -Rapport 2008

4.2.2.3.1 Qualité chimique des sols sur le site de Malvési

Le tableau ci-dessous présente pour les substances chimiques la moyenne des analyses effectuées par zone sur le site de Malvési.

Paramètres (mg/kg)	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D	Zone E	Zone F
Uranium	46,4	44	91,6	42,2	477,4	20,9
Fluorures	10,9	10,2	10,2	9,3	17,9	9,8
Nitrates	51	30	76	133	1 425	2 179
Ammonium	19,8	10,9	10	11,9	242,6	43,7
Chlorures	26	20	75	24	80	72
Sulfates	16 870	9 006	8 418	11 571	16 337	2 827
Cadmium	0,5	0,5	0,7	6,3	1,5	2,1
Cuivre	14,1	10,5	54,5	13,1	17,3	31,2
Mercure	0,1	0,3	0,1	19,5	0,1	0,1

Tableau 42 : Synthèse des résultats des analyses de sol sur le site de Malvési

Source : BURGEAP, 2011. RTO296

De manière générale, les sols sur le site sont marqués par des concentrations en uranium, fluorures, nitrates, et ammonium supérieures au fond géochimique local. La zone E, au niveau du secteur Entreposage, présente les sols les plus impactés. L'uranium, les fluorures et les nitrates sont des marqueurs spécifiques de l'activité du site de Malvési, cette dernière a donc une influence sur la qualité des sols.

Les sols du site au niveau des zones C, D et E sont également impactés par des métaux (cadmium, cuivre et mercure). Il faut souligner que ces trois éléments sont des marqueurs de l'activité d'un ancien site industriel qui se trouvait à l'ouest du site de Malvési, dans la direction des vents dominants.

4.2.2.3.2 Qualité radiologique des sols sur le site de Malvési

Le tableau ci-dessous présente pour les activités alpha et bêta la moyenne des analyses effectuées par zone sur le site de Malvési.

Paramètres (mg/kg)	Zone A	Zone B	Zone C	Zone D	Zone E	Zone F
Activité alpha et bêta	1 604	1 819	3 112	1 597	13 200	1 324

* Valeur de référence déterminée à partir d'échantillons prélevés en amont des vents dominants

Tableau 43 : Synthèse des résultats des analyses de sol sur le site de Malvési

Source : BURGEAP, 2011. RTO296

L'ensemble du site présente un marquage en uranium et en activité alpha/bêta supérieur au fond géochimique local. Des points chauds ont été mis en évidence au niveau de la zone C (zone sur laquelle des déchets enterrés (fûts, bétons,…) ont été identifiés en 2007) et de la zone E (aux abords de B3 et en bordure Est du bassin B1/B2, zones recouvertes par les boues à la suite de la rupture de digue des bassins B1 et B2 en 2004).

4.2.2.4 Qualité des sols au droit de la zone TDN

En 2007, la zone TDN a fait l'objet d'une première série d'investigations dans le cadre de l'étude plus générale de cartographie du sol et du sous-sol du site de Malvési (voir paragraphe précédent). La zone d'intérêt fait partie de la zone « B » de cette cartographie. Les quatres sondages dans cette zone ont été effectués comme l'indique la carte suivante (SB1, SB2, R13 et R21).

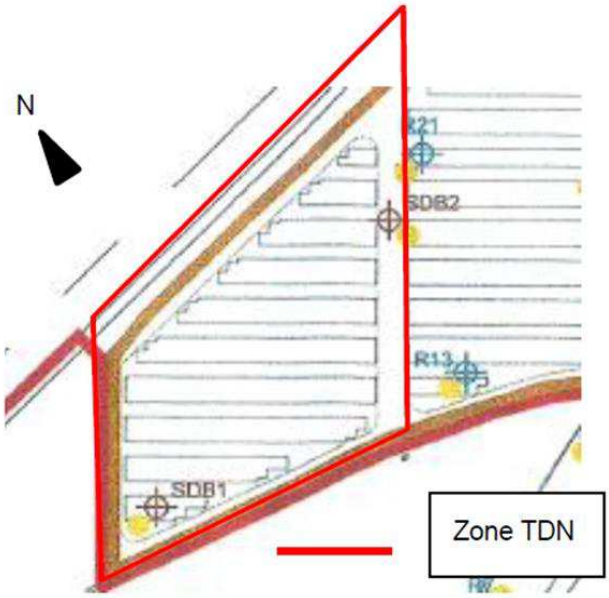


Figure 62 : Localisation des 4 sondages effectués au droit de la zone de projet TDN lors de la cartographie des sols du site de Malvési en 2007

Source : ARCADIS – Zone d'implantation de la future installation TDN - 2015

L'ensemble des points ont fait l'objet d'analyses chimiques (nitrates, nitrites, ammonium, pH, chlorures, fluorures, sulfates et les métaux dans certains cas).

Les analyses radiologiques ont été les suivantes :

- activités alpha et bêta sur SB1, SB2, R13 et R21,
- uranium sur R13 et R21,
- spectrométrie gamma sur R21.

Les résultats analytiques (chimiques et radiologiques) ont été comparés au fond géochimique local et/ou aux valeurs guides quand elles existaient. Ces investigations ont mis en évidence un impact faible (chimique et radiologique) des activités du site au niveau de la zone TDN, avec néanmoins une valeur ponctuelle plus élevée en uranium à proximité.

En 2015, la caractérisation chimique et radiologique au droit de la future zone TDN a été réalisée par ARCADIS, afin de caractériser l'état initial des sols, avant l'implantation du projet TDN.

Cette caractérisation chimique et radiologique des sols a été effectuée sur 3 m de profondeur.

21 sondages ont été implantés au centre de 21 mailles de 500 m² maximum définies sur la zone du projet TDN.

La nappe a été rencontrée à environ 2,50 m par rapport au terrain naturel. Aucun indice organoleptique laissant présumer la présence de pollution n'a été relevé lors des investigations.

Le programme d'investigation a porté sur l'échantillonnage d'enrobés (20 échantillons) et de sols (63 échantillons). Des mesures in-situ effectuées en parallèle à l'aide de dispostifs (Niton et Radiamètre) ont permis par la suite de sélectionner 10 échantillons d'enrobé et 20 échantillons de sols pour analyses, permettant d'obtenir des résultats sur l'ensemble de la zone et sur les différentes profondeurs et lithologies rencontrées.

La carte suivante illustre le maillage des 21 sondages effectués.

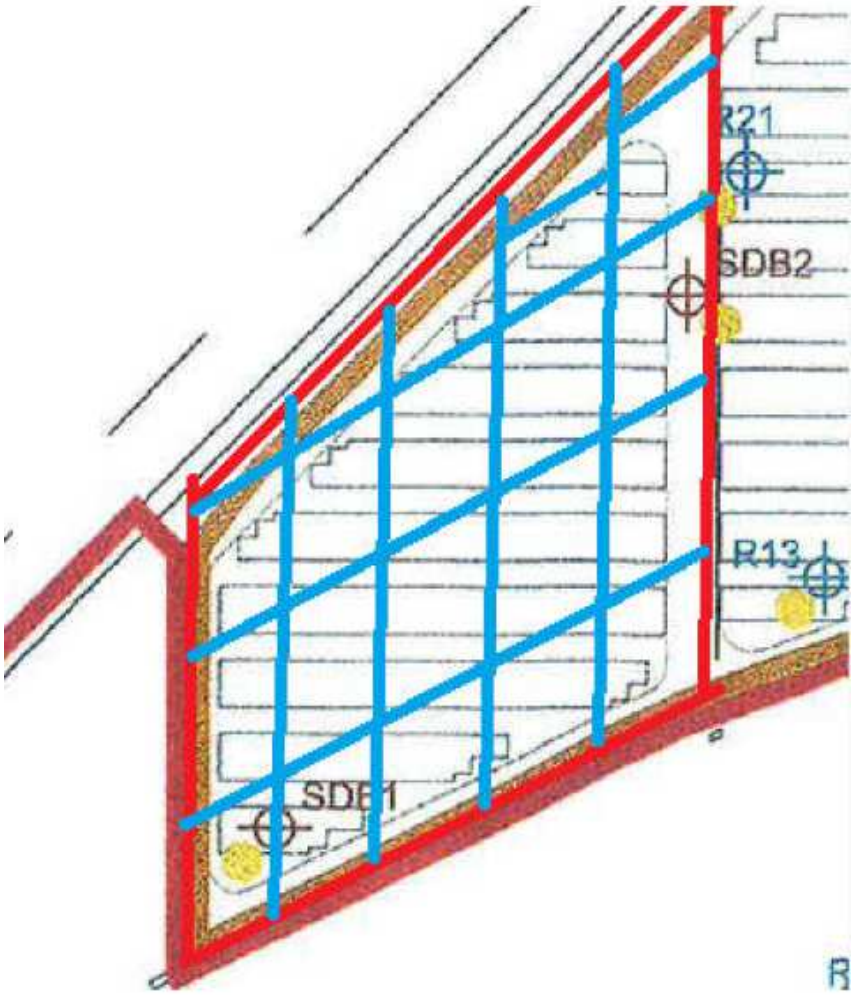


Figure 63 : Localisation des 21 sondages effectués dans le cadre de la caractérisation chimique et radiologique de la zone TDN

Source : ARCADIS – Zone d'implantation de la future installation TDN - 2015

Les analyses sur les enrobés ont porté sur l'uranium pondéral et une spectrométrie gamma complète.

Les analyses sur les sols ont porté sur des analyses :

- chimiques : sels, métaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures, cyanures ;
- radiologiques : indice alpha, bêta, uranium pondéral, spectrométrie gamma complète et Tc99.

Les tableaux ci-après présentent la synthèse des résultats d'investigations correspondant à l'état initial des sols de la zone TDN. Le détail des analyses est disponible dans le rapport ARCADIS de 2015 intitulé « Caractérisation chimique et radiologique de la zone TDN ».

4.2.2.4.1 Qualité chimique des sols au droit de la zone TDN

Les résultats des analyses chimiques dans les sols (analyses en profondeur) sont présentés dans deux tableaux distincts : d'une part les résultats d'analyses chimiques de base sur les sols et d'autre part les résultats des autres analyses chimiques (métaux, sels et composés azotés) sur les sols.

Les valeurs présentées sont les valeurs moyennes obtenues à partir des différents échantillons prélevés dans la zone du projet TDN. Ces valeurs sont comparées à différentes valeurs de référence, selon leur existence ; les valeurs moyennes des sondages de référence, , les valeurs seuils ISDI et les valeurs ASPITET :

- Les valeurs moyennes des sondages de référence sont des investigations réalisées en 2014, dans l'environnement proche du site de Malvési permettant une évaluation du bruit de fond. Les données présentées dans ce tableau sont celles mesurées dans les sols profonds afin de pouvoir les comparer avec les analyses de sol effectuées en profondeur pour la caractérisation de la zone TDN.
- Les valeurs seuils ISDI : valeurs seuils autorisées pour les Installations de Stockage des Déchets Inertes (arrêté du 12 décembre 2014).
- Les valeurs ASPITET : ASPITET est un programme de l'INRA débuté en 1993 visant à définir les teneurs en métaux lourds dans les sols.

Substances	Moyenne mg/kg MS	Valeur de référence (moyenne du bruit de fond mesuré au nord du site) mg/kg MS	Seuil ISDI mg/kg MS
Fluorures	7,9	13	10
HAP	0,3	pas de mesure	50
Indice hydrocarbures C10-C40	29	<13	500
Chlorures	18	10	800
Sulfates	2 525	5 760	1 000
Soufre	3 440	9 960	pas de valeur
Carbone organique total	11,58	7,8	30 000

Tableau 44 : Résultats d'analyses chimiques de base des sols de la zone de projet TDN

Source : ARCADIS – Zone d'implantation de la future installation TDN - 2015

Concernant les paramètres chimiques de base, il est constaté un dépassement des valeurs de référence pour les teneurs en indice hydrocarbures. Ces valeurs restent néanmoins inférieures au seuil ISDI (500 mg/kg MS).

Au niveau des sulfates, seule une mesure effectuée sur le sondage SD15 est supérieure à la moyenne des sondages de référence. Les valeurs obtenues sont cohérentes avec la présence d'une ancienne mine de soufre à ciel ouvert située à l'ouest de la zone.

Les autres éléments sont mesurés à des teneurs comparables ou inférieures aux valeurs de référence, ou inférieures aux seuils d'acceptation en ISDI.

Substances	Moyenne mg/kg MS	Valeur de référence (moyenne du bruit de fond mesuré au nord du site) (mg/kg MS)	ASPITET mg/kg MS
Uranium	4,5	<1	pas de valeur
Ammonium	23,4	<10	pas de valeur
Cadmium	1,69	1,05	2-46,3
Mercure	0,11	0,04	0,15-2,3
Arsenic	10	8,8	1-25
Plomb	14,9	11,4	pas de valeur
Chrome	21,8	13,8	10-90
Cobalt	6,6	6,8	2-23
Cuivre	50,5	10,9	65-160
Nickel	18,9	10,1	2-60
Zinc	45,7	39,7	10-100
Fer	18 496	17 721	pas de valeur
Aluminium	13 069	14 365	pas de valeur
Azote nitreux	6,65	<1	pas de valeur
Nitrates	30	35	pas de valeur
Calcium	170,77	195	pas de valeur
Magnésium	15,4	16	pas de valeur

Tableau 45 : Résultats d'analyses chimiques (métaux, sels et composés azotés) des sols de la zone de projet TDN
Source : ARCADIS – Zone d'implantation de la future installation TDN - 2015

Concernant l'uranium, des échantillons de sol présentent des valeurs en uranium supérieures à la valeur de référence.Cependant, l'uranium détecté est d'origine naturelle et non liée à l'activité du site de Malvési. Ces valeurs sont inférieures aux seuils des directives internes concernant la réutilisation des terres sur site sans contrainte particulière.

Pour le cuivre, 5 échantillons dans des couches superficielles dépassent la valeur basse de l'intervalle ASPITET « fortes anomalies naturelles ».

Pour le mercure, 8 échantillons présentent des teneurs supérieures aux valeurs de référence dans des échantillons superficiels. Les valeurs sont néanmoins comprises dans la gamme des valeurs dans le cadre « d'anomalies naturelles modérées » de l'ASPITET.

Les teneurs en chrome et nickel sont comprises dans les gammes des valeurs des sols « ordinaires » de l'ASPITET.

Pour les autres métaux, les teneurs obtenues dépassent ponctuellement les valeurs de référence ou sont comparables à celle-ci.

Concernant le magnésium, les teneurs obtenues dépassent ponctuellement les valeurs de référence ou sont comparables à celles-ci.

Les teneurs obtenues en ammonium et en azote nitreux dépassent les valeurs de référence sur quasiment la moitié des échantillons. Les teneurs obtenues en nitrates sont comparables aux valeurs du bruit de fond local.

4.2.2.4.2 Qualité radiologique des sols au droit de la zone TDN

Les résultats des analyses radiologiques dans les sols sont présentés dans le tableau suivant. Il s'agit des moyennes calculées à partir des résultats obtenus sur l'ensemble des points de prélèvements.

Substances		Moyenne* (Bq/kg MS)
Activité alpha globale		458,72
Activité bêta globale		651,75
Chaîne de l'uranium 238	^{238}U	56,1
	^{234}Th	56,1
	^{234}Pa	<LD (3 – 4)
	^{230}Th	<LD (140,7 – 200,9)
	^{226}Ra	30,3
	^{214}Pb	31,3
	^{214}Bi	28,5
	^{210}Pb	34,7
Chaîne de l'uranium 235	^{235}U	<LD (14,2 – 19,3)
	^{231}Pa	<LD (38,5 – 47,2)
	^{227}Th	<LD (10,2 – 12)
	^{223}Ra	3,5
	^{211}Pb	<LD (30,3 – 40,5)
Chaîne du thorium 232	^{232}Th	33,5
	^{228}Ac	35,4
	^{224}Ra	20,9
	^{212}Pb	29,6
	^{208}Tl	10,5
^{40}K		466,0
^{241}Am		<LD (1,5 – 2,2)
^{237}Np		<LD (2,2 – 2,7)
^{99}Tc		<LD (74 – 130)
^{137}Cs		2,1

* Lorsque les résultats de mesure étaient inférieurs à la limite de détection, la moyenne a été calculée avec LD/2.

Tableau 46 : Synthèse des résultats d'analyses radiologiques des sols de la zone de projet TDN

Source : ARCADIS – Zone d'implantation de la future installation TDN - 2015

Les activités alpha et bêta sont du même ordre de grandeur que les valeurs de référence respectivement 524 Bq/kg MS pour l'activité alpha globale et 1 206 Bq/kg MS pour l'activité bêta globale.

Les résultats analytiques des radionucléides de la famille de l'uranium 238 sur les sols permettent de conclure que l'uranium détecté est de l'uranium d'origine naturelle.

Les résultats analytiques de la famille de l'uranium 235 sur les sols ont mis en évidence une absence de détection sur l'ensemble des mesures.

Les activités des éléments de la chaîne du thorium 232 sont comprises entre 22,7 et 48,1 Bq/kg MS.

La teneur la plus élevée en potassium 40 (762 Bq/kg MS) est inférieure à la valeur de référence de 1 000 Bq/kg MS.

Les éléments radiologiques artificiels (américium 241, neptunium 237, technétium 99) ne sont pas détectés.

Le césium 137 est, quant à lui, observé sur 7 échantillons entre la limite de détection et 9,3 Bq/kg MS et est significatif du marquage dû aux retombées atmosphériques des essais aériens d'armes nucléaires et d'accidents.l.

4.2.2.4.3 Conclusion sur la caractérisation chimique et radiologique des sols de la zone du projet TDN

Les valeurs sont cohérentes avec le fond géochimique local à l'exception des éléments suivants : indice hydrocarbures, chlorures, cadmium, cuivre, mercure, ammonium.

Les terres et matériaux issus de la préparation des sols lors des travaux du projet TDN seront gérés conformément aux modalités de gestion du site et pourraient être ré-utilisés sur le site de Malvési sans contraintes particulières.

4.2.3 Etat initial des végétaux terrestres

Chaque année, le site de Malvési mandate un bureau d'étude pour réaliser le suivi environnemental de la flore terrestre. Trois types de végétaux sont prélevés et analysés :

- les végétaux terrestres « sauvages » (non agricoles) prélevés en fonction de leur disponibilité, de leur abondance et de leur représentativité dans le milieu ;
- les végétaux agricoles aériens de type « légumes fruits » (tomates, haricots verts, poivrons, auvergines, pommes…) prélevés en fonction des disponibilités et des autorisations des propriétaires ;
- les végétaux agricoles racinaires (pomme de terre, betteraves, carottes, radis, oignons…) prélevés en fonction des disponibilités et des autorisations des propriétaires.

Ce suivi porte sur :

- 4 points de prélèvement : point 12, point 13, point 16 et point 17 (points identiques aux prélèvements de sols) ;
- 7 paramètres : 5 chimiques (uranium, fluorures, mercure, cadmium, dioxines et furanes) et 2 radiologiques (activités alpha et bêta).

La carte ci-dessous illustre le positionnement des points de prélèvement des analyses des végétaux terrestres dans l'environnement du site de Malvési.

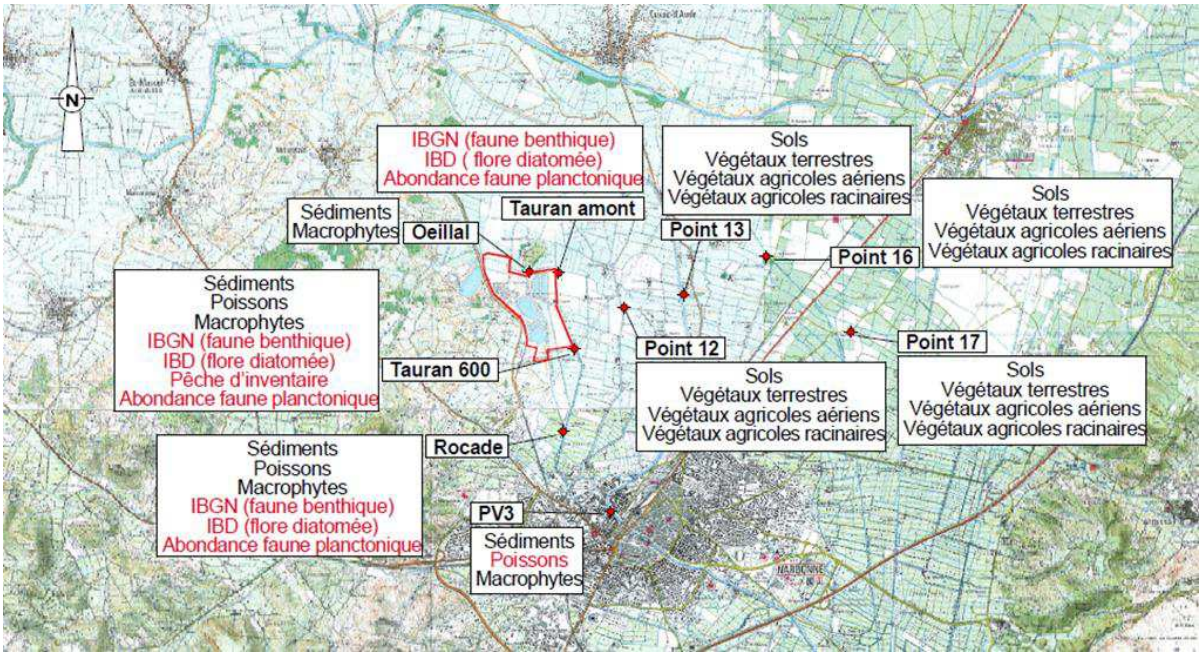


Figure 64 : Localisation des points de prélèvements dans le cadre de la surveillance des sols (Point 12, 13, 16 et 17)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les résultats des analyses chimiques et radiologiques effectuées sur les végétaux terrestres, sur les années 2012 à 2014 sont issus du rapport Burgeap.

Ces résultats sont comparés à des valeurs de référence issues de la littérature pour chaque substance analysée, quand elles existent.

4.2.3.1 Qualité chimique et radiologique des végétaux terrestres non agricoles

4.2.3.1.1 Qualité chimique des végétaux terrestres non agricoles

Les susbtances chimiques suivies dans les végétaux terrestres sont l'uranium, les fluorures, le mercure, le cadmium, les dioxines et les furanes.

- Uranium et fluorures

L'uranium et les fluorures sont analysés annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux terrestres. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Uranium (mg/kg MS)			Fluorures (mg/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	0,07	0,6	0,046	2,61	1,32	<1
Point 13	<0,01	<0,1	<0,02	1,44	1,47	<1
Point 16	<0,01	<0,1	<0,02	1,02	1,24	<1
Point 17	0,01	<0,1	<0,02	0,76	1,39	<1
Valeur de référence	**0,01 à 0,3 HSDB (composés de l'uranium) feuilles de peupliers**			**0,1 à 15 OMS (ICPS)-EHC n°227 (2002)**		

Tableau 47 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les végétaux terrestres (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Concernant l'uranium, les teneurs mesurées sont stables et en dessous de la limite de détection pour les points 13, 16 et 17. Les teneurs mesurées au point 12 sont stables et se situent dans l'intervalle des valeurs de référence, excepté en 2013.

Concernant les fluorures, les teneurs mesurées sont systématiquement inférieures à la valeur de référence. En 2014, les valeurs sont également inférieures à la limite de quantification du laboratoire, de 1 mg/kg, pour l'ensemble des points de prélèvement.

- Mercure et cadmium

Le mercure et le cadmium sont analysés annuellement et semestriellement aux 4 points de prélèvements des végétaux terrestres. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Mercure (mg/kg MS)			Cadmium (mg/kg MS)*		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<0,005	0,011	<0,002	0,08	0,071	0,022
Point 13	<0,005	0,012	<0,002	0,02	0,022	0,015
Point 16	<0,005	0,011	0,002	0,01	0,011	0,010
Point 17	<0,005	0,011	<0,002	0,02	0,011	0,014
Valeur de référence	**< 0,04 HSDB (composés du mercure) plantes terrestres**			**0,2 (poids frais) Règlement CE n°466/2001 pour les légumes feuilles**		

* Les végétaux étant constitués à 90 % d'humidité, les valeurs mesurées en poids sec sont 10 fois plus élevées que les valeurs mesurées en poids frais.

Tableau 48 : Teneurs moyennes mesurées en mercure et cadmium sur les végétaux terrestres 2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Concernant le mercure, les teneurs moyennes sont inférieures à la valeur de référence et inférieures aux limites de quantification du laboratoire en 2012 et 2014.

Concernant le cadmium, les valeurs moyennes sont comprises entre 0,01 et 0,08 mg/kg MS. Elles sont stables d'une année à l'autre et d'un point à l'autre et très inférieures aux valeurs de référence.

- Dioxines et furanes

Les dioxines et les furanes sont analysés annuellement et lors d'une campagne semestrielle aux 4 points de prélèvement des végétaux terrestres. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant.

	Dioxines et furanes (ng/kg MC 12%)					
	Campagne semestrielle			Campagne annuelle		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	0,13	<0,09	0,09	0,3<x<0,33	<0,09	0,09
Point 13	0,02	<0,09	0,09	0,02<x<0,14	<0,09	0,17
Point 16	0,12	<0,09	0,09	0,28	<0,09	0,09
Point 17	0,14	<0,09	0,09	0,01<x<0,13	<0,09	0,09
Valeur de référence	**Pas de valeurs de référence fiables disponibles**					

Tableau 49 : Teneurs mesurées en dioxines et furanes lors des campagnes semestrielles et annuelles dans les végétaux terrestres (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs mesurées en dioxines et furanes sont stables d'un point à l'autre. Les valeurs sont, dans la majorité des cas, du même ordre de grandeur que la limite de quantification du laboratoire (0,09 ng/kg MC 12%).

4.2.3.1.2 Qualité radiologique des végétaux terrestres non agricoles

- Activités alpha et bêta

Les activités alpha et bêta sont analysées annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux terrestres. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant.

	Activité alpha (Bq/kg MS)			**Activité bêta (Bq/kg MS)**		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	130	<88	<83	1 200	1 700	3 400
Point 13	15	<150	<120	1 200	1 900	2 600
Point 16	<8,9	<88	<110	1 400	1 500	2 100
Point 17	49	<84	<72	2 100	2 200	2 200
Valeur de référence	**Pas de données disponibles dans la littérature**					

Tableau 50 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les végétaux terrestres (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les mesures d'activité alpha sont stables d'une année et d'un point à l'autre. Les valeurs mesurées en 2013 et 2014 sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Les mesures d'activité bêta sont comprises entre 1 200 et 3 400 Bq/kg MS. Les teneurs mesurées aux points de prélèvement 12, 13 et 16 sont en hausse en 2014. Celles du point 17 sont constantes par rapport aux années précédentes. D'un point à l'autre, les valeurs restent dans le même ordre de grandeur.

4.2.3.2 Qualité chimique et radiologique des végétaux agricoles aériens

4.2.3.2.1 Qualité chimique des végétaux agricoles aériens

Les susbtances chimiques suivies dans les végétaux terrestres agricoles aériens sont l'uranium, les fluorures, le mercure, le cadmium, les dioxines et furanes.

- Uranium et fluorures

L'uranium et les fluorures sont analysés annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux agricoles aériens. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Uranium (mg/kg MS)			Fluorures (mg/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<0,01	<0,1	<0,02	1,76	<1	<1
Point 13	<0,01	<0,2	<0,02	<0,4	<1	<1
Point 16	<0,01	<0,2	<0,02	0,88	<1	<1
Point 17	<0,01	<0,1	<0,02	0,53	<1	<1
Valeur de référence	**0,04 HSDB (composés de l'uranium) plantes vasculaires terrestres**			**1,5 à 3,3 OMS (ICPS)-EHC n°227 (2002)**		

Tableau 51 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les végétaux agricoles aériens (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Concernant l'uranium, les teneurs mesurées sont systématiquement inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Excepté en 2013, les valeurs mesurées sont également inférieures à la valeur de référence.

Concernant les fluorures, les teneurs mesurées sont systématiquement inférieures à la valeur de référence. En 2013 et 2014, les valeurs sont également inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des points de prélèvement.

- Mercure et cadmium

Le mercure et le cadmium sont analysés annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux agricoles aériens. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Mercure (mg/kg MS)			Cadmium (mg/kg MS)*		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<0,005	<0,002	<0,002	0,02	0,016	0,016
Point 13	<0,005	<0,002	<0,002	0,02	0,007	0,01
Point 16	<0,005	<0,002	<0,002	<0,01	0,007	0,006
Point 17	<0,005	<0,002	<0,002	<0,01	0,006	0,005
Valeur de référence	**< 0,04 HSDB (composés du mercure) plantes terrestres**			**0,05 (poids frais) Règlement CE n°466/2001 pour les légumes et fruits**		

* Les végétaux étant constitués à 90 % d'humidité, les valeurs mesurées en poids sec sont 10 fois plus élevées que les valeurs mesurées en poids frais.

Tableau 52 : Teneurs mesurées annuellement en mercure et cadmium sur les végétaux agricoles aériens (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Concernant le mercure, les teneurs mesurées sont inférieures à la valeur de référence et inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Concernant le cadmium, les valeurs mesurées sont stables sur l'ensemble des points et d'une année à l'autre.

- Dioxines et furanes

Les dioxines et furanes sont analysés annuellement aux 4 points de prélèvement des végétaux agricoles aériens. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant.

	Dioxines et furanes (ng/kg MC 12%)		
	2012	**2013**	**2014**
Point 12	0,13	<0,09	0,09
Point 13	0,15	<0,09	0,09
Point 16	0,15	<0,09	0,09
Point 17	0,14	<0,09	0,09
Valeur de référence	**Aucune donnée fiable disponible**		

Tableau 53 : Teneurs mesurées annuellement en dioxines et furanes dans les végétaux agricoles aériens (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs mesurées en dioxines et furanes sont stables d'un point de prélèvement à l'autre. Les valeurs mesurées depuis 2013 sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

4.2.3.2.2 Qualité radiologique des végétaux agricoles aériens

- Activités alpha et bêta

Les activités alpha et bêta sont analysées annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux agricoles aériens. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant.

	Activité alpha (Bq/kg MS)			Activité bêta (Bq/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<11	<83	<66	1 100	1 100	1 400
Point 13	<14	<92	<69	1 500	940	1 200
Point 16	<10	<88	<70	1 100	820	1 500
Point 17	<6,6	<84	<69	520	1 200	1 400
Valeur de référence	**Pas de données disponibles dans la littérature**			**Pas de données disponibles dans la littérature**		

Tableau 54 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les végétaux agricoles aériens (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les mesures d'activité alpha sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Les valeurs sont légèrement en baisse par rapport à 2013 mais demeurent supérieures à celles mesurées en 2012. Les valeurs sont du même ordre de grandeur d'un point de prélèvement à l'autre.

Les mesures d'activité bêta sont comprises entre 520 et 1 500 Bq/kg MS. Les teneurs mesurées sont en hausse au droit de tous les points de prélèvements.

4.2.3.3 Qualité chimique et radiologique des végétaux agricoles racinaires

4.2.3.3.1 Qualité chimique des végétaux agricoles racinaires

Les susbtances chimiques suivies dans les végétaux terrestres sont l'uranium, les fluorures, le mercure, le cadmium, les dioxines et furanes.

- Uranium et fluorures

L'uranium et les fluorures sont analysés annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux agricoles racinaires. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Uranium (mg/kg MS)			Fluorures (mg/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<0,01	<0,1	0,032	1,09	<1	<1
Point 13	<0,01	<0,1	<0,02	1,04	<1	<1
Point 16	<0,01	<0,2	<0,02	0,97	1,05	<1
Point 17	Pas de mesure	Pas de mesure	<0,02	Pas de mesure	Pas de mesure	<1
Valeur de référence	**0,04 HSDB (composés de l'uranium) plantes vasculaires terrestres**			**1,5 à 3,3 OMS (ICPS)-EHC n°227 (2002)**		

Tableau 55 : Teneurs mesurées annuellement en uranium et fluorures dans les végétaux agricoles racinaires (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Concernant l'uranium, les teneurs mesurées sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire, excepté au point 12 en 2014, où elle est sensiblement au dessus. Les valeurs mesurées sont également inférieures à la valeur de référence.

Concernant les fluorures, en 2014, les valeurs sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des points de prélèvement. Les teneurs mesurées sont systématiquement inférieures à la valeur de référence.

- Mercure et cadmium

Le mercure et le cadmium sont analysés annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux agricoles racinaires. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Mercure (mg/kg MS)			Cadmium (mg/kg MS)*		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<0,005	<0,002	<0,002	0,03	0,02	0,026
Point 13	<0,005	<0,002	<0,002	0,01	<0,005	0,005
Point 16	<0,005	<0,002	<0,002	<0,01	0,011	0,018
Point 17	Pas de mesure	Pas de mesure	<0,002	Pas de mesure	Pas de mesure	0,005
Valeur de référence	**< 0,04 (HSDB (composés du mercure) plantes terrestres)**			**0,1 (poids frais) (Règlement CE n°466/2001 pour les légumes tiges et racines)**		

* Les végétaux étant constitués à 90 % d'humidité, les valeurs mesurées en poids sec sont 10 fois plus élevées que les valeurs mesurées en poids frais.

Tableau 56 : Teneurs mesurées annuellement en mercure et cadmium sur les végétaux agricoles racinaires (2012-2014)
Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Concernant le mercure, les teneurs mesurées sont toutes inférieures à la valeur de référence et inférieures aux limites de quantification du laboratoire.

Concernant le cadmium, les valeurs mesurées sont stables pour l'ensemble des points et des années. Elles sont comprises entre la limite de quantification et 0,026 mg/kg MS.

- Dioxines et furanes

Les dioxines et les furanes sont analysés annuellement aux 4 points de prélèvement des végétaux agricoles racinaires. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant.

	Dioxines et furanes (ng/kg MC 12%)		
	2012	**2013**	**2014**
Point 12	0,04<x<0,15	<0,09	0,09
Point 13	0,10	<0,09	0,09
Point 16	0,10	<0,09	0,09
Point 17	pas de mesure	pas de mesure	0,09
Valeur de référence	**Aucune donnée fiable**		

Tableau 57 : Teneurs mesurées annuellement en dioxines et furanes dans les végétaux agricoles racinaires (2012 à 2014)
Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs mesurées en dioxines et furanes sont stables d'un point de prélèvement à l'autre. Les valeurs mesurées depuis 2013 sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

4.2.3.3.2 Qualité radiologique des végétaux agricoles racinaires

- Activités alpha et bêta

Les activités alpha et bêta sont analysées annuellement aux 4 points de prélèvements des végétaux agricoles racinaires. Les résultats obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

	Activité alpha (Bq/kg MS)			Activité bêta (Bq/kg MS)		
	2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Point 12	<18	<83	<71	1 200	790	850
Point 13	<10	<83	<71	1 200	530	400
Point 16	<11	<85	<68	1 200	580	500
Point 17	Pas de mesure	Pas de mesure	<63	Pas de mesure	Pas de mesure	650
Valeur de référence	**Activité alpha/bêta global 150 Bq/kg (pomme de terre – ASN)**					

Tableau 58 : Activités alpha et bêta mesurées annuellement dans les végétaux agricoles racinaires (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les mesures d'activité alpha sont inférieures aux limites de quantification du laboratoire. Les valeurs sont du même ordre de grandeur d'un point de prélèvement à l'autre. Les activités mesurées sont inférieures à la valeur de référence.

Les mesures d'activité bêta sont comprises entre 400 et 1 200 Bq/kg MS. Les teneurs mesurées sont globalement stables d'un point de prélèvement et d'une année à l'autre. Elles sont supérieures à la valeur de référence.

4.2.3.4 Etudes radioécologiques

En complément de la surveillance environnementale réalisée par le site de Malvési sur les végétaux terrestres, un bilan radioécologique de l'environnement du site de Malvési a été effectué en 2008 par l'IRSN. Une étude a également été menée par l'IRSN en 2014.

Les principales conclusions de ces études, concernant les végétaux terrestres, sont présentées dans ce paragraphe.

4.2.3.4.1 Etude de 2008

- Uranium

Valeurs de références dans le milieu terrestre

Concentrations en ^{238}U dans les légumes : Les valeurs couramment rencontrées, pour l'uranium 238, dans le milieu naturel français sont comprises entre 0,0002 et 0,003 Bq/g de produits frais (niveaux mesurés dans les régions françaises).

Concentrations en ^{238}U dans l'herbe : Les valeurs couramment rencontrées, pour l'uranium 238, dans le milieu naturel français sont comprises entre 0,00051 et 0,007 Bq/g de produits frais (niveaux mesurés dans les régions françaises).

Dans le cadre de l'état de référence radioécologique, 33 mesures de végétaux (légumes feuilles, cyprès) ont été réalisées. Les activités en uranium des végétaux diminuent très rapidement avec l'éloignement. A partir d'un kilomètre, même dans la direction des vents dominants, les activités en ^{234}Th (descendant de l'^{238}U) et en ^{214}Pb sont proches de celles du bruit de fond local. A 20 mètres de la clôture, les activités en uranium mesurées dans des figues en 2007 sont une vingtaine de fois plus élevées que les valeurs hors influence (0,00015 Bq/g).

Comme c'est souvent le cas pour l'uranium (élément lourd quasiment pas absorbé par les racines), ce marquage est attribuable très majoritairement aux dépôts atmosphériques directement sur les parties aériennes plutôt que par transfert depuis le sol et les racines.

- ^{230}Th

Lors de la campagne de 2007, à 20 m de la clôture du site en aval des vents dominants, les feuilles de cyprès ainsi que des cultures non alimentaires étaient marquées en ^{230}Th (0,142 Bq/g pour le cyprès et 0,019 Bq/g pour le blé). Ce marquage ponctuel a été attribué aux poussières liées aux chantiers de remontée des boues et de reconstruction de la digue en 2006.

- Autres radionucléides

Dans les campagnes de mesures effectuées au début des années 90 (92-93-94) par l'IRSN, l'influence des activités sur les végétaux terrestres destinés à l'alimentation n'a pas été mise en évidence pour les radioéléments artificiels. Les investigations menées en 2007 ont montré une activité supérieure au bruit de fond français au niveau d'un échantillon en lisière de site. Ce résultat n'a pas été confirmé par les investigations complémentaires menées en 2008.

4.2.3.4.2 Etude de 2014

Les isotopes de l'uranium et du thorium ont été mesurés entre 2007 et 2013 dans les feuilles de cyprès, les grains de blé dans les champs et la laitue dans les jardins potagers, dans l'environnement du site de Malvési, sur la zone potentiellement influencée par les rejets atmosphériques du site, selon la rose des vents.

La carte ci-dessous localise les points de prélèvements et la référence des prélèvements.

Figure 65 : Localisation des points de prélèvements

Source : IRSN - 2014

Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Echantillon	Type de plante	Date prélèvement	Localisation	Poids frais/Poids sec	^{238}U Bq/kg*		^{230}Th Bq/kg*		^{232}Th Bq/kg*	
					Résultat	Incertitude	Résultat	Incertitude	Résultat	Incertitude
2007-19	Blé	03/07/07	Tauran	1,1	11	1	19	4	0,31	0,09
2008-87	Blé	10/06/08	50 m Sud-est	1,6	1,2	0,1	<4	-	1,9	0,1
2008-88	Blé	10/06/08	Tauran	1,2	6,8	0,8	<10	-	0,5	0,2
2008-89	Blé	10/06/08	50 m Sud – Sud-Est	1,4	0,3	0,04	<5	-	0,2	0,09
2008-91	Blé	10/06/08	900 m Est	1,2	1,5	0,2	<6	-	0,4	0,17
2008-100	Cyprès	10/06/08	Aire éloignée	1,8	0,5	0,1	<3,5	-	0,5	0,1
2007-42	Cyprès	10/07/07	1 300 Nord-Est	2,2	0,9	0,32	<6,3	-	0,77	0,17
2007-41	Cyprès	10/07/07	50 m Sud-Est	2,1	180	17	140	22	0,89	0,19
2007-40	Cyprès	10/07/07	400 m Est	2,2	230	20	13	4,7	0,93	0,18
2007-39	Cyprès	10/07/07	900 m Est	1,9	83	7,4	6,6	3,3	1	0,2
2009-1	Blé	17/06/2009	900 m Est	1,5	1,8	0,12	0,035	0,022	0,012	0,0022
2009-2	Blé	17/06/2009	Tauran	2,5	14	1,5	0,5	0,35	0,046	0,016
2010-181-2	Grain sans enveloppe	17/06/2010	Tauran	-	0,13	0,014	<0,042	-	0,014	0,0023
2010-181-3	Enveloppe sans grain	17/06/2010	Tauran	-	8	0,9	0,39	0,13	0,053	0,009
2010-181	Blé	17/06/2010	Tauran	1,2	2,4	0,26	0,13	0,045	0,013	0,0023
2011-109	Blé	21/06/2011	Tauran	1,1	3,8	0,4	0,21	0,074	0,0099	0,0011

Echantillon	Type de plante	Date prélèvement	Localisation	Poids frais/Poids sec	^{238}U Bq/kg*		^{230}Th Bq/kg*		^{232}Th Bq/kg*	
					Résultat	Incertitude	Résultat	Incertitude	Résultat	Incertitude
2011-112	Cyprès	21/06/2011	50 m Sud-Est	2	37	4	11	3	0,8	0,1
2011-111	Laitue	21/06/2011	Jardin privé 1 000 m Est	17,3	0,19	0,02	0,051	0,012	0,042	0,0045
2013-116	Blé	22/05/2013	Tauran	2,9	2,5	0,3	0,06	0,03	0,008	0,001
2013-119	Laitue	22/05/2013	Jardin privé 1 000 m Est	9,6	0,14	0,02	0,03	0,01	0,03	0,005
2008-95	Laitue	10/06/2008	Jardin privé 1 000 m Est	15,8	0,1	0,01	<2	-	0,2	0,04
2008-105	Laitue	11/06/2008	Jardin privé 800 m Nord-Est	8,7	0,2	0,02	<4	-	0,2	0,07

* Feuille de cyprès et grain de blé : unité en Bq/kg matière sèche – Laitue : unité en Bg/kg matière fraîche

Tableau 59 : Activités en ^{238}U, ^{230}Th et ^{232}Th dans les végétaux

Source : IRSN - 2014

Les activités en ^{238}U et en ^{230}Th observées aux différents points de prélèvement dans les grains de blé et les feuilles de cyprès décroissent au fur et à mesure de l'éloignement du site, d'environ 2 ordres de grandeur pour les grains de blé et plus pour les feuilles de cyprès.

Les laitues présentent des activités sont plus faibles. Ce résultat peut être notamment dû à l'éloignement du site par rapport aux jardins potagers prélevés et à leur période de croissance plus faible (environ 3 semaines) que celle du blé (environ 3 mois).

Les activités observées sont attribuées aux rejets atmosphériques du site de Malvési.

Les données montrent également que la déposition atmosphérique à la surface des végétaux est le processus dominant de contamination.

4.2.4 Conclusions sur l'état initial du milieu terrestre

Les valeurs obtenues dans l'air pour les substances chimiques analysées sont toutes compatibles avec les valeurs de référence disponibles.

Concernant les dépôts au sol, les valeurs en susbtances chimiques restent stables sur la période 2012-2014 et les valeurs en ^{99}Tc et ^{230}Th sont systématiquement inférieures au seuil de détection du laboratoire.

La surveillance radiologique montre des valeurs faibles en radon, une activité en alpha et bêta en légère diminution depuis 2012 et des valeurs d'exposition externe toutes inférieures à la valeur de référence de 1 mSv/an (Code de la santé publique) sur la période 2012-2014.

Les concentrations chimiques et les activités radiologiques mesurées dans les sols dans l'environnement du site de Malvési sont inférieures aux valeurs de référence pour les substances considérées, excepté pour le mercure qui présente certaines valeurs supérieures à la valeur de référence.

Sur le site de Malvési, certains marqueurs spécifiques de l'activité présentent des concentrations supérieures au fond géochimique local (uranium, fluorures, nitrates, et ammonium, alpha/bêta) et certains métaux, marqueurs de l'ancien site industriel qui se trouvait à l'Ouest du site de Malvési, dans la direction des vents dominants, impactent les sols. Les terres et matériaux de préparation des sols des travaux du projet TDN pourraient être ré-utilisées sur le site de Malvési sans contraintes particulières.

Sur la zone d'implantation du projet TDN, les valeurs chimiques et radiologiques des éléments étudiés sont cohérentes avec le fond géochimique local, à l'exception des éléments suivants : indice hydrocarbures, chlorures, cadmium, cuivre, mercure, ammonium.

L'ensemble des résultats montrent que les produits agricoles dans l'environnement du site présentent des valeurs inférieures ou comparables aux valeurs de référence, quand ces dernières existent.

Les suivis périodiques, réalisés dans les végétaux terrestres, n'ont permis de mesurer l'uranium au-dessus de la limite de quantification que pour les végétaux agricoles racinaires.

L'activité bêta dans les végétaux agricoles racinaires est également supérieure à la valeur de référence sur la période 2012-2014.

Les activités en ^{238}U et en ^{230}Th sont observées dans les grains de blé et les feuilles de cyprès à proximité du site de Malvési, et décroissent au fur et à mesure de l'éloignement du site. Elles sont également retrouvées plus faiblement dans les laitues des jardins potagers prélevés à proximité. Ces activités sont la manifestation des rejets atmosphériques du site de Malvési.

4.3 Milieu aquatique

Tous les effluents liquides hors procédés issus du site de Malvési sont traités et contrôlés avant d'être rejetés vers le milieu naturel par un émissaire unique. Ainsi, aucun rejet aqueux direct n'est effectué par le site de Malvési dans le milieu naturel, le canal de Tauran.

Pour mémoire, les rejets aqueux du projet TDN sont de deux types :

- les effluents sanitaires : ce sont les eaux provenant du réseau public et utilisées pour les besoins domestiques du personnel (douche, sanitaire, lavabos…) ;
- les eaux de purge de l'osmoseur : ce sont les eaux qui proviennent du captage des eaux superficielles de la source de l'Oeillal. Cette eau n'est pas transformée. Seule la concentration en minéraux, déjà présents naturellement, évolue du fait de son utilisation dans l'osmoseur.

Les faibles quantités d'effluents (moins de 4 % des rejets du site de Malvési) sont gérées dans le cadre des dispositifs déjà en place sur le site : station d'épuration et rejet unique du site de Malvési.

Par conséquent, au vu de la nature des rejets aqueux (nature et quantité), les paragraphes suivants présentent :

- les caractéristiques de la surveillance des milieux aquatiques pouvant être impactés par les rejets aqueux du site de Malvési :
  - eaux superficielles,
  - eaux souterraines,
  - sédiments,
  - flore et faune aquatiques.
- les résultats de la surveillance des milieux aquatiques centrés sur les principales substances potentiellement rejetées par le projet TDN et traceurs du site de Malvési (uranium, fluorures, chlorures, nitrates, technétium 99 et radioactivité alpha et bêta).

4.3.1 Etat initial des eaux superficielles

4.3.1.1 Qualité des eaux superficielles sur site

Il n'y a pas de cours d'eau à l'intérieur du site. C'est pourquoi l'état initial des eaux superficielles est présenté pour les alentours du site.

4.3.1.2 Qualité des eaux superficielles hors site suivie par l'Agence de l'eau

Jusqu'en mars 2009, la qualité des eaux superficielles était définie à l'aide de grilles d'évaluation de la qualité des cours d'eau élaborées suivant la méthodologie du SEQ-E (système d'Evaluation de la Qualité des Eaux).

Depuis, la qualité des eaux est suivie à l'aide des Normes de Qualité Environnementale (NQE). Ces NQE sont définies dans le contexte réglementaire de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui

établit une politique communautaire pour la gestion des eaux (de surface, souterraine, côtière, estuaire) afin de prévenir et de réduire leur pollution, de promouvoir leur utilisation durable, de protéger leur environnement, d'améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et d'atténuer les effets des inondations et des sécheresses.

Afin de prévenir et réduire la pollution des eaux, les concentrations dans le milieu sont comparées à une NQE définie comme « la concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement ». La Directive n°2008/105/CE du 16 décembre 2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiant et abrogeant les directives du Conseil 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE et modifiant la directive 2000/60/CE, modifiée par la directive européenne 2013/39/UE, établit les NQE pour plus de 45 substances et familles de substances.

En France, la circulaire du 7 mai 2007 précise les Normes de Qualité Environnementale provisoire (NQEp) d'un certain nombre de substances impliquées dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau ainsi que des substances pertinentes du programme national de réduction des substances dangereuses dans l'eau.

La qualité des eaux de l'Aude et du canal de Cadariège est suivie par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse comme l'indique la carte suivante.

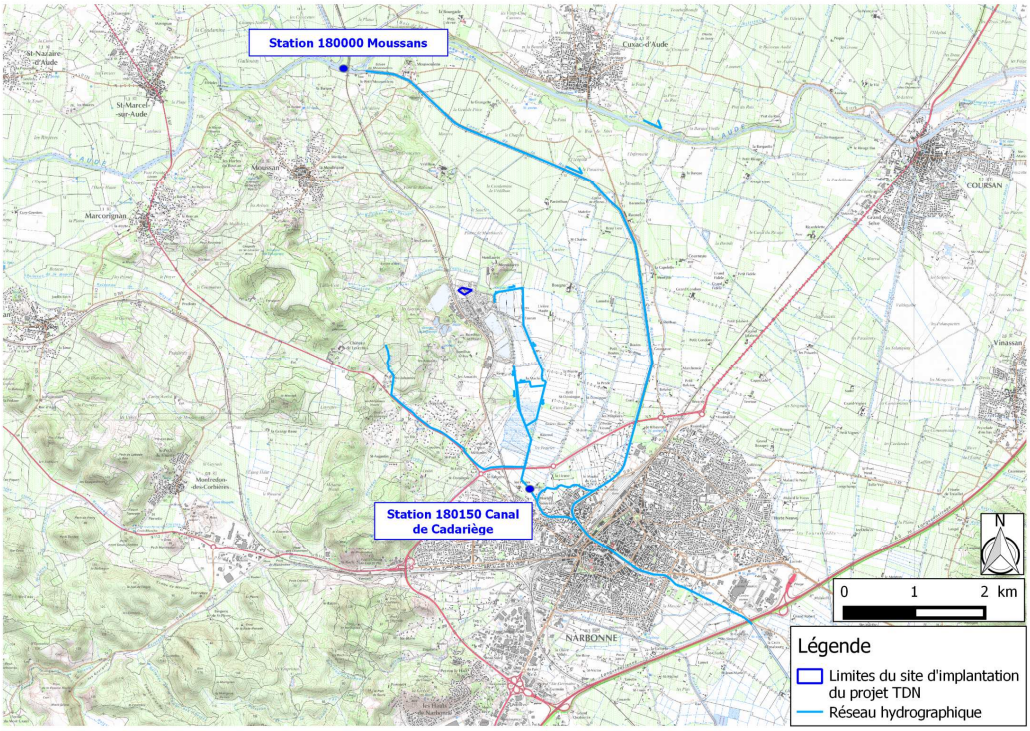


Figure 66 : Qualité des eaux superficielles suivies par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse en amont et en aval du projet TDN

La qualité des eaux de l'Aude est suivie sur la station située à Moussan à 3,6 km à l'amont du projet TDN. Selon les dernières données acquises disponibles (2013), l'état écologique de l'Aude à cette station est jugée de moyenne qualité en raison des paramètres « diatomées » et « potentiel écologique ». L'état chimique est qualifié de bon état.

Suivant l'état des lieux du bassin Rhône-Méditerranée en 2009, l'Aude de la Cesse à la mer Méditerranée (masse d'eau FRDR174) est qualifiée :

- d'état écologique mauvais avec un objectif d'atteinte d'un bon état en 2021 ;
- d'état chimique bon (objectif 2015).

La qualité du canal de Cadariège (Mayral ou Tauran aval) a été suivie en 2006 sur la station située à environ 3 km en aval du projet TDN. Selon les données acquises, le canal de Cadariège est jugé médiocre à cause de sa « minéralisation » et de concentrations élevées en « nitrates ». Le critère de mauvaise qualité attribué à ce cours d'eau est dû à l'excès de particules en suspension. Ces altérations rendent l'eau du canal impropre pour la pratique d'aquaculture et la pratique des loisirs aquatiques. L'aptitude à un usage AEP est qualifiée de moyenne en raison de la présence de « matières organiques et oxydables, de particules en suspension et de la forte minéralisation de l'eau ».

4.3.1.3 Qualité de l'étang Bages-Sigean suivie par le Réseau régional de Surveillance Lagunaire

La qualité de l'étang de Bages est suivie par le Réseau régional de Surveillance Lagunaire (RSL) et par le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH ancien Réseau National d'Observation RNO) de la qualité chimique du milieu marin de l'IFREMER. Les données du RSL permettent de suivre la qualité des étangs du Languedoc-Roussillon vis-à-vis de l'eutrophisation (état biologique) et d'un point de vue chimique.

La lagune de Bages-Sigean se situe dans le Parc Naturel Régional de la Narbonnaise. Il est dans le périmètre du SAGE de la Basse Vallée de l'Aude.

Les efforts importants de réduction des apports en azote et en phosphore et des rejets des stations d'épuration réalisés dans le cadre du contrat d'Etang (2005-2010) ont porté leur fruit. Depuis 5 ans, la colonne d'eau des trois stations suivies dans la lagune affiche un bon voir un très bon état vis-à-vis de l'eutrophisation.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de 2012 à 2013 du diagnostic de l'eau et du phytoplancton.

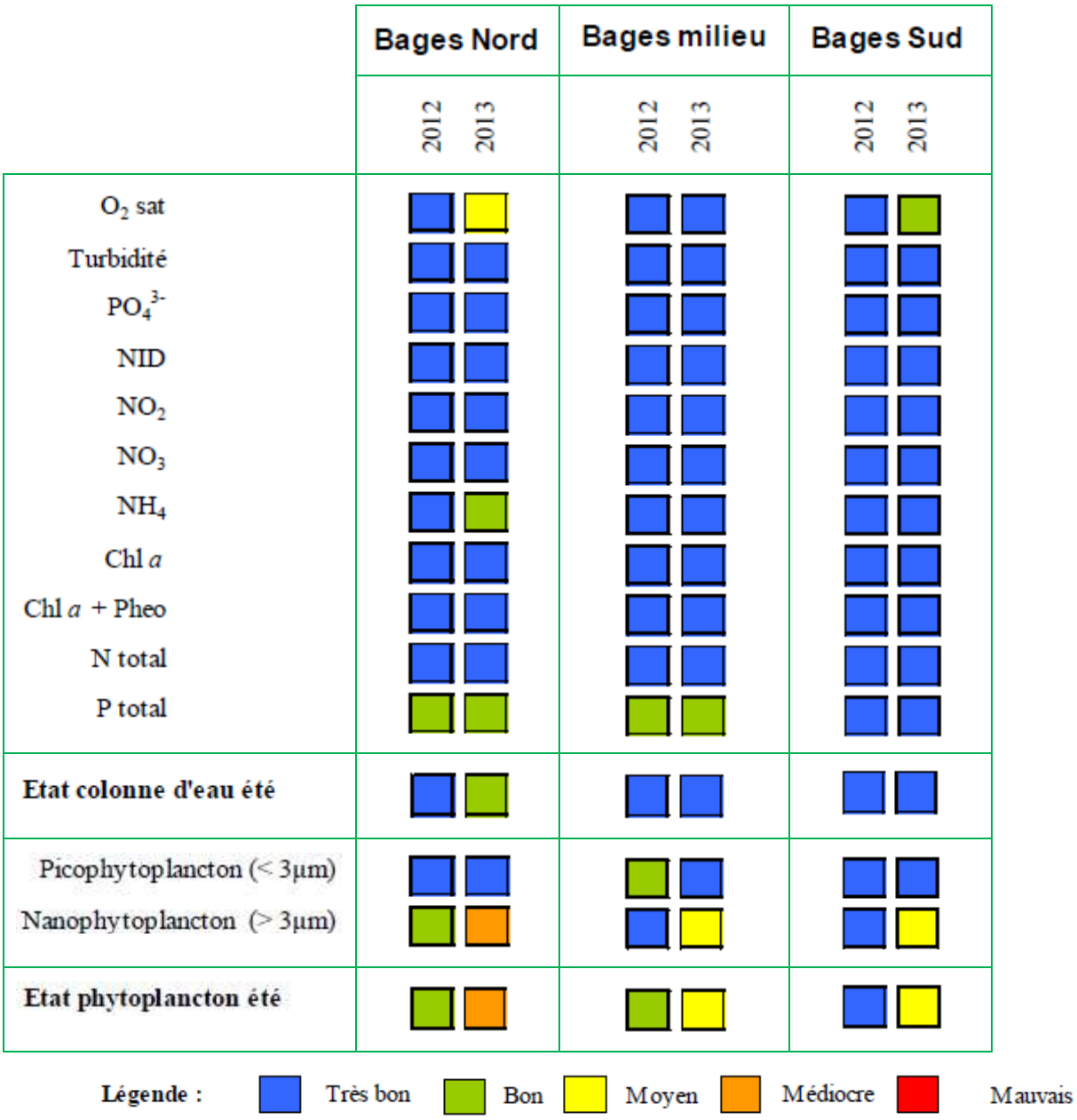


Tableau 60 : Evolution 2012-2013 des diagnostics de l'eau et du phytoplancton dans la lagune de Bages-Sigean

Source : Réseau de Surveillance des Lagunes (RSL) IFREMER – 2012 et 2013

4.3.1.4 Qualité des eaux superficielles hors site suivie par le site de Malvési

Dans le cadre de la surveillance environnementale des eaux superficielles, le site a mis en place un suivi sur 11 points de prélèvements répartis sur le canal du Tauran, le canal de la Mayral, le canal de la Robine et l'étang de Bages.

Les cartes suivantes illustrent le positionnement de ces points de prélèvement :

- sur la 1ère carte :
  - Oeillal, situé à proximité de la source du même nom, au nord du site à 800 m en amont du point de rejet dans le Tauran des eaux traitées sur site ;
  - Tauran 600, localisé sur le canal du Tauran, à 600 m en aval du point de rejet ;
  - Rocade, point situé sur le canal de la Mayral, à l'aval de sa jonction avec le canal du Tauran, à environ 1,5 km au Sud du site ;
  - PV0, situé dans le canal de la Robine, en amont de la confluence avec le canal de la Mayral ;
  - PV1, localisé sur le canal de la Mayral, à l'amont de sa jonction avec le canal de la Robine ;
  - PV3, situé sur le canal de la Robine dans la ville de Narbonne, en aval des précédents points ;
- sur la 2ème carte :
  - Ecluse Mandirac, située sur le canal de la Robine en aval de la ville de Narbone ;
  - Ecluse Sainte-Lucie, localisée sur le canal de la Robine en aval ;
  - Bages n°9, Bages n°10 et Bages n°11, situés au niveau de l'étang de Bages.

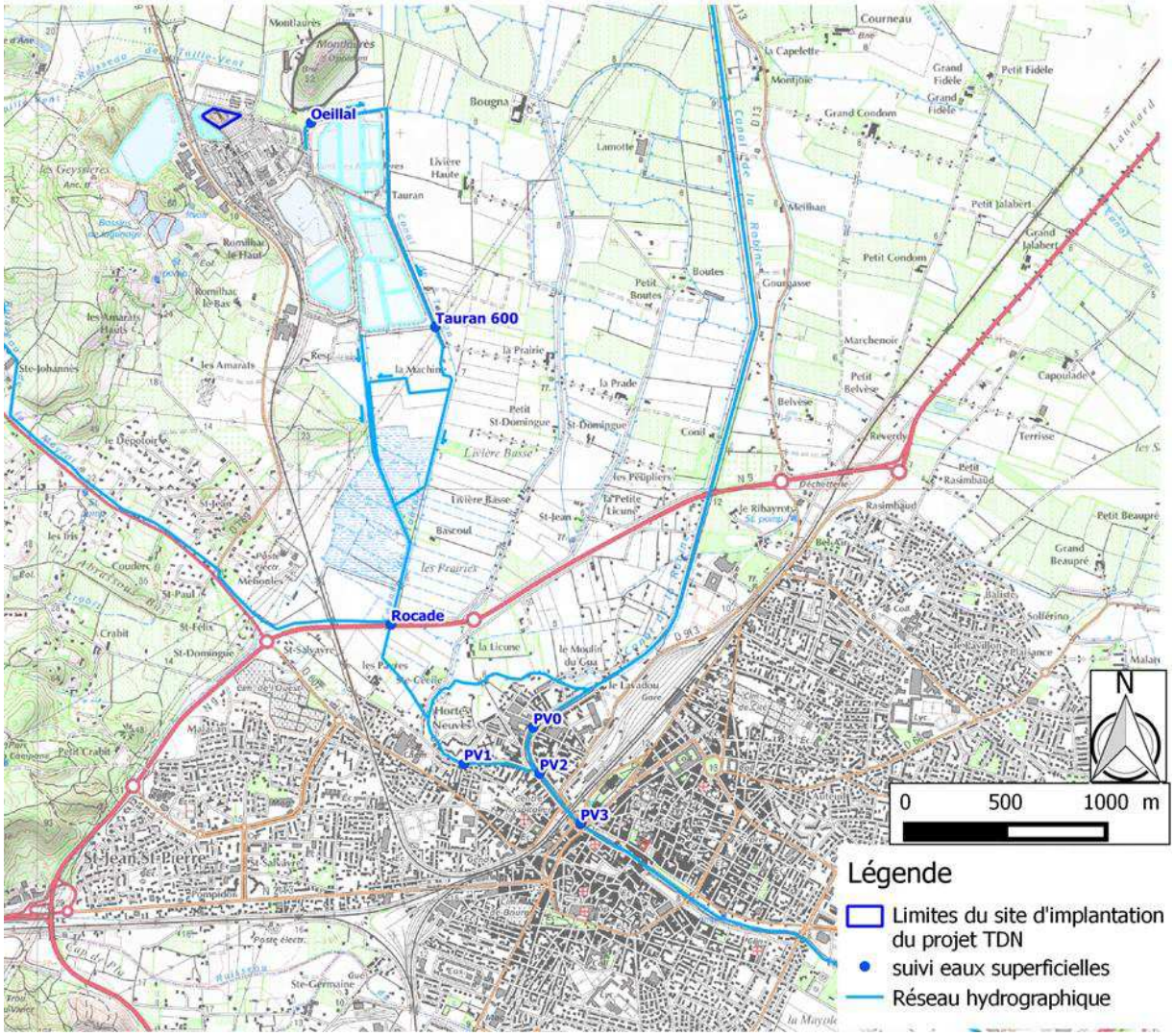


Figure 67 : Localisation des points de prélèvement de la surveillance des eaux superficielles (carte 1)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

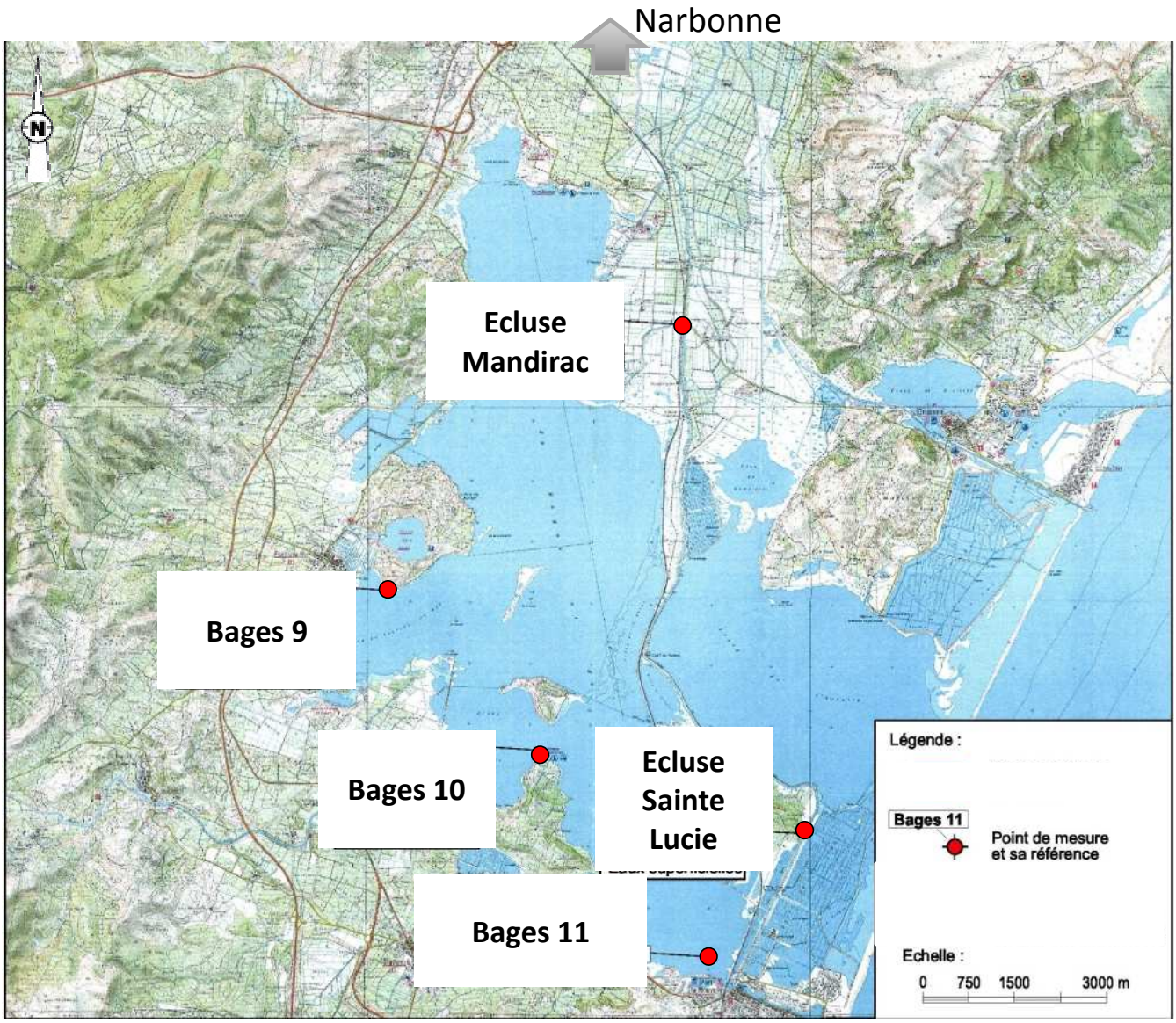


Figure 68 : Localisation des points de prélèvement de la surveillance des eaux superficielles (carte 2)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

La fréquence et la nature des mesures effectuées au niveau de ces points de prélèvements sont indiquées dans le tableau suivant.

Milieu	Station	pH	Conductivité	MES	DCO	Uranium	Fluorures	Chlorures	Nitrates	Activité alpha et bêta
Tauran	Oeillal	T	M/T	T	T	M/T	M/T	H	M/T	M/T
	Tauran 600	H	H	M	M	J/H	J/H	H	J/H	M
Mayral	Rocade	-	-	-	-	J/H	H	H	J/H	-
Robine	PV0	-	-	-	-	T/A	T/A	-	T/A	-
Mayral	PV1	-	-	-	-	T/A	T/A	-	T/A	-
Robine	PV2	-	-	-	-	T	T	-	T	-
	PV3	-	-	-	-	T/A	T/A	-	T/A	-
Etangs de Bages	Bages n°9	-	-	-	-	A	A	-	A	-
	Bages n°10	-	-	-	-	A	A	-	A	-
	Bages n°11	-	-	-	-	A	A	-	A	-
Robine	Ecluse Mandirac	-	-	-	-	A	A	-	A	-
	Ecluse Sainte Lucie	-	-	-	-	A	A	-	A	-

T : analyse trimestrielle ; H : analyse hebdomadaire ; M : analyse mensuelle ; J : analyse journalière ; A : analyse annuelle ; - : pas d'analyse effectuée

Tableau 61 : Plan d'échantillonnage et d'analyses des eaux superficielles (pH, conductivité, MES, DCO, uranium, fluorures, chlorures et activité alpha et bêta)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les tableaux ci-après présentent les résultats de la surveillance environnementale réalisée au niveau de ces 11 points de prélèvements pour :

- les années 2012, 2013 et 2014 (valeur moyenne annuelle) ;
- les substances : pH, conductivité, MES, DCO, uranium, fluorures, chlorures, nitrates et radioactivités alpha et bêta.

Les résultats de surveillance environnementale sont comparés à des valeurs de guide pour les eaux superficielles :

- aux résultats d'analyse du point de prélèvement Oeillal, situé en amont du point de rejet du site de Malvési ;
- aux résultats d'analyse du point PV0, situé en amont de la confluence des eaux superficielles provenant du site de Malvési (canal de Tauran et canal de la Mayral) et du canal de la Robine ;
- aux valeurs réglementaires pour un usage en eau potable définies par l'arrêté du 11 janvier 2007 relatifs aux limites de références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- aux valeurs guides de l'OMS ;
- aux valeurs réglementaires concernant les rejets du site de Malvési dans le canal de Tauran (arrêté préfectoral n°2012107-0006 du 1er août 2012).

Les données présentées dans les tableaux suivants proviennent du rapport annuel 2014 « Campagne de prélèvements et d'analyse dans l'environnement » réalisé par BURGEAP (RESISO04502-01).

4.3.1.4.1 Surveillance chimique des eaux superficielles

- pH et conductivité

Le tableau suivant présente les résultats obtenus de 2012 à 2014.

		pH			Conductivité (mS/cm)		
		2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Tauran	**Oeillal**	7,58	7,40	7,60	1,56	1,47	1,46
	Tauran 600	8,00	7,98	8,00	1,49	1,47	1,47
Valeur guide		**Valeur guide réglementaire des eaux de rejets : 5,5 à 8,5** **Valeur guide arrêté du 11/01/2007 : 6,5 à 9**			**Pas de valeur guide**		

Tableau 62 : pH et conductivité moyens des eaux superficielles Oeillal et Tauran 600 (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les valeurs moyennes de pH oscillent entre 7,4 et 8 avec une légère augmentation entre l'amont et l'aval du rejet peu significative. Les valeurs sont stables d'une année à l'autre. Elles sont comprises dans l'intervalle des valeurs guide.

La conductivité moyenne oscille entre 1,47 et 1,56 mS/cm. Ces valeurs sont stables d'une année à l'autre. Elles sont du même ordre de grandeur entre l'amont et l'aval des rejets.

- Matières En Suspension (MES) et Demande Chimique en Oxygène (DCO)

Le tableau suivant présente les résultats obtenus de 2012 à 2014.

		MES (mg/l)			DCO (mg/l)		
		2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Tauran	**Oeillal**	5,76	<1,00	2,10	<30,00	<15,00	<15,00
	Tauran 600	30,08	43,85	97,55	30,08	17,25	<15,00
Valeur guide		**Valeur guide réglementaire des eaux de rejets : 30** **Valeur guide arrêté du 11/01/2007 : 25**			**Valeur guide réglementaire des eaux de rejets : 125** **Valeur guide arrêté du 11/01/2007 : 30**		

Tableau 63 : MES et DCO moyennes des eaux superficielles Oeillal et Tauran 600 (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

En amont des rejets du site de Malvési, les teneurs moyennes sont stables d'une année à l'autre et inférieures aux valeurs guide. En aval des rejets, les MES sont plus élevées et sont supérieures aux valeurs guide. Les valeurs de 2014 sont les plus fortes.

Concernant la DCO, en amont des rejets du site de Malvési, les teneurs moyennes sont inférieures au seuil de détection. A l'aval, la valeur de 2014 est également inférieure au seul de détection. Les valeurs des années antérieures sont soient inférieures ou équivalentes aux valeurs guide.

- Uranium et fluorures

Le tableau suivant présente les résultats obtenus de 2012 à 2014.

		Uranium (mg/l)			Fluorures (mg/l)		
		2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Tauran	**Oeillal**	0,0009	0,0008	0,0008	0,260	0,215	0,197
	Tauran 600	0,004	0,003	0,003	0,193	0,197	0,209
Mayral	**Rocade**	0,004	0,005	0,004	0,173	0,205	0,21
Robine	**PV0**	0,001	0,001	0,0006	0,108	0,095	0,125
Mayral	**PV1**	0,004	0,006	0,004	0,160	0,195	0,200
Robine	**PV2**	0,001	0,0009	0,001	0,108	0,096	0,113
	PV3	0,002	0,001	0,001	0,108	0,100	0,100
Etangs de Bages	**Bages n°9**	0,003	0,004	0,004	0,930	1,100	1,200
	Bages n°10	0,003	0,004	0,004	0,980	1,200	1,300
	Bages n°10	0,003	0,004	0,005	0,950	1,200	1,200

		Uranium (mg/l)			Fluorures (mg/l)		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
Robine	Ecluse Mandirac	<0,002	0,0009	0,0008	<0,500	0,100	0,140
	Ecluse Sainte Lucie	<0,002	0,002	0,002	<0,500	0,150	0,140
Valeur guide		Valeur guide réglementaire des eaux de rejets : 0,8 Valeur guide OMS : 0,03*			Valeur guide réglementaire des eaux de rejets : 5 Valeur guide arrêté du 11/01/2007 : 1,5		

* Valeur guide OMS révisée en 2011 (Guidelines for drinking-water quality, 2011)

Tableau 64 : Teneurs moyennes en uranium et fluorures dans les eaux superficielles (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Sur l'ensemble des points de prélèvement, les teneurs moyennes en uranium varient de 0,0008 à 0,005 mg/l. Ces teneurs sont stables dans le temps. Elles sont toutes inférieures à la valeur guide.

Concernant les fluorures, les valeurs moyennes sont comprises entre 0,1 et 1,3 mg/l. Quel que soit le point de prélèvement, ces valeurs sont inférieures à la valeur guide.

- Chlorures et Nitrates

Le tableau suivant présente les résultats obtenus de 2012 à 2014.

		Chlorures (mg/l)			Nitrates (mg/l)		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
Tauran	Oeillal	268,96	252,5	266,88	9,45	9,16	8,67
	Tauran 600	269,27	239,95	244,23	11,49	11,76	11,37
Mayral	Rocade	272,68	263,95	185,43	7,64	8,48	6,61
Robine	PV0	Pas de mesure			3,17	4,92	6,23
Mayral	PV1	Pas de mesure			6,34	8,39	3,34
Robine	PV2	Pas de mesure			3,31	4,73	6,01
	PV3	Pas de mesure			3,57	5,66	5,91
Etangs de Bages	Bages n°9	Pas de mesure			<1	<0,05	<0,05
	Bages n°10	Pas de mesure			<1	<0,05	<0,05
	Bages n°10	Pas de mesure			<1	<0,05	<0,05
Robine	Ecluse Mandirac	Pas de mesure			1,72	0,81	0,91
	Ecluse Sainte Lucie	Pas de mesure			<1	<0,05	<0,05
Valeur guide		Valeur guide arrêté du 11/01/2007 : 250			Valeur guide arrêté du 11/01/2007 : 50		

Tableau 65 : Teneurs moyennes en chlorures et nitrates des eaux superficielles (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les concentrations moyennes en chlorures dans le canal de Tauran sont comprises entre 185 et 273 mg/l. Les teneurs en aval du rejet du site de Malvési sont du même ordre de grandeur voir légèrement inférieures aux teneurs mesurées en amont du rejet. Les valeurs mesurées en amont ou en aval du rejet sont régulièrement supérieures à la valeur guide.

Concernant les nitrates, en amont des rejets du site de Malvési, les concentrations au point Oeillal sont stables et de l'ordre de 9 mg/l. En aval immédiat du rejet (Tauran 600), les concentrations moyennes observées sont également stables et de l'ordre de 11 mg/l. Les concentrations à l'aval du rejet sont légèrement supérieures aux concentrations mesuréees en aval mais elles restent très inférieures à la valeur de référence. Plus à l'aval, au niveau des points Rocade et PV1 les concentrations demeurent du même ordre de grandeur. Les concentrations en nitrates diminuent avec l'éloignement du point de rejet. Au niveau du canal de la Robine, les concentrations en amont et en aval de la confluene des eaux du Tauran sont globalement du même ordre de grandeur. Plus en aval, sur le canal de la Robine, les concentrations demeurent inférieures au seuil de détection pour le point Sainte Lucie et en baisse pour le point Mandirac. Au niveau de l'étang de Bages, les nitrates ne sont pas détectés.

4.3.1.4.2 Surveillance radiologique des eaux superficielles

- Activité alpha et bêta

Le tableau suivant présente les résultats obtenus de 2012 à 2014.

		Activité alpha (Bq/l)			Activité bêta (Bq/l)		
		2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Tauran	**Oeillal**	0,117	0,122	0,138	0,248	0,243	0,226
	Tauran 600	0,168	0,156	0,150	0,243	0,241	0,208
Valeur guide		**Valeur guide réglementaire des eaux de rejets : 40**			**Valeur guide réglementaire des eaux de rejets : 40**		

Tableau 66 : Activité moyenne alpha et bêta dans les eaux superficielles : Oeillal et Tauran 600 (2012 à 2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs moyennes en activité alpha et bêta sont comprises entre 0,117 et 0,168 Bq/l pour l'activité alpha et entre 0,208 et 0,248 pour l'activité bêta. Ces teneurs sont largement inférieures à la valeur guide réglementaire concernant les eaux de rejets du site de Malvési. Entre l'amont et l'aval, les teneurs sont du même ordre de grandeur et relativement stables.

4.3.2 Etat initial des eaux souterraines

Pour mémoire, deux aquifères sont présents au droit de la zone d'implantation du projet TDN :

- l'aquifère profond karstique situé à environ 150-200 m de profondeur, affleurant au niveau de la colline de Montlaurès. Il alimente la source de l'Oeillal, située au nord du site. La recharge se fait principalement par la pluviométrie au droit des affleurements du réservoir. Cet aquifère est peu vulnérable, il s'agit de la nappe jurassique.
- l'aquifère superficiel situé au sein des alluvions du quartenaire, plus vulnérable aux activités du site, il s'agit de la nappe alluviale.

4.3.2.1 Qualité des eaux souterraines hors du site suivie par l'Agence de l'eau

4.3.2.1.1 Qualité générale de la nappe jurassique

La qualité de l'eau des calcaires jurassiques est suivie par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée sur la station la plus proche, il s'agit de la station « Oeillal de Montlaurès ». Selon les données obtenues, la qualité de la nappe jurassique est jugée moyenne à cause des « particules en suspension » et de sa « minéralisation et salinité » et son état patrimonial est jugé médiocre à cause des « pesticides ». Enfin, cette eau souterraine est considérée comme inapte à la production d'eau potable en raison du paramètre « micro-organismes ».

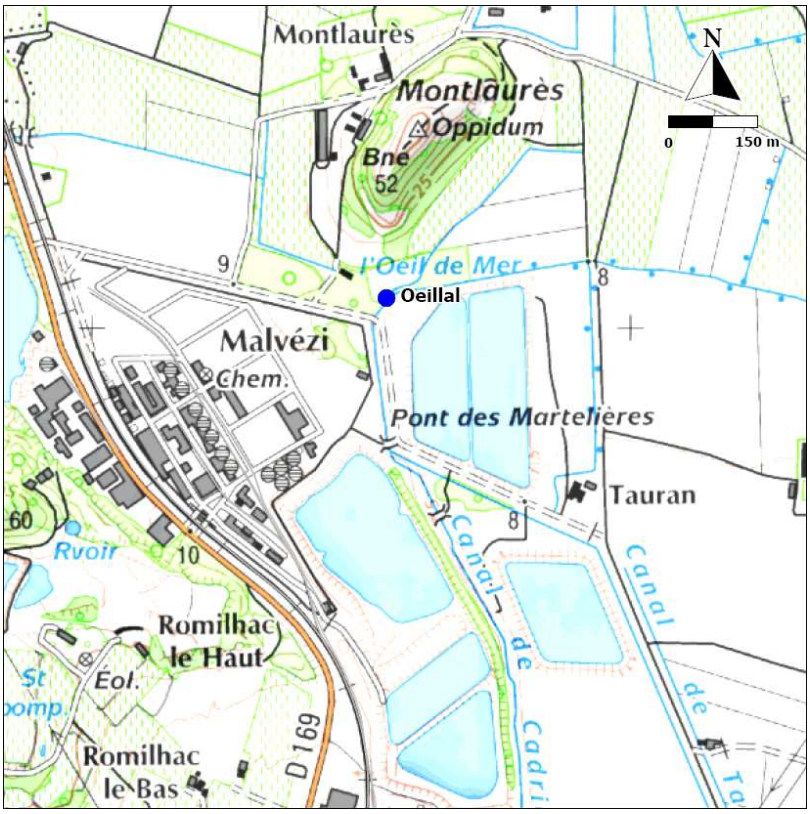


Figure 69 : Localisation de la station « Oeillal de Montlaurès » - Nappe jurassique

Source : http://carmen.carmencarto.fr/74/sierm.map

4.3.2.1.2 Qualité de la nappe alluviale

La qualité de l'eau des alluvions de l'Aude est suivie par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée sur la station la plus proche, mais en amont, située à Moussoulens. Selon les données obtenues, la qualité de la nappe alluviale est jugée médiocre à cause du paramètre « pesticides » et de moyenne à cause des « nitrates ». L'altération vis-à-vis des pesticides est à l'origine du classement de son état patrimonial comme médiocre et la rend non potable.

L'objectif de bon état pour cette masse d'eau (FR DO 310) est fixé à 2021 au lieu de 2015, date initialement définie par la Directive Cadre sur l'Eau. Les paramètres justifiant l'exemption sont les pesticides.

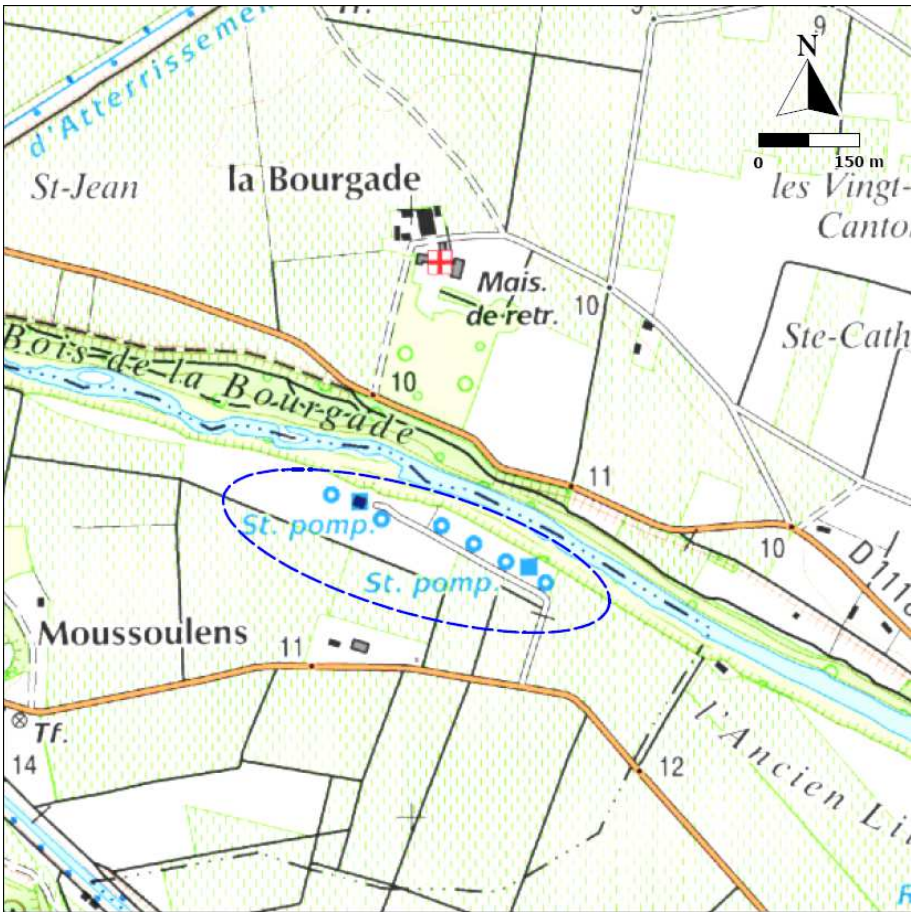


Figure 70 : Localisation station 1039X0081/MOUS5 – Nappe alluviale

Source : http://carmen.carmencarto.fr/74/sierm.map

4.3.2.2 Qualité des eaux souterraines dans le cadre du projet TDN

La surveillance des eaux souterraines du site de Malvési est composée d'un réseau d'ouvrages piézométriques conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral n°2012107_0006 du 01/08/2012. Ce réseau comprend au moins les piézomètres situés :

- à l'intérieur du site : S31, PF1, PZ102, PF3, PE3 ;
- en ceinture immédiate du site : S10, S35, S40, S43, S52, S54 à S56, S58, S60, S61, PH2, PH5 ;
- en ceinture rapprochée : Pamont, S59, S66, S49, S50, S51, S71 ;
- en ceinture éloignée : puits Livière Basse, Bougna, La Prairie, Adell, Sodespra.

La localisation de ces ouvrages est présentée sur la figure ci-après.

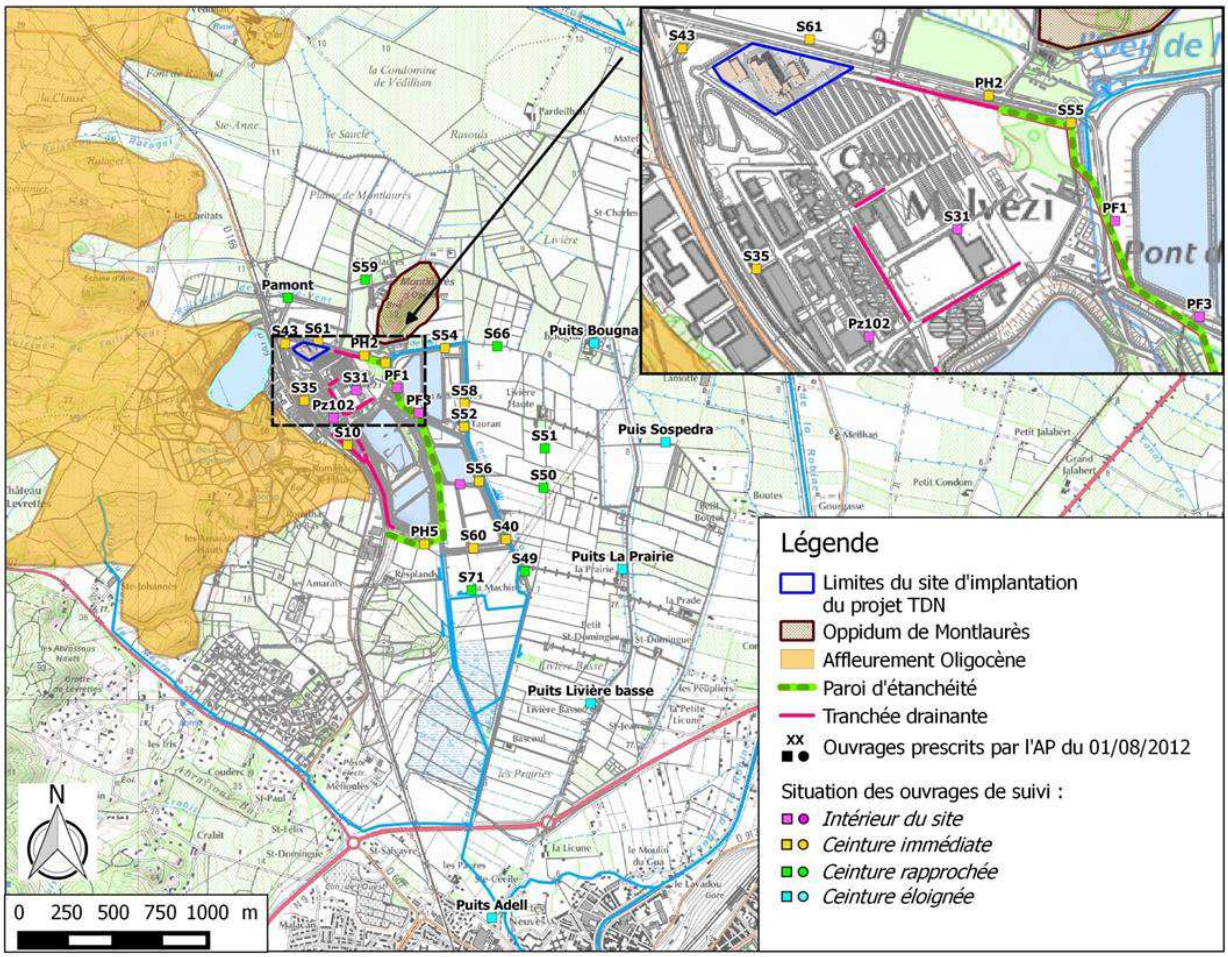


Figure 71 : Localisation des piézomètres suivis par le site de Malvési

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Dans le cadre de l'état initial des eaux souterraines de la zone du projet TDN, une sélection a été réalisée sur l'ensemble des piézomètres de la surveillance du site de Malvési. Cette sélection a porté sur :

- la répartition existante des piézomètres du site selon leur localisation (intérieur, site, ceinture rapprochée, etc.) ;
- la représentativité des piézomètres par rapport à la zone d'implantation du projet TDN.

Les piézomètres présentés dans les paragraphes suivants sont ainsi les suivants :

- ceinture immédiate du site de Malvési, zone amont TDN : PH2 et S35 ;
- ceinture immédiate du site de Malvési, zone aval TDN : S43 et S61 ;
- à l'intérieur du site de Malvési, zone amont TDN : S31.

Les substances retenues et présentées ci-après sont les principaux marqueurs potentiels du projet TDN : pH, chlorures, uranium, fluorures, nitrates, activité bêta et alpha et technétium 99.

La fréquence et la nature des mesures effectuées au niveau de ces points de prélèvements sont indiquées dans le tableau suivant.

		pH	**Chlorures**	**Uranium**	**Fluorures**	**Nitrates**	**Activité alpha et bêta**
Ceinture immédiate – Amont TDN	PH2	T	T	T	T	T	T
	S35	T	T	T	T	T	T
Ceinture immédiate – Aval TDN	S43	T(2M)	T(2M)	T(2M)	T(2M)	T(2M)	T(2M)
	S61	T	T	T	T	T	T
Intérieur site de Malvési – Amont TDN	S31	T(2M)	T(2M)	T(2M)	T(2M)	T(2M)	T(2M)

.T(M) : fréquence d'analyse prescrite dans l'arrêté préfectoral (fréquence d'analyse réalisée par le site) ; T : analyse trimestrielle ; M : analyse mensuelle ; 2MJ : analyse bi-mensuelle

Tableau 67 : Plan d'échantillonnage et d'analyses des eaux souterraines (pH, chlorures, uranium, fluorures, et activité alpha et bêta)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les tableaux qui suivent présentent pour les piézomètres sélectionnés, les résultats d'analyses :

- pour les années 2012, 2013 et 2014 (moyenne) ;

- pour les substances : pH, chlorures, uranium, fluorures, nitrates, activité alpha et bêta et technétium 99.

Les résultats pour les autres substances suivies et les autres piézomètres suivis sont disponibles dans les rapports annuels des campagnes de prélèvements et d'analyses dans l'environnement réalisés par BURGEAP.

Les données présentées dans les tableaux suivants proviennent du rapport annuel 2014 « Campagne de prélèvements et d'analyse dans l'environnement » réalisé par BURGEAP (RESISO04502-01).

Le techétium 99 ne faisant pas partie du plan d'échantillonnage et d'analyse des eaux souterraines du site de Malvési, des analyses complémentaires ont été réalisées dans le cadre du projet TDN.

- pH et chlorures

Localisation	Piézomètre	pH			Chlorures (mg/l)		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
Ceinture immédiate – Amont TDN	PH2	6,9	7	7,2	305	267,1	199
	S35	7,3	7,4	7,6	46,4	42,7	37,1
Ceinture immédiate – Aval TDN	S43	6,9	7	7	177,3	154,1	169,8
	S61	6,9	6,9	7	1 610	2 208,9	2 455
Intérieur site de Malvési – Amont TDN	S31	7,5	7,4	7,5	337,7	89,2	79,3
Valeur de référence		**6,5 à 9 Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine**			**250 Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine**		

Tableau 68 : Valeurs moyennes en pH et chlorures des eaux souterraines (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les mesures de pH sont comprises entre 6,9 et 7,6. Elles sont du même ordre de grandeur quel que soit le point de prélèvement. Elles sont relativement stables d'une année à l'autre. Ces mesures sont comprises dans la gamme des valeurs de référence.

Les concentrations en chlorures sont comprises entre 37 et 2 455 mg/l. Les valeurs sont du même ordre d'une année à l'autre. Les concentrations mesurées sont majoritairement inférieures à la valeur de référence de 250 mg/l à l'exception des mesures relevées au point de prélèvement S61, en aval du projet TDN. Ce point présente des teneurs en chlorures jusqu'à 10 fois plus élevées que la valeur de référence.

- Uranium et fluorures

Localisation	Piézomètre	Uranium (mg/l)			Fluorures (mg/l)		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
Ceinture immédiate – Amont TDN	PH2	0,001	<0,0005	<0,0005	0,59	0,58	0,81
	S35	0,02	0,03	0,02	0,68	0,71	0,80
Ceinture immédiate – Aval TDN	S43	0,66	0,51	0,45	1,97	2,30	2,54
	S61	0,003	0,002	0,002	0,68	0,66	0,87
Intérieur site de Malvési – Amont TDN	S31	0,27	0,19	0,20	0,66	0,75	0,77
Valeur de référence		**0,03 OMS – Guidelines for drinking water quality 2011**			**1,5 Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine**		

Tableau 69 : Valeurs moyennes en uranium et fluorures des eaux souterraines (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les concentrations en uranium sont comprises entre la limite de détection (<0,0005 mg/l) et 0,66 mg/l. Les valeurs sont du même ordre de grandeur d'une année à l'autre. Les concentrations mesurées sont supérieures à la valeur de référence (0,03 mg/l) au point de prélèvement S31, en amont du projet TDN (6 à 9 fois plus élevées) et au point de prélèvement S43, en aval du projet TDN (15 à 22 fois plus élevées).

Les concentrations en fluorures sont comprises entre 0,58 et 2,54 mg/l. Elles sont en très légères augmentation d'une année à l'autre. Les concentrations mesurées sont majoritairement inférieures à la valeur de référence (1,5 mg/l) à l'exception des valeurs mesurées au point de prélèvement S43, en aval immédiat du projet TDN, qui présente des concentrations légèrement supérieures (1,3 à 1,7 fois plus élevées).

- Nitrates

Localisation	Piézomètre	Nitrates (mg/l)		
		2012	2013	2014
Ceinture immédiate – Amont TDN	PH2	0,79	<0,25	<0,25
	S35	274,3	309,3	161,3
Ceinture immédiate – Aval TDN	S43	253,9	33,5	1,28
	S61	0,53	<0,25	<0,25
Intérieur site de Malvési – Amont TDN	S31	16,1	4,31	2,22
Valeur de référence		50 Arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines		

Tableau 70 : Valeurs moyennes en nitrates des eaux souterraines (2012-2014)
Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les concentrations en nitrates sont comprises entre la limite de détection (0,24 mg/l) et 309 mg/l. Les valeurs mesurées sont en baisse depuis 2012. Les concentrations sont dans la plupart des cas inférieures à la valeur de référence (50 mg/l) à l'exception du point de prélèvement S35, en amont de la zone TDN, qui présente encore, en 2014, des concentrations jusqu'à 3 fois supérieures à la valeur de référence.

- Activités alpha et bêta

Localisation	Piézomètre	Activité alpha (Bq/l)			Activité bêta (Bq/l)		
		2012	2013	2014	2012	2013	2014
Ceinture immédiate – Amont TDN	PH2	0,24	1,12	0,18	0,39	0,73	0,34
	S35	0,65	0,52	0,35	0,19	0,22	<0,08
Ceinture immédiate – Aval TDN	S43	15,89	13,4	11,8	5,57	3,51	2,94
	S61	<0,10	<0,24	0,23	0,78	<0,23	<0,19
Intérieur site de Malvési – Amont TDN	S31	7,09	5,09	4,99	2,60	1,63	1,46
Valeur de référence		0,1 Arrêté du 12 mai 2004 fixant les modalités de contrôle de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine			1 Arrêté du 12 mai 2004 fixant les modalités de contrôle de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine		

Tableau 71 : Activités moyennes alpha et bêta des eaux souterraines (2012-2014
Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

L'activité alpha globale est comprise entre la limite de détection (0,10 Bq/l) et 15,89 Bq/l. Les valeurs mesurées sont systématiquement supérieures à la valeur de référence des eaux souterraines destinées à la consommation humaine. Les valeurs les plus significatives sont mesurées au point de prélèvement S43, en aval du projet TDN. Depuis 2012, l'activité mesurée est en légère baisse.

L'activité bêta globale est comprise entre la limite de détection (0,08 Bq/l) et 5,57 Bq/l. Les teneurs sont en légère baisse d'une année à l'autre. Les valeurs sont inférieures à la limite de référence (1 Bq/l) à l'exception des points de prélèvement S43 (3 fois plus élevées) en aval du projet TDN et S31 (1,5 fois plus élevées) en amont du projet TDN.

- Technétium 99

Les teneurs en technétium 99 ont été mesurées dans les eaux de nappe en octobre 2015. Quel que soit le point de prélèvement analysé (PH2, S35, S43, S61 et S31), le technétium 99 n'est pas détecté. Les valeurs sont inférieures à la limite de détection de 4 Bq/l.

4.3.3 Etat initial des sédiments

4.3.3.1 Qualité des sédiments de l'étang Bages-Sigean suivie par le Réseau régional de Surveillance Lagunaire (RSL)

Le réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH) est un programme national mis en place par le ministère chargé de l'environnement et coordonné par l'Ifremer. Un suivi a commencé en 1982 sur l'étang de Bages-Sigean sur les sédiments et les organismes filtreurs (moules), à raison de deux campagnes par an (février et novembre).

La problématique majeure sur cette lagune reste la pollution par le cadmium issue des rejets d'une usine de pigment de peinture. Des travaux de dragage des sédiments contaminés ont été réalisés en 2013-2014 dans le canal de Cadariège afin de limiter les sources de pollution par le cadmium à cette lagune.

Les graphiques suivants présentent l'évolution de la contamination au niveau de la station « Bages-milieu ».

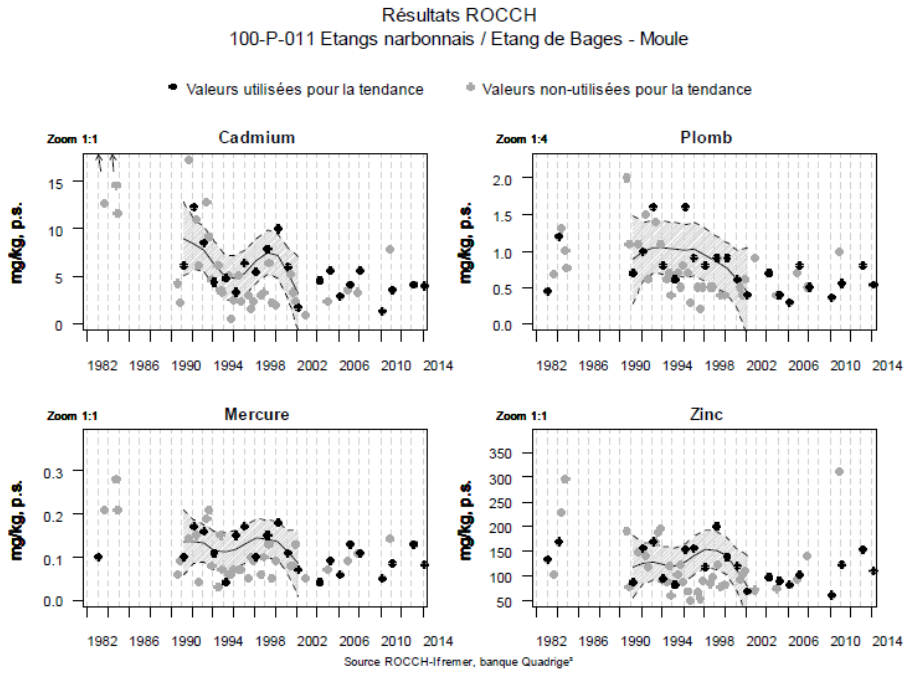


Figure 72 : Niveaux et tendances d'évaluation de la contamination chimique dans les moules de la lagune au point « Bages Milieu »

Sources : Réseau de Surveillance des Lagunes (RSL) IFREMER – 2012 et 2013

4.3.3.2 Qualité des sédiments de l'étang Bages-Sigean suivie par le site de Malvési

Chaque année, le site de Malvési mandate un prestataire extérieur pour réaliser le suivi environnemental des sédiments.

Les sédiments sont prélevés au niveau de la couche superficielle des sédiments, le plus près possible de la surface des eaux superficielles.

Les sédiments sont prélevés au niveau de 7 points de prélèvements :

- Oeillal et Tauran 600, représentatifs de la qualité des sédiments du Tauran ;
- Rocade, représentatif de la qualité des sédiments de La Mayral ;
- PV3, représentatif de la qualité des sédiments du canal de La Robine ;
- Bages n°9, Bages n°10 et Bages n°11, représentatifs de la qualité des sédiments de l'étang de Bages.

Les points de prélèvements sont identiques à ceux des eaux superficielles localisés sur les figures du paragraphe 4.3.1.4 « Qualité des eaux surperficielles hors site suivie par le site de Malvési ».

Les prélèvements et analyses sur les sédiments sont réalisés une fois par an. Les tableaux ci-après présentent les résultats des mesures annuelles, de 2012 à 2014, en uranium, fluorures et radioactivité alpha et bêta.

Les résultats obtenus sont comparés aux valeurs de référence, quand elles existent.

4.3.3.2.1 Qualité chimique des sédiments

Les résultats en uranium et fluorures obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

		Uranium (mg/kg MS)			Fluorures (mg/kg MS)		
		2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Tauran	Oeillal	<1	1,4	0,7	Pas de mesure	Pas de mesure	Pas de mesure
	Tauran 600	1,6	0,2	1,3	<20		
Mayral	Rocade	2,5	3,3	1,7	Pas de mesure		
Robine	PV3	2	0,9	0,77	<20		
Etangs de Bages	Bages n°9	1,9	1,7	1,5	<20		
	Bages n°10	2,4	1,1	2,1	<20		
	Bages n°11	1,2	0,8	0,65	<20		
Valeur de référence		**0,323 à 3 HSDB-Composés de l'uranium**			**450 à 1 100 ATSDR, 2003 océans et lacs d'eau douce**		

Tableau 72 : Valeurs annuelles en uranium et fluorures des sédiments prélevés dans l'environnement du site de Malvési (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs en uranium sont globalement inférieures à la valeur de référence (hormis pour le point Rocade en 2013). Sur l'ensemble des autres points les teneurs oscillent entre 0,65 et 2,5 mg/kg MS. Les teneurs restent du même ordre de grandeur d'un point de prélèvement et d'une année à l'autre.

Concernant les fluorures, ils ne sont plus mesurés depuis 2013. En 2012, les teneurs en fluorures sont systématiquement inférieures à la limite de quantification du laboratoire.

4.3.3.2.2 Qualité radiologique des sédiments

Les résultats en activités alpha et bêta obtenues de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

		Activité alpha (Bq/kg MS)			Activité bêta (Bq/kg MS)		
		2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Tauran	Oeillal	Pas de mesure	480	Pas de mesure	Pas de mesure	640	Pas de mesure
	Tauran 600		610	490		770	680
Mayral	Rocade		650	770		810	670
Robine	PV3		560	440		2 100	580
Etangs de Bages	Bages n°9		520	520		770	660
	Bages n°10		280	360		610	370
	Bages n°11		530	340		600	580
Valeur de référence		**40 à 1 000 SFRP – Sédiments marins**					

Tableau 73 : Valeurs annuelles en activité alpha et bêta des sédiments prélevés dans l'environnement du site de Malvési (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

La radioactivité alpha est comprise entre 280 et 770 Bq/kg MS et la radioactivité bêta entre 370 et 2 100 Bq/kg MS. La somme des activités restent du même ordre de grandeur que la valeur de référence, à l'exception du point de prélèvement PV3 en 2013. Les teneurs sont relativement stables d'une année à l'autre.

4.3.4 Etat initial des végétaux aquatiques

Chaque année, le site de Malvési mandate la société BURGEAP pour réaliser le suivi environnemental des végétaux aquatiques.

Les espèces prélevées sont de type macrophytes. Elles ont été choisies en fonction de leur abondance et de leur représentativité dans le milieu.

Macrophytes

Plante aquatique de grande taille par opposition au phytoplancton et aux algues de petite taille. Les macrophytes sont des plantes lacustres dont l'étude est importante car elles ont une bonne valeur indicatrice du degré de pollution.

Les végétaux aquatiques sont prélevés au niveau de 4 points de prélèvement :

- Oeillal et Tauran 600, représentatifs du Tauran ;
- Rocade, représentatif de La Mayral ;
- PV3, représentatif du canal de La Robine.

Les points de prélèvements sont identiques à ceux des eaux superficielles localisés sur les figures paragraphe 4.3.1.4 « Qualité des eaux surperficielles hors site suivie par le site de Malvési ».

Les prélèvements et analyses sur les macrophytes sont réalisés une fois par an. Les tableaux ci-après présentent les résultats des mesures annuelles, de 2012 à 2014, en uranium et radioactivité alpha et bêta. Les fluorures ne font plus l'objet d'un suivi dans ce compartiment.

4.3.4.1 Qualité chimique des végétaux aquatiques

Les résultats en uranium obtenus de 2012 à 2014 sont présentés dans le tableau suivant et comparés aux valeurs de référence.

		Uranium (mg/kg MS)		
		2012	**2013**	**2014**
Tauran	Oeillal	0,05	0,5	0,82
	Tauran 600	0,16	1,2	1,3
Mayral	Rocade	0,18	1	1,5
Robine	PV3	0,05	0,7	0,67
Valeur de référence		**0,5 mg/kg MS HSDB – composés de l'uranium – plantes vasculaires d'eau douce**		

Tableau 74 : Valeurs annuelles en uranium dans les végétaux aquatiques prélevés dans l'environnement (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

Les teneurs en uranium sont globalement stables depuis 2013 pour les points Tauran 600 et PV3. Elles sont en augmentation pour les points Oeillal et Rocade. Depuis 2013, les teneurs en uranium sont supérieures à la valeur de référence.

A l'aval du rejet, les teneurs en uranium dans les macrophytes sont plus importantes qu'à l'amont du rejet, mais elles s'atténuent rapidement après la confluence avec la Robine.

Concernant les fluorures, les dernières mesures datent de 2006 et 2009. Les teneurs étaient comprises entre 4 et 125 mg/kg MS de l'amont vers l'aval des rejets. Les concentrations en fluorures dans les macrophytes augmentaient à l'aval du rejet, ce qui indique un marquage des végétaux par les rejets du site de Malvési. Cependant, ce marquage s'atténue beaucoup arpès la confluence avec le canal de la Robine (35,5 mg/kg MS).

4.3.4.2 Indice macrophytes

Cinq stations d'étude (3 stations dans la Mayral et 2 dans le canal de la Robine) ont fait l'objet d'un relevé de végétation ainsi qu'une estimation de la couverture végétale (proportion de recouvrement de chaque espèce) et d'une description morphologique des secteurs (profil en biais, type de colonisation végétale, caractéristiques morpho-dynamiques…).

Une reconnaissance complète du linéaire en eau dans la zone humide de Livière, traversée par plusieurs bras secondaires, a été réalisée par la société AQASCOP en 2009 et 2010. Les relevés ont eu lieu les 29 et 30 septembre 2009. Une seconde reconnaissance a été menée le 18 mars 2010 afin de voir les principaux changements.

Les investigations de terrain de septembre 2009 ont permis d'échantillonner 50 taxons dont 36 contribuent au calcul de l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR). Le peuplement global se décompose comme suit :

- 13 genres ou espèces d'algues dont 11 contributifs,
- 4 espèces de bryophytes toutes contributives,
- 16 espèces d'hélophytes dont 8 contributives,
- 13 espèces d'hydrophytes dont 12 contributives,
- 3 espèces d'hygrophytes non contributives,
- 1 ptéridophyte contributive.

La majorité des taxons réellement aquatiques sont en général des taxons indicateurs. Les espèces non prises en compte pour l'IBMR appartiennent souvent aux plantes de berges (groupe des hélophytes et surtout des hygrophytes) ou parfois aux taxons dont la sensibilité à la pollution reste à définir (par exemple : taxons invasifs comme la jussie).

Seules les deux stations du canal de la Robine présentent des développements végétaux petits et localisés près des bordures en raison d'une configuration défavorable (canal navigable, ombrage…). La variété taxonomique assez élevée permet néanmoins de fiabiliser le diagnostic de ce canal eutrophisé.

Les autres stations sont toutes également eutrophes, mis à part la station Tauran située en amont du rejet du site de Malvési, qui compte quelques taxons de milieux à faible niveau trophique.

En quelques centaines de mètres, au niveau de la station Tauran située à l'aval du rejet du site de Malvési, on note un basculement brutal vers un peuplement très eutrophe (voire dystrophe) révélé par l'apparition ou la prolifération de taxons de milieux particulièrement enrichis en nutriments

(azote). On note dans le même temps une banalisation et un appauvrissement de la variété floristique.

Ce peuplement floristique perturbé se maintient tout au long de la Mayral et des marais traversés avant de rejoindre le canal de la Robine. On assiste à des proliférations régulières de vallisnérie, de potamot de rivière et de jussie, qui perturbent ce milieu (oxygénation, dépôts organiques) mais qui, dans le même temps, diversifient les habitats notamment piscicoles. Les algues sont rares dans ces secteurs canalisés et les hélophytes poussent en berge (roselière à Phragmites australis).

4.3.4.3 Qualité radiologique des végétaux aquatiques

Le tableau ci-dessous présente les mesures d'activité alpha et bêta dans les végétaux aquatiques, de 2012 à 2014, réalisées dans le cadre de la surveillance annuelle du site de Malvési.

		Activité alpha (Bq/kg MS)			Activité bêta (Bq/kg MS)		
		2012	**2013**	**2014**	**2012**	**2013**	**2014**
Tauran	Oeillal	37	170	320	1 200	820	1 100
	Tauran 600	460	4 700	830	830	850	790
Mayral	Rocade	290	620	520	510	1 000	740
Robine	PV3	480	270	470	<140	760	970
Valeur de référence		**Pas de valeur de référence**			**Pas de valeur de référence**		

Tableau 75 : Valeurs annuelles en activité alpha et bêta des végétaux aquatiques prélevés dans l'environnement (2012-2014)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2014

La radioactivité alpha demeure variable au droit de l'ensemble des points de prélèvement. Elle est comprise entre 37 et 4 700 Bq/kg MS.

La radioactivité bêta est variable pour les points Oeillal, Rocade et PV3 et comprise entre 140 et 1 200 Bq/kg MS. Elle est plus stable pour le point Tauran 600 et de l'ordre de 800 Bq/kg MS.

4.3.5 Etat initial de la faune aquatique

Dans le cadre de la surveillance de la faune aquatique du site de Malvési, le suivi en uranium et fluorures dans les poissons, des coquillages et des arénicoles est réalisé tous les 3 ans. Les dernieres analyses datent de 2012.

Les prélèvements de poissons ont eu lieu au niveau de 4 points de prélèvements :

- Oeillal et Tauran 600, représentatifs du Tauran ;
- Rocade, représentatif de La Mayral ;
- PV3, représentatif du canal de La Robine.

Les prélèvements de coquillages ont eu lieu au niveau de 3 points de prélèvements représentatifs de l'étang de Bages:

- Bages n°9,
- Bages n°10,
- Bages n°11.

Les derniers suivis en activité alpha et bêta dans les poissons datent de 2010 et 2011 au point de prélèvement Tauran 600.

Les points de prélèvements sont identiques à ceux des eaux superficielles localisés sur les figures 66 et 69 du paragraphe 4.3.1.4 « Qualité des eaux surperficielles hors site suivie par le site de Malvési ».

Les données présentées dans les paragraphes suivants proviennent du rapport annuel 2012 « Campagne de prélèvements et d'analyse dans l'environnement » réalisé par BURGEAP (RESISO02409-02).

4.3.5.1 Qualité chimique et radiologique des poissons

Les teneurs en uranium sont inférieures à la limite de quantification (0,01 mg/kg MS) quel que soit le point de prélèvement.

Les teneurs en fluorures sont comprises entre la limite de quantification (0,4 mg/kg MS) et 1,03 mg/kg MS. Ces valeurs sont systématiquement inférieures à la gamme des valeurs de référence, 1,9 à 28,5 mg/kg MS (ATSDR, concentrations usuelles dans les poissons destinés à l'alimentation humaine).

La radioactivité alpha est comprise entre la limite de quantification (2,6 Bq/kg MS) en 2011 et 16 Bq/kg MS en 2010. La radioactivité bêta est relativement stable 410 Bq/kg MS en 2010 et 440 Bq/kg MS en 2011. La radioactivité bêta est supérieure à la valeur de référence, 100 Bq/kg MS (ASN).

4.3.5.2 Qualité chimique des coquillages

Les teneurs en uranium varient de 0,02 à 0,05 mg/kg MS. Elles sont inférieures à la valeur de référence 0,07 mg/kg MS (HSDB – Composés de l'uranium - Moule).

Les teneurs en fluorures sont inférieures à la valeur de référence, 3,4 mg/lg MS (ATSDR, 2003. Concentration dans des coquillages) à l'exception du point Bages n°9 dont la teneur en fluorures des coquillages est égale à 9,9 mg/kg MS.

4.3.5.3 Qualité chimique des arénicoles

Les Arénicoles (Arenicola marina) sont rares en méditerranée et la recherche a donc été étendue à l'ensemble des annélides polychètes.

Quelques annélides polychète du genre Nereis ont été prélevés en 2012 sur chacun des points de prélèvement de l'étang de Bages mais cette espèce, errant dans le sable et la vase où elle s'enfonce, ne se trouve pas en forte densité. C'est pourquoi seulement quelques individus ont été récoltés.

La difficulté de prélèvement des annelides polychètes sur ce type de milieu n'a donc pas permis d'obtenir les quantités nécessaires pour les analyses en laboratoires, remettant en question le maintien de ce groupe taxonomique dans les campagnes à venir.

4.3.6 Bio-indicateurs de l'état des eaux superficielles

Des informations importantes peuvent échapper aux investigations chimiques. Aussi, la gamme des paramètres caractérisant un milieu aquatique est enrichie de variables biologiques : les bio-indicateurs. Ce sont des organismes qui, intégrant les perturbations du milieu aquatique, permettent d'appréhender les phénomènes de bioaccumulation (accumulation d'une substance dans un organisme) et de bioamplification (concentration progressive d'un polluant le long d'une chaîne trophique). Chaque organisme vivant possède des exigences particulières vis-à-vis du milieu. Les milieux aquatiques sont ainsi colonisés par des peuplements d'animaux et de végétaux, dont la structure correspond à un certain équilibre. Si le milieu est perturbé, on assiste à une modification de la structure et de ces peuplements.

Les indices biologiques sont basés sur l'analyse de la richesse spécifique du milieu (nombre d'espèces) et sur la présence d'organismes indicateurs choisis en fonction de leur sensibilité aux perturbations et aux pollutions. Les indices biologiques sont des outils permettant d'évaluer l'état de santé global du milieu aquatique : évaluation de l'état général de dégradation des cours d'eau, mise en évidence des pollutions organiques, des pollutions par les métaux lourds...

Deux indices normalisés sont présentés :

- IBD (Indice Biologique Diatomées) : étude des diatomées benthiques,
- IBGN (Indice Biologique Global) : étude des macro-invertébrés benthiques.

Indice Biologique Diatomées (IBD)

L'Indice Biologique Diatomées (IBD) est un outil d'investigation pratique de l'évaluation de la qualité des eaux. L'évaluation de la qualité biologique globale par le calcul de l'IBD repose sur l'abondance des espèces inventoriées dans un catalogue de 209 taxons appariés, leur sensibilité à la pollution (organique, saline ou eutrophisation) et leur faculté à être présentes dans des milieux très variés.

Le calcul de l'Indice de Polluo-sensibilité Spécifique (IPS, Coste in Cemagref, 1982) prend en compte la totalité des espèces présentes dans les inventaires et repose sur leur abondance relative et leur sensibilité à la pollution.

Ces deux indices permettent de donner une note à la qualité biologique de l'eau variant de 1 (eaux très polluées) à 20 (eaux pures) et ont une bonne corrélation avec la physico-chimie (instantanée et estivale) de l'eau, l'IPS étant plus sensible aux valeurs extrêmes et considéré comme l'indice de référence.

Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

L'indice Biologique Global Normalisé (IBGN) constitue une méthode d'évaluation de la qualité des cours d'eau à l'échelle de la station. L'IBGN permet l'évaluation de la qualité de l'eau (matières organiques essentiellement) et des habitats des petits cours d'eau peu profonds.

L'IBGN est une note de 0 à 20 attribuée au niveau d'une station de mesure après étude du peuplement d'invertébrés aquatiques (larves d'insectes, mollusques, vers, crustacés..., de taille supérieure à 0,5 mm) des cours d'eau. La valeur de l'indice dépend de la qualité du milieu physique et de la qualité de l'eau. Cette valeur prend toute sa signification avec l'interprétation indispensable qui doit en être faite.

Cet indice a pour objectifs de :

- *situer la qualité biologique de l'eau courante d'un site,*
- *suivre l'évolution de la qualité biologique d'un site au cours du temps et dans l'espace (amont / aval),*
- *évaluer l'effet d'une perturbation (exemple : un rejet) sur le milieu.*

Pour mémoire, les points de prélèvements des bio-indicateurs sont représentés sur la figure ci-après.

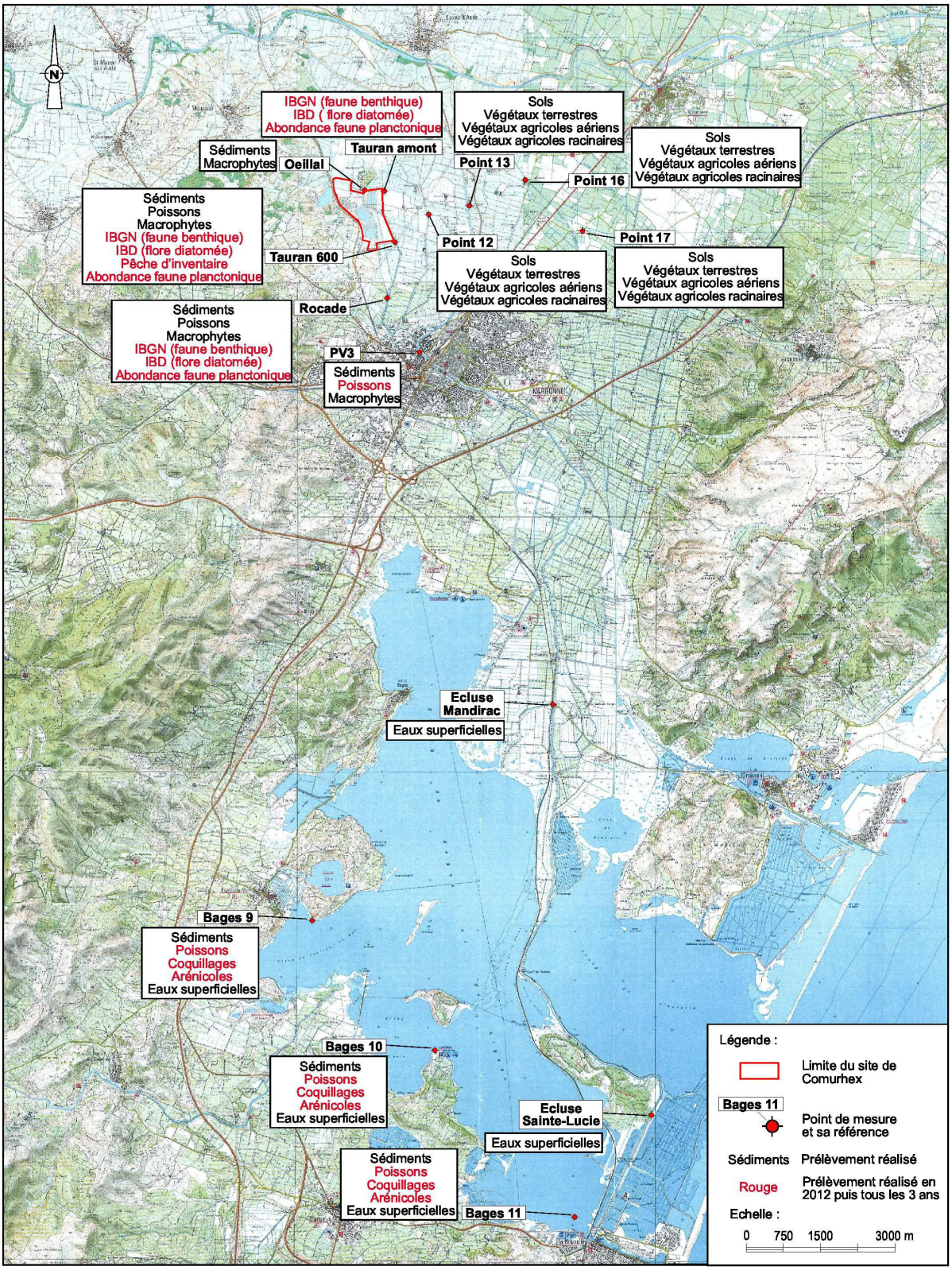


Figure 73 : Localisation des points de prélèvements dans le cadre de la surveillance des sols (Point 12, 13, 16 et 17)

Source : BURGEAP – Rapport annuel 2012

4.3.6.1 Indice diatomées

Des études de la flore diatomée ont déjà été réalisées par AQUASCOP[5] en 2007, 2009 et/ou 2010 au droit de stations de mesures proches de celles analysés lors du suivi 2012 (amont rejet, aval rejet et/ou station MA2 située à quelques dizaines de mètres en aval de la station Rocade, à la confluence du canal de Tauran et du ruisseau la Mayral).

La figure suivante illustre le positionnement de la station MA2 et des autres stations d'étude des écosystèmes aquatiques lors de l'étude réalisée par AQUASCOP en 2010.

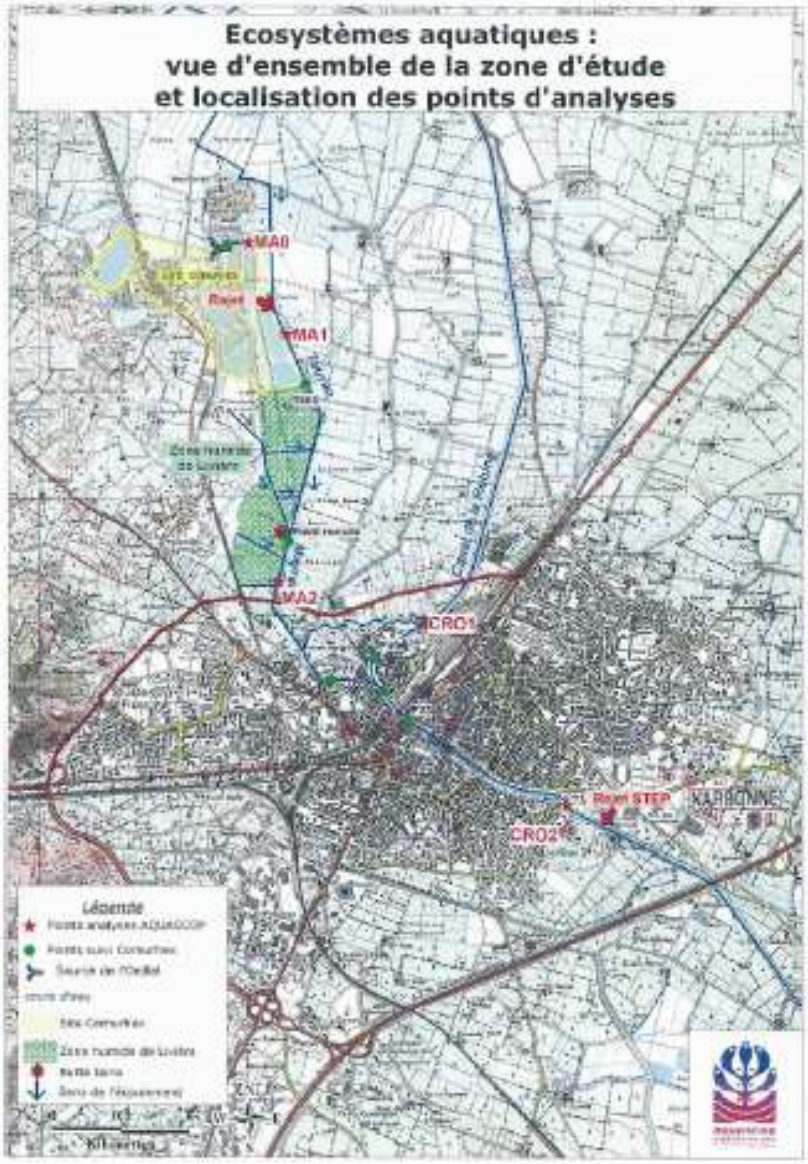


Figure 74 : Localisation des stations d'étude du milieu aquatique par AQUASCOP

Source : AQUASCOP, 2010

[5] Rapport AQUASCOP, Etude des écosystèmes dans l'environnement du site de l'usine COMURHEX Malvézi – Rapport final, août 2010.

Le graphique et le tableau ci-dessous présentent l'évolution des résultats des indices biologiques IBD (flore diatomée) entre les différentes campagnes de mesures entre 2007 et 2012. Cette comparaison reste toutefois indicative[6] .

Nom de station	IBD mesuré			
	Aquascope 2007	Aquascope 2009	Aquascope 2010	Eccel 2012
Tauran amont "rejet"	17,3 très bon*	18,5 très bon*	16,8 bon*	8,9 médiocre*
Tauran aval "rejet" (Tauran 600)	15,8 bon*	15,7 bon*	17,2 très bon*	14,7 bon*
Rocade / MA2	17,9 très bon*	18,7 très bon*	19,5 très bon*	13,8 moyen*

** état écologique : 17 = limite inférieure du très bon état ; 14,5 = limite inférieure du bon état ; 10,5 = limite inférieure de l'état moyen ; 6 = limite inférieure de l'état médiocre*

Tableau 76 : Evolution des indices IBD (diatomées) de 2007 à 2012

Source : Rapport Burgeap – 2012

L'analyse des diatomées au droit des 3 stations de mesures indiquent un état écologique bon à très bon entre 2007 et 2010 et médiocre à bon en 2012.

La composition des peuplements de diatomées lors des différentes campagnes indiquent que les eaux de rejet du site de Malvési n'ont pas d'impact sur la qualité écologique du canal du Tauran.

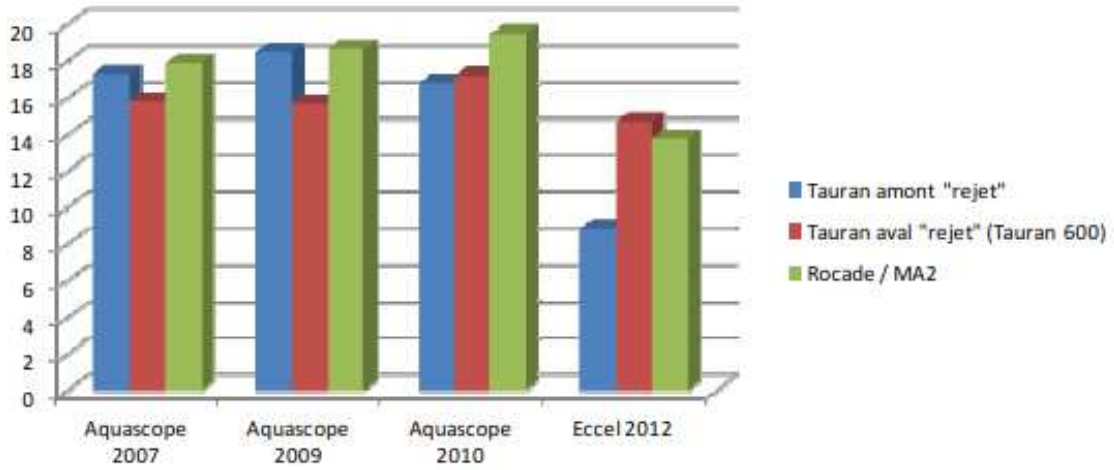


Figure 75 : Evolution des indices IBD (diatomées) de 2007 à 2012

Source : Rapport Burgeap – 2012

Par ailleurs, une dégradation de l'état écologique de l'ensemble des stations est observée en 2012 par rapport aux campagnes précédentes.

[6] Les prélèvements des différentes campagnes n'ont pas été réalisés à la même époque et il peut exister des variations saisonnières de la composition des différents compartiments biologiques notamment pour la flore diatomée.

Toutefois, les prélèvements de la campagne 2012 n'ont pas été réalisés dans des conditions optimales (turbidité de l'eau, absence de surfaces de prélèvements naturelles comme des blocs ou des pierres dans le courant). Les résultats des calculs de l'indice IBD sont donc à considérer avec précaution.

4.3.6.2 Indice macroinvertébrés benthiques

Le graphique et le tableau ci-dessous présentent l'évolution des résultats des indices biologiques IBGN (faune benthique) entre les différentes campagnes de mesures entre 2007 et 2012. Cette comparaison reste toutefois indicative[7] .

Les figures des paragraphes 4.3.6 « Bio-indicateurs de l'état des eaux superficielles » et 4.3.6.1 « Indice diatomées » illustre le positionnement des stations d'étude du milieu aquatique.

La forte similitude d'habitat observée entre les stations permet une comparaison interstationnelle.

Nom de station	IBGN mesuré			IBGN consolidé (robustesse)		
	Aquascope 2007	Aquascope 2010	Eccel 2012	Aquascope 2007	Aquascope 2010	Eccel 2012
Tauran amont	10 moyen*	9 médiocre*	9 médiocre*	9 médiocre*	7 médiocre*	5 médiocre*
Tauran aval (Tauran 600)	11 moyen*	10 moyen*	8 médiocre*	8 médiocre*	7 médiocre*	5 médiocre*
Rocade / MA2	6 médiocre*	9 médiocre*	4 mauvais*	5 médiocre*	6 médiocre*	4 mauvais*

** état écologique selon la DCE (hydroécorégion "Méditerranéen"): 17 = limite inférieure du très bon état ; 14 = limite inférieure du bon état ; 10 = limite inférieure de l'état moyen ; 6 = limite inférieure de l'état médiocre*

Tableau 77 : Evolution des indices IBGN sur la période 2007-2012

Source : Rapport Burgeap – 2012

Les valeurs de l'IBGN selon la DCE, au droit des 3 stations de mesures, indiquent un état écologique moyen à médiocre en 2007 et 2010 et médiocre à mauvais en 2012. Le bon état écologique n'est atteint sur aucune des stations. Cette répartition ne permet pas de mettre en évidence un impact spécifique des eaux du rejet du site de Malvési.

Ces mauvais résultats ne traduisent pas ici une pollution organique ; la faible diversité d'habitats et la dominance d'habitats peu biogènes justifient très probablement la mauvaise qualité biologique de l'eau.

[7] Les prélèvements des différentes campagnes n'ont pas été réalisés à la même époque et il peut exister des variations saisonnières de la composition des différents compartiments biologiques notamment pour la flore diatomée.

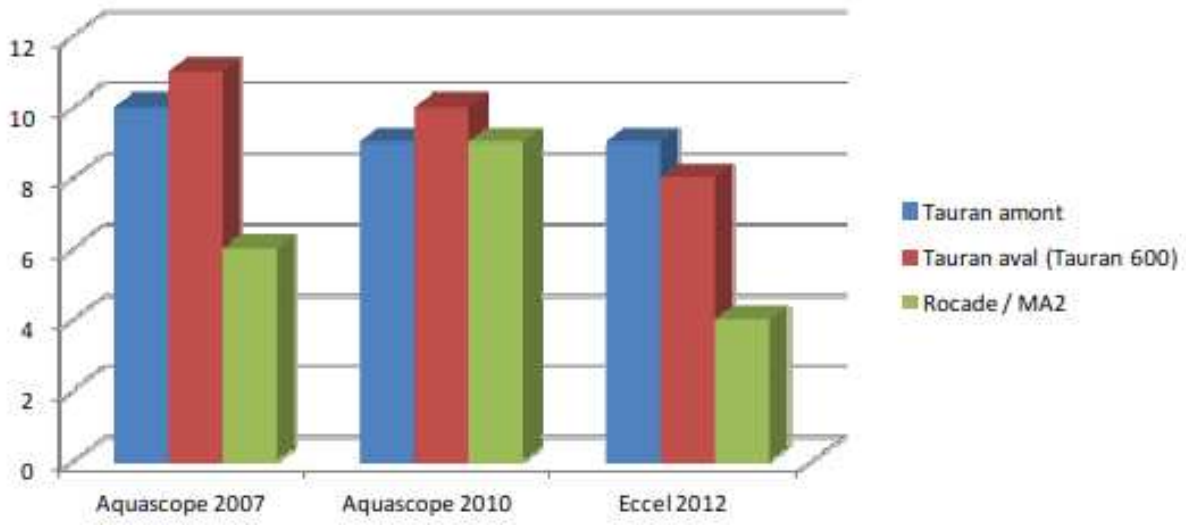


Figure 76 : Evolution des indices IBGN (faune benthique) de 2007 à 2012

(Source : Rapport Burgeap – 2012

La légère dégradation de la qualité biologique de l'eau sur Tauran 600 en 2012, ainsi que la chute de densité des invertébrés, soulève l'éventualité d'un effet du rejet du site de Malvési sur les peuplements benthiques. Cependant cette observation n'est pas suffisamment significative pour confirmer avec certitude cette hypothèse.

En outre, plus en aval, sur la station Rocade, la qualité de l'eau ne s'améliore pas, bien au contraire, traduisant l'absence ou l'insuffisance d'autoépuration ou encore l'arrivée d'autres perturbations par les canaux latéraux et la zone humide de la Livière drainant un bassin versant anthropisé.

Ainsi, l'analyse des macro-invertébrés ne met pas en évidence une dégradation de la qualité hydrobiologique imputable au rejet du site de Malvési. La mauvaise qualité des habitats présents sur l'ensemble des stations ainsi les conditions de prélèvements (peu compatibles avec le protocole IBGN) conditionnent fortement les IBGN.

4.3.6.3 Indice oligochètes

L'Indice Oligochète de Bioindication des Sédiments (IOBS) permet de déterminer la qualité biologique des sédiments fins ou sableux permanents et stables dans les cours d'eau naturels ou artificiels. Cet indice est sensible à la présence de micro-polluants organiques et métalliques.

La structure des peuplements d'oligochètes observée sur l'ensemble des stations est la suivante :

- une richesse spécifique faible à moyenne (avec cinq à huit taxons suivant les stations) ;
- des effectifs de vers très faibles sur les deux stations aval (entre 130 et 285 individus/0,1 m2) et importants sur la station amont (2044 individus/0,1 m²) ;
- les tubificidés, formes polluo-résistantes, sont nettement majoritaires (avec 94% à 99% des effectifs).

Les dernières données disponibles datent de 2007 et 2009.

Les figures des paragraphes 4.3.6 « Bio-indicateurs de l'état des eaux superficielles » et 4.3.6.1 « Indice diatomées » illustre le positionnement des stations d'étude du milieu aquatique.

La valeur indicielle aux stations MA0 et MA1 est mauvaise.

La station MA1, à l'aval du rejet, se révèle moins marquée avec une qualité médiocre des sédiments. Mais ce diagnostic est peut-être lié à la nature sableuse d'un des prélèvements. En effet, la présence d'espèces caractéristiques de sédiments grossiers (Spirosperma velutinus, Spirosperma ferox, Nais christinae, Lumbriculidae immatures) peut expliquer l'amélioration de la qualité des sédiments au droit de cette station. Ainsi, il semble que la valeur indicielle soit majorée par la présence de ces espèces. La qualité mauvaise des autres stations situées en amont et en aval de MA1 laisse à penser que les sédiments fins de la station MA1 sont également de mauvaise qualité, ce qui est conforté par la présence d'espèces indicatrices de boues polluées dans les interstices des sédiments (Psammoryctides barbatus, Tubifex ignotus).

Les trois stations présentent un fort pourcentage de recouvrement par les sédiments fins ou sableux (> 60%). En conséquence, aucune pondération n'est apportée au diagnostic établi.

Station	**Amont rejet site (MA0)**		**Aval proche rejet site (MA1)**	
Dates	31/08/2007	29/09/2009	31/08/2009	29/09/2009
IOBS	1,8	0,6	1,5	1,5
Classe de qualité biologique	Médiocre	Mauvaise	Médiocre	Médiocre
Nombre d'espèces	10	5	8	8
Effectifs (nombre d'individus/0,1 m^2)	1100	2044	738	130
Tubificidés	91%	97%	95%	88%
avec soies capillaires	35%	10%	43%	34%
sans soies capillaires	56%	87%	52%	54%
Lumbriculidés	1%	/	/	6%
Naididés	7%	3%	2%	6%
Enchytraeidés	1%	/	/	/
Haplotaxidés	1%	/	3%	/

Tableau 78 : Comparaison des indices oligochètes des campagnes de prélèvement de 2007 et 2009

Source : AQUASCOP – Etude des écosystèmes dans l'environnement du site de Malvési – Rapport final – Août 2010

4.3.7 Conclusions sur l'influence du site sur le milieu aquatique

L'influence du site de Malvési sur les milieux aquatiques est caractérisée de la manière suivante :

- des traces de fluor et d'uranium sont observées dans les eaux de surface ; cette influence n'est en général plus détectable au-delà du canal de la Robine ;
- les eaux souterraines de la nappe superficielle, au droit du site AREVA NC Malvési, sont marquées en uranium, fluorures, chlorures, nitrates et activité alpha et bêta ; des teneurs supérieures aux valeurs de référence sont observées en aval comme en amont de la zone de projet TDN ;
- des traces de fluor et d'uranium sont détectées dans les végétaux aquatiques, mais ce marquage s'atténue beaucoup après la confluence avec le canal de la Robine ;
- des traces de fluor sont également détectées dans les poissons, mais les valeurs sont systématiquement inférieures à la gamme des valeurs de référence, la radioactivité bêta est quant à elle supérieure à la valeur de référence ;
- des traces d'uranium et de fluorures sont détectées dans les coquillages de l'étang de Bages, inférieures aux valeurs de référence ;
- l'étude des bio-indicateurs dans le canal du Tauran montre une légère dégradation du milieu entre 2007 et 2012, observée à la fois en amont et en aval du point de rejet unique du site.

5 Etat initial du bruit dans l'environnement

AREVA NC Malvési a mandaté la société AD Ingénierie pour réaliser une campagne de mesures acoustiques environnementales sur le site de Malvési à Narbonne (11).

Cette étude avait pour objectif de quantifier, en périodes diurne et nocturne, le bruit ambiant en zone à émergence réglementée et en limite de propriété du site.

Les niveaux limites de bruit sont fixés par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, et sont présentés dans le tableau suivant.

	Niveaux limites de bruit en limite de propriété de l'établissement en dB(A)	**Emergence maximale admissible en dB(A)**	
		Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	
Période		**> à 35 dB(A) et ≤ à 45 dB(A)**	**> à 45 dB(A)**
Emplacement	**Limite du site**	**En tout point**	
Période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	70	6	5
Période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés	60	4	3

Tableau 79 : Niveaux limites de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété et en zone à émergence réglementée

La campagne de mesure a été réalisée en septembre 2014 en conformité avec la norme NFS 31010 sur :

- 6 points de mesure en limite de propriété (LP),
- 3 points de mesure en zone à émergence réglementée (ZER).

Les figures suivantes illustrent le positionnement des points de mesures acoustiques environnementales.

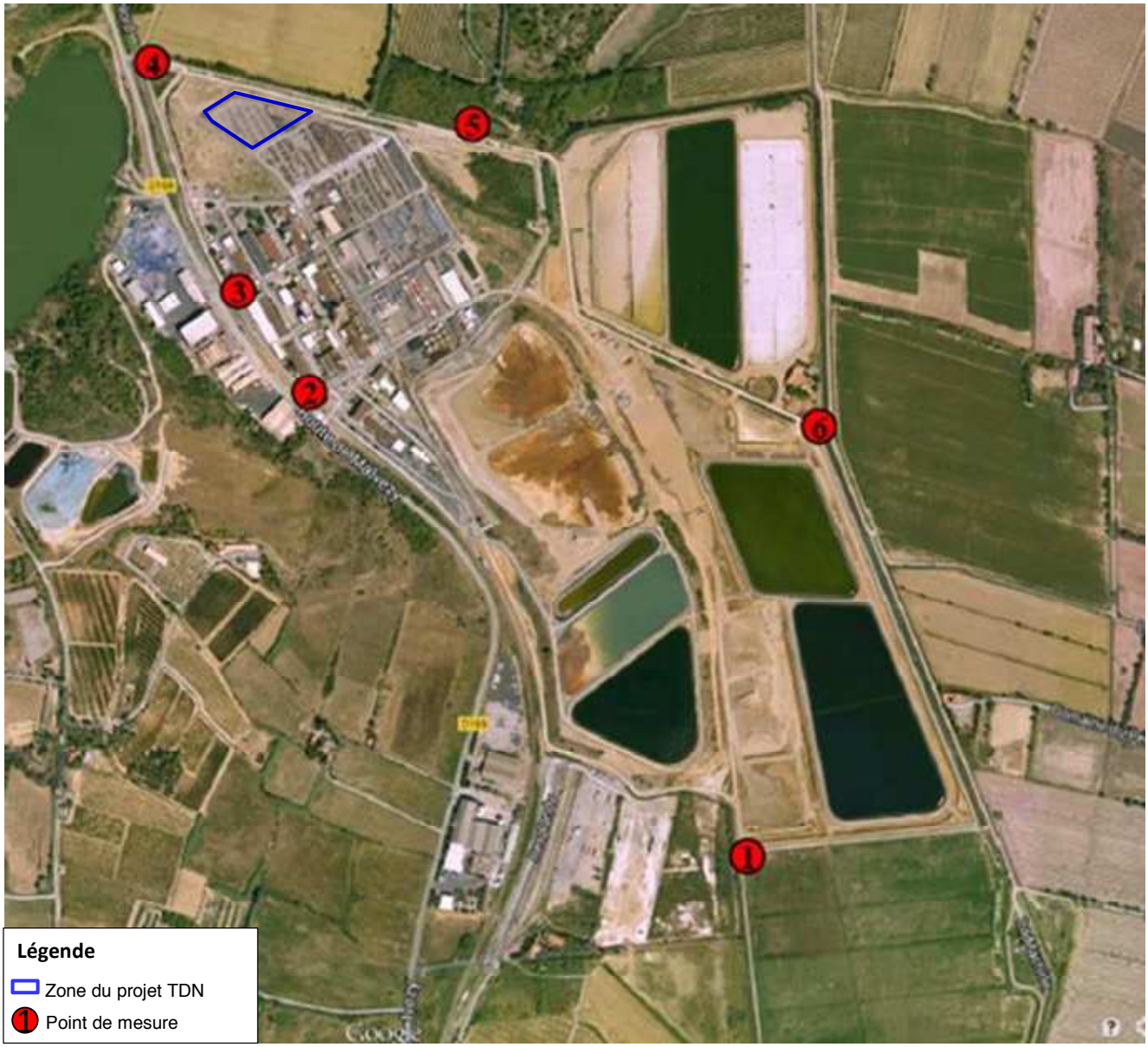


Figure 77 : Localisation des points de mesures acoustiques environnementales en limite de propriété

Source : AD Ingénierie - 2014

Le point de mesure en limite de propriété le plus proche de la zone TDN est le point 4.

Figure 78 : Localisation des points de mesures acoustiques environnementales en zone à émergence réglementée

Source : AD Ingénierie - 2014

Le point de mesure en zone à émergence réglementée le plus proche de la zone TDN est le point ZER B'.

5.1 Résultats des mesures en limite de propriété

Le tableau suivant présente les résultats des mesures acoustiques environnementales réalisées en limite de propriété en périodes diurne et nocturne.

Point LP	Période diurne		Période nocturne	
	Bruit ambiant mesuré (dBA)	Bruit ambiant réglementaire (dBA)	Bruit ambiant mesuré (dBA)	Bruit ambiant réglementaire (dBA)
1	49	70	35	60
2	58		52	
3	58		48,5	
4*	**51**		**42,5**	
5	54,5		44	
6	54		51,5	

* Point en limite de propriété le plus proche de la zone de projet TDN

Tableau 80 : Résultats des mesures acoustiques environnementales en limite de propriété et en périodes diurne et nocturne

Source : AD Ingénierie - 2014

En limite de propriété, en période de jour ou de nuit, les niveaux de bruit ambiant mesurés sont conformes aux valeurs réglementaires maximum admissibles.

5.2 Résultats des mesures en zone à émergence réglementée

Le tableau suivant présente les résultats des mesures acoustiques environnementales réalisées en zone à émergence réglementée en période diurne.

Point ZER	Bruit ambiant mesuré (dBA)	Bruit résiduel mesuré (dBA)	Emergence mesurée (dBA)	Emergence réglementaire (dBA)
B'*	47	49	0	5
C	48,5	41,5	7	
D	42,5	43	0	

* Point en zone à émergence réglementée le plus proche de la zone de projet TDN

Tableau 81 : Résultats des mesures acoustiques environnementales en zone à émergence réglementée en période diurne

Source : AD Ingénierie - 2014

Au point C l'émergence mesurée est légèrement supérieure aux 5 dB réglementaires. Toutefois, le site est inaudible. Le bruit provient du vent dans la végétation et de la circulation sur les routes voisines.

Le tableau suivant présente les résultats des mesures acoustiques environnementales réalisées en zone à émergence réglementée en période nocturne.

Point ZER	Bruit ambiant mesuré (dBA)	Bruit résiduel mesuré (dBA)	Emergence mesurée (dBA)	Emergence réglementaire (dBA)
B'*	37	33	4	4
C	35	33	2	
D	36	33	3	

* Point en zone à émergence réglementée le plus proche de la zone de projet TDN

Tableau 82 : Résultats des mesures acoustiques environnementales en zone à émergence réglementée en période nocturne

Source : AD Ingénierie - 2014

Les émergences mesurées sont conformes à l'émergence réglementaire.

5.3 Analyse spectrale

Au sens de la norme NFS 31 010, une tonalité est marquée dans un spectre non pondéré quand la différence de niveau entre la bande 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant pour la bande considérée.

Cette analyse est faite à partir d'une acquisition minimale de 10 secondes		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1 250 Hz	1 600 Hz à 8kHz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 83 : Analyse spectrale

Source : AD Ingénierie - 2014

La tonalité marquée doit apparaître pendant au moins 30% du temps de mesure pour être prise en compte.

Les résultats des analyses en tiers d'octave des points de mesure n'ont révélé aucune tonalité marquée.

5.4 Conclusion sur les résultats de mesures acoustiques environnementales

En limite de propriété, les niveaux de bruit ambiant mesurés sont inférieurs aux valeurs réglementaires sur tous les points en périodes diurne et nocturne.

En zone à émergence réglementée, les émergences mesurées sont inférieures aux émergences réglementaires sur tous les points de mesures en périodes diurne et nocturne.

Les résultats des analyses en tiers d'octave des points de mesure n'ont révélé aucune tonalité marquée.

6 Environnement socio-économique

Cette partie a pour objectif de présenter les principales données socio-économiques de l'environnement proche de la zone d'implantation du projet TDN.

L'environnement socio-économique est décrit dans l'environnement proche du projet TDN comme l'indique la carte ci-dessous.

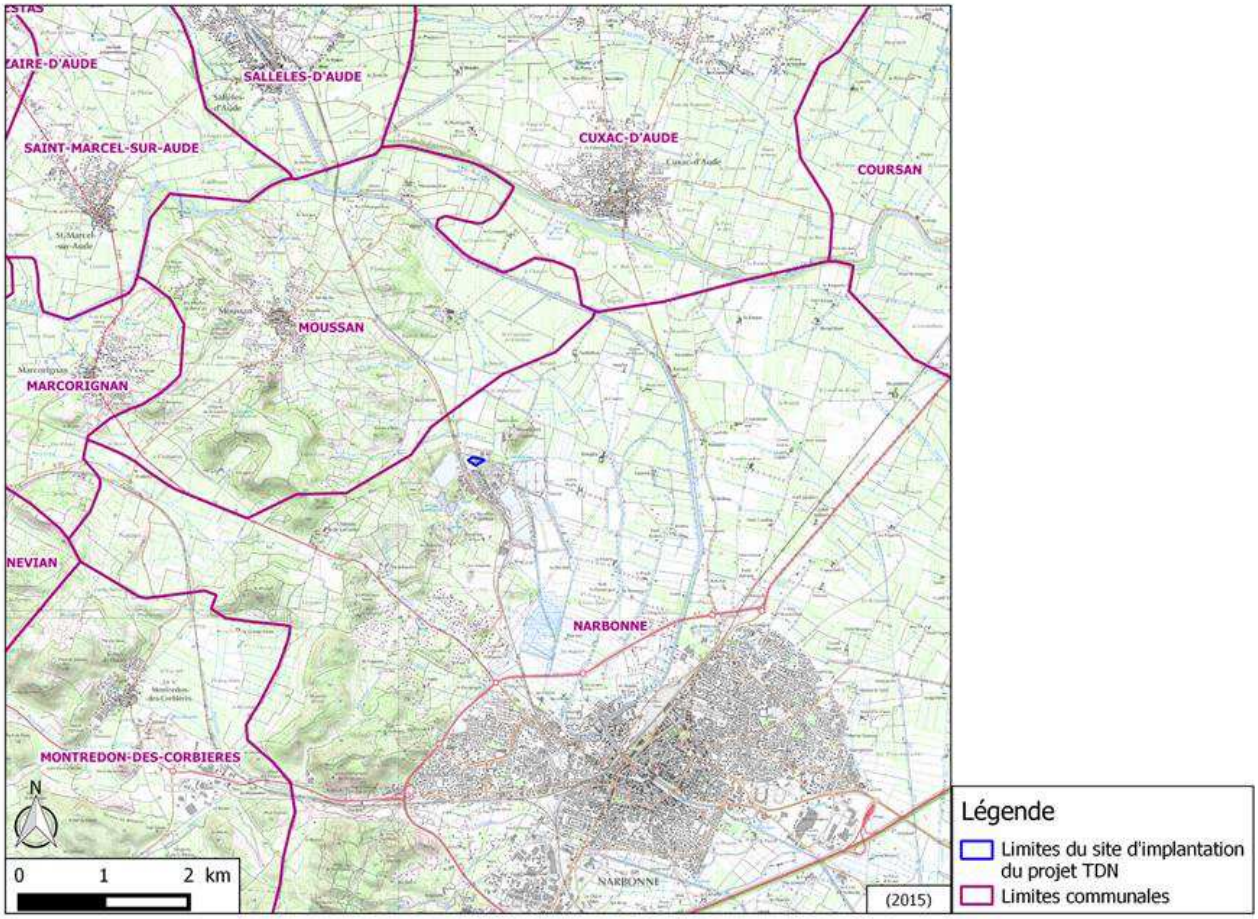


Figure 79 : Localisation des communes identifiées dans l'environnement de la zone d'implantation du projet TDN

Source : Carte réalisée sous Quantum QGIS

Les 9 communes recensées dans l'environnement proche du projet TDN sont indiquées dans le tableau suivant.

Communes	Distance entre la commune et le projet TDN (km) *Distance la plus courte mesurée de la limite communale à la limite de la zone du projet TDN*
Narbonne	Projet TDN situé sur la commune de Narbonne
Moussan	0,6
Cuxac-d'Aude	2,1
Montredon-des-Corbières	2,8
Marcorignan	3,5
Sallèles-d'Aude	3,7
Saint-Marcel-sur-Aude	3,9
Névian	4,7
Coursan	4,8

Tableau 84 : Liste des communes dans l'environnement proche du projet TDN et distances associées

Source : Logiciel Quantum QGIS

6.1 Environnement démographique

6.1.1 Population dans l'environnement du projet TDN

Le tableau ci-dessous présente les populations des différentes communes recensées dans l'environnement proche de la zone de projet TDN.

Communes	Population en 2012	Densité moyenne en 2012 (habitant/km²)	Variation de la population (taux annuel moyen entre 2007 et 2012)
Narbonne	51 869	299,9	+ 0,2 %
Moussan	1 818	122,2	+ 1,2 %
Cuxac-d'Aude	3 991	185,3	- 1,7 %
Montredon-des-Corbières	1 408	82,1	+ 6,8 %
Marcorignan	1 196	212,1	+ 1,7 %
Sallèles-d'Aude	2 759	219,8	+ 3,8 %
Saint-Marcel-sur-Aude	1 773	211,8	+ 3,0 %
Nevian	1 276	89,5	- 0,4 %
Coursan	6 056	246,1	- 0,4 %
Périmètre d'étude	**72 146**	**185,4**	**-**
France métropolitaine	63 375 972	116,5	+ 0,5 %

Tableau 85 : Populations recensées dans l'environnement proche de la zone de projet TDN

Source : INSEE, 2012 (consultation 2015)

En 2012, 72 146 habitants sont recensés (0,11 % de la population française) dans les communes localisées dans l'environnement proche du projet TDN. La densité moyenne est de 185 habitants/km² (60 % de plus que la densité moyenne de la France métropolitaine). Depuis 2007, la population est en augmentation dans l'environnement proche du projet TDN.

La carte ci-dessous localise les habitations situées dans le voisinage proche de la zone d'implantation du projet TDN.

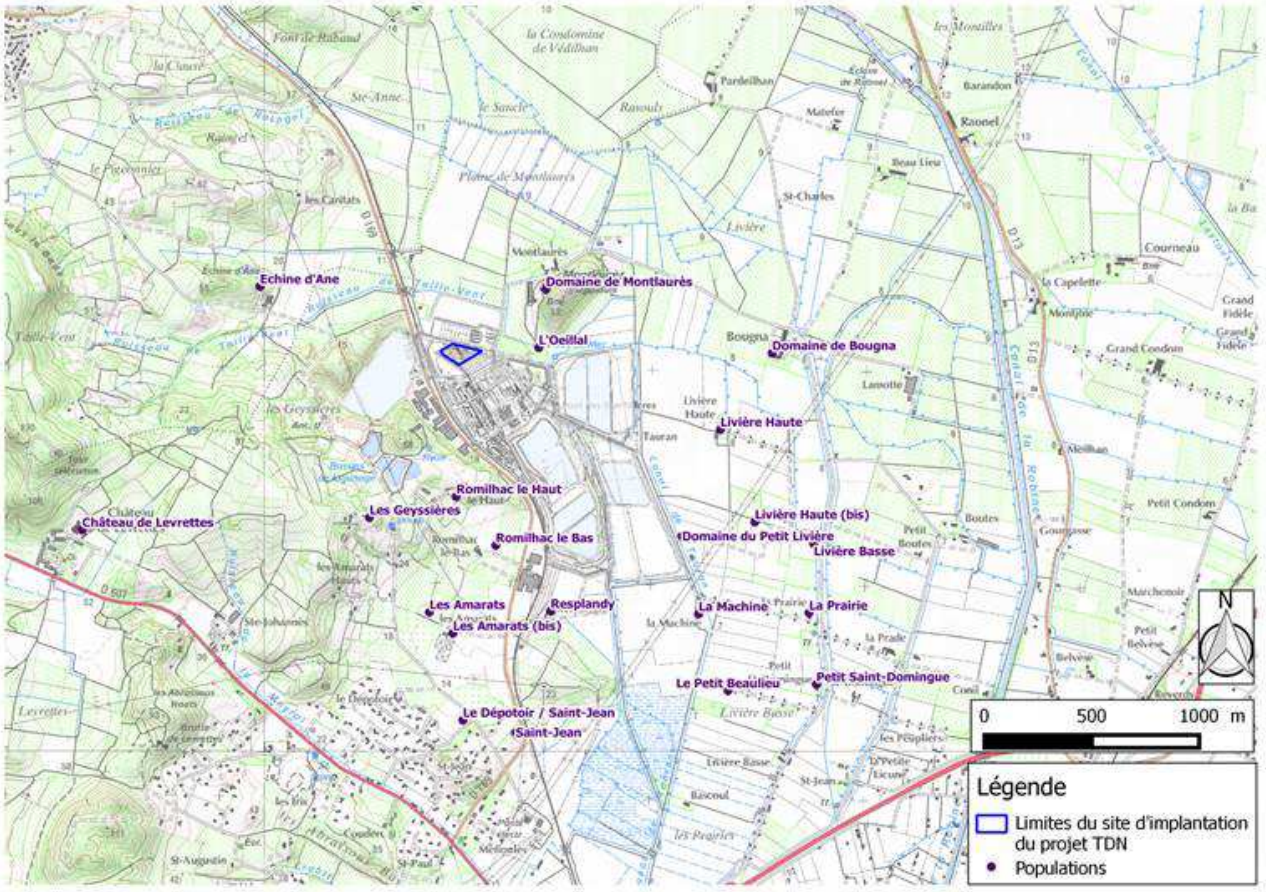


Figure 80 : Populations recensées dans l'environnement proche de la zone d'implantation du projet TDN

Source : Carte réalisée sous Quantum QGIS

6.1.2 Recensement des Etablissements Recevant du Public autour du site

Etablissement Recevant du Public (ERP)

- *Selon l'article R. 123-2 du Code de la construction et de l'habitation « constituent des établissements recevant du public tous bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation, payantes ou non. Sont considérées comme faisant partie du public, toutes les personnes admises dans l'établissement à quel titre que ce soit, en plus du personnel. »*
- *Le terme ERP désigne les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des utilisateurs autres que les employés (salariés ou fonctionnaires). Cela regroupe un très grand nombre d'établissement comme les cinémas, théâtres, magasins (de l'échoppe à la grande surface), bibliothèques, écoles, universités, hôtels, restaurants, hôpitaux... que ce soient des structures fixes ou provisoires (chapiteau, structures gonflables).*

Les ERP sont répartis par type selon la nature de leur exploitation. Les différents types sont présentés dans le tableau suivant.

Type	Effectif admissible
J	Structure d'accueil pour personnes âgées et structure d'accueil pour personnes handicapées
L	Salle de spectable, polyvalente, réunion, conférence, multimédia
M	Magasin de vente et centre commercial
N	Restaurant et débit de boisson
O	Hôtel, Hébergements touristiques
P	Salle de danse et salle de jeux
R	Etablissement d'enseignement et de formation (crèches, écoles…), centre de vacances (sans hébergement)
S	Bibliothèque et centre de documentation
T	Salle d'exposition
U	Etablissement de santé
V	Lieu de culte
W	Administration, banque, bureau
X	Etablissement sportif
Y	Musée
PA	Etablissement de plein air
CTS	Chapiteau, tente et structure

Type	Effectif admissible
SG	Structure gonflable
PS	Parc de stationnement
GA	Gare

Tableau 86 : Type d'ERP

Source : Service-public.fr

Quel que soit le type, ils sont classés en cinq catégories, d'après l'effectif du public et du personnel. Le tableau suivant présente les 5 catégories d'ERP.

Catégorie d'ERP	Effectif admissible
1	à partir de 1 501 personnes
2	de 701 à 1 500
3	de 301 à 700
4	jusqu'à 300 personnes
5	en fonction des seuils d'assujettissement

Tableau 87 : Catégorie d'ERP

Source : Service-public.fr

La liste des ERP du département de l'Aude est disponible sur le site internet de la préfecture de l'Aude : http://www.aude.gouv.fr/liste-des-etablissements-recevant-du-public-et-a1264.html.

Le tableau suivant indique, pour les communes situées dans l'environnement proche du projet TDN, les ERP recensés par les services de l'Etat au 31/12/2012.

Commune	Nombre d'ERP	Catégorie	Type (nombre)
Narbonne	92	1	Toutes catégories représentées
	33	2	
	55	3	
	80	4	
	157	5	
Moussan	1	3	L
Cuxac-d'Aude	1	2	L
	2	3	L / M
	6	4	J (2) / R (3) / U (1)

Commune	Nombre d'ERP	Catégorie	Type (nombre)
Montredon-des-Corbières	1	2	L
	2	3	O / P
	4	4	J (2) / L (2)
Marcorignan	1	3	X
Sallèles-d'Aude	2	2	M
	3	3	O / L /N
	5	4	L (2) / U / J / O
Saint-Marcel-sur-Aude	1	2	M
	2	3	M
	2	4	J / R
Nevian	2	4	L / R
Coursan	1	1	PA
	4	2	M / PA (2) / R (2)
	3	3	L / M / X
	8	4	J / L (2) / R (4) / X
Total périmètre d'étude	**468**	**-**	**-**

Tableau 88 : ERP recensés en 2012 dans l'environnement proche du projet TDN

Source : Préfecture de l'Aude

Il n'est pas recensé d'ERP dans le très proche voisinage de la zone d'implantation du projet TDN, à noter toutefois la présence de gîtes touristiques à Montlaurès et à la Livière Haute (soit 7 gîtes avec une capacité d'accueil d'une trentaine de personnes). Le premier ERP se trouve au lieu dit « domaine Sainte Johannès » à environ 1 500 m au sud-ouest de la zone du projet, comme le montre la figure ci-après. Il s'agit d'un établissement abritant un centre d'aide par le travail qui accueille une vingtaine de personnes reconnues travailleurs handicapés, une entreprise adaptée qui emploie une douzaine de personnes en réinsertion, ainsi qu'un pôle administratif.

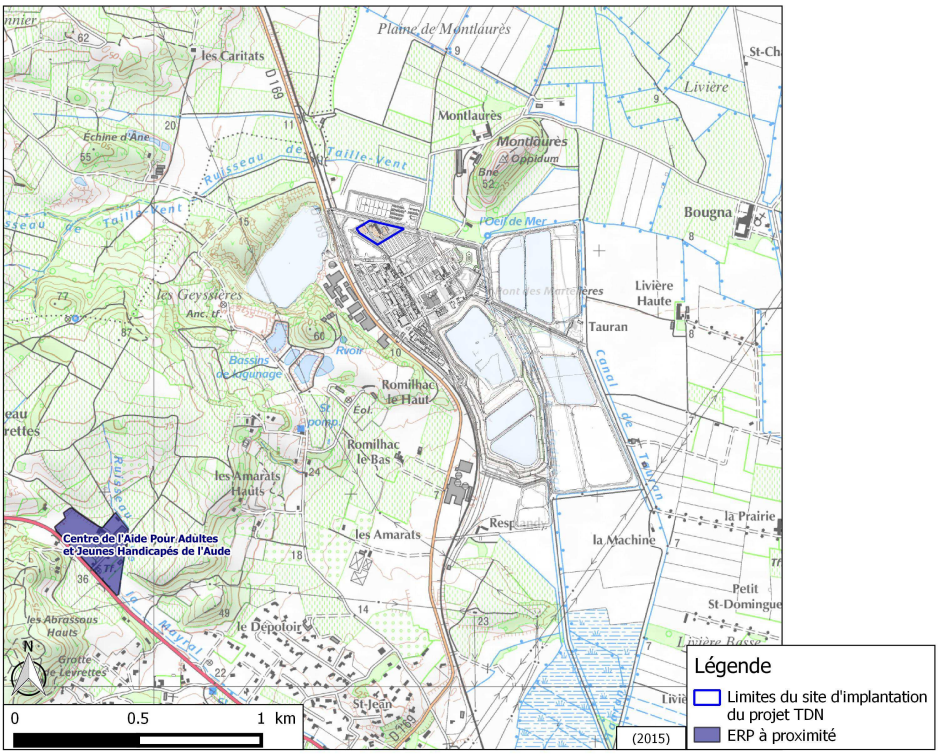


Figure 81 : ERP le plus proche de la zone d'implantation du projet TDN

Source : Carte réalisée sous Quantum QGIS

6.2 Environnement industriel

Dans l'environnement proche du projet TDN, la base de données des installations classées recense 29 ICPE (site compris) dont la répartition par commune est présentée dans le tableau suivant.

Commune	Nombre d'ICPE
Narbonne	22 (dont Site de Malvési)
Moussan	1
Cuxac-d'Aude	2
Montredon-des-Corbières	0
Marcorignan	1
Sallèles-d'Aude	0
Saint-Marcel-sur-Aude	0
Nevian	1
Coursan	2
Total	**29**

Tableau 89 : Répartition des ICPE dans l'environnement proche du projet TDN

Source : Base de données des installations classées

6.2.1 Activités liées à l'industrie nucléaire

Le site de Malvési est le premier site industriel de la région de Narbonne. Cette usine effectue la première étape de conversion des concentrés uranifères. Le nombre de salariés est indiqué sur la figure suivante (effectif au 31 décembre).

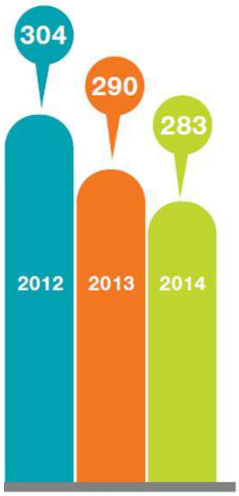


Figure 82 : Effectifs sur le site de Malvési aux 31 décembre 2012, 2013 et 2014

Source : Rapport TSN du site de Malvési, 2014

6.2.2 Activités non liées à l'industrie nucléaire

Cette rubrique concerne l'ensemble des activités économiques autres que nucléaires, à savoir les activités commerciales, de service, industrielle, de transport…

Autour de Narbonne, il existe six zones et parcs d'activité dont les caractéristiques sont énumérées dans le tableau suivant.

Zone	Descriptif	Superficie	Nombre d'entreprises / Noms des principales entreprises	Nombre d'emplois
Croix sud – Porte d'Espagne	En bordure de RN9 et à la sortie de l'autoroute (Narbonne Sud). Vocation prioritaire : accueillir des entreprises de transport et logistique mais héberge également des activités artisanales et commerciales.	45 ha	120 Métro, Croix du Sud Déménagement, Union des Matériaux, Chausson, Marché de Gros, Ets Baurès, Atas	620
La Coupe	En bordure de RN9, proche de l'entrée autoroutière Narbonne Sud. Zone multi-activités avec prédominance des entreprises logistique, du bâtiment et des travaux publics, de produits et services pour la viticulture.	100 ha	145 Géant Casino, Sofino (Base logistique produits surgelés), Stan, Languedoc chimie, Oenologia, Mauco, Distrisud, Prodirest, Nutri d'Oc	1 900
Plaisance Ratacas	En bordure de RN9, proche de l'entrée autoroutière Narbonne Sud. Zone multi-activités, embranchées au réseau SNCF.	40 ha	120 Narbonne accessoires, Les vignerons de la Méditerranée, Campo frio, Meubles Martins, Pépinière hôtel d'entreprises Eole, V2S, Miroiterie Barsalou, Ets Aiguille, SneMadaule, Ets Pédréro, Conforama, Ateliers d'Occitanie	1 100
Forum sud - Saint Germain	Située la sortie autoroutière Narbonne Sud, embranchée au réseau SNCF. Cette zone accueille des activités de logistique dans des bâtiments.	-	-	-

Zone	Descriptif	Superficie	Nombre d'entreprises / Noms des principales entreprises	Nombre d'emplois
Bonne Source	Située avenue de la Mer, à la sortie autoroutière Narbonne Est. Cette zone accueille des enseignes commerciales et des immeubles de bureaux.	49 ha	150 Hypermarché Carrefour, Tridôme, Décathlon, La Halle, Darty, Pépinière Fabre, Saint-Maclou, Groupe SM, Fédération Départementale des Caves Coopératives	1300
Zone Industrielle de Malvési	Au nord de l'agglomération, cette zone embranchée au réseau SNCF. Cette zone accueille des entreprises industrielles.	200 ha	5 AREVA NC Malvési, ARTERRIS ex. AUDECOOP, TEA BLANC TRS, DIVIMER, ferme photovoltaïque EDF	335

Tableau 90 : Caractéristiques des zones et parcs d'activité autour de Narbonne

Source : Site internet de la mairie de Narbonne- http://www.mairie-narbonne.fr

Dans la zone industrielle de Malvési, les sociétés suivantes sont implantées au sud et à l'ouest de la zone du projet TDN, comme le montre la carte ci-dessous : la société ARTERRIS (ex. AUDECOOP : coopérative agricole), la société TEA BLANC TRS (transport routier), la société DIVIMER (Diffusion des Vins Méditerranéens), la ferme photovoltaïque EDF et des exploitations agricoles, viticoles ou oléicoles.

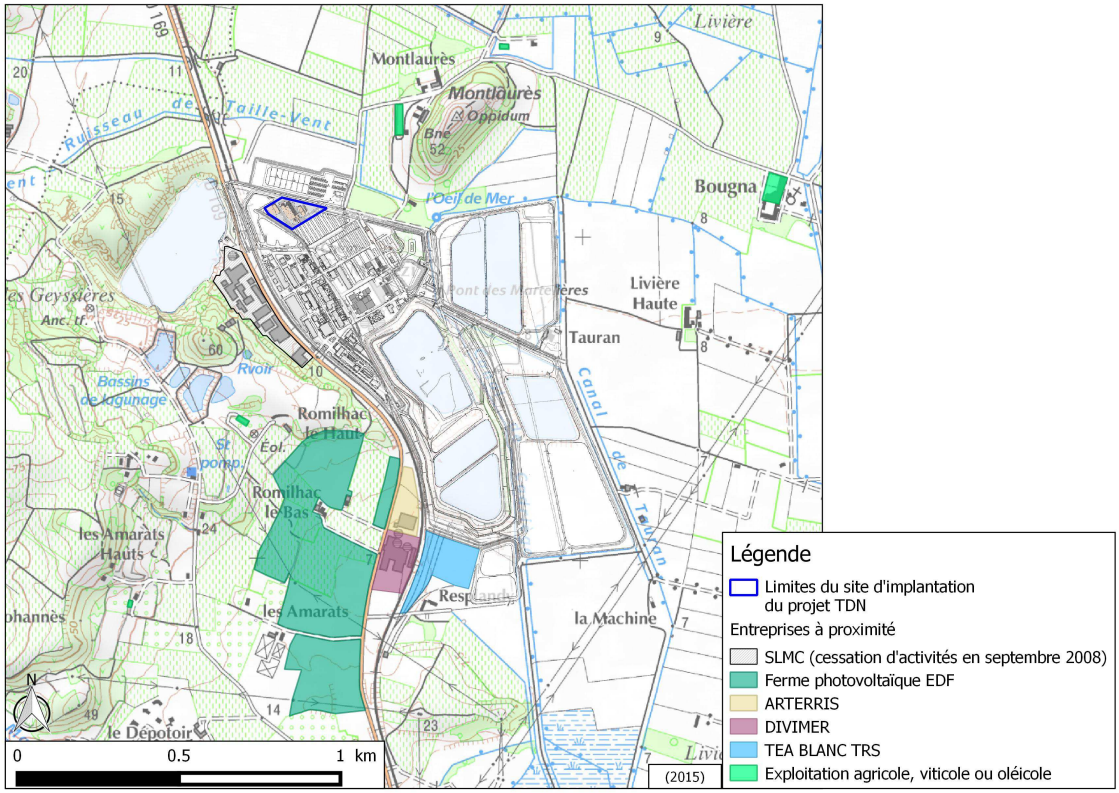


Figure 83 : Entreprises situées dans le voisinage de la zone d'implantation du projet TDN

Source : Carte réalisée sous Quantum QGIS

6.3 Environnement agricole

Le département de l'Aude compte 7 300 exploitations agricoles (recensement agricole 2010) sur 224 000 ha de surface agricole utilisée (SAU). 31 % de la SAU est en vigne.

Dans l'environnement proche du projet TDN, les principales caractéristiques des exploitations agricoles sont présentées dans le tableau suivant.

	Exploitation agricole	Superficie Agricole Utilisée (ha)	Cheptel (en unité de gros bétail)	Superficie en terre labourable (ha)	Superficie en culture permanente (ha)	Superficie toujours en herbe (ha)
Narbonne	189	3 991	292	1 434	2 262	279
Narbonne-Ouest	268	4 588	80	963	3 584	40
Narbonne-Sud	18	501	4	31	270	2
Coursan	496	6 847	128	2 111	4 655	66
Total	971	15 927	504	4 539	10 771	387

Tableau 91 : Principales caractéristiques de l'agriculture dans l'environnement proche du projet TDN

Source : Agreste, recensement agricole 2010

Les cultures permantentes représentent prêt de 70 % des surfaces agricoles utilisées. La viticulture est dominante dans le département de l'Aude et dans l'environnement du projet TDN comme l'illustre la carte suivante.

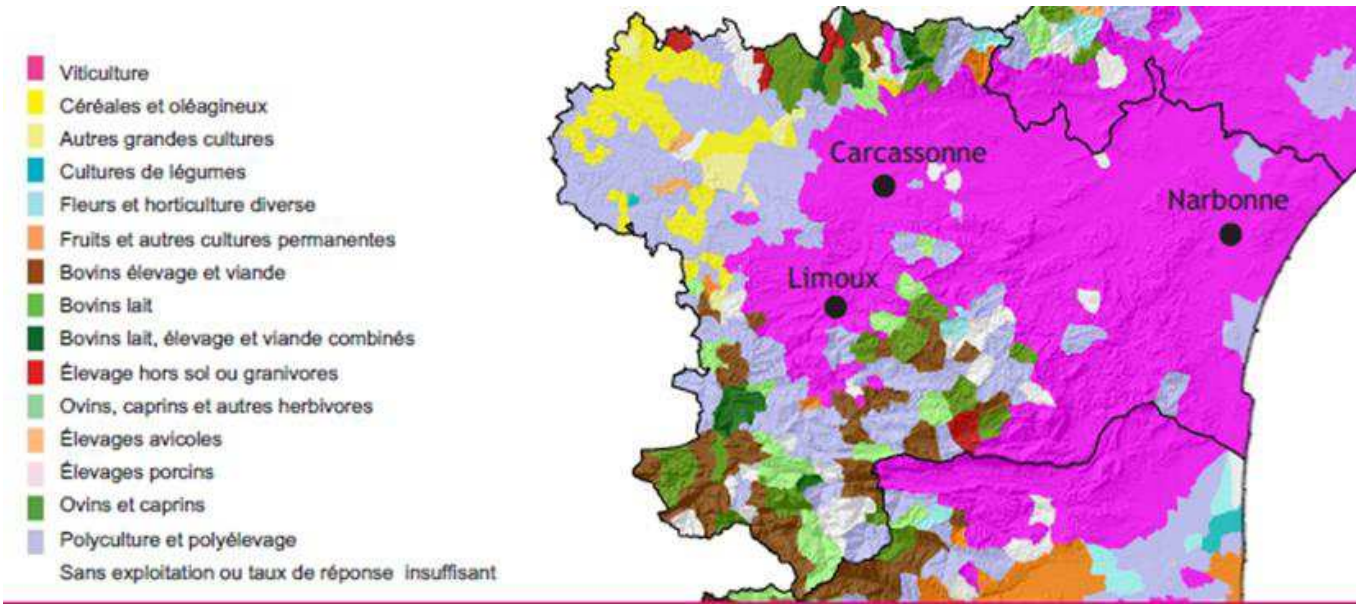


Figure 84 : Agriculture dans le département de l'Aude

Source : Agreste - Recensement agricole 2010

La carte ci-après localise les exploitations les plus proches de la zone d'implantation du projet TDN.

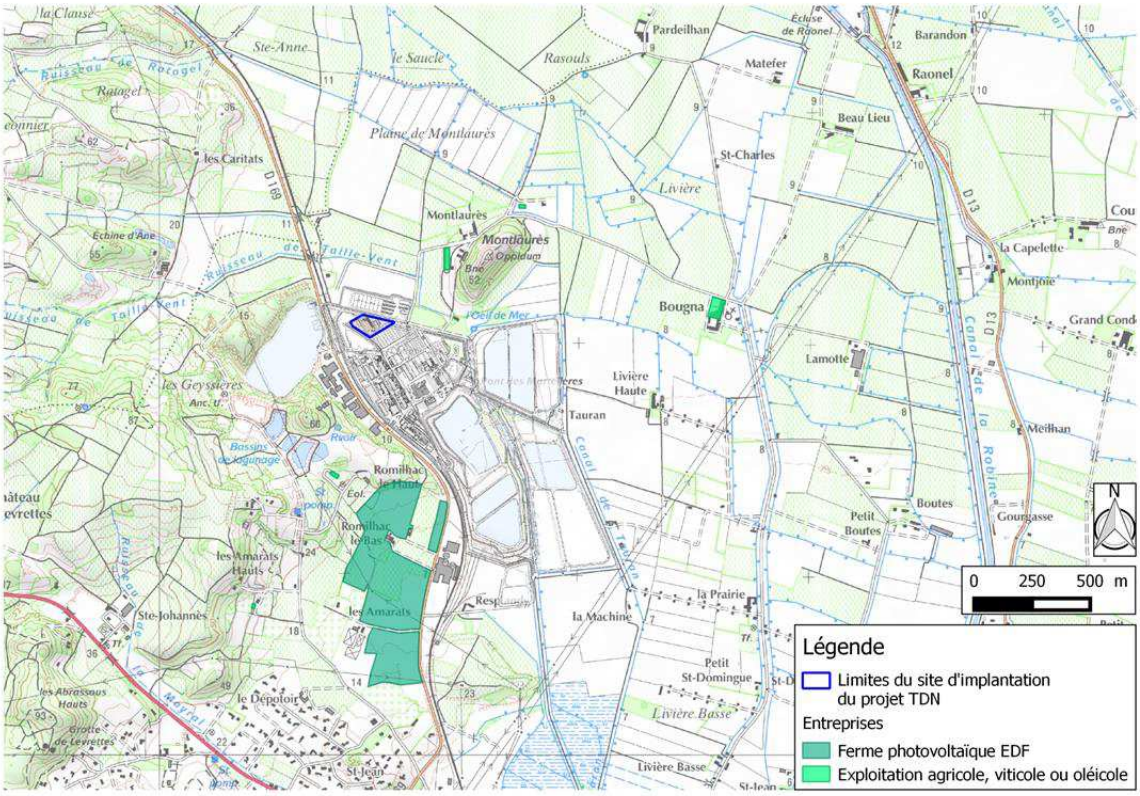


Figure 85 : Localisation des exploitations agricoles dans l'environnement du projet TDN

6.3.1 Appellations d'Origine Contrôlée

L'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) est un label officiel français.

L'AOC désigne la dénomination d'un produit dont la production, la transformation et l'élaboration doivent avoir lieu dans une aire géographique déterminée avec un savoir-faire reconnu et constaté. Il s'agit de la déclinaison au niveau communautaire de l'Appellation d'Origine Protégée (AOP).

La carte suivante présente la carte des vignobles AOC et IGP du Languedoc-Roussillon. L'IGP est un label officiel européen. Il désigne des produits agricoles (et des denrées alimentaires) dont les caractéristiques sont étroitement liés à une zone géographique, dans laquelle se déroule au moins leur production, leur transformation ou leur élaboration.

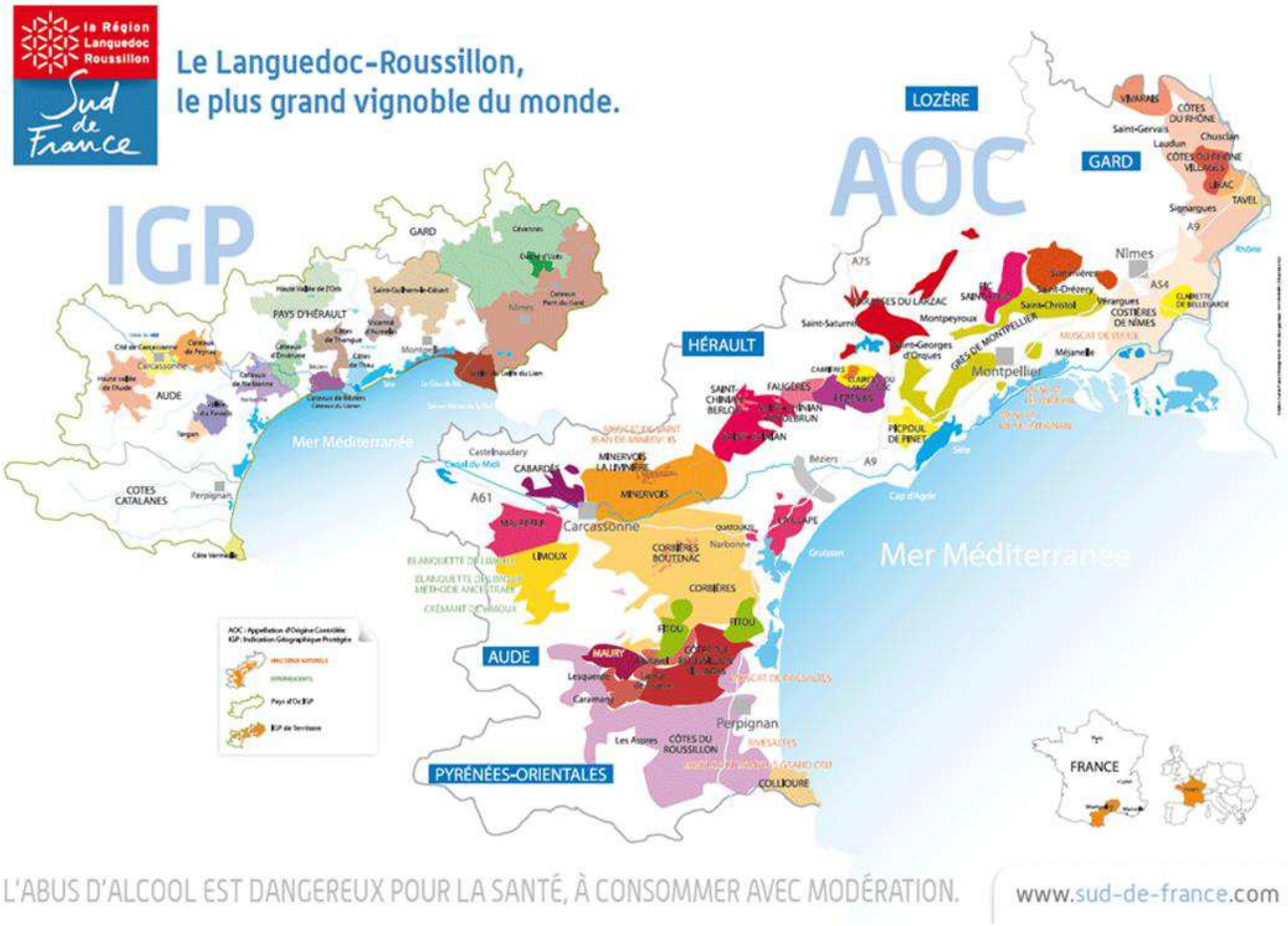


Figure 86 : Carte des vignobles AOC et IGP du Languedoc-Roussillon
Source : Région Languedoc-Roussillon

Le secteur d'étude compte deux AOC pour les vins :

- Les Coteaux du Languedoc : l'appellation Coteaux du Languedoc s'étend sur trois départements : l'Aude, l'Hérault et le Gard couvrant 50 000 ha dont 22 000 ha sont plantés et 11 500 ha en production :
  - Type de sols : terrasses à galets roulés,
  - Rendement : pas plus de 50 hL/ha et 60 hL/ha respectivement pour les rouges et les rosés.
- Les Corbières : le vignoble des Corbières est situé entre Narbonne et Carcassonne dans les départements des Pyrénées-Orientales et surtout de l'Aude.
  - Type de sols : graves des terrasses quaternaires ponctuées de grés rouges,
  - Rendement : 50 hL/ha autorisés par décret.

La zone d'implantation du projet TDN est située en dehors des zones AOC.

6.3.2 Agriculture dans la plaine de la Livière

La plaine de la Livière est une plaine agricole d'une superficie d'environ 900 ha, recouverte de vignes, de cultures de plantes annuelles et de prés. Un regroupement des parcelles a conduit à la diminution du nombre d'exploitations qui ne sont plus qu'une dizaine aujourd'hui et dont la taille dépasse 10 ha. La distribution des cultures peut être résumée de la façon suivante :

- environ 160 ha de vignes au nord et à l'est de la colline de Montlaurès,
- environ 250 ha de cultures annuelles, céréales (blé, maïs, sorgho…), tournesol, luzerne ou maraîchage dans la « Livière basse » à l'est et au sud-est du site de Malvési.

La plupart des cultures annuelles sont centralisées dans des coopératives, telles Arterris (anciennement Audecoop) située sur la zone industrielle de Malvési, avant distribution dans l'industrie agroalimentaire.

D'une manière générale, sur la plaine de la Livière, tout comme sur l'ensemble du Narbonnais, la viticulture, activité historiquement dominante, est en régression en raison des arrachages encouragés par la Politique Agricole Commune et par souci d'amélioration de la qualité des vins produits en lieu et place des grandes quantités auparavant recherchées.

Cette démarche qualité se retrouve notamment chez les viticulteurs faisant partie de la coopérative Arterris. Certains sont dans la démarche Viticulture Raisonnée Contrôlée (VRC) et apposent la marque « Vitealys » sur leurs produits, d'autres en sont à l'étape préalable.

Par rapport à la zone d'implantation du projet TDN, les cultures les plus proches sont :

- au nord-est, en bordure du site sur l'autre rive du canal de Tauran, des cultures céréalières ou fourragères ;
- au nord-ouest de la colline de Montlaurès, des terrains cultivés à moins de 100 m du site ;
- au sud, la plaine de la basse Livière n'est pas à vocation agricole mais sert de roselière.

Un troupeau de moutons est présent au sud de la plaine de la Livière et se déplace de parcelle en parcelle pour défricher.

On peut également constater la présence de nombreux jardins potagers pour une consommation familiale dans la quasi-totalité de la vingtaine de « campagnes » que compte la plaine de la Livière. Ces potagers sont arrosés avec l'eau de la ville ou, le plus souvent, à partir de puits peu profonds captant la nappe alluviale de l'Aude.

En périphérie de la ville de Narbonne et en bordure du canal de la Robine, 30 ha de jardins ouvriers sont aménagés, bénéficiant ainsi de la proximité de la ressource en eau et de la ville. Ils sont alimentés gravitairement à partir de la prise de Livière sur le canal de la Robine, en amont du point de rejet sur le canal de la Mayral.

En mai 2009, 18 parcelles de jardins familiaux « biologiques » ont été inaugurées à Saint-Crescent au sud-ouest de la cité en bordure du Rec de la Tinos. Ils représentent une surface de 4 000 m² et sont équipés de bacs de récupération des eaux de pluie. Le complément éventuel en eau provient d'un puits situé à proximité des jardins.

6.3.3 Agriculture au sud de Narbonne

6.3.3.1 Secteurs agricoles du complexe lagunaire

Deux secteurs peuvent être distingués :

- au nord du complexe lagunaire et à la pointe sud de la commune de Narbonne, la zone humide autour de Tournebelle et Mandirac, où les principales activités sont l'élevage et les grandes cultures (riziculture) ;
- à l'ouest du complexe lagunaire sur la commune de Peyriac-de-Mer, le tour de l'étang du Doul abrite une zone viticole.

6.3.3.2 Types de productions

6.3.3.2.1 Viticulture

Les principaux sites agricoles à dominante viticole sont situés à Peyriac-de-Mer, dans le bassin versant du massif de Fontfroide et hors des limites de cette étude.

Cependant, au nord de l'étang de Bages-Sigean, sur la commune de Narbonne, il a été identifié une exploitation de 20 ha de vignes à Grand-Mandirac ainsi que, plus à l'ouest, 50 ha de vigne au Labrador.

6.3.3.2.2 Elevage

L'élevage est très faiblement présent autour du complexe lagunaire du Narbonnais. Les données concernant les bovins, ovins, porcins, caprins et équidés affichent des valeurs nulles ou non communiquées en raison de leur quasi-absence.

Une enquête auprès de la Chambre d'Agriculture a permis d'identifier quatre éleveurs présents dans l'environnement proche du projet TDN : ce sont des manadiers disposant de 300 bovins et de quelques équins. Trois d'entre eux sont regroupés sur le secteur de Tournebelle-Mandirac, le quatrième étant à l'ouest du bourg de Port-la-Nouvelle.

L'exploitation de Grand-Tournebelle fonctionne en gestion pastorale raisonnée avec un système de pâturage tournant. Pour la manade du Petit-Tournebelle, le troupeau reste sur 30 ha de prairies de mars à novembre.

Pour assurer la viabilité des exploitations, le pâturage sur le secteur doit s'accompagner de solutions d'hivernage sur des zones plus sèches.

6.3.3.2.3 Polyculture

Au nord du site de Bages-Sigean, sur le secteur allant de Mandirac à l'ancien étang du Cercle, huit exploitants produisent des grandes cultures (blé dur principalement), l'un complète avec du maraîchage (3 ha à 4 ha en vente directe) et par de l'arboriculture (5 ha à 6 ha de pommiers et abricotiers).

Parmi ceux-ci, un exploitant produit du riz (30 ha en 2005) en complément du blé dur.

De plus, un neuvième agriculteur cultive exclusivement du riz sur 100 ha regroupés autour de Mandirac.

Il est possible que nombre de ces terrains ne seront pas mis en production et déclarés pour le bénéfice de l'aide découplée. Ils bénéficieront alors d'un niveau d'entretien minimal :

- présence obligatoire d'un couvert environnemental,
- bon entretien des terres par des moyens appropriés préservant la faune et la flore,
- respect d'un bon état sanitaire et absence d'embroussaillement des surfaces.

6.3.3.2.4 Saliculture

L'exploitation du sel a été entièrement stoppée dans le département en 2005. Les salins sont cependant maintenus en état de fonctionner, pour permettre une remise en état de marche ponctuelle en cas de besoin.

6.4 Tourisme, loisirs et patrimoine

Avec ses 173 km², la commune de Narbonne possède le territoire le plus étendu du département, mais aussi le plus diversifié. Centré sur la basse plaine de l'Aude, il s'étend d'est en ouest, de la mer Méditerranée aux contreforts des Corbières maritimes, englobant le massif calcaire de la Clape, et du nord au sud, du cours actuel de l'Aude, aux abords de l'île de Sainte-Lucie, intégrant une bonne moitié des étangs de Bages-Sigean.

Située sur le littoral d'une des régions les plus touristiques, Narbonne dispose ainsi, d'une part, des nombreux atouts d'une station balnéaire (5 km de plage, port de plaisance…) et d'autre part, des atouts d'un centre urbain chargé d'histoire (bâtiments et ouvrages historiques, musées, canal de la Robine…), le tout au cœur du 51ème Parc Naturel Régional de France.

La ville est par ailleurs placée à un carrefour géographique de première importance, point de passage obligé de voies de communication routières, autoroutières et ferroviaires.

6.4.1 Tourisme et loisirs dans la région

La figure suivante présente une carte des activités touristiques de la région de Narbonne.

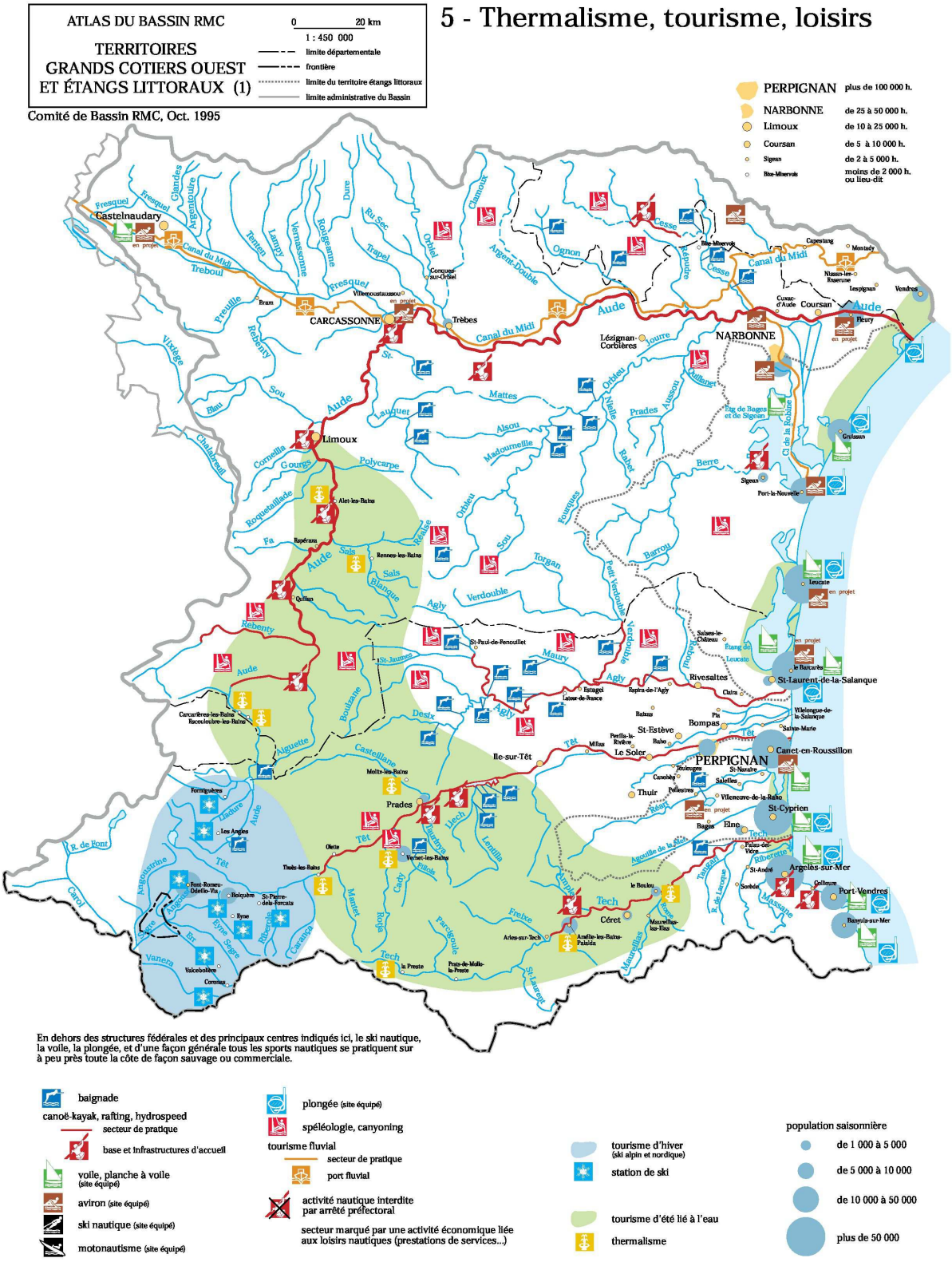


Figure 87 : Activités touristiques de la région de Narbonne

Source : Atlas du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse - Activités touristiques de la région de Narbonne : http://sierm.eaurmc.fr/sdage/atlas-bassin.php

6.4.1.1 Tourisme

Dans l'environnement proche de la zone d'implantation du projet TDN, très peu de touristes sont accueillis, ces derniers séjournent plutôt dans les stations balnéaires du bord de mer.

L'essentiel de l'emploi touristique est concentré sur la commune de Narbonne elle-même et sur la station de Narbonne-Plage. En effet, le tourisme représente une part importante de l'activité de la région Narbonnaise. L'hôtellerie et la restauration sont les activités qui génèrent le plus d'emplois touristiques. Ce secteur d'activité comprend environ 270 établissements et emploie plus de 1 200 personnes sur le territoire délimité. Les capacités d'accueil sont très majoritairement concentrées sur le littoral. Il est à noter la présence de gîtes touristiques à Montlaurès au nord de la zone d'implantation du projet TDN et à la Livière Haute à l'est (soit 7 gîtes avec une capacité d'accueil d'une trentaine de personnes).

Dans les autres stations du littoral : Gruissan, Fleury, Leucate, Port-la-Nouvelle, Sigean, on compte, dans le secteur touristique, en moyenne annuelle 700 salariés et le triple durant la période estivale.

Les autres attractions et activités touristiques autour de Narbonne sont variées :

- Architectures religieuses : cathédrale (XIII^{ème} - XIV^{ème} siècle), salle du Trésor, palais des Archevêques (palais neuf et palais vieux (X^{ème} au XVII^{ème} siècle), collégiale St-Paul (XII^{ème} - XV^{ème} siècle) avec cimetière paléochrétien (IV^{ème} siècle), églises Notre-Dame de la Mourguié (gothique méridional) et Saint-Sébastien (gothique flamboyant), châteaux cathares à proximité,
- Circuits : route des vins, châteaux cathares, route des abbayes, visites guidées des monuments de Narbonne,
- Promenades en bateau sur le canal de La Robine,
- Maison des Trois-Nourrices (XVI^{ème} siècle),
- Musées : musée archéologique, d'art et d'histoire, musée lapidaire et chapelle des Pénitents Bleus,
- Parc Naturel Régional de la Narbonnaise en Méditerranée (découvertes « Nature et Patrimoine »),
- Vestiges : voie domitienne - vestiges romains exposés au musée archéologique - Horreum Romain (ancien entrepôt souterrain du 1er siècle avant J.C.).

Figure 88 : Vue de Narbonne et de la Cathédrale Saint-Just

6.4.1.2 Loisirs

6.4.1.2.1 Dans la plaine de la Livière

Le site de la zone humide de la Livière est un lieu de promenade, d'observation ornithologique et de chasse encore peu connu. Il est le lieu de visites pédagogiques « Nature et Patrimoine » sur l'écologie, la faune et la flore des marais.

Hormis cette zone humide, le reste de la plaine de la Livière, dédié à l'agriculture, n'est donc pas le lieu d'une activité de loisirs notable.

Situés à proximité immédiate au nord de la zone d'implantation du projet TDN, les vestiges de l'oppidum de Montlaurès sont un site archéologique classé aux monuments historiques depuis 1937. Dépourvus de chemin d'accès et de structure d'accueil, ils ne sont pas le lieu d'une activité touristique.

6.4.1.2.2 Autour des étangs du Narbonnais

Chasse

Sur les étangs de la Narbonnaise, la chasse au gibier d'eau est une activité traditionnelle très répandue qui se pratique sur les abords des étangs de septembre à février. L'activité est gérée au niveau local par plusieurs associations :

- l'association Départementale des Chasseurs au Gibier d'Eau (ADCGE),
- l'association Saint-Hubert club narbonnais,
- les Associations Communales de Chasse Agréée (ACCA).

Le nombre de chasseurs est aujourd'hui en très légère baisse dans l'Aude (environ 14 000 dont 2 500 pratiquent plus ou moins régulièrement la chasse au gibier d'eau sur le littoral).

Cette activité se pratique principalement sur le Domaine Public Maritime (DPM), elle y est basée sur un système de location des terrains de chasse (lots de chasse).

Une dizaine de chasses privées sont répertoriées sur le territoire du Narbonnais pour la chasse aux gibiers d'eau, la location de ces chasses pouvant procurer un revenu non négligeable.

Les espèces les plus recherchées sont, dans l'ordre décroissant des prélèvements : canards colvert (*Anas platyrhynchos*), bécassines sourdes (*Lymnocryptes minimus*), bécassines des marais (*Gallinago sp.*), sarcelles d'hiver (*Anas crecca*), canards pilet (*Anas acuta*), souchets (*Anas clypeata*), siffleurs (*Anas penelope*), chipeaux (*Anas strepera*), fuligules morillon (*Aythya fuligula*), fuligules milouins (*Aythya ferina*), foulques (*Fulica*) et limicoles (bécassines, chevaliers, courlis, etc.). Les associations de chasseurs assurent souvent la gestion et l'entretien d'espaces naturels dans le but de maintenir les populations animales qu'ils chassent. Or, ce travail bénéficie aussi aux espèces non chassées fréquentant ces milieux.

C'est le cas sur le pourtour lagunaire : en dehors des périodes de chasse, des actions sont réalisées par les chasseurs pour entretenir les marais loués et les réserves de chasse. Par exemple, l'ADCGE a entrepris la réhabilitation du marais Saint-Louis et en assure la gestion, en prenant en charge la restauration hydraulique et l'entretien quotidien du marais. Le marais Saint-Louis est maintenant, grâce à ce travail, l'une des dernières roselières du Narbonnais, les autres ayant disparu, du fait du manque d'entretien des réseaux hydrauliques principalement. Ces milieux à végétation dense et haute accueillent chaque année nombre d'oiseaux en hivernage, nidification ou halte migratoire, espèces chassables (canards, foulques, etc.) ou protégées (Butor étoilé

(*Botaurus stellaris*)), Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), etc.).

Randonnée et promenade

Entre 1995 et 2001, l'accessibilité des espaces naturels a été largement renforcée dans l'ensemble de l'espace littoral et rétro-littoral. Sur le territoire du Parc National Régional (PNR) de la Narbonnaise en Méditerranée un grand nombre de sentiers de randonnées ont ainsi vu le jour.

Sur le complexe lagunaire, les six communes comptent aujourd'hui des sentiers de randonnées ou de promenades. En 2002, le site de Sainte-Lucie, île située entre les étangs de Bages-Sigean et de l'Ayrolle et longée par le canal de la Robine a, par exemple, été fréquenté par un total de 67 230 personnes avec une fréquentation maximale estivale de 623 personnes par jour. De manière générale, on observe des pics de fréquentation l'été, lors des jours de grand vent voire de mauvais temps.

Découverte de la nature et des activités traditionnelles

Le Domaine du Grand Castélou (à environ à 10 km au sud-est du projet TDN) et, à une échelle plus restreinte, le Domaine du Grand Tournebelle (à environ 14 km au sud-est du projet TDN) accueillent le public pour le sensibiliser à la préservation de l'environnement. Les activités qui se déroulent sur le site (en accord avec le Conservatoire du Littoral et la ville de Narbonne), concernent la gestion des espaces naturels protégés et les expertises écologiques ou l'élevage de taureaux camarguais et de chevaux.

La Ligue de Protection des Oiseaux de l'Aude s'est installée dans l'ancienne gare de Tournebelle et constitue un véritable « pôle d'attraction » diversifié et complémentaire pour la découverte de la nature.

Activités nautiques

Il n'y a pas d'activité nautique observée sur les étangs gruissannais en raison d'une réglementation municipale limitant ces usages sur les étangs de l'Ayrolle, Campignol et Gruissan. Les paragraphes qui suivent ne concernent donc que le seul étang de Bages-Sigean.

Nautisme et plaisance

L'étang de Bages-Sigean, qui s'écoule à plus de 2 km à l'est de TDN, seul étang du complexe lagunaire où la navigation autre que pour la pêche est pratiquée, présente des conditions favorables pour la pratique du nautisme en général, et de la voile en particulier.

Cette activité de loisirs est aujourd'hui en pleine expansion et se développe sur l'étang de Bages-Sigean à partir de quatre zones portuaires réparties du nord au sud, accueillant 540 embarcations au total :

- la société nautique de Narbonne, en bordure du plateau de Quatourze,
- le cercle nautique des Corbières, base de Port-Mahon (Sigean),
- cercle nautique de Peyriac-de-mer,
- port de plaisance de Port-la-Nouvelle.

Le canal de la Robine est très fréquenté par les plaisanciers, privés ou touristes, qui louent occasionnellement des bateaux, du printemps à l'automne. En moyenne, 3 200 bateaux passent à l'année sur le canal, d'avril à octobre, dont la plupart entre juin et septembre.

Pêche de loisirs

Le pêcheur à la ligne amateur recherche essentiellement le loup en été, et la daurade royale (saucanelle) au début de l'automne. La pêche à la ligne est autorisée sans permis sur l'ensemble des étangs de Bages-Sigean car ils font partie du domaine public maritime.

Les coquillages (essentiellement : moules et palourdes) sont également ramassés par certaines personnes, malgré l'interdiction officielle de la consommation de ces coquillages, généralement mal connue par les usagers de l'étang.

Sur l'étang de l'Ayrolle, la pêche de loisirs est également pratiquée à petite échelle, notamment pour la saucanelle.

Enfin, une autre pratique de loisir se développe sur ces étangs en période estivale : celle de la chasse sous-marine pour la capture des mulets et des loups.

Plongée

La plongée en bouteille est interdite (sauf autorisation particulière) dans le domaine public lagunaire. Elle n'est pratiquée que par un petit groupe de personnes dans le cadre de fouilles archéologiques.

Véliplanchisme

La Narbonnaise est réputée pour les bonnes conditions de pratique (vent, étangs et mer), et attire un certain nombre de véliplanchistes. Plusieurs endroits de l'étang ou « spots » sont ainsi régulièrement fréquentés par des véliplanchistes.

Sur les étangs gruissannais par contre, cette pratique est interdite par arrêté municipal.

Baignade

Malgré la conformité des eaux de l'étang pour la baignade et le suivi régulier par les services de l'Agence Régionale de Santé (ARS), très peu de personnes fréquentent les plages naturelles de l'étang.

Seuls deux sites sont réservés à la baignade : l'étang du Doul, sur la commune de Peyriac-de-Mer, avec un taux de salinité très important et l'étang de l'Aute à proximité de Sigean. La mer, à quelques kilomètres, et la présence d'algues expliquent que les étangs soient peu fréquentés pour la baignade.

6.4.2 Patrimoine culturel et architectural proche du site

6.4.2.1 Sites inscrits et sites classés au titre du paysage

Site classé et inscrit

- *La loi du 2 mai 1930 codifiée depuis dans les articles L.341-1 à L.341-22 du Code de l'environnement permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire. Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'Etat.*
- *Il existe deux niveaux de protection :*
  - *le classement est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation,*
  - *l'inscription à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection.*

Dans l'environnement proche de la zone d'implantation du projet TDN, un site classé et deux sites inscrits ont été identifiés comme l'indiquent la carte et le tableau ci-après.

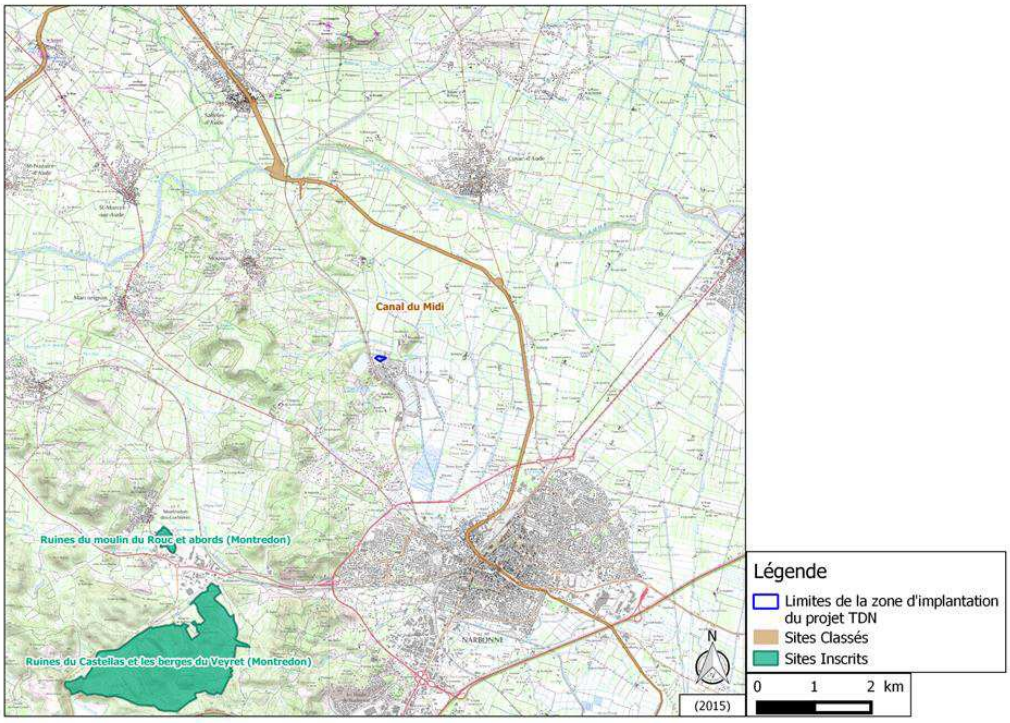


Figure 89 : Localisation des sites paysagers à protéger autour de la zone d'implantion du projet TDN – Sites inscrits et sites classés

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

Type de Zone	Désignation de la zone	Numéro de référence de la zone	Distance par rapport au projet (km)	Orientation par rapport au projet
Site classé	Canal du Midi	SI00000340	2,1	Est
Site inscrit	Ruines du moulin du Rouc et abords (Montredon)	SI00000371	4,7	Sud-Ouest
Site inscrit	Ruines du Castellas et les berges du Veyre (Montredon)	SI00000358	4,8	Sud-Ouest

Tableau 92 : Désignation des sites paysagers à protéger autour de la zone d'implantion du projet TDN – Sites inscrits et sites classés

Site internet de la DREAL : http://carto.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/index.php

De plus, il est à souligner que le Canal du Midi, long de 240 km de voies navigables et construit au XVIIème siècle, est classé au patrimoine mondial de l'Humanité (UNESCO) comme l'illustre la carte suivante. Le Canal de la Robine, qui prolonge le Canal du Midi en reliant Narbonne à la Méditerranée, est également classé au patrimoine mondial de l'Humanité (UNESCO).

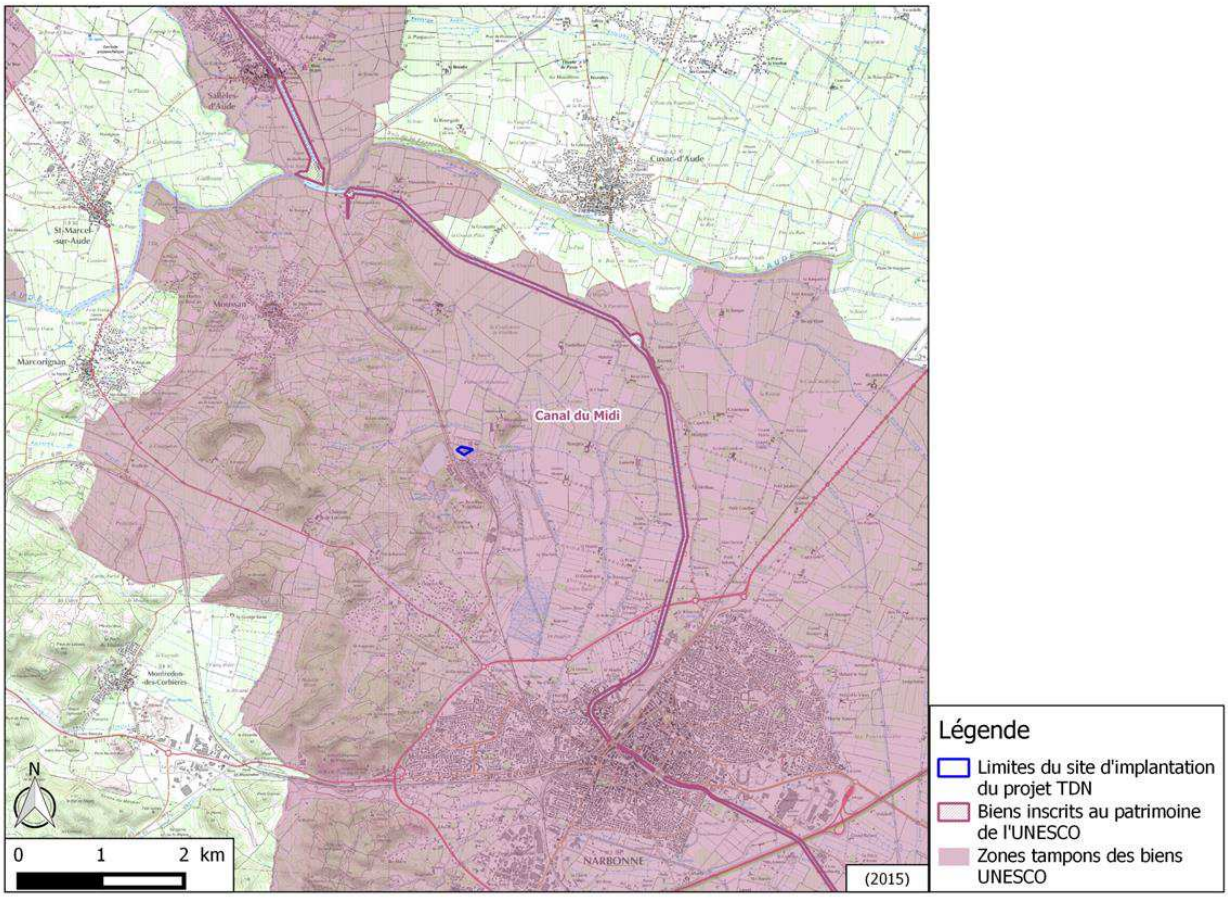


Figure 90 : Site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO autour du projet TDN

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

Convention UNESCO

- *Convention signée à Paris à l'initiative de l'Unesco en 1972.*
- *L'objectif est de protéger le patrimoine culturel et naturel des pays signataires grâce à une assistance collective qui complète l'action des Etats. Le patrimoine naturel correspond à des monuments ou formations naturels et des zones d'habitat d'espèces menacées.*
- *La convention définit le genre de sites naturels ou culturels dont on peut considérer l'inscription sur la liste du patrimoine mondial, et elle fixe les devoirs des Etats parties dans l'identification de sites potentiels, ainsi que leur rôle dans la protection et la préservation des sites.*

6.4.2.2 Patrimoine architectural

La base Architecture-Mérimée recense le patrimoine monumental français dans toute sa diversité : architecture religieuse, domestique, agricole, scolaire, militaire et industrielle.

La ville de Narbonne est classée « ville d'art et d'histoire ». Elle compte 63 monuments historiques inventoriés dont la plupart sont situés en centre-ville ou à proximité, soit à environ 5 km de la zone d'implantation du projet TDN.

L'inventaire des sites inscrits ou classés au titre de la loi sur les monuments historiques des communes situées autour de la zone d'implantation du projet TDN (hors Narbonne) est présenté dans le tableau suivant.

Commune	Edifice	Distance par rapport au projet TDN	Date d'inscription
Moussan	Chapelle Saint-Laurent	3 km	27 décembre 1966
Cuxac-d'Aude	Eglise Saint-Martin	3,5 km	21 mars 1983
Sallèles-d'Aude	Château	5 km	19 mai 2003
Sallèles-d'Aude	Canal du Midi	5 km	14 octobre 1996
Coursan	Eglise paroissiale Notre-Dame de la Rominguère	5 km	13 avril 1948

Tableau 93 : Liste des édifices architecturaux classés ou inscrits au titre de la loi sur les monuments historiques autour de la zone de projet TDN

Source : Site internet du ministère de la culture - Base de données Architecture & patrimoine Mérimée : http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/

6.4.2.3 Patrimoine archéologique

La Narbonne antique, première colonie romaine hors d'Italie, a conservé pendant plusieurs siècles un rôle prépondérant. Le très riche patrimoine archéologique de cette région-carrefour témoigne de cette diversité d'influences.

Grand port de la Méditerranée occidentale, Narbonne a été l'un des principaux centres qui ont contribué à la diffusion de la romanité dans le sud de la Gaule. La fouille d'un quartier résidentiel à la périphérie nord, le Clos de la Lombarde, montre combien cette ville était imprégnée des modes italiques dont elle était en quelque sorte la vitrine.

Une observation attentive des découvertes effectuées à la suite de fouilles anciennes ou récentes, comme les nombreuses interventions d'évaluations suivies parfois de recherches plus approfondies de ces dernières années, permet cependant de se faire une idée des constructions qui décoraient l'ancien Narbonne (Narbo Martius) aux premiers siècles de notre ère. La mise au jour de fragments de sculptures colossales éparses dans la ville témoigne de l'existence d'un monument qui était comparable par ses proportions et la qualité des matériaux utilisés à ceux des plus belles villes.

Les zones de fouilles archéologiques, autour de la zone d'implantation du projet TDN, sont représentées sur la figure suivante.

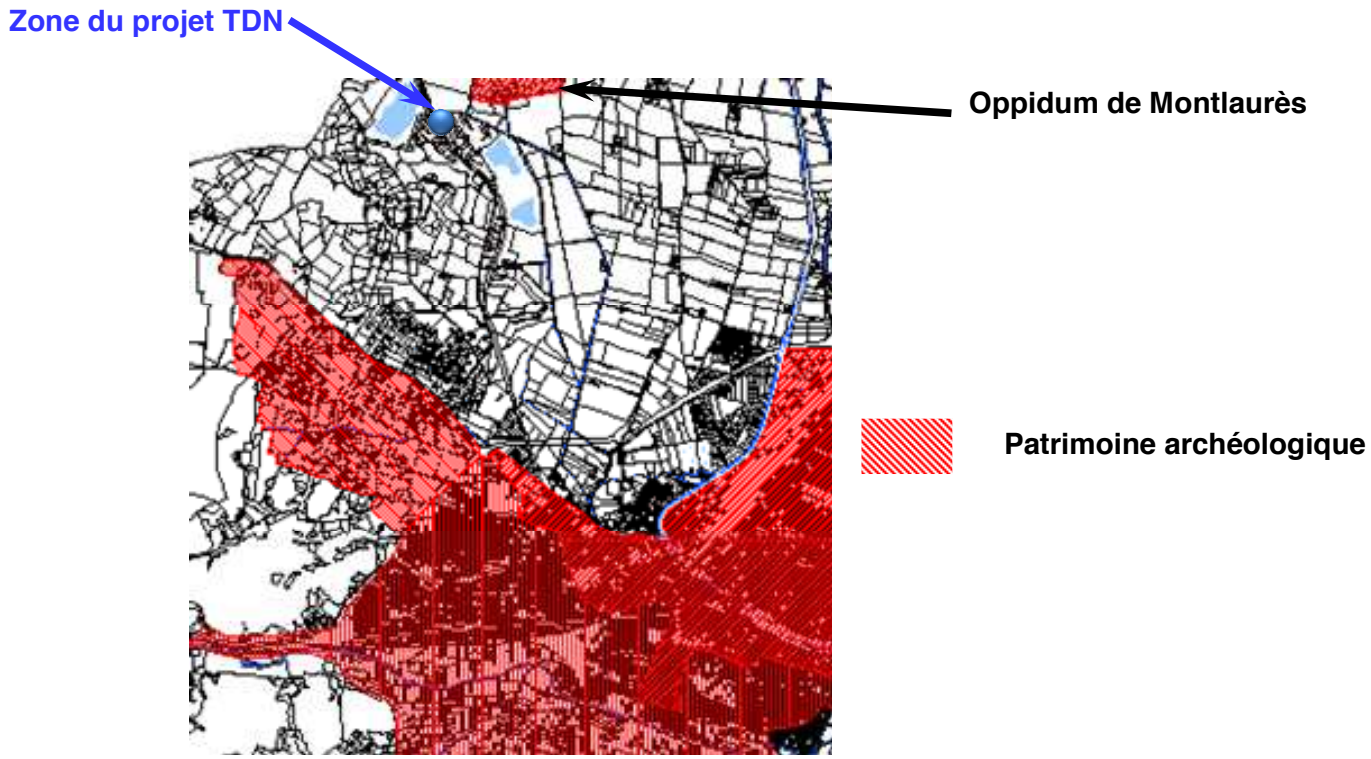


Figure 91 : Patrimoine archéologique autour du site de Malvési et du projet TDN

Il existe un monument historique éloigné du centre de Narbonne et implanté à moins de 500 m de la zone d'implantation du projet TDN. Il s'agit de « l'oppidum de Montlaurès » datant de l'âge de fer classé monument historique en tant que site archéologique depuis le 16 février 1937.

Cet oppidum est implanté sur un rocher calcaire qui domine de 52 m une zone de marécages, à 4 km au nord de Narbonne.

Figure 92 : Oppidum de Montlaurès

A la fin de l'âge du bronze, vers 800 ans avant Jésus-Christ, les Elisyques, une des plus anciennes peuplades de la Méditerranée, « des belliqueux » (Avienus) s'établissent durablement dans le Narbonnais, occupant des oppida sur les hauteurs, pratiquant des échanges avec l'arrière-pays et les régions continentales par l'axe du Rhône. Déjà s'établissent aussi des courants commerciaux avec la Méditerranée et ses grands peuples les Carthaginois, les Grecs et les Étrusques.

Aujourd'hui, on y trouve des fonds de cabanes rectangulaires, taillés dans le roc, qui supportaient des murs en torchis, abritant quelque 200 à 300 habitants. Des venelles très étroites s'ordonnaient autour d'une rue centrale.

6.5 Voies de communication

6.5.1 Voies de circulation routière

La figure ci-dessous présente les voies de communication autour de la zone d'implantation du projet TDN.

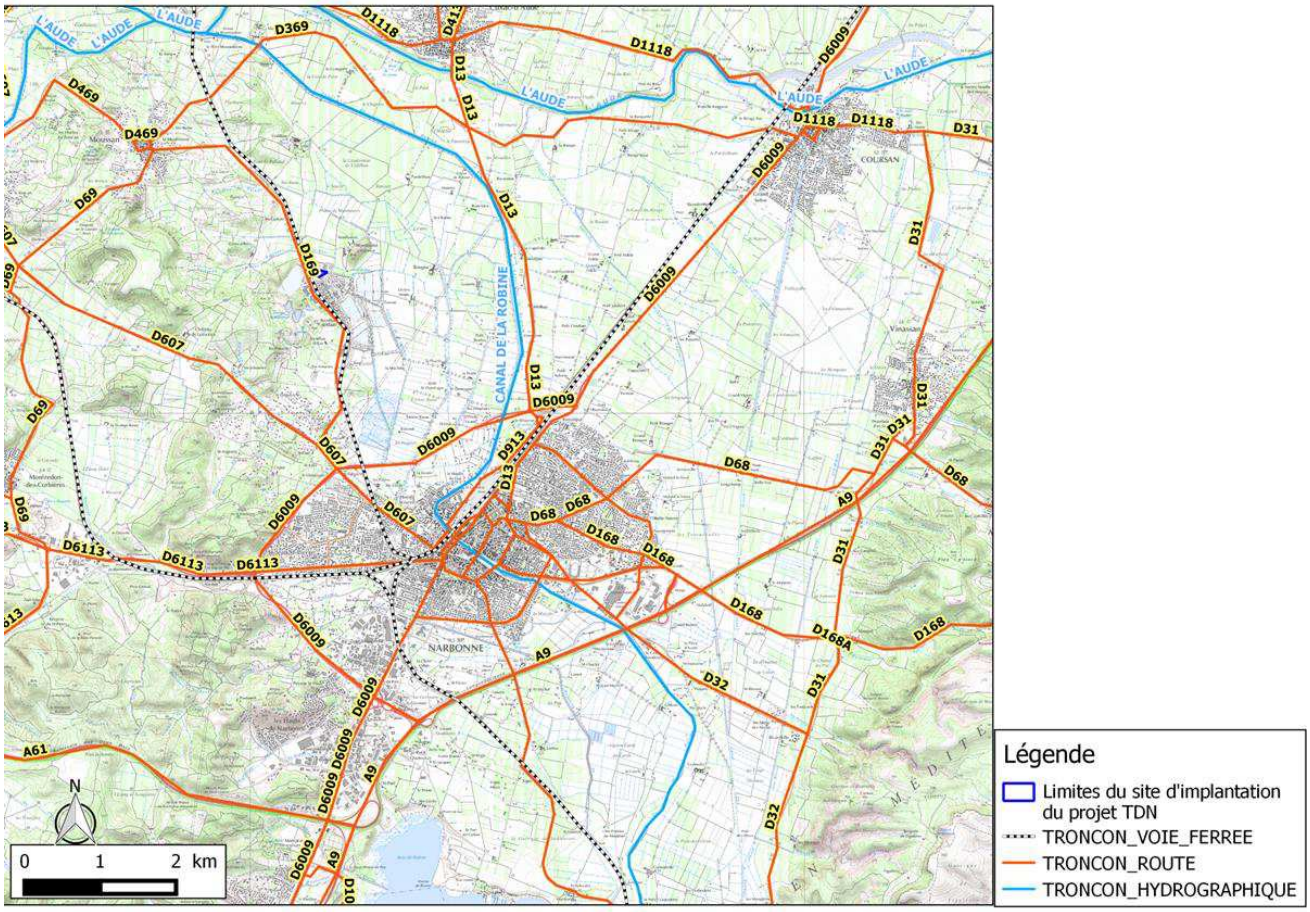


Figure 93 : Infrastructures routières autour de la zone d'implantation du projet TDN

Source : Site internet google map : http://maps.google.fr/

6.5.1.1 Réseau routier départemental

Les principaux axes routiers situés autour de la zone d'implantation du projet TDN sont :

- la route départementale RD169 reliant Narbonne à Moussan qui longe le site AREVA NC sur sa limite ouest,
- la route départementale RD607 reliant Narbonne à Marcorignan à 1,5 km au sud-ouest,
- la route départementale RD13 reliant Narbonne à Cuxac-d'Aude, à 2,5 km à l'ouest,
- la route départementale RD6009 puis RD6113 (ancienne route nationale RN9 puis RN113), passant par Narbonne et reliant Montpellier à Toulouse à 3,5 km au sud-est et à 4 km au sud-ouest.

Les dernières données disponibles datent de 2007 et sont issues de la Direction Départemental de l'Equipement (DDE) de Carcassonne :

- sur la route départementale RD169, un comptage ponctuel a permis de relever le passage de 2 661 véhicules en moyenne, par jour, dans les deux sens confondus (dont 6,3 % de poids-lourds). La vitesse sur cette route est limitée à 70 km/h. Au niveau de l'entrée du site de Malvési, la vitesse est limitée à 50 km/h. Les seuls transports de matières dangereuses externes au site sont les transports d'ammonitrates qui partent de la société ARTERRIS (ex-Audecoop). Ces véhicules n'empruntent pas la portion de la départementale RD169 longeant le site ;
- un comptage routier sur la route départementale RD607 reliant Narbonne à la RD5, dite Route Minervoise, indique une moyenne journalière de 10 301 véhicules dans les deux sens confondus, dont 3,3 % de poids lourds.

6.5.1.2 Réseau autoroutier

L'Aude est traversée par deux autoroutes faisant leur jonction à Narbonne.

L'autoroute A9 « la Languedocienne », exploitée par les Autoroutes du Sud de la France (ASF), reliant Montpellier à l'Espagne (60 000 véhicules/jour entre Montpellier et Narbonne puis 40 000 jusqu'à Perpignan, dont 22 à 26 % de poids lourds). Elle se trouve à environ 6 km au sud-est de la zone d'implantation du projet TDN.

L'autoroute A61 « l'autoroute des deux mers », exploitée par ASF, reliant Narbonne à Toulouse (35 000 véhicules/jour dont 18 % de poids lourds). Elle se trouve à environ 7 km au sud-ouest de la zone d'implantation du projet TDN.

6.5.1.3 Chemins départementaux, communaux et ruraux autour du site

Deux chemins ruraux et un chemin communal sont recensés autour de la zone d'implantation du projet TDN :

- Chemin rural n°120 « chemin rural des Geyssières » traversant la RD169 au sud ;
- Chemin rural n°148 « chemin de Montlaurès » longeant au nord pour déboucher sur le domaine de Bougna ;
- Chemin communal n°5 « chemin de Bougna » qui est le prolongement du chemin de Montlaurès.

6.5.2 Réseau ferroviaire

Une voie ferrée, reliant la gare de Narbonne à la commune de Bize (environ 20 km), passe en bordure du site de Malvési. Elle a été construite en 1867 pour le transport des vins et a été fermée aux voyageurs pendant plusieurs décennies (depuis avril 1939).

Cette ligne a été rouverte aux voyageurs en 1983 et elle est actuellement utilisée :

- par l'établissement AREVA NC Malvési pour le transport de ses produits dangereux ;
- deux à trois fois par semaine par la société « Toulousaine des farines » pour le transport de céréales ;
- les week-ends et jours fériés pendant la saison estivale ainsi que quelques jours au cours de l'année, par l'autorail touristique du Minervois pour le transport des voyageurs ;
- environ vingt-cinq fois par an dans le cadre de travaux.

Cette voie a un faible rayon de courbure. Un seul aiguillage est situé à l'entrée du site de Malvési, il dessert l'embranchement du site et la vitesse des trains à ce niveau est de 10 km/h. Hormis des produits destinés à l'activité du site, la voie ferroviaire jouxtant le site n'est pas utilisée pour le transport de matières dangereuses.

La voie ferrée reliant Montpellier à Toulouse et traversant Narbonne est située à environ 3 km au sud-est et à 3,5 km à l'ouest de la zone d'implantation du projet TDN.

6.5.3 Réseau fluvial

Les principales voies fluviales à proximité de la zone d'implantation du projet TDN sont :

- le canal du Midi, situé à environ 8 km au nord-ouest. Il relie Toulouse, et donc la Garonne, à la mer Méditerranée. Aujourd'hui ce canal sert uniquement de voie navigable pour les plaisanciers ;
- le canal de la Robine, branche du canal du Midi desservant Narbonne, est situé à environ 2 km du site Il traverse les étangs de Bages-Sigean en passant à coté de la réserve naturelle de l'île Sainte-Lucie et termine sa course dans la mer Méditerranée à Port-la-Nouvelle.

Depuis le 1er janvier 2007, le port de Port-la-Nouvelle est un port régional dépendant du port de Sète et propriété de la région Languedoc-Roussillon. Port-la-Nouvelle est le 3ème port français de Méditerranée, le 2ème pour l'importation des produits pétroliers et le 1er pour l'exportation de céréales.

Le trafic total annuel du port se situe aux environs de 2 millions de tonnes et 350 navires en escale.

Le projet d'un futur port concerne la construction d'une nouvelle infrastructure en capacité de recevoir de plus grands navires, d'augmenter les zones de manutention et de stockage. Les travaux devraient débuter en 2017 pour une livraison attendue des premiers ouvrages en 2020.

6.5.4 Environnement aérien

Il existe plusieurs infrastructures de transport aérien autour de la zone d'implantation du projet TDN. Celles-ci sont listées dans le tableau suivant.

Nom	Distance et orientation par rapport au site
Aérodrome de Narbonne	6 km au sud-est
Aérodrome de Lézignan-Corbières « Air Occitanie »	23 km à l'ouest
Aéroport de Béziers-Vias	50 km au nord-est
Aéroport de Carcassonne-Salvaza	67 km à l'ouest

Tableau 94 : Infrastructures aériennes dans un rayon de 70 km autour de la zone d'implantation du projet TDN

Source : Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)

Selon la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), le site de Malvési n'est pas concerné par les zones frappées de servitudes aéronautiques de dégagement des aérodromes et de servitudes radioélectriques.

6.6 Réseaux d'alimentation

Les réseaux d'alimentation du projet TDN sont ceux existants du site de Malvési.

6.6.1 Réseau électrique

L'alimentation électrique est réalisée en Haute Tension classe A (HTA) 20 kV à partir de deux arrivées.

La ligne haute tension la plus proche se situe à environ 1,2 km à l'est, orientée Nord-Est Sud-Ouest. Cette ligne est assez éloignée pour ne pas présenter de risque pour le projet TDN.

6.6.2 Réseau de gaz naturel

Une canalisation enterrée de gaz naturel traverse le site de Malvési. L'alimentation en gaz naturel est nécessaire, notamment pour la chaudière, le procédé de dénitratation thermique et la cuisine du restaurant. La canalisation ne passe pas sur la zone d'implantation du projet TDN.

6.6.3 Réseaux de distribution d'eau

L'eau de ville est fournie par le réseau de distribution urbain de la commune de Narbonne.

L'eau industrielle est produite à partir d'eau prélevée par pompage dans l'ancien canal de Cadariège désormais comblé, dont subsiste la résurgence de l'Oeillal. Les consommations d'eau sont d'environ 200 000 m^3 par an. En cas de baisse du débit de cette source, il arrive que le site utilise l'eau de ville ou utilise l'installation de pompage en nappe de la société SLMC en remplacement partiel.