

**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »**

**Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

**ETUDE D'IMPACT**

**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »**

**Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>ANALYSE DE L'ETAT INITIAL.....</b>	<b>10</b>
1.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE .....	10
1.2	MILIEU PHYSIQUE .....	14
1.2.1	<i>Topographie.....</i>	14
1.2.2	<i>Occupation du sol au droit et aux abords du site .....</i>	15
1.2.3	<i>Géologie.....</i>	17
1.2.3.1	Contexte géologique régional et étude structurale.....	17
1.2.3.2	Formations géologiques à l’affleurement .....	18
1.2.3.3	Géologie du gisement.....	20
1.2.3.4	Conclusion sur les investigations géologiques .....	27
1.2.4	<i>Hydrogéologie .....</i>	28
1.2.4.1	Etude BERGASUD .....	28
1.2.4.2	Situation hydrogéologique .....	28
1.2.4.3	Nature et paramètres hydrodynamiques généraux de la nappe des Costières.....	28
1.2.4.4	Piézométrie et gradient hydraulique au droit du site .....	29
1.2.4.5	Sources présentes autour du secteur d’étude de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud ».....	31
1.2.4.6	Qualité des eaux souterraines de la nappe des Costières .....	32
1.2.4.6.1	Données qualitatives institutionnelles des eaux souterraines.....	32
1.2.4.6.2	Aspect qualitatif des eaux souterraines à l’échelle locale .....	33
1.2.4.7	Usages et utilisation de la ressource en eau de la nappe.....	34
1.2.5	<i>Eaux superficielles.....</i>	36
1.2.5.1	Contexte hydrologique global .....	36
1.2.5.2	Contexte hydrologique du site d’étude.....	37
1.2.5.2.1	Préambule.....	37
1.2.5.2.2	Sous bassin versant concerné .....	40
1.2.5.2.3	Ecoulement au droit et en limite de site.....	40
1.2.5.2.4	Caractéristiques du ruisseau de l’Amarine .....	41
1.2.5.2.5	Débit de pointe du ruisseau de l’Amarine .....	46
1.2.5.2.6	Espace de mobilité de l’Amarine.....	46
1.2.5.2.7	Situation de l’Amarine vis-à-vis de la nappe des Costières .....	46
1.2.5.3	Hydraulique et inondabilité.....	47
1.2.5.4	Situation vis-à-vis du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRi).....	48
1.2.5.5	Données qualitatives institutionnelles des eaux superficielles (SDAGE).....	49
1.2.6	<i>Climatologie .....</i>	50
1.2.6.1	Températures (station de Nîmes-Garons).....	50
1.2.6.2	Précipitations (station de Nîmes-Garons).....	50
1.2.6.3	Ventosité (station de Nîmes-Garons) .....	51
1.3	MILIEU NATUREL.....	53
1.3.1	<i>Tableau de synthèse des protections environnementales.....</i>	53
1.3.1.1	Espaces Naturels Sensibles .....	54
1.3.2	<i>Localisation du projet et de la zone d’étude .....</i>	57
1.3.3	<i>Etat initial sur la zone d’étude .....</i>	57
1.3.3.1	Habitats naturels.....	58
1.3.3.2	Flore.....	62
1.3.3.3	L’avifaune .....	62
1.3.3.4	Les chiroptères .....	65
1.3.3.5	Les mammifères (hors chiroptères).....	66
1.3.3.6	Les reptiles et amphibiens .....	66
1.3.3.7	Les insectes .....	66

**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »  
Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallilée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

1.3.3.8	Synthèse des enjeux écologiques sur la zone d'étude.....	67
1.3.4	<i>Etat initial de la notice d'incidence de la ZPS « Costières Nîmoises » (CBE).....</i>	68
1.3.4.1	Intérêts avifaunistiques.....	68
1.3.4.2	Conclusion sur l'état initial ornithologique sur la zone d'étude.....	70
1.4	<b>PAYSAGE.....</b>	71
1.4.1	<i>Préambule.....</i>	71
1.4.2	<i>Caractérisation du paysage.....</i>	71
1.4.2.1	Description de l'unité paysagère de « la plaine de la Costière » (unité paysagère n°6).....	71
1.4.2.2	Composante du paysage local.....	72
1.4.3	<i>Les enjeux paysagers.....</i>	74
1.4.3.1	Atlas régional des paysages du Languedoc Roussillon.....	74
1.4.3.2	Synthèse des caractéristiques marquantes du paysage et hiérarchisation des enjeux par unités paysagères.....	74
1.4.4	<i>Conclusion sur l'analyse de l'état initial du site de « Grande Coste Rouge » et « La Marine Sud ».....</i>	76
1.5	<b>MILIEU HUMAIN.....</b>	79
1.5.1	<i>Données démographiques.....</i>	79
1.5.2	<i>Activités économiques.....</i>	79
1.5.2.1	Secteur industriel et du commerce.....	79
1.5.2.2	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).....	79
1.5.3	<i>Secteur agricole et élevage.....</i>	80
1.5.3.1	Données générales sur la commune.....	80
1.5.3.2	Spécificité agricole de la plaine de la Costière.....	81
1.5.3.3	Terroir et appellations concernant la commune de Bellegarde.....	81
1.5.4	<i>Activités touristiques et de loisirs.....</i>	82
1.5.4.1	Tourisme.....	82
1.5.4.2	Itinéraire de randonnée.....	82
1.5.4.3	Réserve de chasse nationale.....	82
1.5.5	<i>Patrimoine culturel.....</i>	85
1.5.5.1	Monuments historiques du secteur.....	85
1.5.5.2	Patrimoine culturel du secteur.....	85
1.5.5.3	Patrimoine archéologique.....	87
1.5.6	<i>Habitats proches.....</i>	91
1.5.7	<i>Accès au site et infrastructures de communication.....</i>	94
1.5.7.1	Infrastructures routières.....	94
1.5.7.2	Comptages routiers.....	94
1.5.7.3	Réseau ferré.....	95
1.5.7.4	Réseau fluvial.....	95
1.6	<b>SERVITUDES, INVENTAIRES ET PROTECTIONS REGLEMENTAIRES.....</b>	96
1.6.1	<i>Documents d'urbanismes.....</i>	96
1.6.1.1	Scot.....	96
1.6.1.2	Plan Local d'Urbanisme.....	100
1.6.1.3	Servitudes.....	103
1.6.1.3.1	Tableau des servitudes.....	103
1.6.1.3.2	Réseau de canalisations hydrauliques (BRL).....	107
1.6.1.3.3	Réseau de canalisations de transport de gaz naturel (GRT-Gaz - GRDF).....	107
1.6.1.3.4	Conduite de Gaz GRDF.....	108
1.6.1.3.5	Réseau électrique EDF.....	108
1.6.1.3.6	Réseau France Télécom.....	108
1.6.1.3.7	Servitudes aéronautique de dégagement – Aéroport de Nîmes-Garons.....	110
1.7	<b>NUISANCES (ETAT INITIAL).....</b>	110
1.7.1	<i>Pollution atmosphérique.....</i>	110
1.7.1.1	La qualité de l'air dans la zone géographique de Bellegarde.....	110
1.7.1.2	Sources de pollution dans le secteur du projet.....	111
1.7.1.3	Suivi des retombées de poussières sédimentables.....	111
1.7.2	<i>Bruit.....</i>	112
1.7.2.1	Préambule.....	112
1.7.2.2	Définition.....	112

**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »  
Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

1.7.2.3	Rappel réglementaire .....	112
1.7.2.3.1	Niveau d'urgence admissible .....	112
1.7.2.3.2	Niveau de bruit en limite de propriété .....	113
1.7.2.4	Analyse du site et localisation des points de mesure .....	113
1.7.2.5	Résultats .....	115
1.7.2.5.1	Résultats diurnes .....	115
1.7.2.5.2	Résultats nocturnes .....	116
1.8	COMPATIBILITE AVEC LES DIFFERENTS PLANS ET SCHEMAS DIRECTEURS .....	117
1.8.1	<i>Schéma Départemental des Carrières (SDC) du Gard</i> .....	117
1.8.2	<i>Schéma Départemental d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) local</i> .....	120
1.8.2.1	SDAGE Rhône Méditerranée 2010-2015 .....	120
1.8.2.2	SAGE « Vistre, nappe Vistrenque et Costières » .....	129
1.9	SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	132
<b>2</b>	<b>IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT</b> .....	<b>137</b>
2.1	IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE .....	137
2.1.1	<i>Impact sur le sol et sous-sol</i> .....	137
2.1.2	<i>Impact sur les eaux souterraines</i> .....	138
2.1.2.1	Piézométrie .....	138
2.1.2.2	Qualité des eaux souterraines .....	139
2.1.3	<i>Impact sur les eaux superficielles</i> .....	141
2.1.3.1	Écoulements superficiels .....	141
2.1.3.2	Espace de mobilité de l'Amarine .....	143
2.1.3.3	Qualité des eaux superficielles .....	144
2.1.3.4	Milieux aquatiques .....	144
2.1.4	<i>Impact sur le climat local</i> .....	144
2.2	IMPACT SUR LES HABITATS, LA FAUNE ET LA FLORE .....	145
2.2.1	<i>Résumé des impacts</i> .....	145
2.2.2	<i>Incidences pressenties du projet sur les espèces ayant justifié la désignation de la ZPS « Costière nîmoise » FR9112015</i> .....	147
2.3	EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PAYSAGE .....	148
2.3.1	<i>Impacts permanents</i> .....	148
2.3.1.1	Impacts à l'échelle de l'unité paysagère .....	148
2.3.1.2	Impacts à l'échelle du paysage proche .....	148
2.3.1.3	Impacts à l'échelle des abords immédiats .....	148
2.3.2	<i>Impacts temporaires</i> .....	149
2.3.2.1	Impact du projet de bande transporteuse .....	149
2.3.2.2	Impact de l'exploitation de la carrière .....	149
2.4	IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN .....	150
2.4.1	<i>Impact sur l'agriculture</i> .....	150
2.4.2	<i>Impact sur l'économie et le milieu humain</i> .....	150
2.4.3	<i>Impact sur les réseaux</i> .....	150
2.4.3.1	Impact sur le réseau hydraulique BRL .....	150
2.4.3.2	Impact sur le réseau électrique ERDF .....	150
2.4.3.3	Impact sur la conduite de gaz « Artère du Midi » GRT .....	150
2.4.3.4	Impact sur les autres réseaux .....	151
2.5	IMPACTS INDUITS PAR L'EXPLOITATION .....	152
2.5.1	<i>Emissions lumineuses</i> .....	152
2.5.2	<i>Odeurs</i> .....	152
2.5.3	<i>Fumées</i> .....	152
2.5.4	<i>Poussières</i> .....	152
2.5.5	<i>Vibrations</i> .....	152
2.5.6	<i>Emissions sonores</i> .....	152
2.5.7	<i>Résidus et déchets</i> .....	153



**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »  
Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

2.5.8	Mode d'approvisionnement et utilisation de l'eau .....	153
2.6	RISQUES ENGENDRES.....	153
2.6.1	Impacts concernant la stabilité des terrains .....	153
2.6.2	Impacts liés à la circulation.....	153
2.7	IMPACT SUR L'HYGIENE, LA SALUBRITE ET LA SECURITE PUBLIQUE .....	153
<b>3</b>	<b>MESURES SUPPRESSIVES, LIMITATIVES ET COMPENSATOIRES DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>154</b>
3.1	DISPOSITIONS CONCERNANT LE SOL ET LE SOUS-SOL.....	154
3.2	DISPOSITIONS CONCERNANT LES EAUX SOUTERRAINES .....	155
3.2.1	Disposition concernant le contrôle de la qualité de la nappe des Costières .....	155
3.2.2	Dispositif visant à limiter la capture des premières lames d'eau de crues de l'Amarine .....	155
3.3	DISPOSITIONS CONCERNANT LA QUALITE DES EAUX.....	155
3.4	DISPOSITIONS CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES.....	156
3.5	DISPOSITIONS CONCERNANT LES HABITATS, LA FAUNE ET LA FLORE .....	157
3.5.1	Mesures de suppression et de réduction des impacts sur la zone d'étude .....	157
3.5.2	Evaluation des impacts résiduels.....	159
3.5.3	Mesures compensatoires.....	159
3.5.4	Mesure d'accompagnement.....	161
3.5.4.1	Réaménagement écologique de la carrière .....	161
3.6	MESURES D'ATTENUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LA ZPS « COSTIERES NIMOISES ».....	161
3.7	DISPOSITIONS CONCERNANT LE PAYSAGE.....	163
3.8	DISPOSITIONS CONCERNANT LES RESEAUX .....	163
3.9	DISPOSITIONS CONCERNANT L'ENVOL DES POUSSIERES .....	163
3.10	DISPOSITIONS CONCERNANT LE BRUIT .....	164
3.11	DISPOSITIONS CONCERNANT LA STABILITE DES TERRAINS .....	164
3.12	DISPOSITIONS CONCERNANT LA CIRCULATION ET L'ACCES AU SITE .....	165
3.13	DISPOSITIONS CONCERNANT L'HYGIENE ET LA SECURITE PUBLIQUE.....	167
3.14	UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE.....	167
3.15	SYNTHESE DES MESURES SUPPRESSIVES, LIMITATIVES ET COMPENSATOIRES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES IMPACTS RESIDUELS INDUITS.....	168
3.16	ESTIMATION DU COUT DES MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUE DE CONNEXION A L'AMARINE.....	174
3.16.1	Mesures d'ordre général.....	174
3.16.2	Mesures de compensation spécifiques à l'avifaune patrimoniale .....	175
3.16.3	Mesures relatives aux aménagements hydrauliques du bassin Sud-Ouest.....	175
3.16.3.1	Seuil déversoir.....	175
3.16.3.2	Buse de vidange du bassin écrêteur.....	175
3.17	REMISE EN ETAT.....	177
3.17.1	Mise en sécurité de l'emprise de l'installation.....	177
3.17.2	Principes et objectifs de la remise en état .....	177
3.17.3	Aménagement des berges .....	178
3.17.4	Aménagement des plans d'eaux .....	179
3.17.5	Aménagement des zones remblayées.....	179
3.17.6	Végétalisation.....	179
3.17.7	Estimation des coûts de la remise en état.....	180
<b>4</b>	<b>ETUDE DES EFFETS SUR LA SANTE .....</b>	<b>182</b>
4.1	DOCUMENTS ET SOURCES UTILISEES.....	182
4.2	IDENTIFICATION DES SUBSTANCES OU EMISSIONS A EFFET POTENTIEL SUR LA SANTE DES POPULATIONS .....	182
4.3	DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE.....	183
4.4	CARACTERISATION DES EFFETS POTENTIELS SUR LA SANTE.....	184
4.4.1	Emissions sonores.....	184

**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »**

**Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

4.4.2	<i>Rejets atmosphériques liés aux émissions de gaz d'échappement</i>	184
4.4.3	<i>Poussières totales sans effet spécifique</i>	184
4.4.4	<i>Poussières siliceuses</i>	185
4.4.4.1	<i>Poussières inhalables</i>	185
4.4.4.2	<i>Poussières alvéolaires</i>	185
4.5	<b>NIVEAUX D'EXPOSITION DES POPULATIONS ET CARACTERISATION DES RISQUES SANITAIRES</b>	187
4.5.1	<i>Emissions sonores</i>	187
4.5.2	<i>Rejets atmosphériques liés aux émissions de gaz d'échappement</i>	187
4.5.3	<i>Poussières totales sans effet spécifique</i>	187
4.5.4	<i>Poussières inhalables et alvéolaires siliceuses</i>	187
4.5.4.1	<i>Niveau d'exposition</i>	187
4.5.4.2	<i>Caractérisation du risque sanitaire</i>	187
4.6	<b>CONCLUSION</b>	188
<b>5</b>	<b>RAISONS DU PROJET</b>	<b>189</b>
5.1	<b>JUSTIFICATION ECONOMIQUE</b>	189
5.1.1	<i>Situation départementale et régionale</i>	189
5.1.2	<i>Dispositif d'alimentation en granulats de la zone BTP de Nîmes</i>	190
5.1.3	<i>Un gisement de qualité, utilisé pour la fabrication de produits destinés des usages nobles,</i>	190
5.1.4	<i>Des industries de valorisation en place et voisines</i>	191
5.1.5	<i>Une volonté de maintenir la capacité de production existante afin de répondre à la demande économique locale</i>	192
5.2	<b>CHOIX DU SITE</b>	193
5.2.1	<i>Une activité présente sur la commune depuis plus de 50 ans</i>	193
5.2.2	<i>Un projet d'aménagement en bassin écrêteur de crue au cœur du partenariat entre le carrier et la collectivité</i>	194
5.2.3	<i>Un gisement facilement exploitable</i>	194
5.2.4	<i>Une localisation idéale</i>	194
5.2.5	<i>Des industries de valorisation voisines</i>	194
5.2.6	<i>Des possibilités d'accès et d'évacuation des matériaux aisées</i>	194
5.2.7	<i>Une proximité entre site de production et centres de consommation : fort besoin en ce type de matériaux dans le Gard</i>	194
5.2.8	<i>Une exploitation ayant bénéficié d'investissements importants en matériel et personnel</i>	195
5.2.9	<i>Un contexte humain agricole</i>	195
5.2.10	<i>Une prise en compte des contraintes environnementales</i>	195
5.2.11	<i>Une insertion discrète dans le paysage</i>	196
5.3	<b>SOLUTIONS ET VARIANTES ETUDIEES</b>	196
5.3.1	<i>Choix du périmètre d'exploitation</i>	196
5.3.2	<i>Gestion hydraulique et création de bassins écrêteurs de crue</i>	198
5.3.3	<i>Choix de la méthode d'exploitation et du phasage</i>	199
5.3.4	<i>Choix de la méthode de transport des matériaux</i>	199
5.4	<b>UN PROJET EN CONFORMITE AVEC LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE</b>	202
5.4.1	<i>Un projet en conformité avec le schéma départemental des carrières du Gard</i>	202
5.4.2	<i>Une compatibilité avec le projet de Plan de Prévention des Risques d'Inondation en cours d'élaboration</i>	202
5.4.3	<i>Un projet en compatibilité avec les préconisations du SDAGE Rhône Méditerranée et avec le SAGE « Vistre, nappe Vistrenque et Costières</i>	202
5.4.4	<i>Une compatibilité avec les documents d'urbanisme</i>	202
5.4.5	<i>Une maîtrise foncière favorable</i>	202
5.5	<b>CHOIX DE LA METHODE D'EXPLOITATION</b>	203
5.5.1	<i>Un projet conçu pour avoir un minimum d'incidences</i>	203
5.6	<b>CHOIX DE LA REMISE EN ETAT</b>	203

**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »**

**Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

<b>6</b>	<b>ANALYSE DES PROBLEMES RENCONTRES ET DES METHODES UTILISEES .....</b>	<b>204</b>
6.1	ELEMENTS D'ANALYSE ET D'EVALUATION .....	204
6.2	AUTEURS DE L'ETUDE .....	205

**ATDx**

BP 33  
30132 Caissargues  
Tél. : 04.66.38.61.58  
Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
ICPE 2510**

**Lieux-dits  
« Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »**

**Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
ZAC du Parc de la Duranne  
290 avenue Gallée,  
CS 80580  
13594 Aix-en-Provence  
Cedex 3  
Tél : 04 42 97 96 20  
Fax : 04 42 97 96 21

**LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Carte de localisation à l'échelle du département .....	11
Figure 2 : Carte de localisation au 1/50000 .....	12
Figure 3 : Localisation aérienne.....	13
Figure 4 : Photographie aérienne de l'emprise du projet .....	14
Figure 5: Schéma de principe de la topographie des Costières .....	14
Figure 6: Carte d'occupation des sols.....	16
Figure 7 : Schéma structural des Costières nîmoises.....	17
Figure 8 : Carte géologique .....	19
Figure 9 : Plan de localisation des sondages de reconnaissance de 1998 et des sondages antérieurs (carte extraite de l'étude géologique du DERM de 1998).....	21
Figure 10 : Localisation des investigations complémentaires (campagne de géophysique de 2004 et essais pressiométriques PR1 et PR2) .....	22
Figure 11: Carte des iso-résistivités – secteur Sud-Ouest (campagne de géophysique de 2004).....	24
Figure 12 : Carte des iso-épaisseurs de découverte.....	25
Figure 13 : Carte des iso-épaisseurs du gisement .....	25
Figure 14 : Carte piézométrique interprétative de l'état initial du site d'étude (source rapport hydrogéologique BERGASUD) .....	30
Figure 15 : Localisation des captages AEP .....	35
Figure 16: Carte du réseau hydrographique .....	38
Figure 17 : Découpage des sous-bassins versants et sens des écoulements (Source BRLi, étude hydraulique 2012) .....	39
Figure 18 : Profil en long de l'Amarine (source : rapport hydraulique BRL 2012) .....	41
Figure 19 : Localisation des levés topographiques réalisés au droit de l'Amarine (source étude hydraulique BRLiBRLi).....	42
Figure 20 : Profils PT08, PT09, PT10 en travers de l'Amarine .....	43
Figure 21: Fiche objectif SDAGE Rhône Méditerranée (source <a href="http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/dce/sdage2009.php">http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/dce/sdage2009.php</a> ) LE RIEU .....	49
Figure 22 : Rose des vents, Nîmes-Garons, Période 1973-2005. ....	52
Figure 23 : Plan de localisation des inventaires et protections de l'environnement .....	55
Figure 24 : Plan de localisation des espaces naturels sensibles du Gard .....	56
Figure 25: Localisation en trois dimensions de la zone d'étude de l'analyse écologique et de la zone de projet (source : carte CBE extraite du rapport d'étude d'impact Habitat-Faune-Flore) .....	57
Figure 26: Répartition et caractérisation des habitats naturels présents sur la zone d'étude (source : carte CBE extraite du rapport d'étude d'impact Habitat-Faune-Flore) .....	59
Figure 27: Localisation des observations de l'avifaune à enjeu de conservation sur la zone d'étude et ses abords (données 2010 - CBE et COGard) (source : carte CBE extraite du rapport d'étude d'impact Habitat-Faune-Flore).....	63
Figure 28: Spatialisation et hiérarchisation des enjeux avifaunistiques sur la zone d'étude écologique (source : carte CBE extraite du rapport d'étude d'impact Habitat-Faune-Flore).....	64
Figure 29: Localisation des enjeux chiroptérologiques sur la zone d'étude écologique .....	65
Figure 30 : Synthèse des enjeux écologiques, tous groupes biologiques confondus .....	67
Figure 31 : Délimitation de l'unité paysagère n°6 « Plaine de la Costière » (Source : Atlas des paysages DREAL Languedoc-Roussillon).....	71
Figure 32: Extrait de la carte d'analyse critique des paysages l'unité paysagère n°6 « la plaine de la Costière » (Source : Atlas des paysages DREAL Languedoc Roussillon).....	75
Figure 33 : Analyse des perceptions visuelles (carte extraite de l'étude paysagère).....	77
Figure 34 : Carte des perceptions visuelles dynamiques (carte extraite de l'étude paysagère) .....	78
Figure 35 : Localisation de l'itinéraire du sentier pédestre de Coste Canet.....	83
Figure 36 : Localisation du périmètre de la réserve de chasse nationale .....	84
Figure 37 : Localisation des Monuments historiques .....	86
Figure 38 : Localisation des sites archéologiques de Bellegarde (données : PLU Bellegarde) .....	89
Figure 39: Zones archéologiques sensibles à proximité du site, localisation probable de l'aqueduc de Bellegarde (source : service régional de l'Archéologie) .....	90
Figure 40: Localisation des habitats rapprochés .....	92
Figure 41: Illustration des habitats autour de la zone d'étude.....	93
Figure 42 : Comptages routiers au droit du site (source Conseil Général du Gard – TMJA 2006).....	94

**ATDx**

BP 33  
 30132 Caissargues  
 Tél. : 04.66.38.61.58  
 Fax : 04.66.38.61.59

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION  
 ICPE 2510**

**Lieux-dits  
 « Grande Coste-Rouge » et « La Marine Sud »**

**Commune de Bellegarde (30)**



Bat I, Parc Cézanne 2  
 ZAC du Parc de la Duranne  
 290 avenue Gallilée,  
 CS 80580  
 13594 Aix-en-Provence  
 Cedex 3  
 Tél : 04 42 97 96 20  
 Fax : 04 42 97 96 21

Figure 43: Pôles de développement économique (source SCOT).....	97
Figure 44: Eléments remarquables du paysage (source SCOT) .....	98
Figure 45: Les grands territoires agricoles (source SCOT).....	100
Figure 46: Plan Local d'Urbanisme de Bellegarde - extrait.....	101
Figure 47: Plan Local d'Urbanisme - Légende.....	102
Figure 48: Plan local d'urbanisme de Bellegarde - Plan des servitudes d'utilité publique.....	105
Figure 49: Plan des servitudes d'utilité publique - Légende.....	106
Figure 50 : Plan de localisation des réseaux et des servitudes .....	109
Figure 51 : Qualité de l'air de la communauté de communes de Beaucaire – Terre d'Argence .....	111
Figure 52 : Localisation des enregistrements sonores.....	114
Figure 53 : Extrait de la carte de synthèse du Schéma départemental des carrières du Gard .....	119
Figure 54 : Périmètre du SAGE « Vistre – Nappes Vistrenque et Costières (source : Synthèse de l'état initial du SAGE, octobre 2010) .....	130
Figure 55 : Diagnostic du SAGE « Vistre – Nappes Vistrenque et Costières » - Tableau de synthèse des enjeux identifiés et des objectifs mis en regard.....	131
Figure 56 : Situation de la piézométrie de la nappe des Costières modélisée par BERGASUD dans le cadre du scénario n°4 d'exploitation envisagé (extraite du Rapport Hydrogéologique de BERGASUD – Février 2012) .....	140
Figure 57 : Intégration du bassin Sud-Ouest dans le dispositif de lutte contre les inondations de la commune de Bellegarde .....	142
Figure 58: Principales mesures de suppression/réduction des effets du projet (source : rapport d'étude d'impact « Habitat – Faune- Flore de CBE) .....	158
Figure 59: Localisation de la friche détruite et de celle créée en substitution (source : rapport d'étude d'impact « Habitat – Faune- Flore de CBE) .....	160
Figure 60 : Coupes en travers du réaménagement final.....	166
Figure 61: Profil des berges non remodelées en pente douce 3H/1V même en zone profonde.....	178
Figure 62: Photomontage illustrant le réaménagement vu du ciel.....	181
Figure 63 : Répartition géographique des ventes* de 2011 de la carrière de Bellegarde de la société Lafarge Granulats Sud.....	192

## **1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL**

### **1.1 Situation géographique**

Le projet de la société LAFARGE GRANULATS SUD est situé aux lieux-dits « Grande Coste Rouge » et « La Marine Sud » sur le territoire de la commune de Bellegarde, dans le département du Gard (30), sur le plateau des Costières à 2,5 km du centre du village, en rive gauche du Rieu.

Il est distant d'environ 10 kilomètres de la ville de Nîmes. Le projet se situe en bordure Est du secteur des Costières nîmoises sur des terrains cultivés (maraîchages, vergers et friche).

Le site est accessible directement depuis la route départementale n°6113 reliant Nîmes à Arles en traversant au Sud le bourg de Bellegarde (environ 2,5 kilomètres) et en longeant le bourg de Bouillargues au Nord (environ 5 kilomètres).

A l'échelle départementale, le projet de carrière est situé :

- A 10 kilomètres environ de la ville de Nîmes, située au Nord-Ouest,
- A 18 kilomètres environ de la ville d'Arles, située au Sud-Est,
- A 11 kilomètres du Rhône.

A l'échelle communale, l'emprise du projet est distante, au plus proche :

- De 1 kilomètre du canal des costières,
- De 700 m de l'actuel site d'extraction de LAFARGE GRANULATS SUD (LGS),
- D'environ 1 km des installations de traitement du Mas Laval de LAFARGE GRANULATS SUD (LGS), situées au Sud-Est,
- De 2,5 kilomètres à l'Est du Bourg de Bellegarde.

Dans un rayon de 300 mètres autour de l'emprise du projet sont présents :

- 4 bâtiments (dont Le Mas de Coste Rouge) le long de la voie communale de Coste Rouge qui scinde la zone de projet en deux,
- Le Mas des sources, à 170 mètres au Sud-Ouest du site, de l'autre côté de la RD6113,
- Le Mas de la Marine Sud, à 160 mètres au Nord-Est du site,
- Les plans d'eau des anciennes gravières de Coste Rouge aujourd'hui devenus un espace écologique de qualité (inventoriés en ZNIEFF type 1 : « Le Rieu et la Coste Rouge ») en bordure Est du site,
- Le ruisseau de l'Amarine en bordure Ouest du site,
- Le Rieu, à environ 200 mètres au Sud du site,
- La centrale d'enrobé Bitumix située en bordure Est du site, de l'autre côté de la voie communale de Coste Rouge et sur le site des anciennes gravières de Coste Rouge,
- La RD6113 qui longe la bordure Sud du site.

→ Voir Figure 1 : Carte de localisation à l'échelle du département

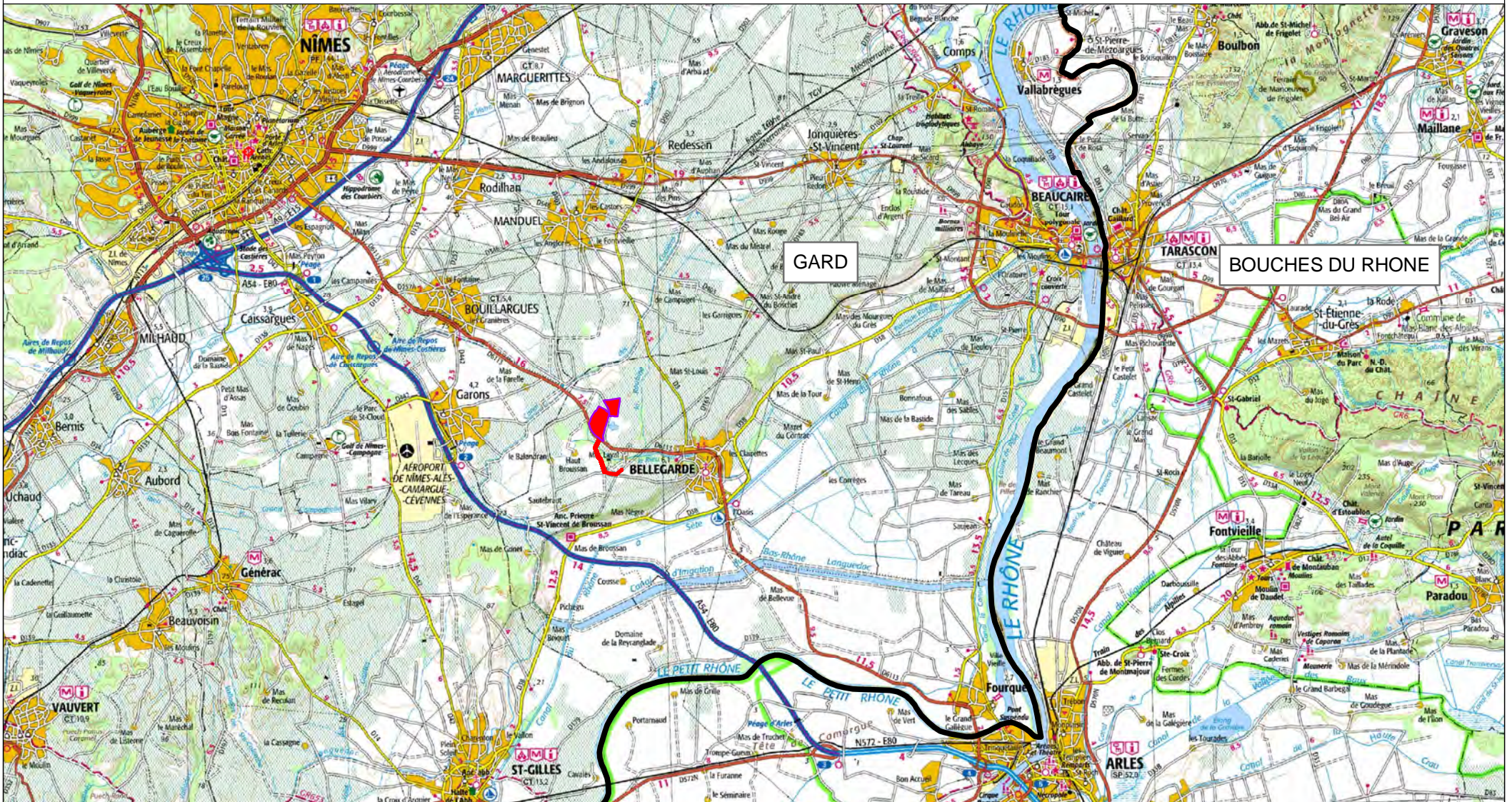
→ Voir Figure 2 : Carte de localisation au 1/50 000

→ Voir Figure 3 : Localisation photo-aérienne

Les photographies aériennes permettent de situer le projet dans son environnement. La surface visée par le projet d'extension est de 46,9 hectares.

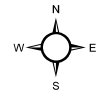


FIGURE 1 : CARTE DE LOCALISATION A L'ECHELLE DU DEPARTEMENT



 limite de département  emprise du site  Bande transporteuse

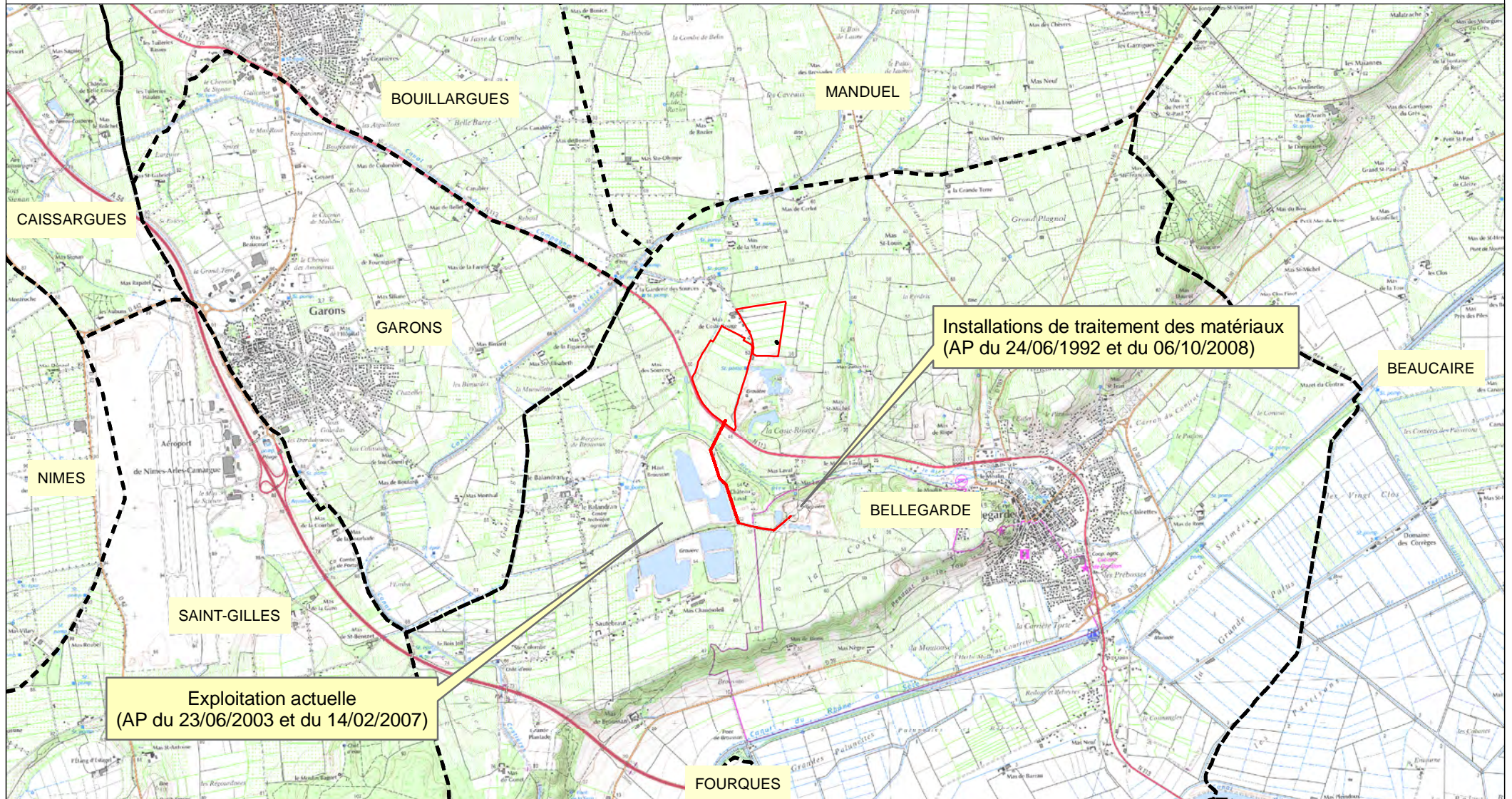
1:150 000



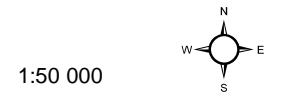
0 2.5 5 10 Kilomètres



FIGURE 2 : PLAN DE LOCALISATION



 emprise du site  Bande transporteuse  Limite de communes

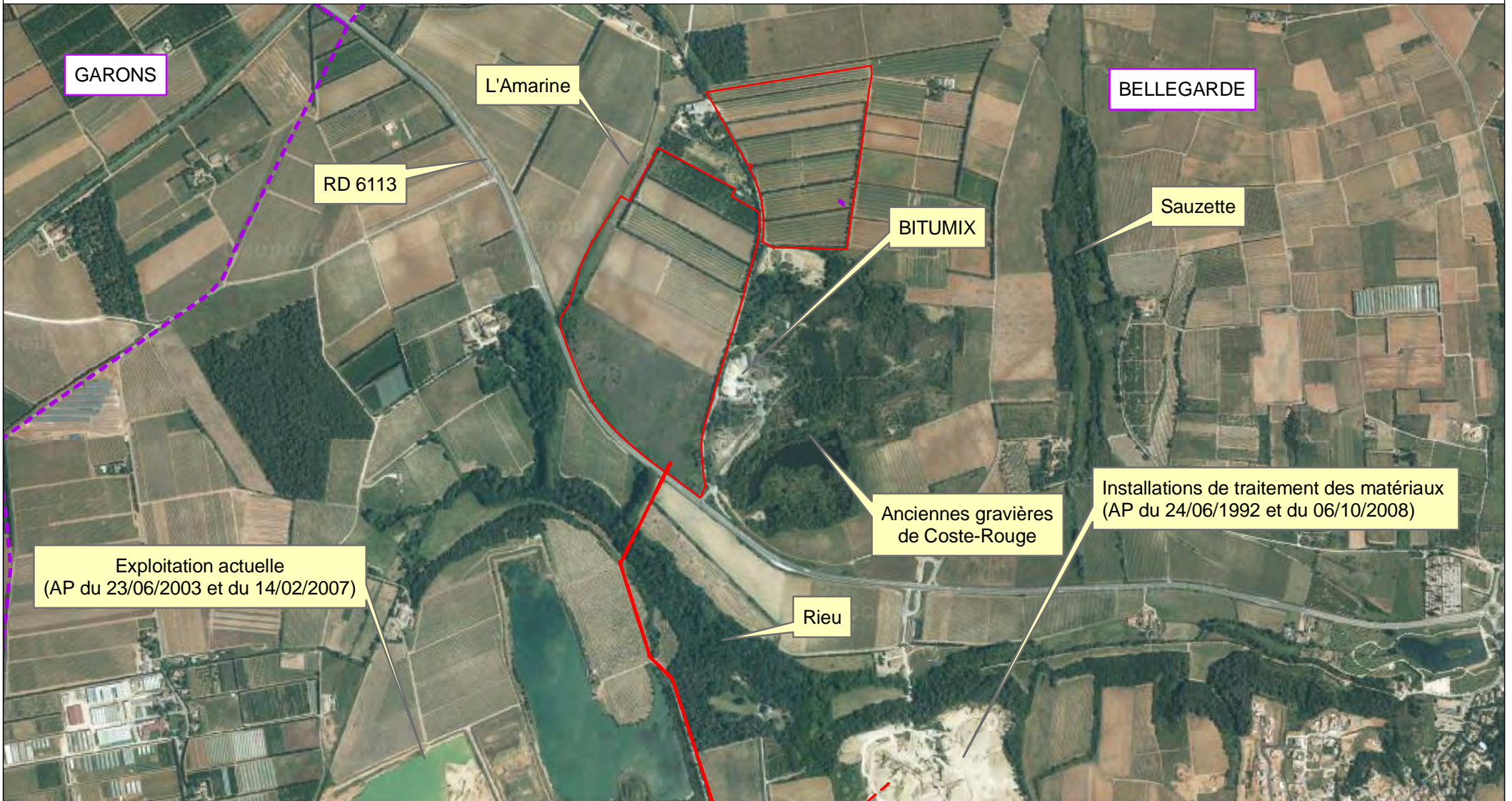





1:50 000

0 250 500 1000  
Mètres



FIGURE 3 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE



 emprise du site  Bande transporteuse  Limite de communes

1:15 000



0 125 250 500 Mètres



La zone d'étude est scindée en deux parties par la voie communale de Coste Rouge. La partie Ouest représente 32ha, la partie Est 15 ha.

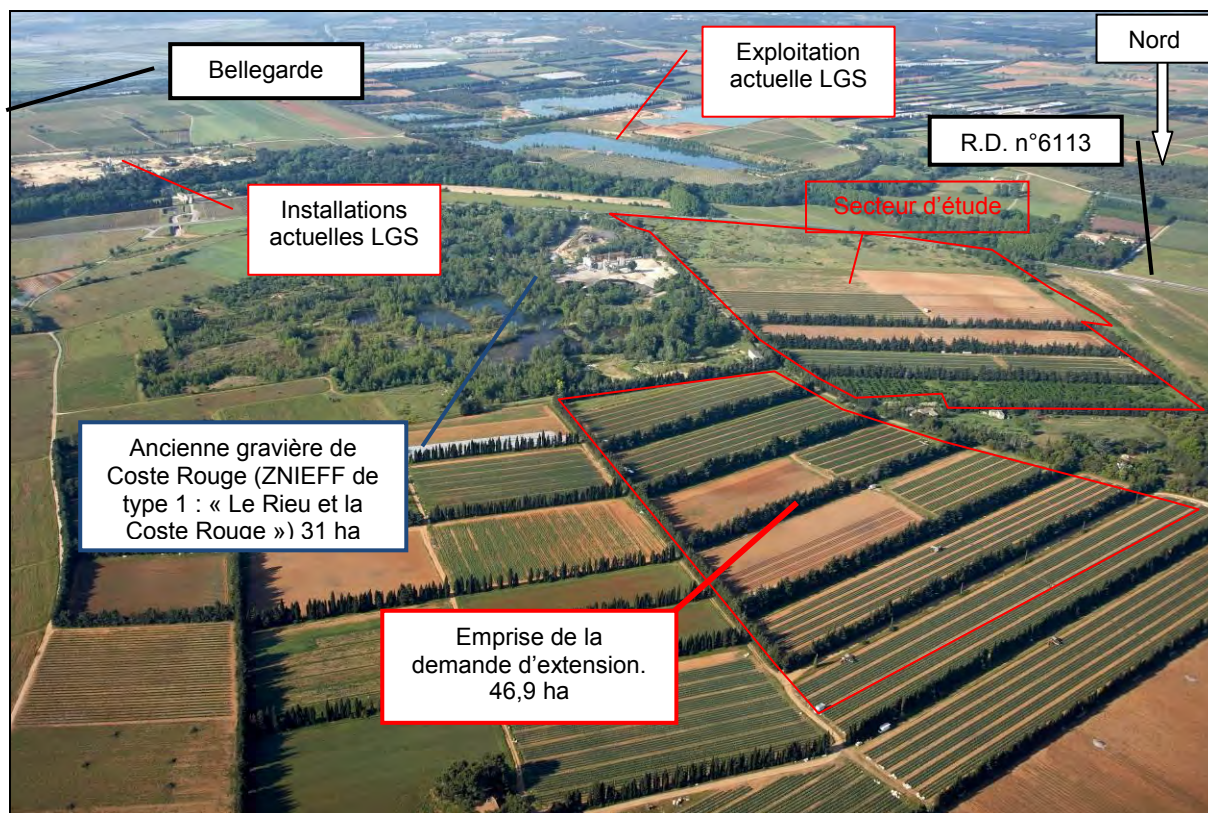


Figure 4 : Photographie aérienne de l'emprise du projet

## 1.2 Milieu physique

### 1.2.1 Topographie

Le site d'étude se situe dans une zone plane, qui correspond au plateau des Costières nîmoises.

Les Costières Nîmoises, à l'échelle régionale, forment une butte ou plateau, plus hautes altimétriquement que la plaine du Vistre au Nord-Est et la Camargue au Sud-Ouest comme le montre le schéma suivant.

Localement, le réseau hydrographique (Rieu de Bellegarde) vient inciser ce plateau, créant ainsi au Sud du secteur d'étude une vallée marquée d'orientation Ouest-Est qui débouche dans la camargue.

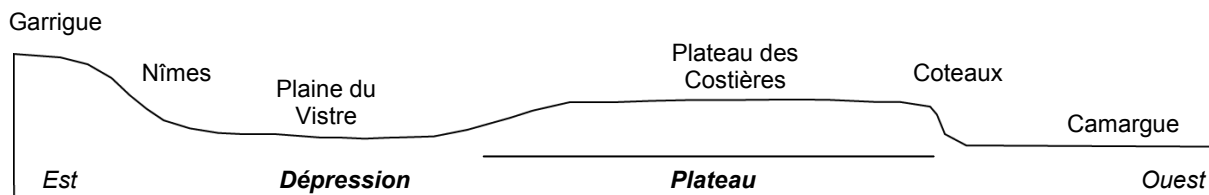


Figure 5: Schéma de principe de la topographie des Costières

La zone d'étude est située entre la cote 47 m NGF au Sud et la cote 58 m NGF au Nord. Elle présente une pente moyenne de 0,9% en direction du Sud.

→ Voir demande administrative : plan d'ensemble au 1/1250 (pièce technique n°4)



### 1.2.2 Occupation du sol au droit et aux abords du site

L'occupation du sol au droit de la zone d'étude de « Grande Coste Rouge » et « La Marine Sud » est agricole sur les 2/3 de sa superficie. Elle est composée en majorité par de la culture maraîchère (1) que l'on retrouve ailleurs sur la plaine de la costière. Des vergers (2) sont également présents au Nord de la partie Ouest, en limite d'emprise. Cette occupation agricole représente environ 34 hectares sur les 46,9 hectares que représente l'emprise du site d'étude.

Le Sud de la zone d'étude est occupé par une friche naturelle (3) sur environ 11 hectares.

Aux abords du site, l'occupation du sol est essentiellement agricole (céréales, vignes et vergers) (4). Le reste de l'environnement immédiat est marqué par une zone naturelle importante à l'Est (anciennes gravières) mais aussi par des activités industrielles (centrale d'enrobés BITUMIX (5) en bordure Est).

Le secteur est isolé. Les habitations sont rares et dispatchées au sein des exploitations agricoles ou le long des voiries communales.

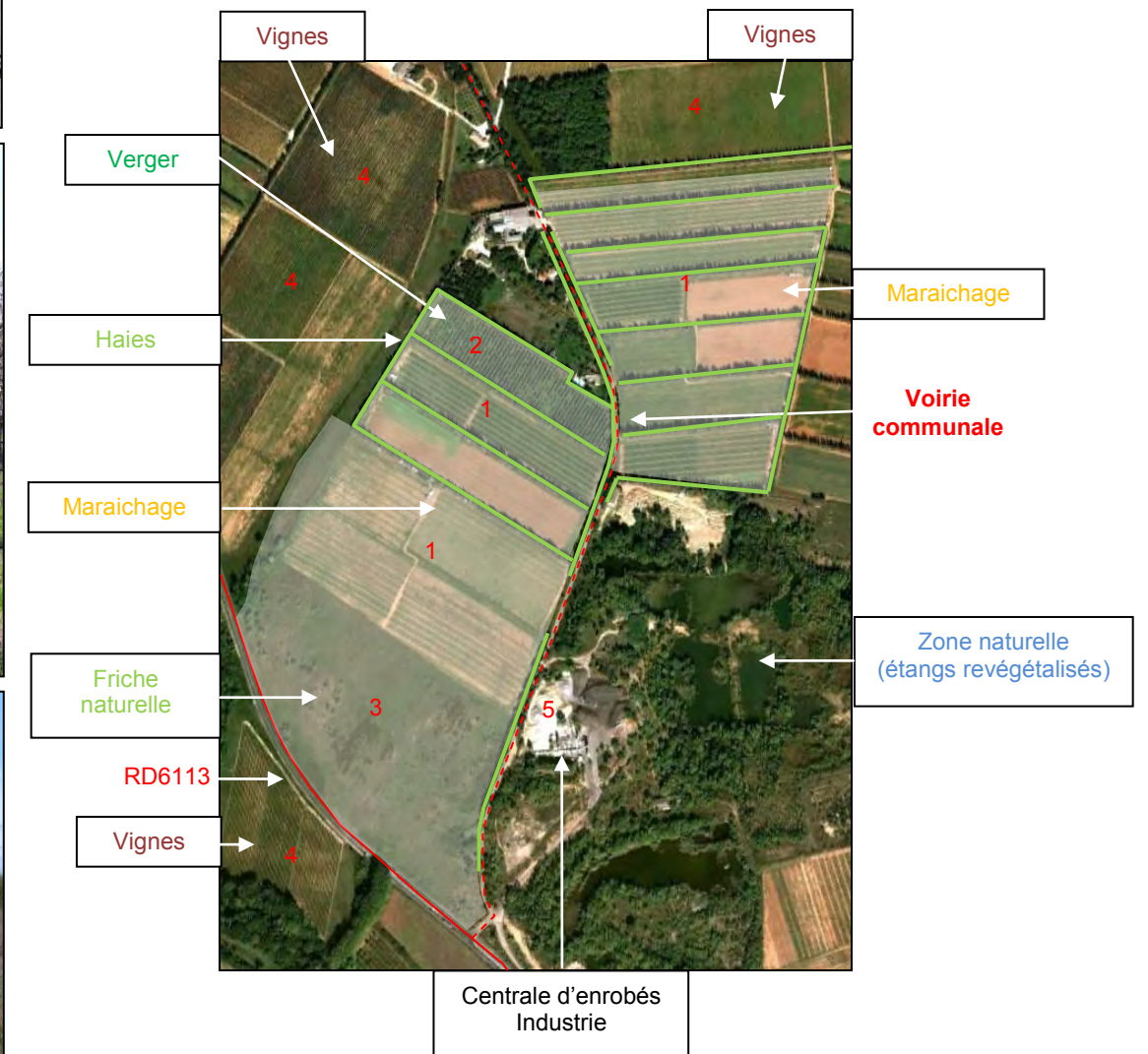
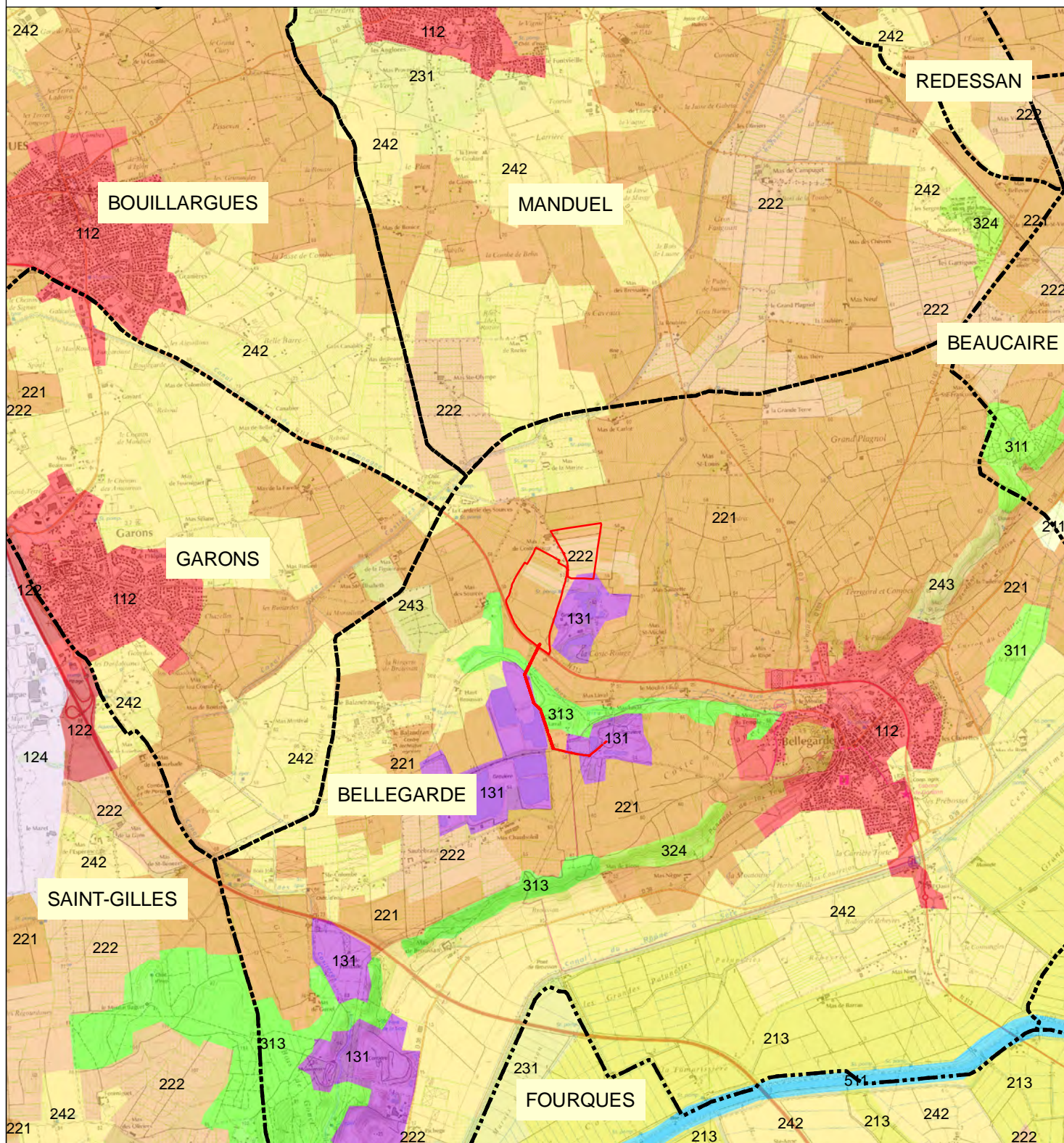
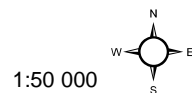




FIGURE 6 : OCCUPATION DU SOL AU 1/50 000  
Land Cover 2006



- |  |  |
|--|--|
| emprise du site  | 221 : Vignobles  |
| Bande Transporteuse                                      | 222 : Vergers et petits fruits   |
| Limites communales                                       | 231 : Prairies   |
| 112 : Tissu urbain discontinu                            | 242 : Systèmes culturaux et parcellaires complexes   |
| 122 : Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés | 243 : Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants |
| 124 : Aéroports  | 311 : Forêts de feuillus   |
| 131 : Extraction de matériaux                            | 313 : Forêts mélangées   |
| 211 : Terres arables hors périmètres d'irrigation        | 324 : Forêt et végétation arbustive en mutation  |
| 213 : Rizières   | 511 : Cours et voies d'eau   |



1:50 000  
0 500 1000 2000  
Mètres



## 1.2.3 Géologie

### 1.2.3.1 Contexte géologique régional et étude structurale

Le projet est situé sur la bordure Est des Costières nîmoises, appelées selon la notice de la carte géologique de Nîmes : « fossé des Costières ». Ce paléo-fossé est le résultat du plissement lié à l'Orogène pyrénéenne et plus particulièrement à la faille régionale de Nîmes orientée Sud-Ouest Nord-Est.

La faille de Nîmes sépare le domaine des Garrigues apparemment stable depuis le plissement pyrénéen, du fossé des Costières. Elle a dû jouer essentiellement au cours de la période Stampien - Aquitanien ; son rejet atteint localement 800 mètres.

Le haut-fond, constitué par les collines de Beaucaire, à l'Est du site est en réalité un horst qui se prolonge en profondeur, jusqu'à Bellegarde.

La figure ci-après représente un schéma structural des Costières nîmoises. Une série de horsts et grabens symbolisée par les lignes pointillées noires caractérise la tectonique importante anté-pliocène. Celle-ci est à l'origine du fossé des Costières dans lequel ce sont déposés les alluvions quaternaires anciennes (Villafranchien) exploitées aujourd'hui par LAFARGE GRANULATS SUD au niveau de la carrière actuelle du « Balandran » « La Bergerie de Broussan Est ».

Le sous-sol est constitué d'une succession de dépôts détritiques fins à la base et plus grossiers en surface. Le gisement est essentiellement composé de matériaux alluvionnaires Villafranchien (quaternaire, Fv<sub>b</sub> sur la carte géologique).

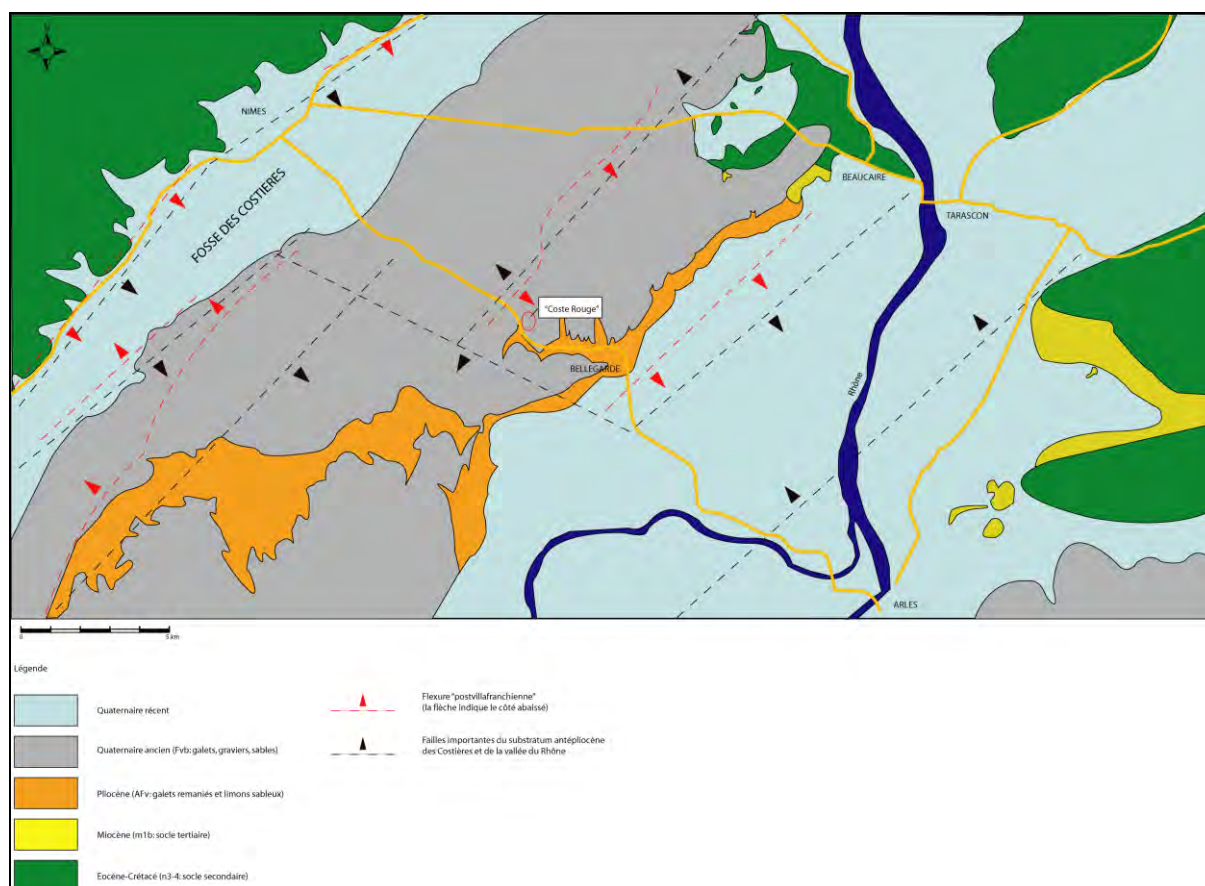


Figure 7 : Schéma structural des Costières nîmoises  
(source : carte géologique de Nîmes du BRGM)

### 1.2.3.2 Formations géologiques à l'affleurement

Le site étudié est, selon la carte géologique de Nîmes au 1/50000, situé dans sa totalité au droit des alluvions quaternaires nommées *Formations détritiques des Costières* (Fv<sub>b</sub>) sur la carte géologique.

**Fv<sub>b</sub>** : Formations détritiques des Costières (Cailloutis villafranchien), galets, graviers, sables altérés sur plusieurs mètres : « paléosols » : *gapan, gress caveran*, accumulations argileuses bariolées.

Individualisées en premier lieu par une forte proportion de galets de grande taille, les formations détritiques des Costières occupent une superficie importante. L'épaisseur de ces formations est importante : une quinzaine de mètres en moyenne.

D'origine alluviale, ces formations comprennent une forte proportion de galets (environ 75 %) dans une matrice sableuse et calcaire lorsqu'elles ne sont pas altérées.

Les galets sont formés de quartzites, remaniés pour l'essentiel des formations triasiques des bassins du Drac et de la Durance (60 à 80%), de quartz laiteux (10 à 30 %), de calcaire provenant des niveaux durs du Mésozoïque rhodanien (5 à 25 %) et, en proportions plus faibles, de granités, de gneiss, de basaltes et de grès.

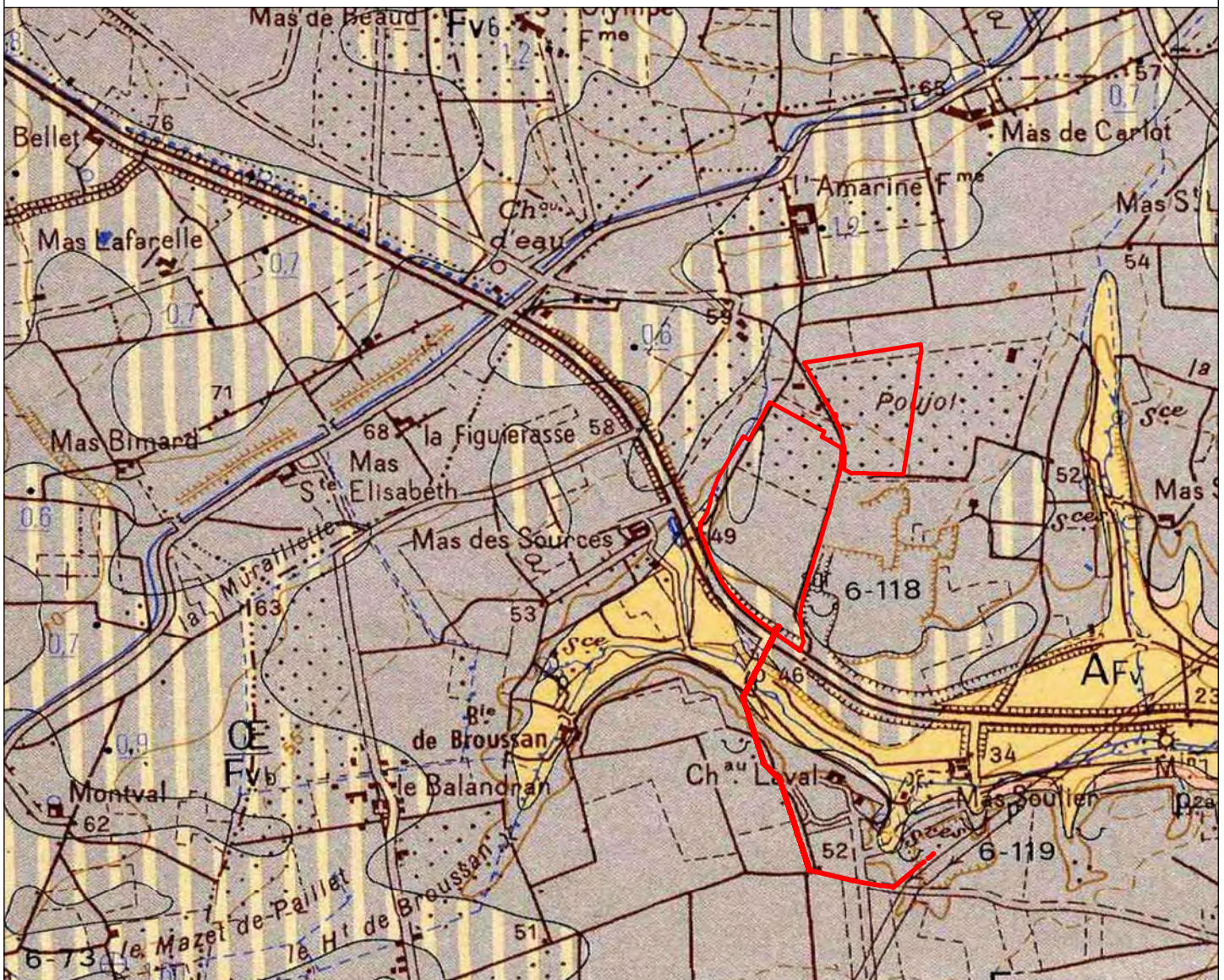
La dimension maximale des galets d'origine lointaine (quartzite) est voisine de 40 cm et 5 % d'entre eux dépassent 10 centimètres. La matrice est formée de sables, limons, argiles et calcaires. La matrice contient en moyenne 20 % de calcaire. Cet apport calcaire a parfois cimenté une partie des alluvions en « poudingues ». Ce n'est pas le cas au droit du site étudié de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud »

L'érosion de paléosols en surface peut induire une forte proportion d'argile très localisée.

→ Voir Figure 8 : Carte géologique (source BRGM)



FIGURE 8 : CARTE GEOLOGIQUE  
BRGM NIMES



**FORMATIONS SUPERFICIELLES – QUATERNAIRE**

- C** Colluvions indifférenciées
- Afv** Complexe des formations de versants de la bordure sud et est des Costières : étroite imbrication de limons et de cailloutis Fv rémanés
- Ac** Complexe des formations du piedmont de la Garrigue : étroite imbrication de limons et de débris de calcaires créacés disposés en lentilles  
1 – Limons dominants  
2 – Débris calcaires dominants
- CE** Limons loessiques des Costières  
1 – Couverture épaisse et continue en bordure des dépressions (CF), sur substrat non observé  
2 – Couverture mince et discontinue, sur Fvb
- CF** Remplissage des dépressions des Costières et de la Vistrenque : limons gris, calcaires
- Alluvions récentes**
- Fz** Alluvions holocènes des vallées du Rhône et du Gardon : galets, graviers, sables et limons
- Alluvions anciennes : galets, graviers et sables**
- Fya** Alluvions du Würm I probable "Niveau des Faravaudes"
- Alluvions anciennes d'âge controversé**
- F** Alluvions du Puech Cabrier et du château d'eau de Vallabrègues

**Fvb**

Formations détritiques des Costières ("Cailloutis villafranchien") : galets, graviers, sables altérés sur plusieurs mètres ("paleosols" : *Gress à gipon*, *Gress cavarant*)

**TERTIAIRE**

- Pi** Pliocène inférieur (sens approximatif) : Faciès "plaisancien" : argiles marines à *Epistominella lacustris* et couches inférieures à Congeries.
- Mth** Burdigalien : Molasse calcaire-gréseuse (Calcaire de Beaucaire)
- B7** Ludien (Sannoisien auct.) : calcaires lacustres, argiles rouges, grès

**SECONDAIRE**

- M3b** Hauterivien supérieur : calcaires "cruasiens"
- M3a** Hauterivien inférieur : Calcaires et calcaires marneux (1)

**INDICATIONS D'ÉPAISSEUR**

- 1/2 Épaisseur d'une seule formation
- 1/3 Épaisseur reconnue jusqu'à 1,20 m.
- 1/4 Épaisseur totale
- 1/5 Épaisseur totale avec indication du substrat

- Courbes de niveau du toit du Pliocène dans la plaine de Beaucaire
- Courbes de niveau du toit des cailloutis infra-océaniques dans la plaine de Beaucaire
- ⊗ Source
- ⊕ Perte
- ⊕ Forage pour eau
- Sondage pétrolier ou de reconnaissance
- Sondage à la tarière
- ▲ Aven
- ∩ Grotte
- ∩ Grotte avec résurgence
- Rivière souterraine explorée
- ∩ Carrière à ciel ouvert en activité
- ∩ Carrière à ciel ouvert abandonnée
- ⊗ Galets, graviers et sables d'alluvions
- ∩ Cim<sup>te</sup> Cimenterie
- 5-45 Numéro d'archivage national

— Bande Transporteuse    □ emprise du site



### 1.2.3.3 Géologie du gisement

Le site de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud » a fait l'objet de plusieurs campagnes d'investigation géologiques et géophysiques qui permettent d'avoir une vision fine du gisement présent.

Les types de sondages réalisés sont les suivants :

- Sondages destructifs (profondeur d'investigation de 10 à 20 mètres)
- Sondages à la pelle mécanique (profondeur d'investigation maximum égale à 3 mètres)
- Sondages pressiométriques

Ces sondages ont été couplés à des études géophysiques (sondages électriques Schlumberger et traînées électriques). Ces deux méthodes géophysiques consistent à mesurer la résistivité des terrains en place en injectant dans le sol un courant continu. La valeur de la résistivité varie en fonction de la nature des terrains géologiques. Ainsi, elle est faible pour des terrains de nature argileuse (alluvions altérées et argiles basales) et forte pour des alluvions sablo-graveleux.

Le tableau n°1 présenté ci-après récapitule l'ensemble des investigations menées.

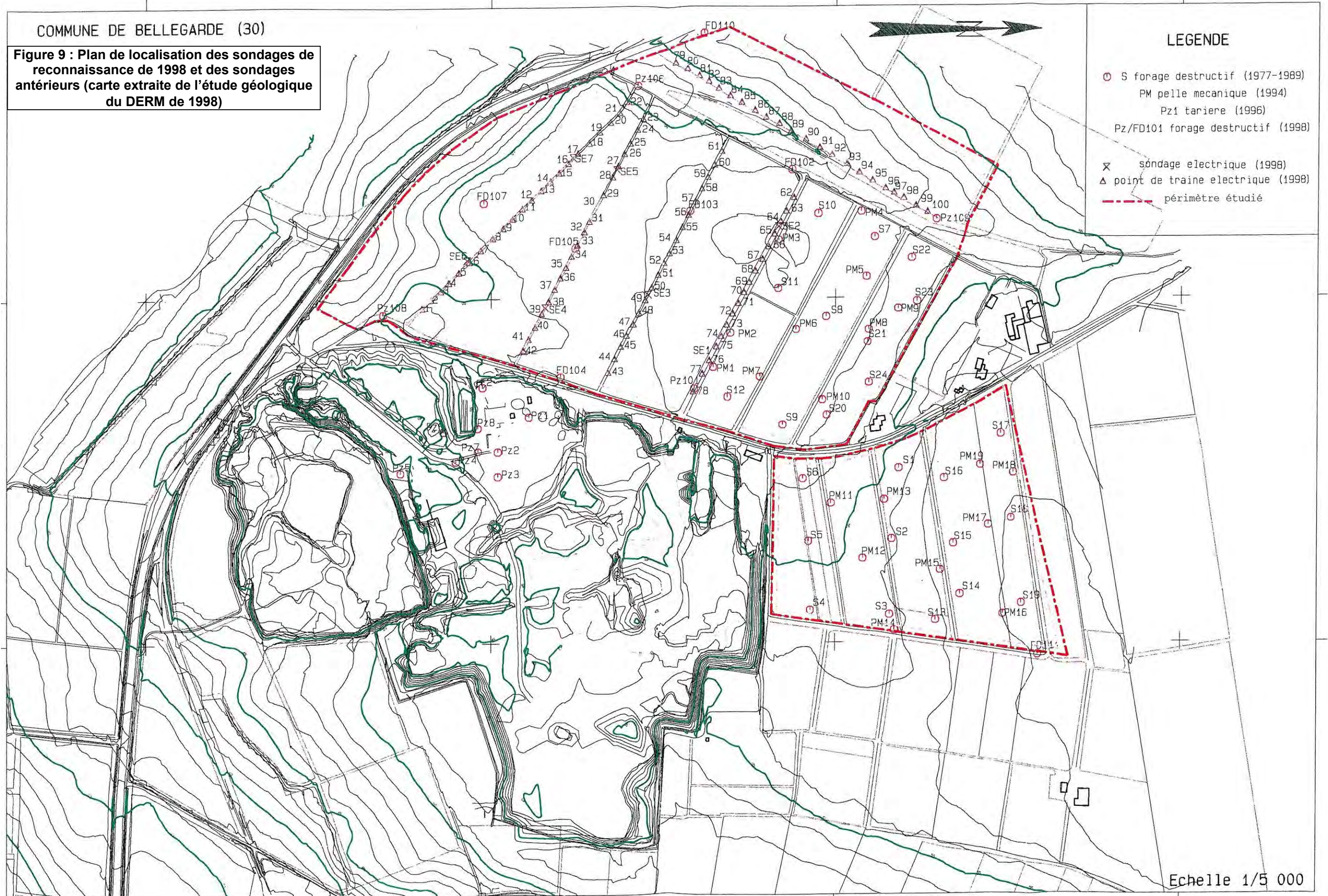
Date	Titre	Nature des reconnaissances	Nature des essais de laboratoire	Observations et références des reconnaissances
Novembre 1994	SNCF : Etude géotechnique du site Coste rouge	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 19 sondages à la pelle mécanique</li> <li>➢ 24 sondages destructifs réalisés en 1977 et 1989 par les entreprises Volpellière et Drack</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Granulométrie</li> <li>➢ Equivalent sable</li> <li>➢ Limites d'Atterberg</li> <li>➢ Essai Micro-Deval</li> <li>➢ Essai Los Angeles</li> <li>➢ Teneur en eau</li> <li>➢ Proctor normaux</li> <li>➢ Proctor modifiés</li> </ul>	PM11 à 18, S1 à S6 et S13 à S19 réalisés au droit du bassin Est au lieu dit « La marine Sud »
Décembre 1994	DRME : Projet d'exploitation de « la marine sud et grande Coste rouge »			PM1 à 10, S7 à S12 et S20 à S24 réalisées au droit du bassin Nord-ouest projeté, à l'extrémité Nord du lieu dit « Coste rouge »
Décembre 1998	DERM : Projet d'exploitation de Coste-rouge Etude géologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 11 sondages destructifs dont 5 équipés en piézomètre</li> <li>➢ 7 sondages électriques</li> <li>➢ 100 stations de traînées électriques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Granulométrie</li> <li>➢ Teneur en eau</li> </ul>	Pz111 réalisé au droit du bassin Est au lieu dit « La marine Sud »  Pz101, FD102 à 105, Pz106, FD107, Pz108 et 109, FD110 réalisées au droit des 2 bassins ouest projetés au lieu dit « Coste rouge »
Juillet 2004	Lafarge Granulats : Compte rendu de prospection électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 3 sondages électriques</li> <li>➢ 129 stations de traîné électrique</li> </ul>		Reconnaisances réalisées au droit du bassin sud-ouest à l'extrémité sud du lieu dit « Coste rouge », à proximité de la RD6113.
Janvier 2011	Fugro géotechnique : Etude préliminaire – passage d'une bande transporteuse sous la RN113	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2 sondages pressiométriques dont 1 équipé en piézomètre</li> </ul>		PR1 et PR2 réalisés de part et d'autre de la route situé au sud du lieu dit « Coste rouge »  PR2 réalisé côté nord de la route, à proximité immédiate du bassin Sud-ouest envisagé.

**Tableau 1 : Synthèse de l'ensemble des campagnes géologiques et géophysiques menées sur le site de « Grande Coste Rouge » et « La Marine Sud » (source Etude de stabilité BRLi)**



COMMUNE DE BELLEGARDE (30)

Figure 9 : Plan de localisation des sondages de reconnaissance de 1998 et des sondages antérieurs (carte extraite de l'étude géologique du DERM de 1998)



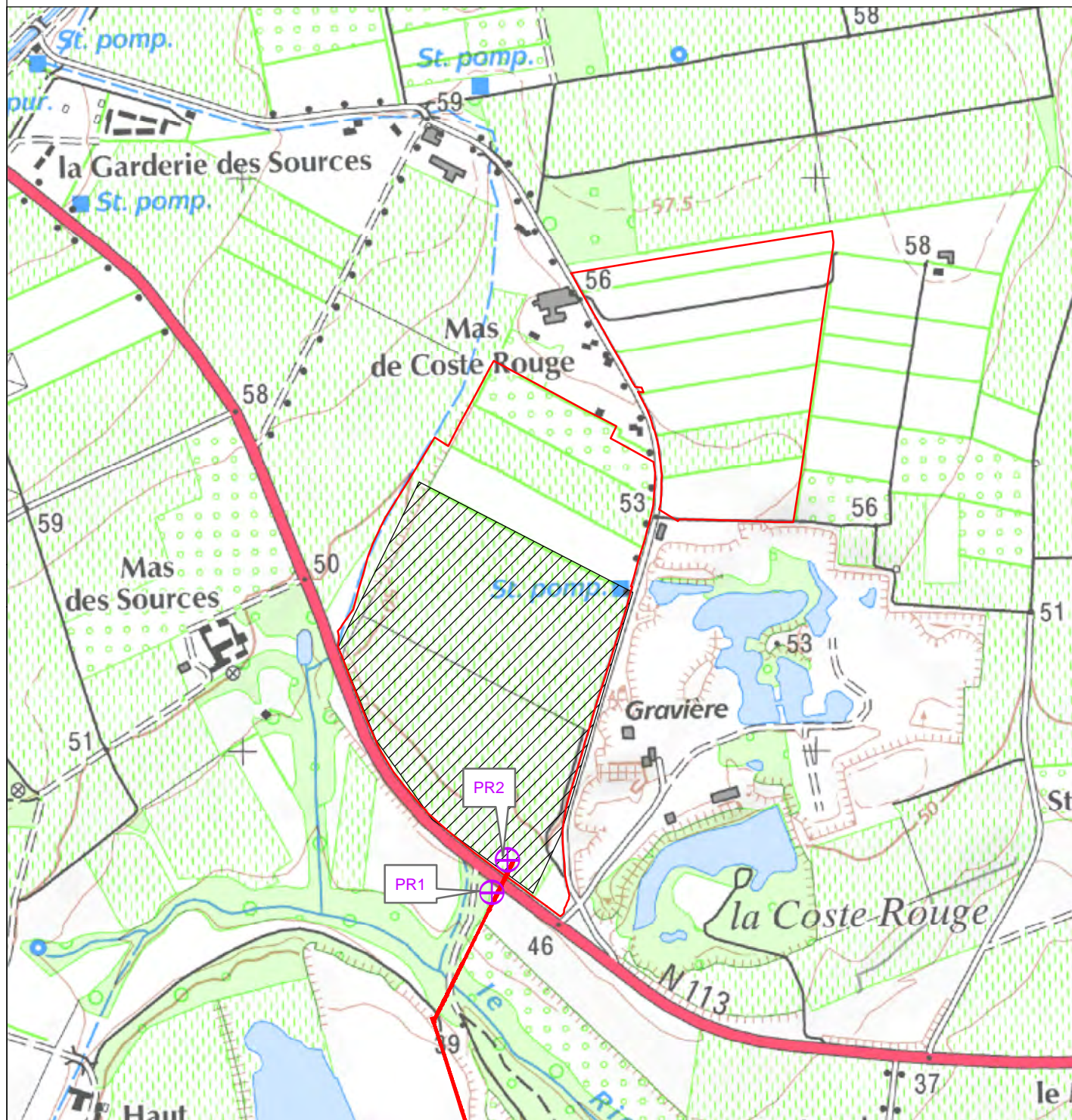
LEGENDE

- S forage destructif (1977-1989)
- PM pelle mecanique (1994)
- Pz1 tariere (1996)
- Pz/FD101 forage destructif (1998)
- ⊗ sondage electrique (1998)
- △ point de traine electrique (1998)
- - - périmètre étudié





Echelle 1/5 000



FIGURE 10 : LOCALISATION DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES  
(campagne géophysique de 2004 et essais pressiometriques PR1 et PR2)



Source: Compte rendu de prospection électrique, Lafarge Granulats, juillet 2004

-  emprise du site
-  emprise de la campagne électrique (2004)
-  Bande Transporteuse
-  Sondages pressiometriques (2010)

1:10 000



0 125 250 500 Mètres

**La combinaison de ces différentes études a permis de caractériser la géométrie et les variations de nature du gisement (variation latérale d'épaisseur, variation de l'argilosité des alluvions, profondeur du substratum argileux...).**

La coupe géologique type reconnue est la suivante :

- En tête, une couche d'argile rouge à galets, comportant des racines et radicelles constitue la terre végétale. Cette couche se développe sur une épaisseur comprise entre 0,6 et 1 mètre.
- Des niveaux de graves argileuses rouges à jaunes en surface. Ces matériaux sont plus difficilement commercialisables et constitueront donc des terres de découverte. Les épaisseurs totales de découverte (terre végétale et graves argileuses) sont comprises entre 0,7 (FD104) et 6,6 m (S10).
- Le niveau exploitable est formé de graves sableuses jaunes peu argileux, comportant localement des lentilles sableuses. La granulométrie des sables est relativement variable, de fin à moyen. Il faut souligner l'apparition d'une fraction argileuse plus importante dans les graves en limite Ouest de la zone d'étude (FD 109 et FD110). L'épaisseur du niveau exploitable, au sein du périmètre d'extraction retenu, est comprise entre 4,7 et 13,2 m. L'épaisseur moyenne est de 8,0 m.
- Le substratum est constitué d'argiles jaunes finement sableuses datées du Pliocène. Il faut noter la variabilité importante de la profondeur du toit du substratum. Vraisemblablement, des chenaux de surcreusement se développent dans le substratum argileux.

**La corrélation des sondages a permis d'établir les cartes iso-épaisseurs des terrains de découvertes (alluvions argileuses) et du gisement (alluvions sableuses) présentées ci-après.**

Concernant les épaisseurs de terre de découverte (alluvions argileuses) :

- Les alluvions argileuses sont peu développées au niveau du secteur Ouest (épaisseur de l'ordre de 1 à 2 m). Les épaisseurs d'alluvions argileuses augmentent en allant vers le Nord et à proximité de l'Amarine,
- Au niveau du secteur Nord-Est, les épaisseurs d'alluvions argileuses sont un peu plus importantes comprises entre 2 et 6 mètres,
- La fraction graveleuse des alluvions argileuses reste importante et peut être valorisée

Concernant les épaisseurs du gisement :

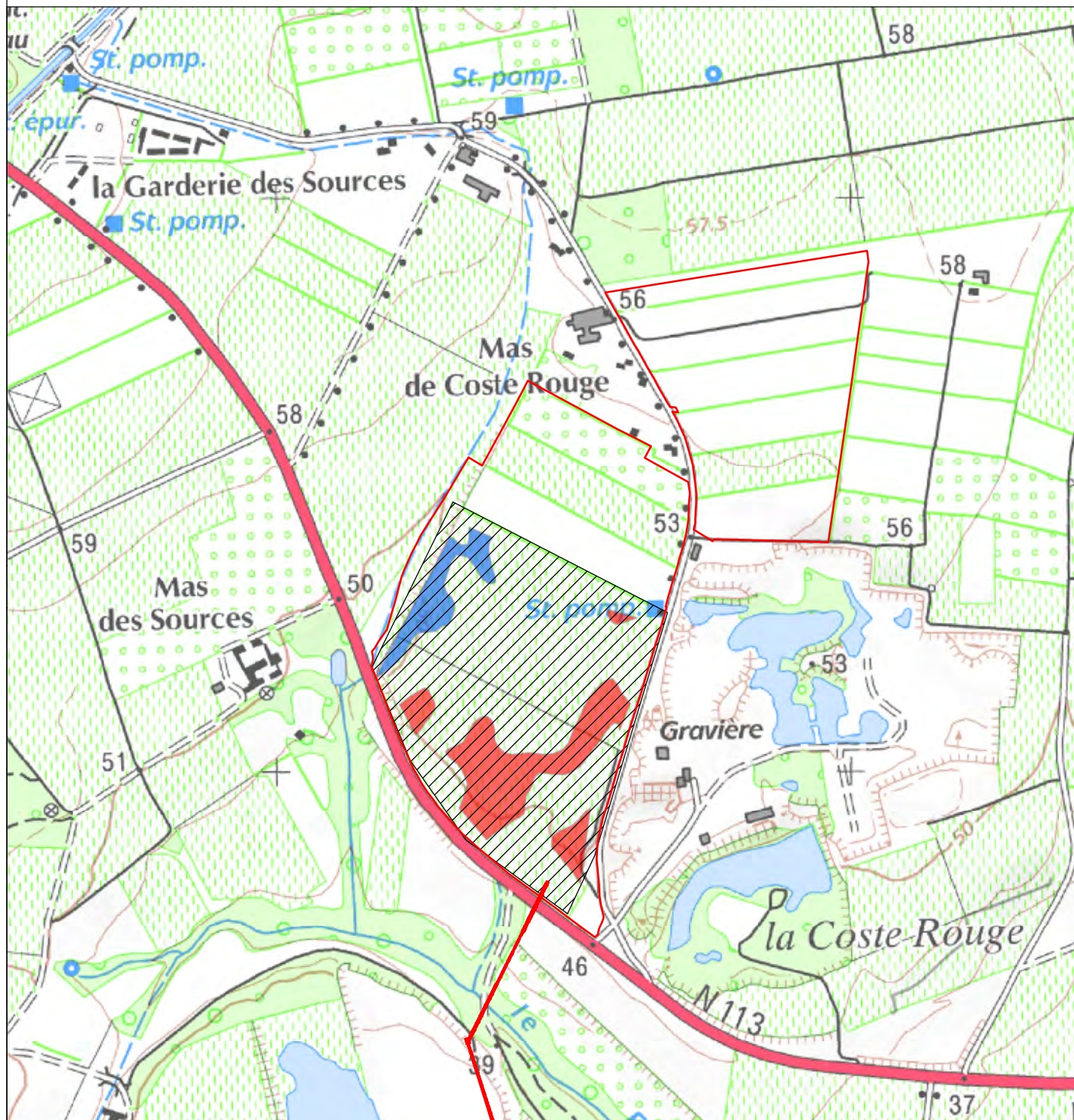
- Les épaisseurs les plus importantes d'alluvions sableuses s'observent dans la partie Nord-Est de la zone d'étude (épaisseurs comprises entre 9 à 11 mètres).
- Sur le secteur Ouest, l'épaisseur du gisement est faible en bordure Sud-Ouest, à proximité de l'Amarine. Elle est comprise entre 6 à 10 mètres sur le reste du secteur. Les résultats de la campagne géophysique de 2004 axées sur ce secteur Ouest sont venus confirmer ce point : une zone de résistivités faibles (<100 ohm.m) est ressortie sur la partie Ouest du secteur d'étude qui correspond à une remontée du substratum argileux au niveau de l'Amarine et sur la partie Est, une zone de forte résistivité (>500 ohm.m) a été identifiée. Elle correspond à une zone de surcreusement.
- De plus, les résultats de la campagne de géophysique de 2004 font apparaître deux chenaux de surcreusement d'axes grossièrement Nord-Sud. Le premier en bordure Est du secteur et le second au niveau du forage FD 102 à l'Ouest.

→ Voir figure 11 : Carte des iso-résistivités – secteur Sud-Ouest (campagne de géophysique de 2004)






→ Voir Etude de stabilité BRLi, en annexe 17



FIGURE 11 : CARTE DES ISORESTIVITES - SECTEUR SUD-OUEST (CAMPAGNE DE 2004)  
(AB/2=35m)



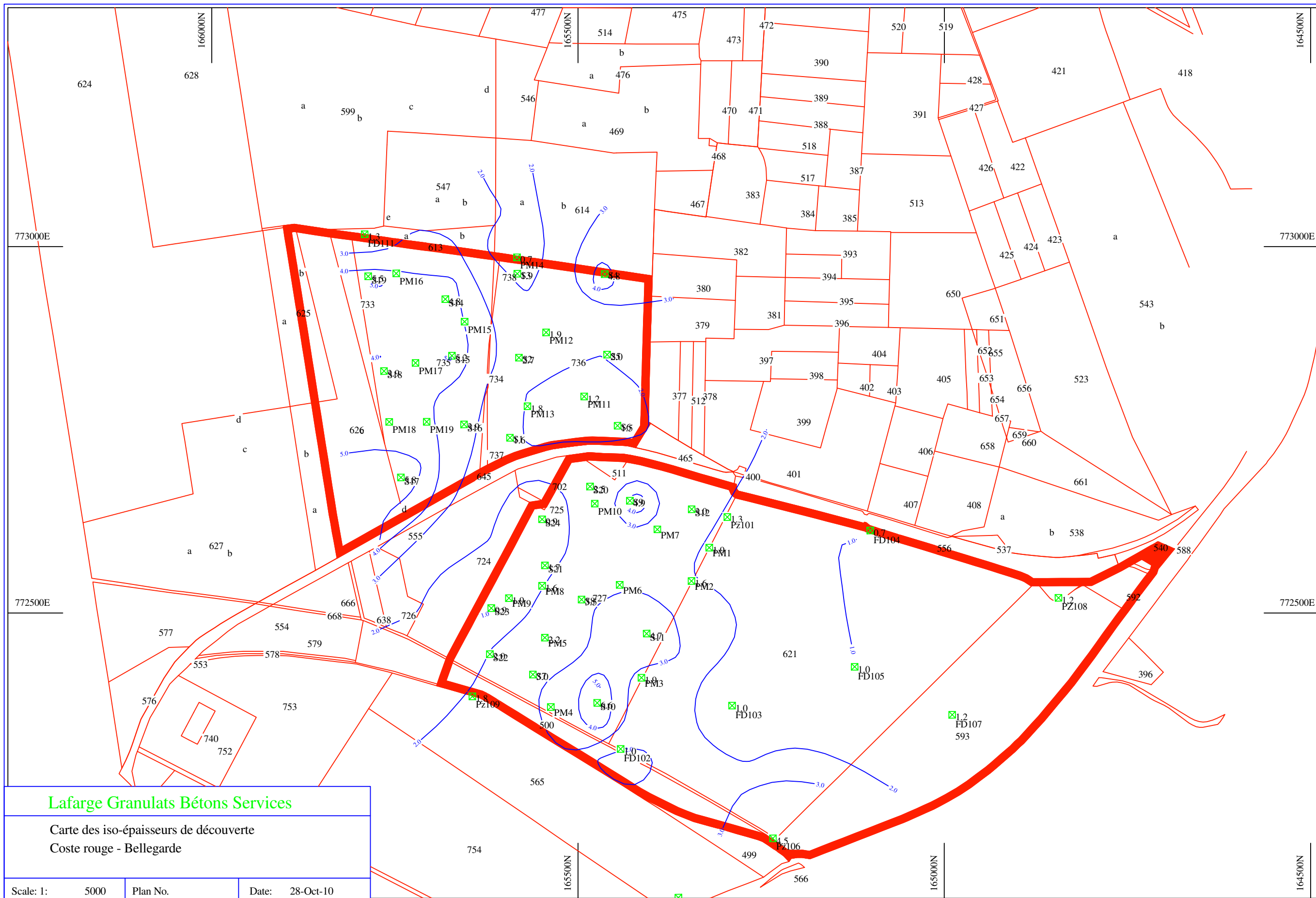
Source: Compte rendu de prospection électrique, Lafarge Granulats, juillet 2004

- |   |   |
|---|---|
|  emprise du site     |  emprise de la campagne électrique |
|  Bande Transporteuse |  résistivité > 500ohm.m            |
|   |  résistivité < 100ohm.m            |

1:10 000



0 125 250 500 Mètres



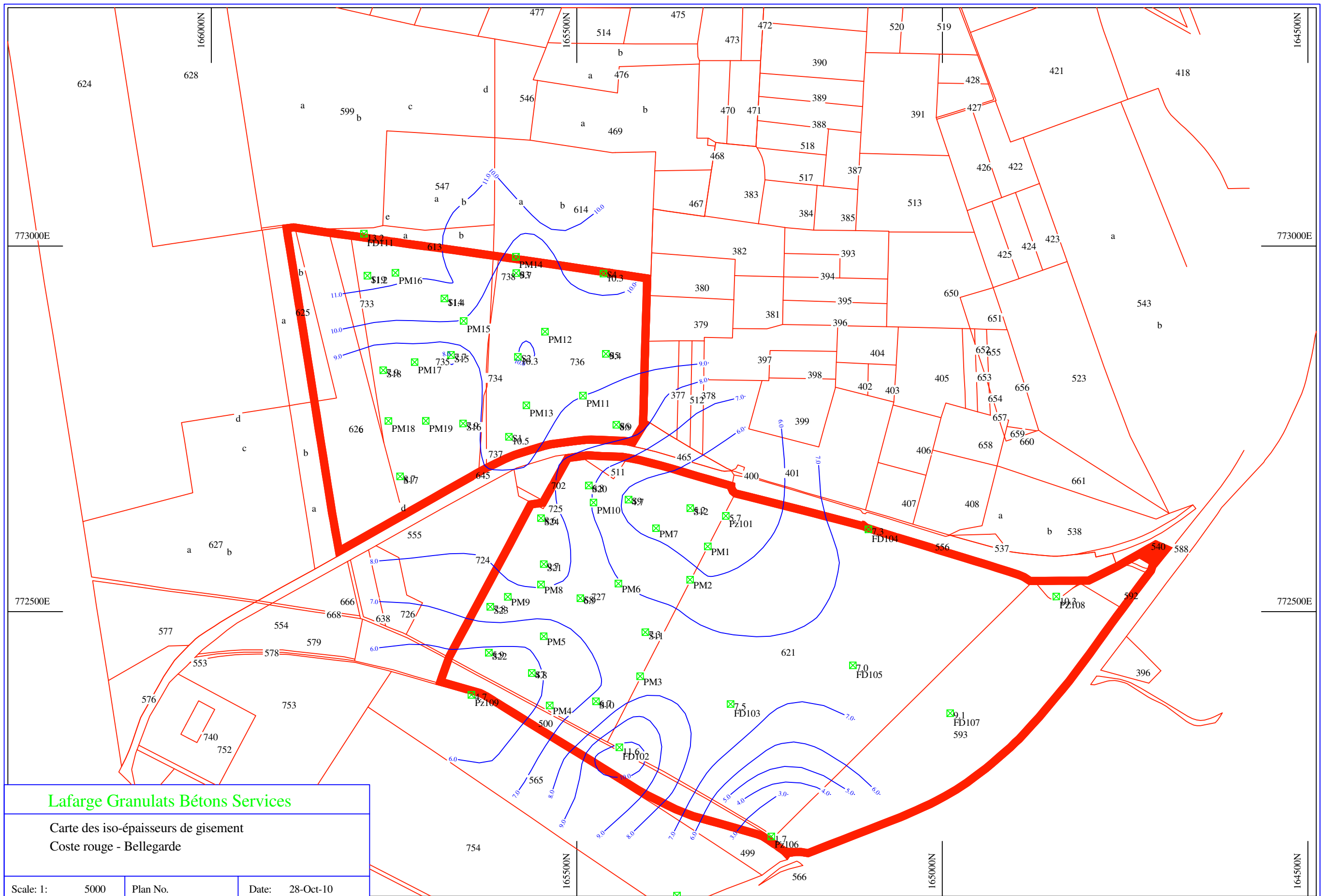
**Lafarge Granulats Bétons Services**

Carte des iso-épaisseurs de découverte  
 Coste rouge - Bellegarde

Scale: 1:	5000	Plan No.	Date: 28-Oct-10
-----------	------	----------	-----------------

contours





**Lafarge Granulats Bétons Services**

Carte des iso-épaisseurs de gisement  
 Coste rouge - Bellegarde

Scale: 1:	5000	Plan No.	Date: 28-Oct-10
-----------	------	----------	-----------------

contours

#### **1.2.3.4 Conclusion sur les investigations géologiques**

Les faciès rencontrés sont donc similaires aux faciès exploités au niveau de la carrière actuelle du « Baladran » « Bergerie de Broussan Est ».

A l'image de la carrière actuelle, on n'observe pas au droit du site d'étude de recouvrement limoneux ou argileux francs sur les alluvions des Costières.

L'épaisseur d'alluvions argileuses est de l'ordre de 2 à 4 mètres. La fraction graveleuse des alluvions argileuses reste importante et peut être valorisée.

L'épaisseur moyenne du gisement d'alluvions sableuses est de 8 mètres. Les épaisseurs de gisement les plus fortes sont situées en partie Nord-Est et Sud-Est. Le gisement est restreint à proximité des piézomètres PZ106 et PZ109.

Le ratio découverte/gisement rend l'exploitation du site de projet de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud » économiquement viable.

## 1.2.4 Hydrogéologie

### 1.2.4.1 Etude BERGASUD

Le bureau d'études BERGASUD a été mandaté par LAFARGE GRANULATS SUD afin de déterminer, l'état initial hydrogéologique, l'impact potentiel sur le secteur d'étude, de définir les modalités d'exploitation et le comportement de l'aquifère, notamment les conséquences en terme de piézométrie lors de l'extraction.

L'étude s'est appuyée sur de la bibliographie générale, et sur le suivi piézométrique de la nappe au niveau du secteur d'étude effectué depuis 2000 (données LAFARGE).

Les éléments de rapport hydrogéologique de BERGASUD sont repris ci-après et permettent de préciser l'état initial hydrogéologique de la zone d'étude de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud ».

### 1.2.4.2 Situation hydrogéologique

Les Costières sont constituées de formations alluviales identiques à celles que l'on retrouve sur la plaine de la Vistrenque. La flexure de Vauvert qui a permis la création de la structure topographique actuelle a entraîné une différenciation hydrogéologique des deux ensembles. Toutefois les caractéristiques intrinsèques des deux aquifères sont semblables.

La limite Sud de ce domaine est assurée par l'escarpement important permettant d'observer une coupe nette dans les formations villafranchiennes. Au Nord, la limite entre la zone d'alimentation de la Vistrenque et les Costières est une crête piézométrique orientée Sud-Ouest Nord-Est.

En amont de Bellegarde, la présence du Rieu qui incise ces formations entraîne la création d'un axe de drainage local affectant l'écoulement général.

### 1.2.4.3 Nature et paramètres hydrodynamiques généraux de la nappe des Costières

La zone d'étude de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud » est située au droit de la nappe des Costières qui appartient à la masse d'eau souterraine n°6101 dite « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » (code SDAGE Rhône Méditerranée et Directive Cadre Eau (DCE)).

La masse d'eau étudiée n°6101, à dominante sédimentaire, s'étend sur une superficie estimée de 541 km<sup>2</sup>. Elle se retrouve sur deux départements : le Gard et l'Hérault.

Les nappes de la Vistrenque et des Costières sont majoritairement libres (2/3). La base des aquifères est constituée par des argiles sableuses, des sables argileux Astiens ou des argiles du Plaisancien. Localement, le long de la flexure de Nîmes, le substratum est constitué de calcaires du crétacé.

L'aquifère contenu dans les formations villafranchiennes des Costières est un aquifère de type poreux dont l'alimentation est assurée par les précipitations et éventuellement l'irrigation. L'écoulement naturel des eaux suit globalement la structure topographique d'orientation Nord-Sud voire Nord-Ouest – Sud-Est.

Globalement, la formation alluvionnaire des Costières atteint entre 5 et 30 mètres d'épaisseur et renferme un aquifère susceptible de fournir des débits importants par puits ou forages (> 100 m<sup>3</sup>/h à St-Gilles).

Les paramètres hydrodynamiques généraux de la nappe des Costières sont synthétisés dans le tableau suivant.

Paramètres	Valeurs	Observations
Transmissivité	0,1 à 0,01 m <sup>2</sup> /s	Essais par pompage
Epaisseur	5 à 30 m	Moyenne des mesures
Perméabilité	1.10 <sup>-3</sup> à 1.10 <sup>-4</sup> m/s	Calcul
Emmagasinement	0,5 à 0,15	

Tableau 2 : Paramètres hydrodynamiques généraux de la nappe des Costières

→ Voir fiche DCE Masse d'eau souterraine « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières » en annexe 1

→ Voir rapport hydrogéologique BERGASUD, Février 2012, en annexe 2



#### **1.2.4.4 Piézométrie et gradient hydraulique au droit du site**

Le secteur d'étude dispose depuis 2000 d'un réseau de cinq piézomètres situés tout autour de son périmètre. Un relevé mensuel du niveau de la nappe est réalisé depuis leur création (11 ans de mesures disponibles). Un piézomètre complémentaire (PZ 11-01) a été réalisé en 2011 au Sud-Est de la zone d'étude.

Les relevés piézométriques ont permis d'établir une carte piézométrique interprétative au droit de la zone d'étude de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud » (cf. figure 14 : Carte piézométrique interprétative de l'état initial du site d'étude).

→ Voir rapport hydrogéologique BERGASUD, Février 2012, en annexe 2

Elle permet d'indiquer qu'au droit de la zone d'étude :

- Le sens d'écoulement de la nappe s'effectuant du Nord vers le Sud
- Le gradient d'écoulement est uniforme au niveau de la zone d'étude. Il est de l'ordre de 7 ‰ avec une augmentation vers le Rieu conforme à la piézométrie de l'ensemble de l'aquifère et à l'effet des colluvions,
- Le battement de la nappe est faible de l'ordre de 0,5 mètres en moyenne et peut atteindre 1 mètre en de rares occasions

La cote de la nappe est située entre :

- 48 mNGF et 46 mNGF au niveau de la partie Nord-Est de la zone d'étude
- 48 mNGF et 42 mNGF au niveau de la partie Ouest de la zone d'étude

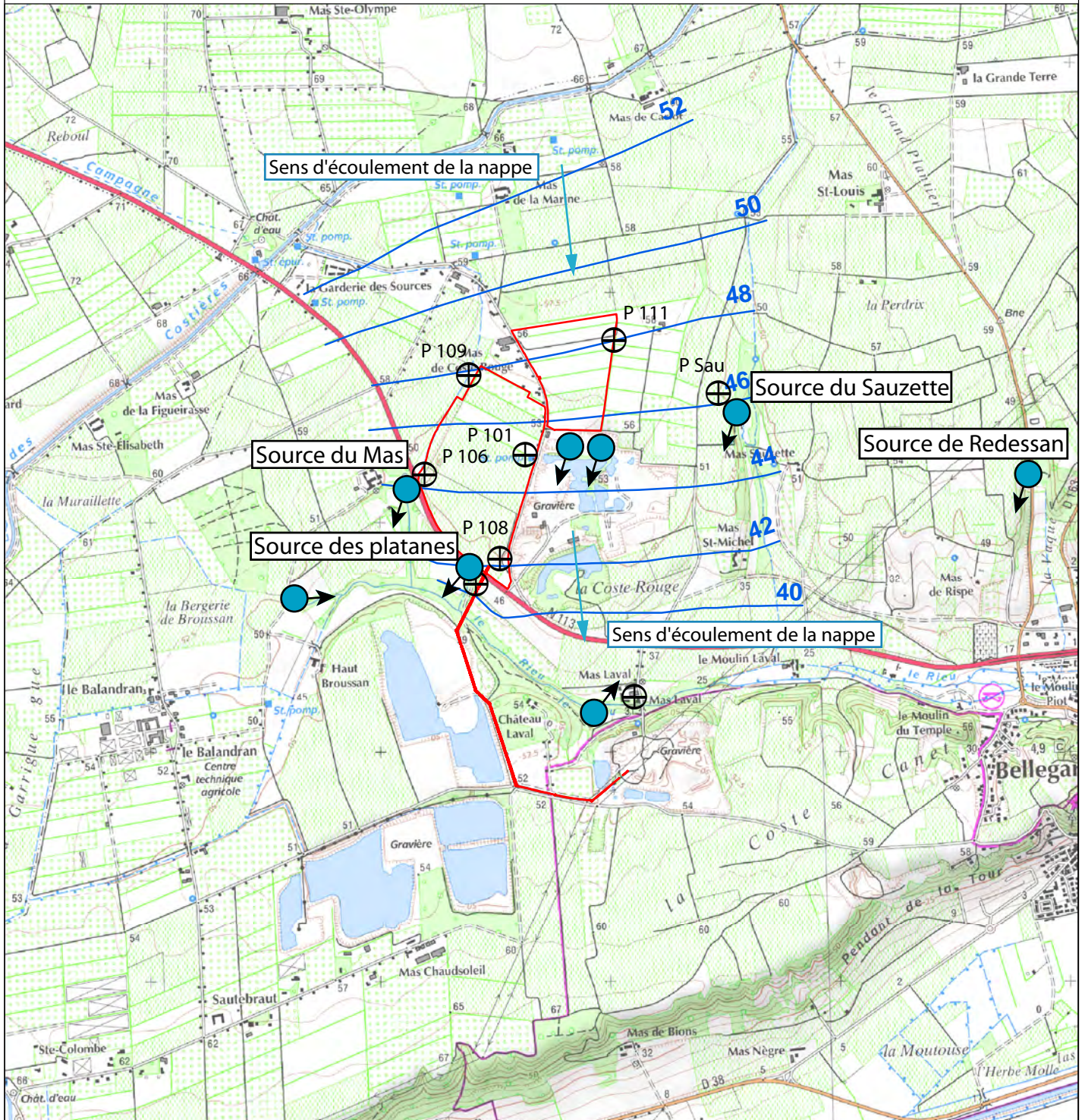
Ces caractéristiques soulignent donc un comportement hydrodynamique d'aquifère poreux.

La position des piézomètres par rapport au sens d'écoulement de la nappe est la suivante :

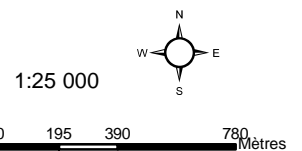
- 2 en position amont : PZ 109 et PZ 111,
- 1 en position centrale : PZ 101,
- 3 en position aval : PZ 106, PZ 108 et PZ 11-01

Concernant les lacs des anciennes gravières de Coste Rouge, il a été mis en évidence que ces derniers ne sont plus en relation avec la nappe des Costières dans leur partie aval. Cette évolution de la relation lac/aquifère est due au colmatage des lacs dans le temps qui a engendré leur imperméabilisation dans leurs parties aval. Le niveau des lacs est perché par rapport au niveau de la nappe.

FIGURE 14 : CARTE PIEZOMETRIQUE  
(d'après le rapport hydrogéologique de BERGASUD)



- emprise du site
- Bande Transporteuse
- piézomètres
- ↗ Sources
- isopièzes





### 1.2.4.5 Sources présentes autour du secteur d'étude de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud »

**Aucune source n'est présente au droit du site.**

Cependant, le fort encaissement du cours d'eau du Rieu entraîne la création de sources tout le long de son cours. Les talwegs du secteur, si leur encaissement le permet, génèrent également la présence de sources (Sauzette, Redessan).

Le tableau suivant récapitule les sources identifiées autour de la zone d'étude de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud ». Elles sont localisées au niveau de la figure 14.

Dénomination	Distance par rapport à la zone d'étude	Situation hydrogéologique	Statut
Source du Mas des Sources	A 80 m au Sud-Ouest du site, en contrebas de la RD6113 (source en rive gauche du Rieu)	A l'Ouest en parallèle à l'écoulement de la nappe au droit du site (écoulement du Nord vers le Sud)	Non exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations
Source des Platanes	A 20m, au Sud du site, en contrebas de la RD6113 (source en rive gauche du Rieu)	En aval hydrogéologique du site d'étude (écoulement de la nappe du Nord vers le Sud)	Non exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations
Sources alimentant les anciennes gravières de Coste Rouge	En limite au Sud du secteur d'emprise Nord-Est	En aval hydrogéologique du site d'étude (écoulement de la nappe du Nord vers le Sud)	Non exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations
Source de Haut Broussan	A 650 m au Sud-Ouest du site (source en rive droite du Rieu)	Pas de connexion hydrogéologique avec le site d'étude : le Rieu isole deux domaines hydrogéologiques	Non exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations
Source du Mas de Laval	A 650 m au Sud-Est du site (source en rive droite du Rieu)	Pas de connexion hydrogéologique avec le site d'étude : le Rieu isole deux domaines hydrogéologiques	Non exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations
Sources de Sauzette	A 550 m à l'Est du site (résurgences dans le talweg de Sauzette)	A l'Est en parallèle à l'écoulement de la nappe au droit du site (écoulement du Nord vers le Sud)	Exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations
Source de Redessan	A 1,5 km à l'Est du site (résurgences dans le talweg de la Vaque)	A l'Est en parallèle à l'écoulement de la nappe au droit du site (écoulement du Nord vers le Sud)	Exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations

**Tableau 3 : Recensement des sources présentes autour de la zone d'étude de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud »**

Seules, la source des platanes et les sources alimentant les anciennes gravières sont situées en aval hydrogéologique de la zone d'étude. Ces sources ne sont pas exploitées pour l'alimentation en eau potable.

Les sources de Sauzette qui sont relativement proches de la zone d'étude, sont exploitées pour la ressource en eau. Leur sensibilité est donc importante. Des études sont en cours pour affiner la connaissance de l'aire d'alimentation de ces sources. Un réseau piézométrique a été mis en place à leur proximité. Ce réseau dispose ainsi de trois ouvrages du côté Ouest du cours de la Sauzette.

Dans le cadre de cette étude, un essai de traçage à la fluorescéine a été effectué le 26 juillet 2011. **Les résultats de cet essai montrent que l'alimentation des sources de Sauzette ne s'effectue pas par des écoulements en provenance de la zone d'étude. Les écoulements sont parallèles.**

### 1.2.4.6 Qualité des eaux souterraines de la nappe des Costières

#### 1.2.4.6.1 Données qualitatives institutionnelles des eaux souterraines

##### ➤ SAGE du Vistre et des nappes Vistrenque et Costières

Un diagnostic global daté d'Octobre 2010 du SAGE permet de renseigner l'état qualitatif des eaux souterraines.

Le suivi qualitatif des eaux souterraines du périmètre du SAGE est effectué au moyen de 47 stations dont 6 consacrées aux nappes des Costières.

Ce diagnostic rappelle la grande vulnérabilité générale des masses d'eau souterraines vis-à-vis de l'infiltration directe de toutes formes de pollutions de par le caractère majoritairement libre des nappes. Les contaminations par les nitrates et les pesticides sont particulièrement préoccupantes et pénalisantes pour l'exploitation de la nappe de la Costière.

L'agriculture est la source principale des pollutions du fait de l'importance des surfaces concernées et de la haute vulnérabilité des nappes.

Parmi les autres sources de pollution, les carrières actuellement en exploitation sur le territoire (180 ha) pourraient être un facteur aggravant la vulnérabilité et les risques liés à l'activité elle-même (matières en suspension). Des préconisations ont été fixées par le Schéma Départemental des Carrières du Gard afin de limiter ces impacts et de protéger les nappes d'eau.

##### ➤ Statut de la masse d'eau (SDAGE Rhône Méditerranée)

La Directive Cadre européenne sur l'Eau, adoptée en 2000, demande de veiller à la non-dégradation de la qualité des eaux et d'atteindre d'ici 2015 un bon état général tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles. L'état d'une masse d'eau est qualifié par l'état chimique et l'état quantitatif pour les eaux souterraines.

Il est demandé d'améliorer la qualité chimique des eaux en inversant, là où c'est nécessaire, la tendance à la dégradation de la qualité des eaux souterraines, les rejets devant être supprimés dans 20 ans pour des substances "prioritaires dangereuses". Il faut noter que le bon état de la ressource en eau destinée à l'alimentation en eau potable devra être atteint en 2015 pour tous les captages, sans dérogation. Le bassin du Vistre et les aquifères du périmètre sont concernés par les dispositions du SDAGE 2009 (approuvé le 20 novembre 2009) qui définissent vis à vis des différentes problématiques des territoires prioritaires pour la période 2010-2015.

D'après le SDAGE Rhône-Méditerranée 2010-2015, entré en vigueur le 17 décembre 2009, pour l'aquifère des alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières, l'état des lieux montre un état quantitatif « bon » avec un objectif d'amélioration fixé à 2015 mais un état qualitatif « pas bon » avec cependant une tendance à la baisse.

L'objectif de bon état qualitatif a été reporté à 2021 à cause d'une trop forte pollution aux pesticides et aux nitrates.

N° *	SECTEURS	ETAT QUANTITATIF		ETAT CHIMIQUE		MOTIFS DU REPORT
		2009	OBJ. BE	2009 TEND.	OBJ. BE	PARAMETRES
T	Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières		2015			2021 Nitrates, pesticides

**\* Le secteur T correspond à la masse d'eau globale.**

**LEGENDE:**  
 état quantitatif et état chimique: -> bon -> pas bon -> pas de données  
 tendance concentrations des polluants activité humaine: -> à la hausse -> à la baisse  
 niveau de confiance de l'état évalué: ① -> faible ② -> moyen ③ -> fort  
 échéances: ? -> à préciser 20XX -> objectif moins strict

Tableau 4 : Objectifs de qualité du SDAGE Rhône Méditerranée pour la nappe des Costières

#### 1.2.4.6.2 Aspect qualitatif des eaux souterraines à l'échelle locale

Les pollutions impactant la nappe d'eau sont essentiellement d'origine agricole, d'après la fiche DCE de la masse d'eau souterraine n°6001.

La nappe est suivie qualitativement par un réseau de 6 qualitomètres disposés sur la commune de Bellegarde et consultables via le réseau de données ADES :

- 09657X0025/S,
- 09657X0094/REDESS,
- 09657X0095/TERRIG,
- 09656X0064/P Mas des Sources,
- 09657X0013/P Mas Saint Louis,
- 09656X0107/S SOURCE LA SAUZETTE.

D'après la fiche de renseignement d'alimentation en eau potable de la commune de Bellegarde, la source de la Sauzette ne présente pas de pollutions spécifiques contrairement au captage de Terrigord (dépassements ponctuels en turbidité (ressource karstique), fer et ammonium) et de Redessan (dureté, dépassements ponctuels en nitrates et pesticides).

Sur la distribution l'ARS indique :

- Bactériologie : conforme,
- Minéralisation : eau très dure et très calcaire,
- Nitrates : oui mais inférieurs à la limite de qualité,
- Pesticides : dépassements de la limite de qualité mais inférieurs à la valeur sanitaire,
- Turbidité : RAS.

→ Voir fiche captage d'eau pour la commune de Bellegarde (Annexe 3)

→ Voir Rapport hydrogéologique du captage de la Sauzette (Annexe 4)

Au niveau de la carrière actuelle du « Balandran » et « Bergerie de Broussan Est », un suivi qualitatif de la nappe est réalisé tous les ans en période de basse eau (été) et en période de haute eau (hiver) au niveau de 3 piézomètres (PZ1, PZ2 et PZ Latéral) et au niveau du plan d'eau de Balandran (nappe).

**Les analyses qualitatives montrent que la qualité de la nappe des Costières au droit de la carrière actuelle est bonne (cf. Annexe 5, suivi qualité 2009, 2010, 2011).**

Les valeurs de qualité mesurées sont inférieures aux valeurs limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine,

L'exploitation de la carrière n'induit pas une détérioration de la qualité des eaux de la nappe des Costières.

### 1.2.4.7 Usages et utilisation de la ressource en eau de la nappe

Il existe 36 captages AEP sur le secteur Vistrenque. Les capacités vont de 60m<sup>3</sup>/j à 4000m<sup>3</sup>/j. Il existe de nombreux forages agricoles cependant les pollutions sont en régression du fait de la modification des cultures : la vigne n'est plus arrosée, la moitié des céréales sont du blé dur et les cultures de fruits et légumes sont en majorité branchés sur le réseau BRL.

Le plus gros préleveur est la société Perrier (1,5Mm<sup>3</sup>) pour ses eaux de lavage et deux préleveurs « moyens », la base aérienne de Garons (0,16 Mm<sup>3</sup>) et la société Elis (0,12 Mm<sup>3</sup>).

D'un point de vu domestique, les aquifères étant très accessibles (peu profond), une multitude de forages et puits particuliers existent sur l'ensemble de la masse d'eau. La plupart sont utilisés pour l'arrosage ou les piscines, certains sur les secteurs agricoles sont à usage domestiques et pour l'eau potable (secteurs non desservis par le réseau AEP public).

usage	Volume prélevé (milliers de m3)
AEP et embouteillage	11431,2
industriel	1761,7
irrigation	21,1
autre	133,4

**Tableau 5 : Volumes prélevés en 2001 par usages (données agence de l'eau RMC)**

Dans un rayon de 3 km autour du projet, 3 captages AEP pour l'alimentation en eau potable sont recensés. Il s'agit de :

- Source de Sauzette, dont le périmètre de protection rapprochée est situé à 400m à l'Est du projet,
- Forage de Terrigord et la source Est Route de Redessan dont le périmètre de protection rapprochée est situé à 1,7 km du projet.

Le tableau ci-après récapitule les caractéristiques de ces captages :

Commune d'implantation du captage	Nom du captage	Date DUP	Rapport de hydrogéologue agréé	PP rapprochée	PP éloignée	Distance du PP rapprochée au site	Distance du PP éloignée au site
Bellegarde	Source Sauzette	/	4/12/1975 X.POUL	oui	oui	400m environ	Au droit du site
Bellegarde	Source Est Route de Redessan	/	27/10/1987 P BERARD	oui	oui	1,7km environ	1,65 km environ
Bellegarde	Forage de Terrigord	/	12/09/1990	oui	oui	1,7km environ	1,65 km environ

PP : périmètre de protection

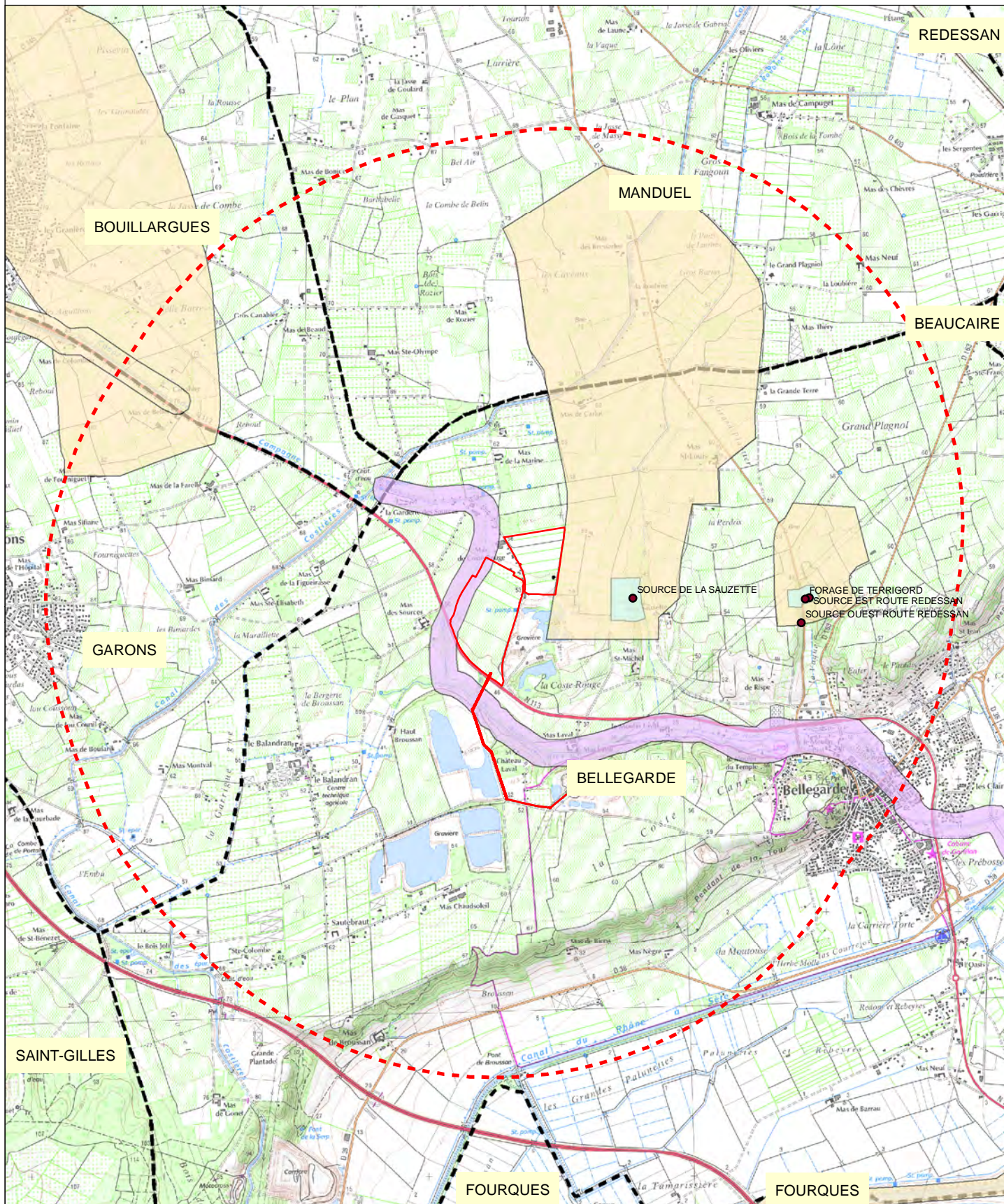
**Tableau 6 : Caractéristiques des captages AEP les plus proches de la zone d'étude**









Un Périmètre de Protection Eloigné englobe le cours de l'Amarine puis le Rieu depuis le canal des Costières. D'après les informations fournies par l'Agence Régional de Santé (ARS) et par la mairie de Bellegarde, ce périmètre de protection correspond à une ancienne prise d'eau sur le Rieu dans Bellegarde. **Cette prise d'eau a été abandonnée au profit des sources de Sauzette et de Redessan.**

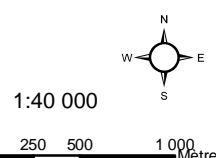
→ Voir Figure 15 : Localisation des captages AEP



FIGURE 15 : LOCALISATION DES CAPTAGES AEP



- |   |  |
|---|--|
|  Bande Transporteuse       |  Captages AEP                             |
|  emprise du site           |  Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) |
|  Rayon d'affichage (3 kms) |  Périmètre de Protection Eloignée (PPE)   |
|  Limite de communes        |  PPE - ancienne prise d'eau de Bellegarde |





## 1.2.5 Eaux superficielles

### 1.2.5.1 Contexte hydrologique global

La zone de projet s'inscrit au cœur du sous-bassin versant du Rieu de Bellegarde qui rejoint le Canal du Rhône à Sète à la sortie de la commune de Bellegarde.

Le sous-bassin versant du Rieu de Bellegarde a une superficie de l'ordre de 27 km<sup>2</sup>.

Le réseau hydrographique local est essentiellement constitué par le Rieu qui est le seul cours d'eau permanent grâce à son alimentation par les sources issues des Costières. L'origine de ces sources est due à l'encaissement du Rieu dans la Costière piloté par le niveau de base que constitue la plaine de la Camargue.

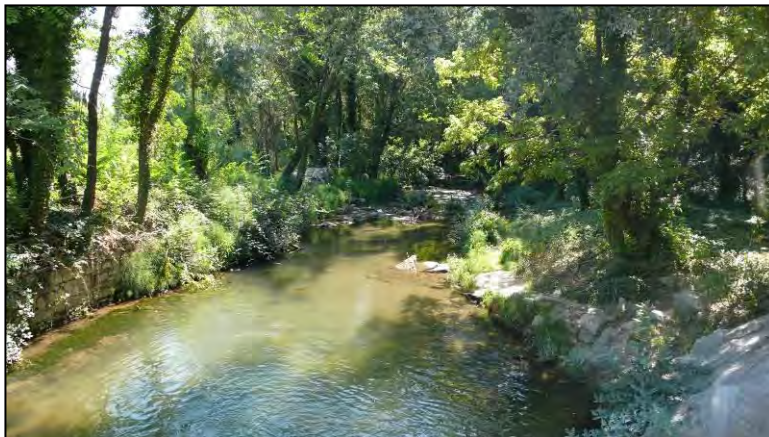


Photo 1 : Rieu de Bellegarde

Il existe un grand nombre de talwegs secs qui rejoignent le Rieu. Ils collectent les eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux. C'est le cas notamment de l'Amarine qui est présent en limite Ouest du secteur d'étude.

Par ailleurs, un réseau de canaux sillonne la partie Ouest entre Garons et Bellegarde, alimenté par le canal principal d'irrigation de BRL dit « Canal des Costières ».

Il convient de noter la présence des ouvrages hydrauliques suivants :

- Du canal des Costières à environ 1 km au Nord-Ouest du site,
- Du canal du Rhône à Sète à environ 2,9 km au Sud-Est du site.



Photo 2 : Canal des Costières au Nord-Ouest de la zone d'étude



Photo 3 : Canal du Rhône à Sète

→ Voir figure 16 : Carte du réseau hydrographique

→ Voir Etude hydraulique de BRLi, Mai 2012 présentée en annexe 6



## **1.2.5.2 Contexte hydrologique du site d'étude**

### **1.2.5.2.1 Préambule**

Le contexte hydrologique de la zone d'étude a été étudié en détail par le bureau d'études BRLi. Les éléments présentés ci-après sont issus de cette analyse.

Afin de bien cerner le contexte du projet, il convient de souligner qu'un des objectifs principaux du projet de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud » est son inscription dans le système de lutte contre les inondations de la commune de Bellegarde.

La lutte contre les inondations est une préoccupation majeure pour la commune. La situation du bourg au débouché du Rieu dans la Camargue est particulièrement sensible. Par conséquent de nombreuses études ont été menées depuis une quinzaine d'années pour la définition d'ouvrage hydrauliques à mettre en œuvre.

A ce titre les études hydrauliques réalisées avaient mis en évidence l'intérêt de bassins écrêteurs dans le secteur de Coste-Rouge.

Cependant, en accord avec la Commune, il avait alors été fait le choix de concentrer les extractions dans le secteur sud de la RD 6113 avant de « repasser » dans le secteur de Coste-Rouge, dans l'objectif de finaliser le dispositif de lutte contre les inondations de « Sautebraut », dont le bassin versant amont génère un tiers des volumes d'eau de crue arrivant à Bellegarde. Les aménagements de « Sautebraut » et de « Broussan » consistent à dériver le Rieu (transfert des eaux du bassin versant amont) via les quatre bassins laissés par l'extraction depuis un seuil situé au lieu-dit « Balandran » pour une restitution dans le Rieu au niveau du château Laval (cf. détails au paragraphe 1.2.5.3, hydraulique et inondabilité).

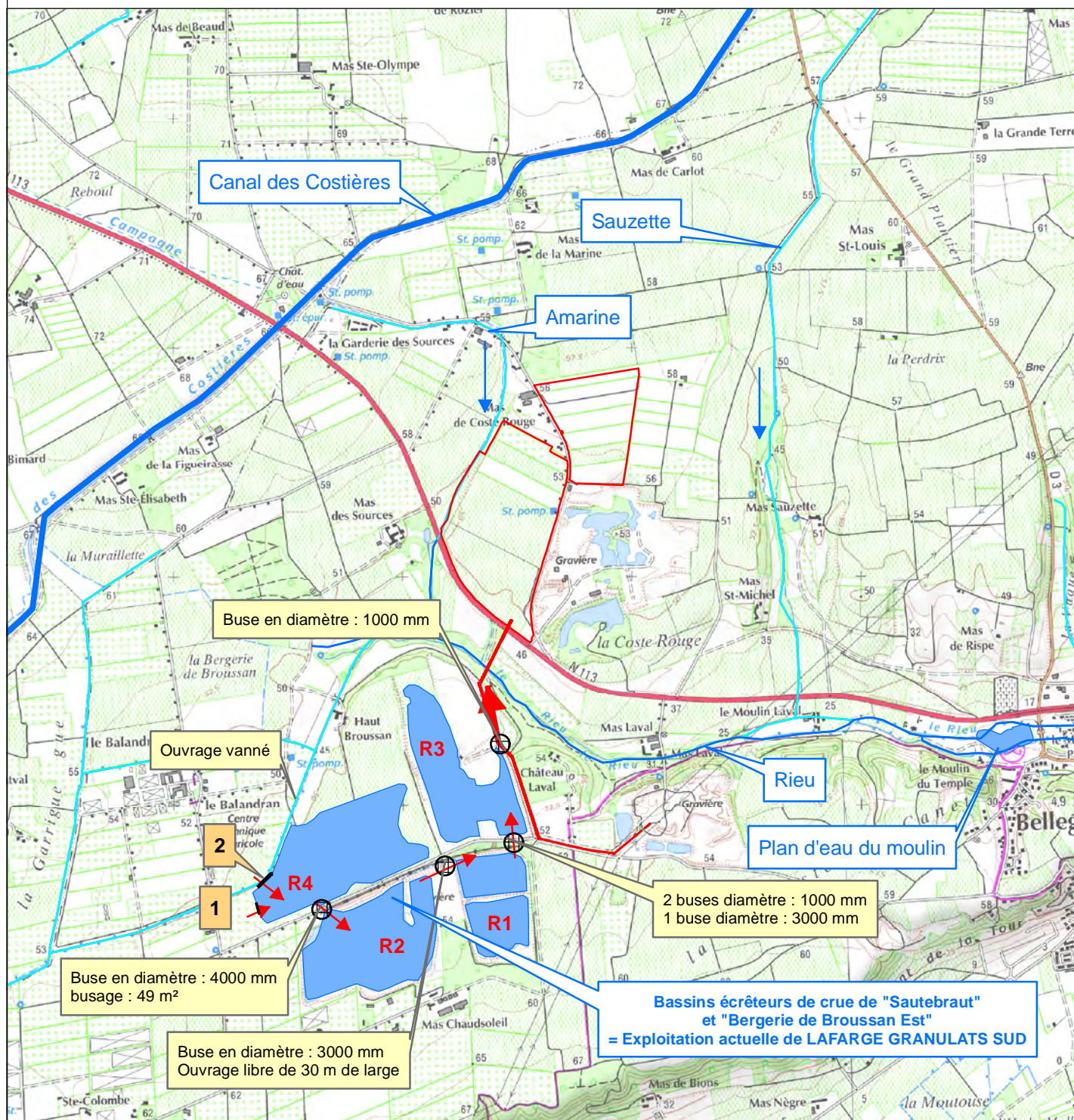
Ce dispositif étant en fin d'exploitation, le projet d'exploitation de Coste-Rouge envisagé il y a 15 ans a été relancé.

Dans cette optique, l'étude BRLi s'est donc attachée à :

- Définir le contexte hydrologique du secteur d'étude,
- Dimensionner les ouvrages hydrauliques et définir le ou les bassins versants qu'il est judicieux d'intercepter.

→ Voir Etude hydraulique de BRLi, Mai 2012 présentée en annexe 6

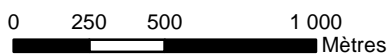
FIGURE 16 : CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE



**GESTION HYDRAULIQUE DU RIEU (en crue)**

- Sens d'écoulement du système de dérivation par seuil des eaux de ruissellement.
- Restitution dans le Rieu
- Seuil d'entrée
- 300 mm** Ouvrage de liaison et diamètre

1:25 000

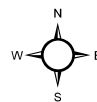


**Écoulement**

- permanent
- intermittent

**Largeur du cours d'eau**

- 0 à 15 mètres
- entre 15 et 50 mètres
- plus de 50 mètres
- bassins
- Bande Transporteuse
- emprise du site





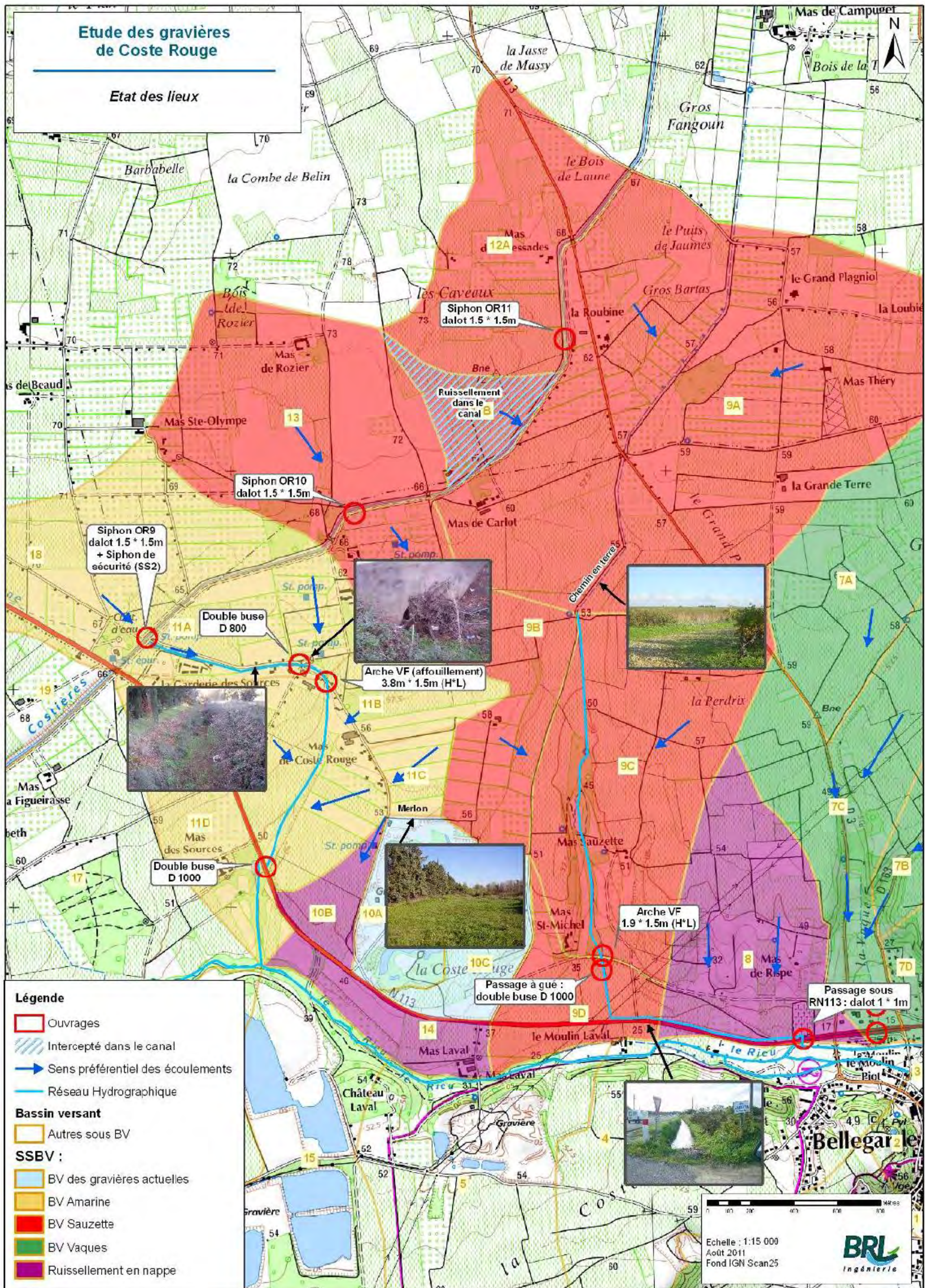


Figure 17 : Découpage des sous-bassins versants et sens des écoulements (Source BRLi, étude hydraulique 2012)



#### 1.2.5.2.2 Sous bassin versant concerné

**La zone de projet est comprise en quasi-totalité dans le sous-bassin versant du ruisseau de l'Amarine qui présente une superficie de 3,3 km<sup>2</sup>. La zone de projet présente une superficie de l'ordre de 0,46 km<sup>2</sup>.**

Elle vient à l'Est en limite du sous-bassin versant du ruisseau de la Sauzette (superficie de 7,8 km<sup>2</sup>) et du sous-bassin versant des anciennes gravières de Coste-Rouge comme l'illustre la figure 17 extraite de l'étude hydraulique de BRLi et jointe en annexe 6.

#### 1.2.5.2.3 Ecoulement au droit et en limite de site

Les eaux de ruissellement sur la zone d'étude s'écoulent dans leur grande majorité vers le Sud-Ouest en direction du Ruisseau de l'Amarine qui est présent en limite Ouest du périmètre d'étude.

Dans le coin Sud-Est les eaux de ruissellement s'écoulent vers le Sud. Elles sont collectées par le fossé de la RD6113 qui longe la bordure Sud de la zone d'étude. Ce fossé a une profondeur de l'ordre de 1 m.

La zone d'étude n'est pas en connexion hydraulique avec les lacs des anciennes gravières de Coste Rouge. Un merlon est présent en limite Nord des lacs. Il dévie donc les eaux de ruissellement amont qui pourrait provenir de la partie Nord-Est de la zone d'étude (voir figure 17, sens préférentiels d'écoulement).

L'exutoire final des eaux de ruissellement de la zone d'étude est le Rieu de Bellegarde. Le passage du ruisseau de l'Amarine sous la RD6113 s'effectue par un ouvrage constitué de deux buses en diamètre 1000 mm.



**Photo 5 : Fossé le long de la RD6113**



**Photo 4 : Buses en diamètre 1000 mm sous la RD6113**

#### 1.2.5.2.4 Caractéristiques du ruisseau de l'Amarine

Le ruisseau de l'Amarine reçoit les eaux en provenance des bassins versants suivants identifiés par BRL : BV18 en amont du canal des Costières, BV11A, BV11B, BV11C, BV11D (voir figure 17).

Plusieurs ouvrages hydrauliques sont présents sur son cours (voir figure 17, localisation des ouvrages hydrauliques présents :

- Siphon de 1,5\*1,5 m avec un débit de sortie de 10 m<sup>3</sup>/s (ouvrage OR9 identifié par BRL),
- Ouvrage de sécurité qui fonctionne lorsque la hauteur d'eau dans le canal des Costières dépasse la cote limite de bon fonctionnement. Son débit capable est de 2 m<sup>3</sup>/s (ouvrage SS2 identifié par BRL),
- Deux buses en diamètre 800 mm au passage sous la voie communale de Coste Rouge,
- Arche très abimée de 3,8 mètres de hauteur sur 1,5 mètre de large pour le passage de l'ancienne voie ferrée (affouillements importants au niveau des piles de l'arche),
- 2 buses en diamètre 1000 mm au passage sous la RD6113

**Le ruisseau de l'Amarine suit un tracé d'environ sur 2250 ml jusqu'à sa confluence avec le Rieu. Sa pente moyenne est de 1%, comme l'illustre le schéma présenté ci-dessous.**

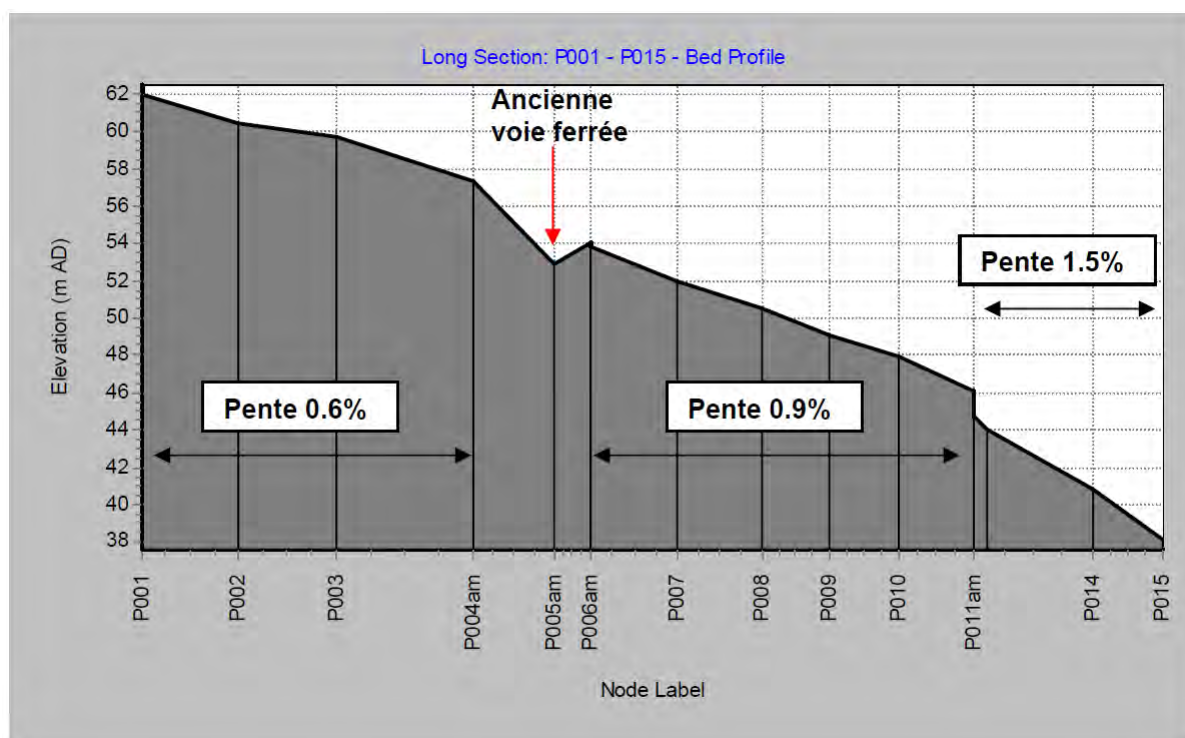


Figure 18 : Profil en long de l'Amarine (source : rapport hydraulique BRL 2012)

Le ruisseau de l'Amarine chemine le long de la limite Ouest de la zone de projet. Des levés topographiques ont été réalisés au droit de l'Amarine dans le cadre de l'étude hydraulique de BRLi afin de définir précisément sa morphologie (profil PT07 à PT10 à proximité de la zone d'étude).



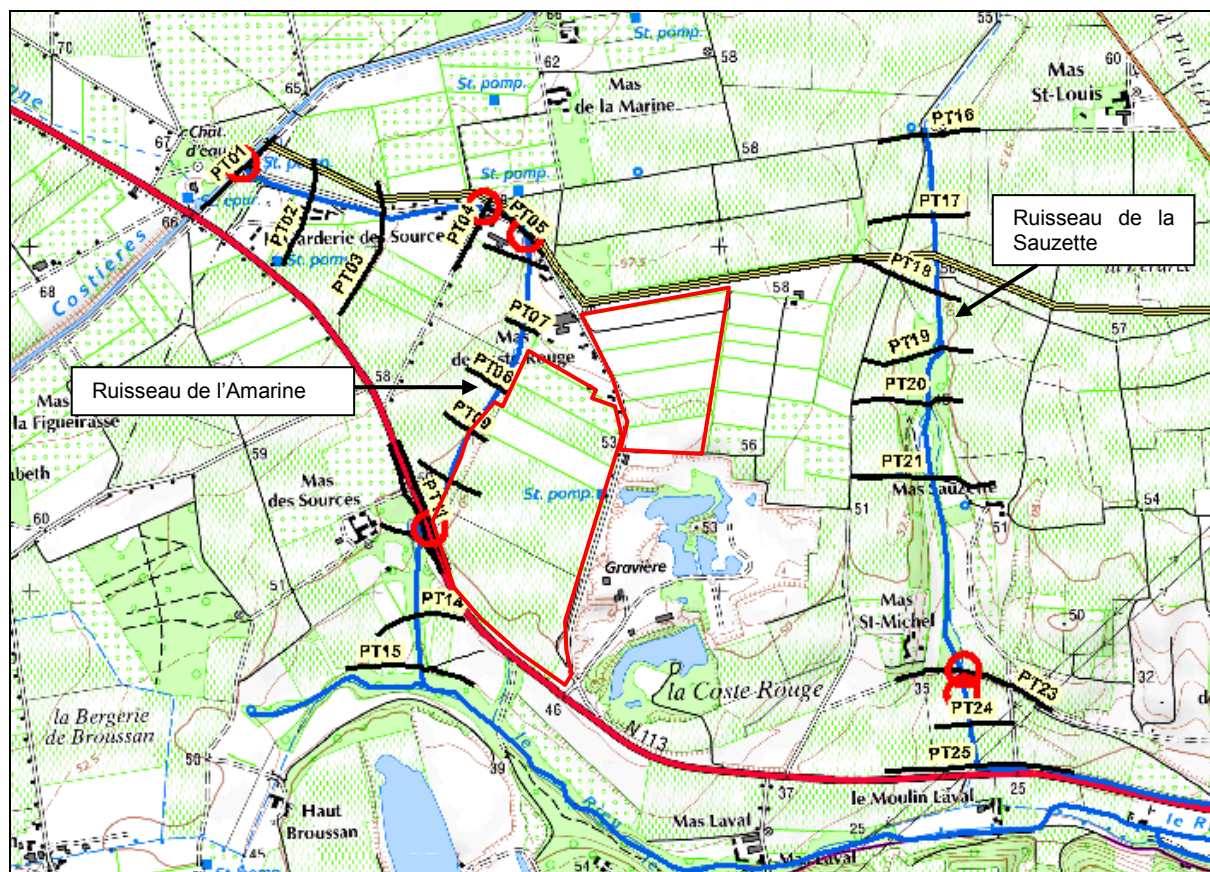


Figure 19 : Localisation des levés topographiques réalisés au droit de l'Amarine (source étude hydraulique BRLIBRLi)

Ainsi, il se présente sous la forme d'un fossé à sec, d'un mètre de profondeur et de 1,5 m de large en fond et 6 m de large en partie haute. Le tableau présenté ci-après récapitule les cotes hautes et basses du fossé mesurées en bordure du site. La figure 20 illustre ces propos.

Profil en travers	Cote haute (en mNGF)	Cote fond (en mNGF)	Cote limite zone d'exploitation envisagée (en mNGF)
PT07	53	52	Non concerné
PT08	51,7	50,5	52,2
PT09	50,32	49,1	50,5
PT10	49 (merlon de rehausse de 0,5 m)	47,95	49,5

Tableau 7 : Cotes altimétriques du fossé de l'Amarine

**Il est donc inscrit dans l'axe de drainage d'un talweg et fait partie intégrante du système hydraulique du secteur. A ce titre le ruisseau de l'Amarine peut être qualifié de cours d'eau hydraulique.**

Il est en eau de façon très temporaire, suite à de fortes pluies. L'étude écologique menée par le Cabinet Barbenson n'a pas identifié d'enjeux écologiques ou aquatiques au droit du ruisseau. Il s'agit d'un axe de collecte des eaux essentiellement.

Le ruisseau de l'Amarine est assez embroussaillée comme l'illustrent les photos présentées ci-après, notamment à proximité de la RD6113. Il présente peu d'intérêt floristique.

**Il est à noter que le fonctionnement du ruisseau de l'Amarine est très différent du ruisseau de la Sauzette** situé à environ 900 m à l'Est, dans l'axe d'un talweg d'orientation Nord-Sud. Contrairement à l'Amarine, ce cours d'eau est alimenté en partie par la nappe des Costières quand le niveau piézométrique est haut (présence de plusieurs sources dans ce talweg). Des zones humides sont ainsi présentes le long du ruisseau de la Sauzette.



# PROFILS PT08, PT09 ET PT 10

— Limite de la demande d'autorisation d'exploiter  
 - - - Limite de l'exploitation

Localisation des profils sur le bassin Sud Ouest

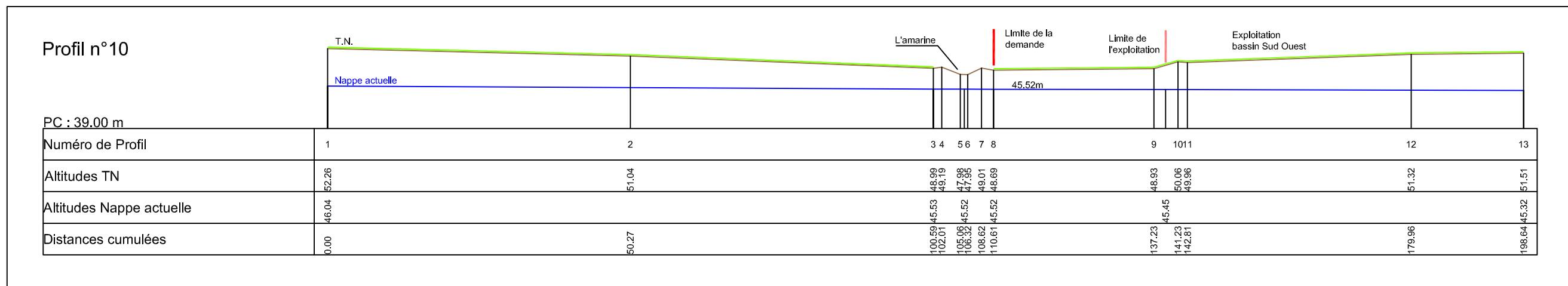
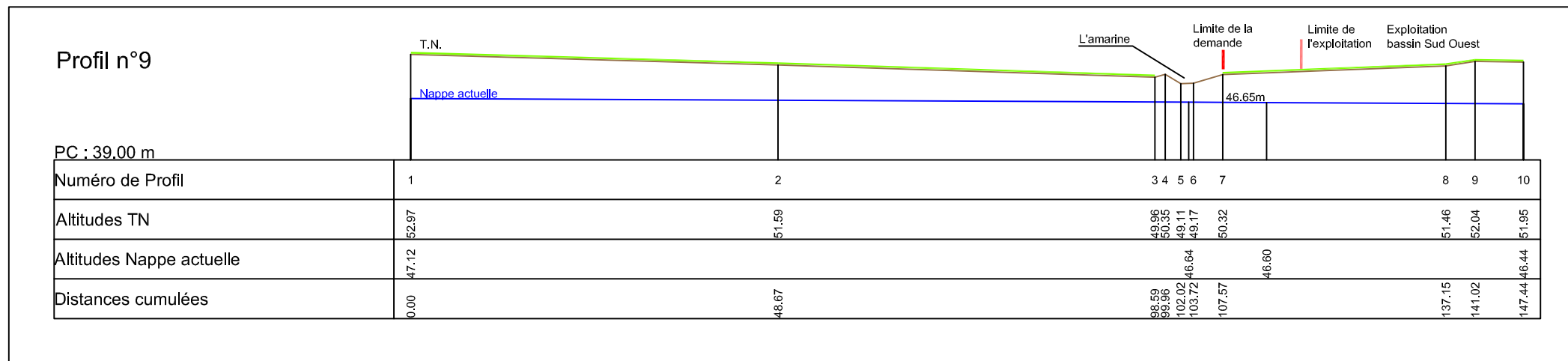
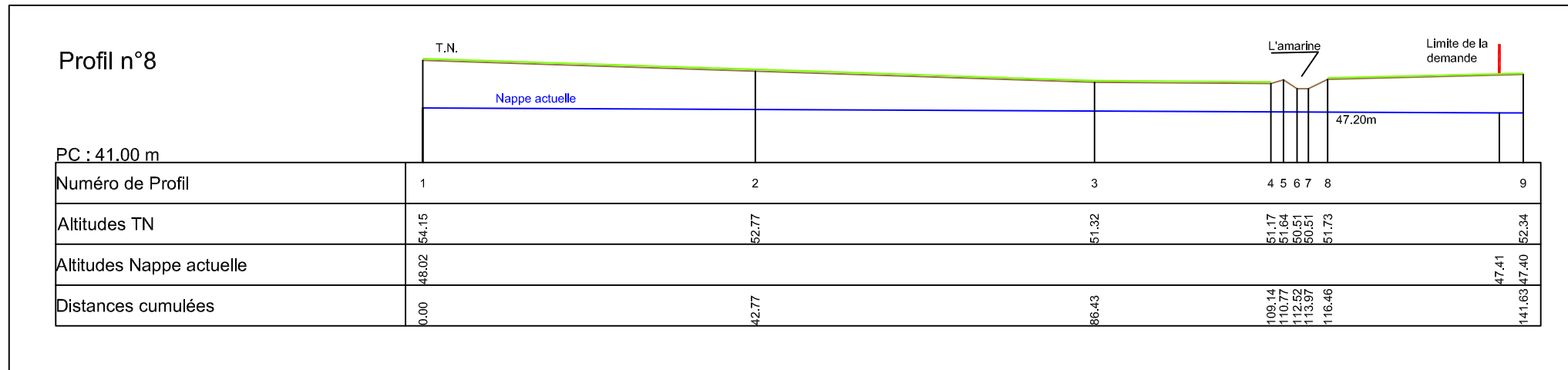
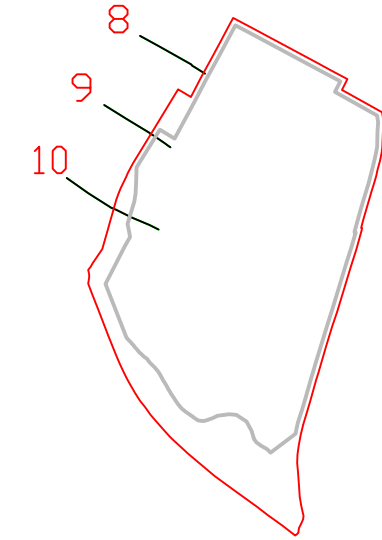




Photo 6 : Ruisseau de l'Amarine au niveau du coin Sud-Ouest de la zone d'étude (à sec le 17/04/2012)



Photo 7 : Ruisseau de l'Amarine au niveau du profil PT9 en regardant vers le Nord (à sec le 17/04/2012)



Photo 8 : Ruisseau de l'Amarine au niveau du profil PT9 en regardant vers le Sud (à sec le 17/04/2012)





**Photo 9 : Ruisseau de la Sauzette, à proximité du Mas Saint-Michel (en eau le 17/04/2012) – Vue vers le Nord**



**Photo 10 : Ruisseau de la Sauzette, à proximité du Mas Saint-Michel (en eau le 17/04/2012) – Vue vers le Sud**

#### 1.2.5.2.5 Débit de pointe du ruisseau de l'Amarine

Dans le cadre de l'étude hydraulique relative au projet, BRLi a calculé les débits de points de l'Amarine. Les résultats de ces calculs sont présentés ci-après.

→ Voir Etude hydraulique de BRLi, Mai 2012 présentée en annexe 6

Pour l'estimation des débits de pointe de crue, la pluie la plus pénalisante (conduisant aux débits de pointe les plus forts) est la pluie de durée intense 1h.

En fonctionnement actuel, les débits calculés au droit de buses en diamètre 1000 mm passant sous la RD6113 pour les différentes périodes de retour sont les suivants :

	Période de retour			
	5 ans	10 ans	50 ans	100 ans
Débits (m <sup>3</sup> /s)	13	17	27	33

Tableau 8 : débits de pointe de l'Amarine (source : Etude hydraulique de BRLi)

Au niveau de la RD6113, les eaux débordent sur la route, axe majeur de circulation. En effet, la capacité de ces ouvrages, en charge, est de l'ordre de 5 m<sup>3</sup>/s.

De même, l'étude hydraulique de BRLi a montré que le volume total, en période de retour centennale, pour un événement de durée intense de 3h, produit par les bassins versants de l'Amarine situés en amont de la zone d'étude est de 540 000 m<sup>3</sup>.

#### 1.2.5.2.6 Espace de mobilité de l'Amarine

L'étude des photographies satellites menée par BRLi dans le cadre de son étude hydraulique a mis en évidence la stabilité du lit mineur de l'Amarine.

Ceci est induit par la présence d'eau très ponctuelle dans ce cours d'eau. Il s'agit plus d'un fossé que d'un cours d'eau dans les faits.

**De plus, la présence d'un talus localisé en rive gauche sur un linéaire de 450 mètre, limite une éventuelle divagation en rive gauche.**

#### 1.2.5.2.7 Situation de l'Amarine vis-à-vis de la nappe des Costières

Le ruisseau de l'Amarine est un axe de drainage des eaux de ruissellement. La cote de fond du fossé est situé bien au-dessus de la nappe des Costières, comme les illustrent les profils en travers présentés ci-après (2 à 3 mètres au-dessus).

**Il n'y a pas de drainage de la nappe des Costières par le ruisseau de l'Amarine. Le fonctionnement hydraulique de l'Amarine est déconnecté du système hydrogéologique.**



### 1.2.5.3 Hydraulique et inondabilité

La commune de Bellegarde est concernée par le risque inondation. Elle est traversée par « le Rieu », qui est à l'origine de crues très importantes.

Une des particularités hydrauliques du bassin versant du Rieu est son exutoire. En effet, ce cours d'eau se jette dans le contre canal du canal du Rhône à Sète qui offre une capacité hydraulique très limitée au regard des débits de crue pouvant être générés par le bassin versant du Rieu.

La nature relativement argileuse des sols et la pluviométrie souvent violente favorisent le ruissellement au profit de l'infiltration, et le Rieu charrie la quasi-totalité des eaux récupérées sur son bassin versant (1660 ha).

La protection de Bellegarde contre les inondations mise en œuvre par la commune depuis plusieurs années est donc basée sur le principe de la rétention et de l'écrêtement des crues.

Des dispositifs de rétention existent déjà (comme les gravières de Sautebraut et Broussan) ou sont envisagés sur différents sous bassins versants du Rieu. Ces aménagements ont (ou auront) un effet sensible sur la formation des crues du Rieu et sur les débits et volumes pouvant arriver au niveau du bourg de Bellegarde.

Le premier aménagement a consisté, dans les années 1990, en la création un canal de dérivation sur le Rieu qui contourne la commune et rejoint le canal du Rhône à Sète. Sa capacité hydraulique est de 25 m<sup>3</sup>/s environ. Cet aménagement permet aux zones traversées par l'ancien Rieu de ne plus être inondées pour des crues fréquentes.

Puis vint la création du plan d'eau des Moulins (2001) en amont du centre-ville de Bellegarde : Le plan d'eau des Moulins s'étend sur 2.5 ha environ avec un fond à 13,5mNGF et un plan d'eau hors période de crue à 15,5mNGF (14,8mNGF en période de crue). L'ouverture d'une vanne martelière permet de passer de la cote 14,8mNGF à 13,5mNGF en moins de 2 jours pour un débit entrant de 540 m<sup>3</sup>/h. Ce plan d'eau permet l'écrêtement des crues fréquentes (50 000 m<sup>3</sup> lorsqu'il est vidé).



Photo 11 : Plan d'eau des Moulins

Les aménagements de Sautebraut et de Broussan consistent à dériver le Rieu (transfert des eaux du bassin versant amont) via les 4 bassins laissés par l'extraction (R1, R2, R3, R4) depuis un seuil en aval au lieu-dit « Balandran » pour une restitution dans le Rieu, en amont de château Laval grâce au dispositif suivant :

- un seuil principal de 100 m de large à la cote 49,1 m NGF au Nord du bassin R4,
- un seuil secondaire de 30 m de large à la cote 50,7 m NGF à l'ouest du R4,
- une buse de 4000 mm de diamètre et une surface d'échange de 49 m<sup>2</sup> entre R4 et R2,
- une buse de 3000 mm de diamètre et un passage libre de 30 m de large entre R2 et R1,
- deux buses superposées de 1000 mm et une buse de 3000 mm de diamètre entre R1 et R3,
- une buse de 1000 mm de diamètre reliant R3 à un fossé de restitution vers le Rieu
- **Le volume disponible est de 2 130 000 m<sup>3</sup>.**



Photo 12 : Bassins écrêteurs de Sautebraut et de Broussan

Le dispositif d'écrêtage mis en place permet d'intercepter la quasi-totalité des écoulements dans les gravières pour des crues non débordantes et de réduire sensiblement les écoulements vers l'aval des gravières pour des crues débordantes.

Une déclaration de fin de travaux hydrauliques a été remise par LARFARGE GRANULATS SUD.

Le Rieu est endigué du plan d'eau des Moulins jusqu'au canal du Rhône à Sète. Du plan d'eau des Moulins jusqu'au pont du chemin communal de Saint Gilles à Beaucaire, le terrain naturel en rive gauche est nettement plus haut qu'en rive droite interdisant tout débordement en rive gauche.

**La finalité du projet de gravière de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud » est son inscription dans ce dispositif de lutte et d'écrêtage des inondations.**

**La situation en partie basse du bassin versant de l'Amarine et sa proximité avec le cours du ruisseau rendent possible et aisée la mise en place d'ouvrage hydraulique (seuil déversant envisagé) pour dériver les crues de l'Amarine dans la gravière une fois le réaménagement du secteur Sud-Ouest terminé.**

#### **1.2.5.4 Situation vis-à-vis du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)**

La commune de Bellegarde est soumise au risque inondation. Elle est située dans le périmètre du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) du Rhône (inondation par débordement : crue). La réalisation du PPRI sur la commune de Bellegarde a été prescrite le 17 mai 2010 par arrêté préfectoral n°2010-137-10. Le Plan de prévention des risques d'inondation du bassin versant du Rhône et son règlement sont en cours d'instruction. Les périmètres portés à connaissance sont donc provisoires.

Selon le Plan de Prévention des Risques d'inondation du bassin versant du Rhône, l'extrémité Sud-Ouest de l'emprise est classée en zone F-NU : zone non urbanisée inondable par un aléa fort.

Sont admises dans la zone F-NU l'**exploitation et la création de carrières** sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la crue de référence
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote PHE+30cm.

L'étude hydraulique BRLi pour l'aménagement du plan d'eau Sud-Ouest en bassin écrêteur de crue de l'Amarine indique une zone d'inondation plus réduite que la zone F-NU du PPRI du Rhône dans le secteur. Celle-ci se limite à la bordure Ouest de l'emprise d'exploitation. Seule la zone du seuil déversoir (dérogation de la bande des 10 m) est concernée par la zone d'inondation.

La bande transporteuse sera implantée en partie en zone inondable (traversée du Rieu). Cette bande transporteuse est une installation technique qui ne constitue pas un obstacle à l'écoulement des eaux de crue et l'encrage est réalisé sur des dalles béton afin de garantir la résistance de l'ouvrage aux entraînements d'une crue. Il s'agit d'une structure qui sera démontée une fois l'extraction terminée (environ 12 ans).



### 1.2.5.5 Données qualitatives institutionnelles des eaux superficielles (SDAGE)

D'après Le Schéma Directeur d'Aménagement et des Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée, le Rieu correspond à la masse d'eau FRDR10361 qui appartient au bassin versant de la Petite Camargue (masse d'eau n°CO\_17814).

Conformément à la directive cadre sur l'eau qui fixe comme objectif le bon état de toutes les masses d'eau en 2015 sauf cas justifié, le SDAGE a défini les objectifs d'état quantitatif et chimique à atteindre pour les différentes masses d'eau du bassin (souterraines et superficielles).

**Ainsi pour la masse d'eau superficielle n°FRDR10361 « Le Rieu de Bellegarde», le SDAGE fixe l'atteinte d'un bon état écologique à l'horizon 2027 et bon état chimique à l'horizon 2015.** L'état écologique actuel du Rieu de Bellegarde est moyen. L'état chimique n'est pas caractérisé.

Les enjeux pour l'atteinte des bons objectifs sont la réduction des pollutions liées aux pesticides et la lutte contre les dégradations morphologiques afin de limiter les phénomènes d'érosion.



Figure 21: Fiche objectif SDAGE Rhône Méditerranée (source <http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/dce/sdage2009.php>) LE RIEU

## 1.2.6 Climatologie

La région est sous l'influence d'un climat méditerranéen.

Ce climat se caractérise par des précipitations brutales et inégalement réparties (pluies torrentielles fortes). Les pluies les plus importantes ont lieu en automne, aux mois de septembre et octobre. L'ensoleillement et la ventosité sont forts et les températures estivales sont élevées.

La station météorologique de référence est la station météorologique de Nîmes-Garons (altitude 92 m NGF) pour les températures, la pluviométrie et la ventosité.

Les données climatologiques sont fournies sur la période statistique 1971-2000 pour les températures et la pluviométrie et pour la période 1973-2005 pour la ventosité.

### 1.2.6.1 Températures (station de Nîmes-Garons)

PARAMETRES	MOIS												Année
	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept.	oct.	nov.	déc.	
Moyenne des températures minimales quotidiennes (°C)	3,1	3,9	6	8,1	12	15,4	18,3	18,1	14,9	11,1	6,4	4,1	10,1
Moyenne des températures quotidiennes (°C)	6,8	8	10,6	12,8	17	20,7	24	23,6	20	15,3	10,1	7,6	14,7
Moyenne des températures maximales quotidiennes (°C)	10,4	12,1	15,1	17,5	22	26,1	29,7	29,1	25	19,6	13,9	11,1	19,3

(Météo France, Nîmes-Garons, Période 1971-2000)

**Tableau 9 : Données climatologiques – synthèse des températures**

- Température maximale absolue : 38.2°C (août 2003)
- Température minimale absolue : -10.9°C (février 1985)

Les températures sont douces en hiver et descendent rarement en dessous de zéro. Les mois d'étés sont chauds, avec des températures qui peuvent atteindre exceptionnellement jusqu'à 40°C.

### 1.2.6.2 Précipitations (station de Nîmes-Garons)

PARAMETRES	MOIS												Année
	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept.	oct.	nov.	déc.	
Moyenne des hauteurs de précipitations mensuelles (mm)	68,3	55,6	51,2	62,7	57,2	39,1	24,8	44,1	69,4	120,7	63,8	66,1	723
Hauteur maximale des précipitations quotidiennes (mm)	69,8	99,3	60,2	54,4	93,4	57,3	44,2	68,6	211,8	178,8	105,7	95,8	211,8
Date	14/01/88	11/02/87	03/03/74	09/04/03	03/05/77	05/06/73	14/07/01	25/08/02	22/09/03	26/10/77	05/11/84	01/12/03	2003

(Météo France, Nîmes-Garons, Période 1971-2000,  
Records établis entre 1964 et 2006)

**Tableau 10 : Données climatologiques – synthèse des précipitations**



### 1.2.6.3 Ventosité (station de Nîmes-Garons)

Direction	1,5 à 4,5 m/s	4,5 à 8 m/s	>8 m/s	Total en %
20	0,5	6,2	6,3	13,0
40	1,2	3,2	0,8	5,3
60	1,2	1,4	0,1	2,7
80	0,3	0,7	0,1	1,1
100	0,3	1,1	0,4	1,7
120	0,3	1,4	1,3	3,0
140	0,2	2,3	3,9	6,4
160	0,2	4,4	3,6	8,3
180	0,3	5,6	1,1	7,0
200	0,4	4,5	0,3	5,2
220	0,2	2,1	0,1	2,4
240	0,3	1,2	0,2	1,7
260	0,2	1,0	0,4	1,6
280	0,2	1,1	0,9	2,2
300	0,3	1,4	2,2	3,8
320	0,4	2,8	2,5	5,7
340	0,4	3,3	6,2	9,9
360	0,5	5,1	13,5	19,1
Total	7,3	48,9	43,8	100
0 à 1,5 m/s				0

(Météo France, Nîmes-Garons, Période 1973-2005)

**Tableau 11 : Données climatologiques – synthèse de la ventosité**

La rose des vents ci-après donne une représentation graphique de la fréquence des vents par direction, pour trois classes de vents (1,5 à 4,5 m/s, 4,5 à 8 m/s et supérieur à 8 m/s).

Près de 50 % des vents de vitesse supérieure à 1,5 m/s proviennent des directions 20, 320, 340 et 360. Le vent dominant est donc le vent du Nord (Mistral).

## NIMES-GARONS (30)

Indicatif : 30258001, alt : 92 m., lat : 43°45'42"N, lon : 04°25'24"E

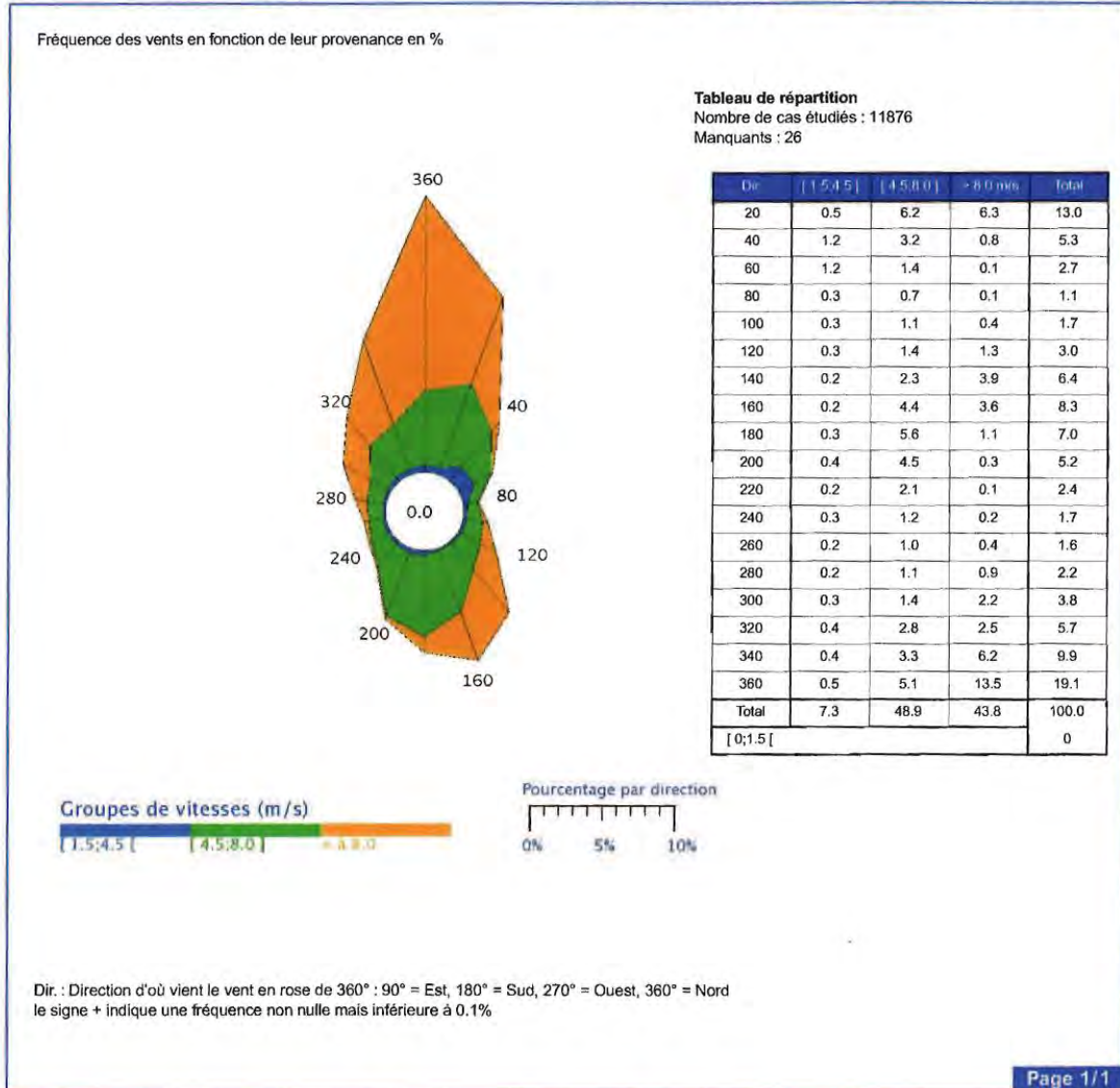


Figure 22 : Rose des vents, Nîmes-Garons, Période 1973-2005.



### 1.3 Milieu naturel

Le Cabinet Barbenson Environnement (CBE) a mené le volet naturel de l'étude d'impact ainsi qu'une analyse des incidences du projet vis-à-vis du contexte Natura 2000. Le rapport complet est présenté en annexe 7. Les chapitres de l'étude CBE sont repris ci-après.

L'étude a été menée sur la zone de projet et ses alentours. L'analyse écologique est basée sur des campagnes de prospection successives menées sur une année (2010).

Dans un premier temps seront développés les enjeux environnementaux issus des zones d'inventaires et de protections du milieu naturel à proximité du site. Dans un second temps est présentée l'analyse écologique du site.

#### 1.3.1 Tableau de synthèse des protections environnementales

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes contraintes et protections réglementaires concernant l'environnement dans un rayon de 3km autour de la zone de projet.

INVENTAIRES ET PROTECTIONS REGLEMENTAIRES			
Type	Code	Nom	Localisation
<b>INVENTAIRES SCIENTIFIQUES</b>			
Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)	0000 2004	Le Rieu et la Coste Rouge (type 1)	En Bordure Sud et Sud-Est de la zone de projet
Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)	0000 2124	Plaine de Manduel et Meynes (type 1)	A 300 mètres au Nord de la zone de projet
Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)	3025 2003	Marais de Broussans et grandes pallunettes (type 1)	A 2,8 km au Sud de la zone de projet
Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)	3025 0000	Camargue gardoise	A 2,8 km au Sud de la zone de projet
ZNIEFF géologique	Néant	Néant	
<b>Protections Réglementaires</b>			
Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO)	Néant	Néant	
Site d'intérêt communautaire (SIC - Natura 2000) « Directive Européenne - Habitats Naturels »	Néant	Néant	
Zone spéciale de conservation (ZSC - Natura 2000) « Directive Européenne - Habitats Naturels »	Néant	Néant	
Zone de protection spéciale (ZPS - Natura 2000) « Directive Européenne - oiseaux »	FR9112015	Costières nîmoises	En bordure Nord de la zone de projet
Zone vulnérable (Directive européenne « eaux résiduaires urbaines »)	Néant	Néant	
Zone sensible à la pollution (Directive européenne « Eaux résiduaires urbaines »)	Néant	Néant	
Site inscrit au patrimoine de l'humanité (UNESCO)	Néant	Néant	
Zone humide d'importance internationale (Convention de Ramsar)	Néant	Néant	
<b>PROTECTIONS REGLEMENTAIRES AU TITRE DE LA NATURE</b>			
Arrêté préfectoral de protection de Biotope	Néant	Néant	
Forêt de protection	Néant	Néant	

INVENTAIRES ET PROTECTIONS REGLEMENTAIRES			
Type	Code	Nom	Localisation
Parc national	Néant	Néant	
Réserve naturelle	Néant	Néant	
Réserve naturelle volontaire	Néant	Néant	
Parc naturel régional ou projet de parc	Néant	Néant	

Tableau 12 : Inventaires et protections réglementaires

En conclusion, la zone de projet est située en dehors du périmètre de protections environnementales (cf. figure 23).

Cependant, Le projet est localisé à proximité directe de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR 9112015 : « Costière nîmoise ». Une notice d'incidence vis-à-vis de celle-ci a été réalisée par le Cabinet Barbenson Environnement dans le cadre de ce dossier conformément au cadre réglementaire en vigueur (Cf. § 1.3.4 et annexe 8, notice d'incidence NATURA 2000).

### 1.3.1.1 Espaces Naturels Sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont des sites remarquables par leur biodiversité biologique, leur richesse patrimoniale ou leur rôle dans la prévention des inondations. Ce sont des zones potentiellement menacées. Dans ces espaces, le Département et les collectivités peuvent se mobiliser pour protéger les sites majeurs en les achetant pour les maintenir en l'état ou pour assurer leur ouverture au public. Cet inventaire permet d'identifier les enjeux du patrimoine environnemental.

Le Conseil Général du Gard a intégré l'ensemble des zones d'inventaires et périmètres de protection réglementaires existants dans le cadre de sa cartographie des espaces naturels sensibles. Il s'agit d'une cartographie complémentaire associée à des fiches de caractérisation à destination des décideurs et porteur de projet. Une hiérarchisation des espaces a été établie (espaces naturel sensible prioritaire, espace naturel sensible).

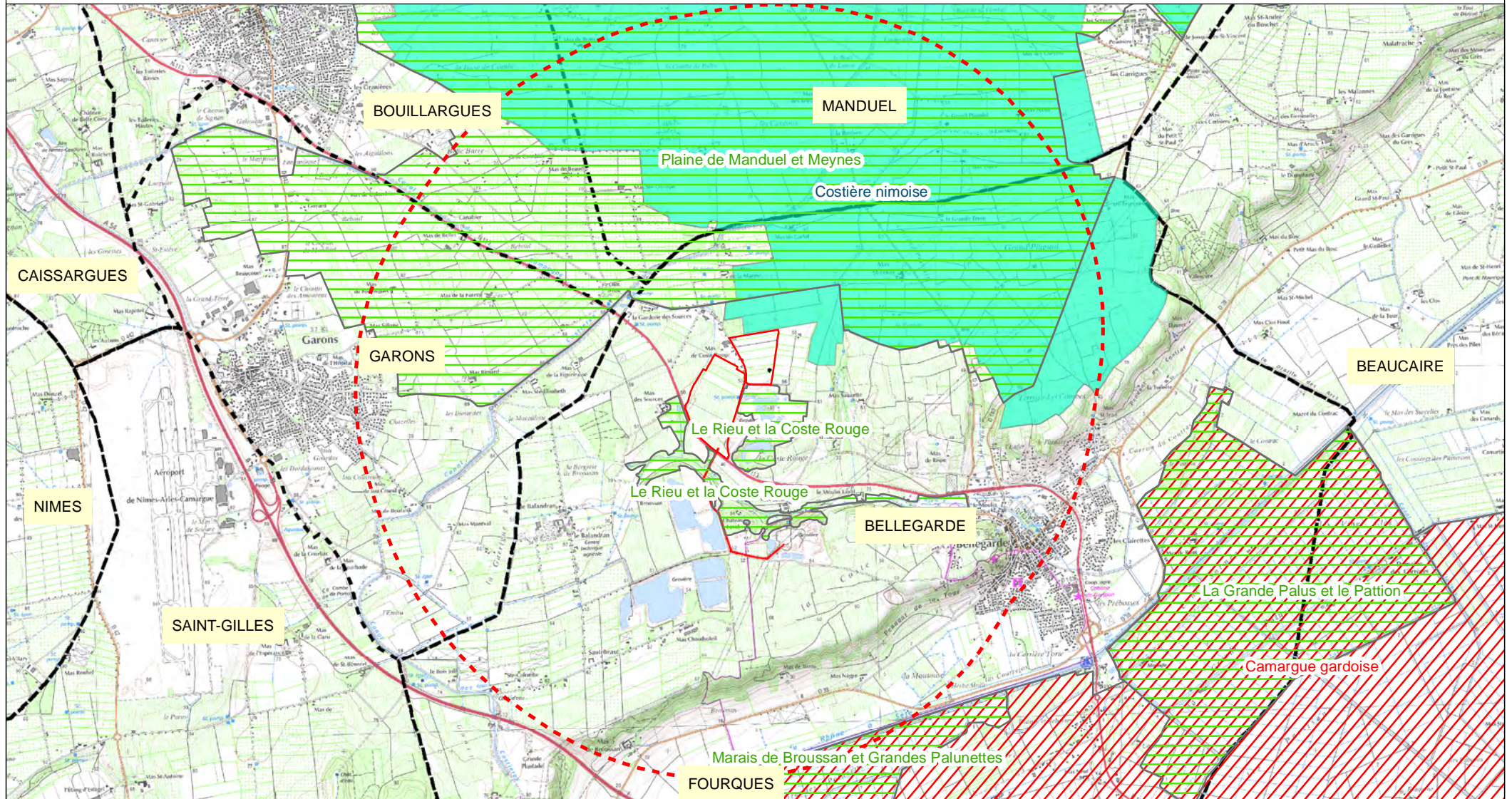
L'ambition du Conseil Général n'est pas d'acquiescer l'ensemble de ces zones, mais uniquement certains secteurs prioritaires. A ce jour, le Conseil Général n'exerce pas son droit de préemption sur la commune de Bellegarde.







Les espaces naturels sensibles cartographiés dans le secteur de Bellegarde sont les suivants (cf. figure 24) :

- ENS « Costières Nîmoises » situé en bordure Nord de la zone de projet
- ENS « Gravières du Mas ChaudSoleil de Bitumix situé en bordure Sud-Est et incluant une petite partie de future zone d'exploitation Nord-Est. Cet ENS comprend les anciennes gravières de Coste-Rouge, le bassin du Balandran ainsi que les carrières de Sautebraut et Broussan. Les anciennes exploitations « carrière » réaménagées sont ainsi devenues des espaces naturels d'intérêt. Le réaménagement de la carrière de « Grande Coste Rouge » « La Marine Sud » a été établie en continuité avec ces espaces existants.
- ENS « Bois des Sources » qui correspond à la ripisylve du Rieu et qui est situé au Sud de la zone de projet de l'autre côté de la RD6113
- ENS « Tête de Camargue gardoise » situé à 2,5 km au Sud de la zone de projet



FIGURE 23 : PLAN DE LOCALISATION DES INVENTAIRES ET PROTECTIONS DE L'ENVIRONNEMENT



- |   |  |
|---|--|
|  emprise du site     |  Znieff de type 1   |
|  Bande transporteuse |  Znieff de type 2   |
|  ZPS                 |  Limite de communes |

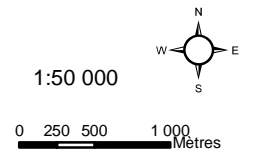
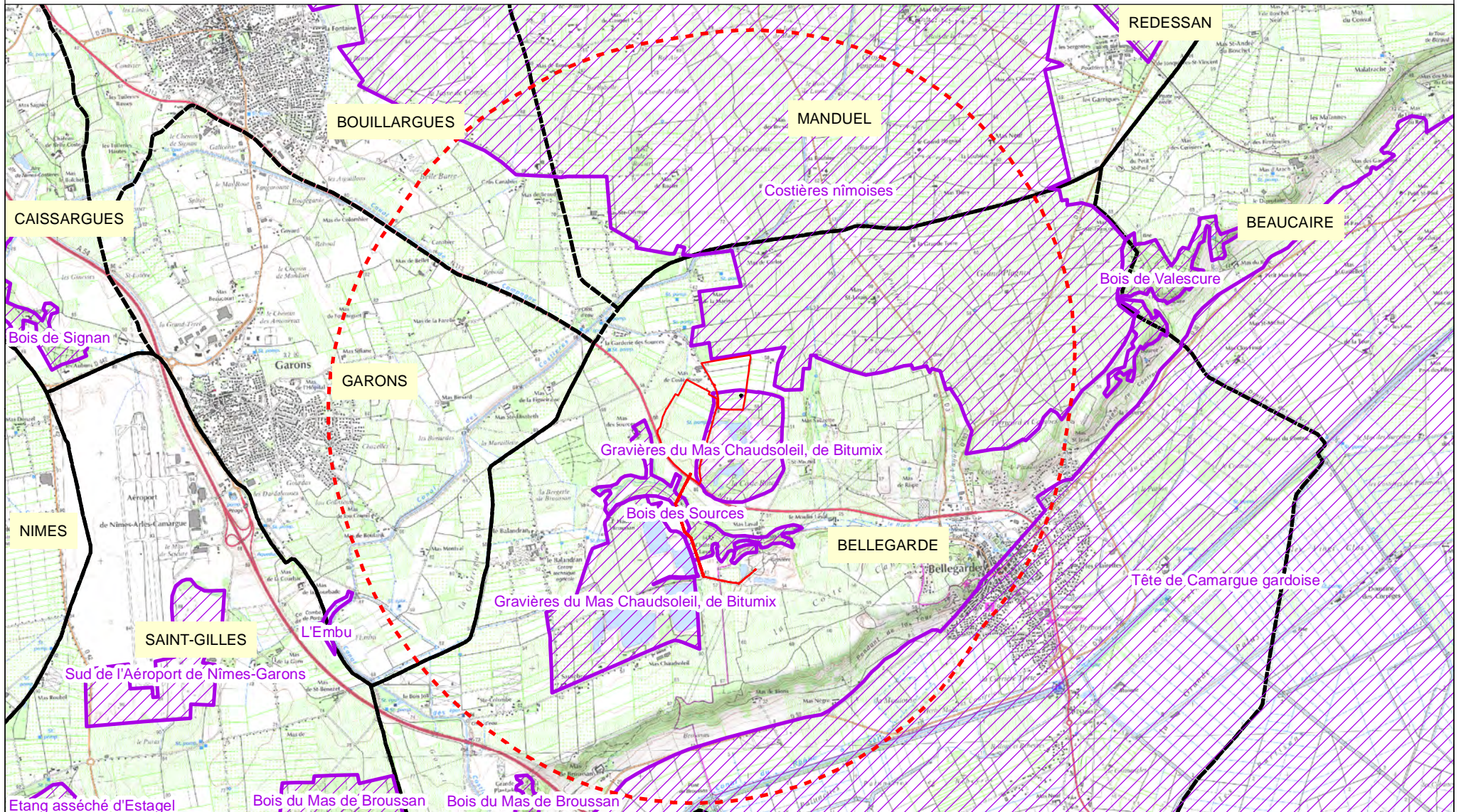





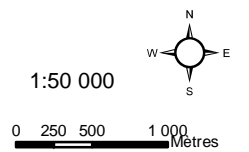




FIGURE 24 : PLAN DE LOCALISATION DES ESPACES NATURELS SENSIBLES DU GARD



-  Bande Transporteuse
-  Inventaire des Espaces Naturels Sensibles du Gard
-  Rayon d'affichage (3 kms)
-  Limite de commune
-  emprise du site



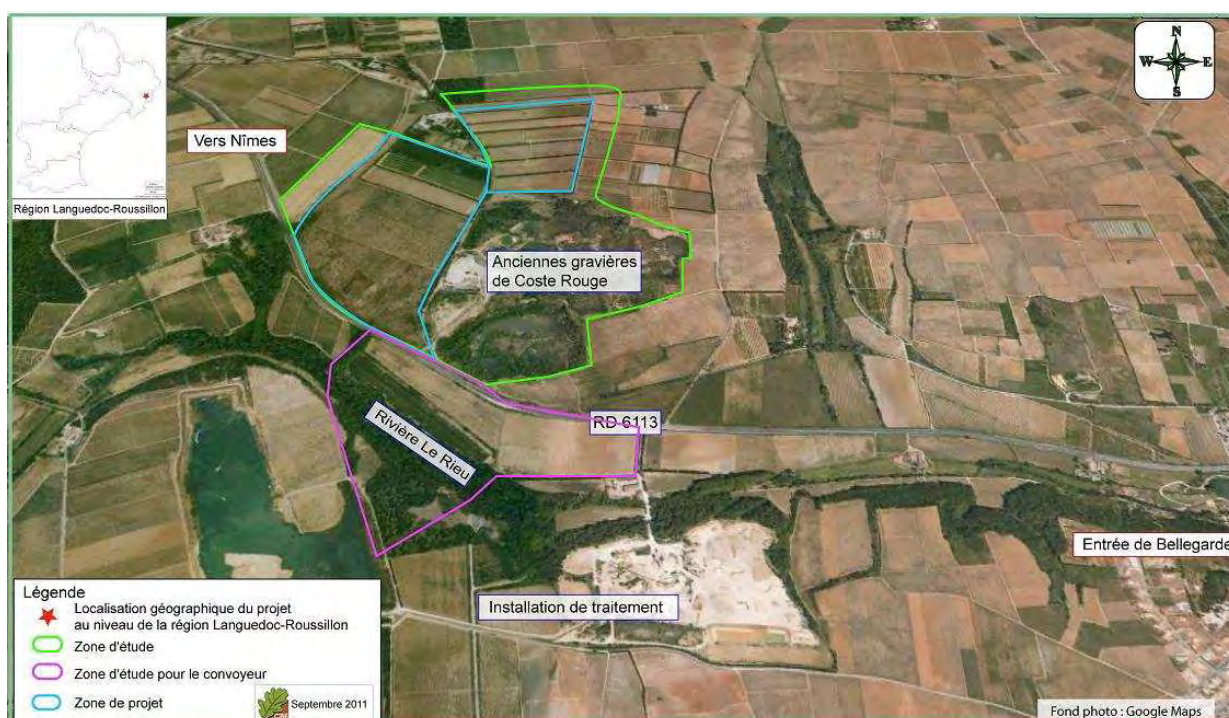


### 1.3.2 Localisation du projet et de la zone d'étude

La zone d'étude définie dans le cadre de l'analyse écologique intègre la future zone d'emprise du projet (47 ha) et les milieux attenants, portant la superficie étudiée à presque 100 hectares. Elle prend ainsi en compte la zone d'influence potentielle du projet, et en particulier l'ancienne gravière de Coste Rouge (Cf. figure 25 ci-dessous).

**Remarque :** parallèlement à cette étude, une seconde étude a été menée vis-à-vis de la mise en place d'un convoyeur d'accès au gisement de Coste-Rouge (CBE Avril 2011). Ainsi, une zone d'étude complémentaire a été prospectée, au Sud de l'actuelle, au niveau du cours d'eau du Rieu. Nous avons choisi de faire apparaître cette seconde zone d'étude sur la carte 1 en page suivante, les données issues des inventaires ayant servi à la rédaction de ce document.

Les milieux concernés par l'extension de carrière sont des friches et des cultures, aussi bien annuelles (maraichage) que pérennes (vergers). Ces cultures sont séparées entre elles par des haies de cyprès servant de brise-vent. Les anciennes gravières de Coste Rouge, aujourd'hui réhabilitées en zones naturelles, sont également concernées par le projet, puisque la connexion aux nouveaux bassins a été envisagée pour augmenter les capacités de stockage des eaux. Il s'agit de bassins toujours en eau et de milieux humides ouverts ou boisés développés sur les remblais.



**Figure 25: Localisation en trois dimensions de la zone d'étude de l'analyse écologique et de la zone de projet (source : carte CBE extraite du rapport d'étude d'impact Habitat-Faune-Flore)**

### 1.3.3 Etat initial sur la zone d'étude

Ce chapitre a pour objectif une présentation de l'ensemble des espèces et habitats présents sur la zone d'étude et une mise en valeur des espèces présentant un intérêt patrimonial et/ou un enjeu de conservation sur la zone d'étude. Ainsi, pour chaque groupe biologique, est présenté l'enjeu (faible, modéré, fort ou très fort) que représente la zone d'étude pour leur conservation.

#### **Analyse des enjeux :**

L'analyse des enjeux concernant les habitats et espèces, sur un secteur donné, prend en compte plusieurs aspects, exclusivement biologiques ou écologiques :

- la valeur patrimoniale accordée par des textes juridiques (directive Habitats, directive Oiseaux, protection nationale) et des listes rouges édités par des comités d'experts.
- le fonctionnement écologique de l'habitat ou de l'espèce considérée : la question qui se pose est le plus souvent la suivante : quels sont les facteurs déterminant la présence de cette espèce ou de cet habitat et dans quelle mesure ces facteurs peuvent être modifiés (plasticité écologique) sans entraîner la perte à plus ou moins long terme de l'habitat ou de l'espèce ?

- le critère de rareté globale qui prend en compte trois aspects qui se complètent : l'aire de répartition connue de l'habitat ou de l'espèce, la spécificité du biotope de l'habitat ou de l'espèce (valence écologique) et la taille des populations dans un biotope donné.

Les enjeux écologiques les plus prégnants sont résumés par groupe les chapitres suivants.

### 1.3.3.1 Habitats naturels

**Dix habitats (code CORINE biotopes) ont été identifiés par CBE au sein de la zone d'étude (zone de projet et milieux attenants). Ils sont listés dans le tableau page suivante.**

**Aucun habitat d'intérêt patrimonial n'a été recensé sur le site, en particulier aucun habitat Natura 2000 (inscrit à l'annexe I de la directive Habitats), ni déterminant pour la constitution de ZNIEFF en Languedoc-Roussillon n'est présent. Tous les habitats sont très artificialisés et très communs.**

Habitat	Code CORINE	Localisation et état de conservation
Jeune boisement de Chêne vert	45.31	Petit boisement situé au Nord de la zone de projet, le long des habitations, constitué de jeunes chênes verts. <b>Habitat très commun en état de conservation médiocre.</b>
Fourrés de ronces, de Genêt d'Espagne	31.81	Petites zones situées au sein de la grande parcelle en friche au Sud de la zone d'étude et au bout du fossé. Il s'agit de fourrés arbustifs denses. <b>Habitat très commun en bon état de conservation</b>
Friche herbacée à Avoine barbue et Vesce velue	87.1	Ce milieu occupe surtout la grande parcelle située au sud de la zone d'étude, au long de la RD6113. Il s'agit de milieux où la culture a été abandonnée récemment (sols remaniés et enrichis en azote). Ces friches sont constituées de patches, tantôt de graminées et de légumineuses (avoines, trèfles, vesces, luzernes...), tantôt de hautes herbes typiques des friches (hauts chardons, fenouils, onagre) marquant une fermeture avancée du milieu. Elles sont en cours de colonisation par les ligneux (fourrés à Ciste de Montpellier, Paulownia impérial). Ces friches, d'une physionomie différente des précédentes (plus basses, dominées par des graminées), occupent plusieurs petites parcelles en marge du projet. <b>Habitat très commun en état de conservation médiocre.</b>
Ancienne carrière réhabilitée	53.11x44.14x44.61x87.1	La partie Sud-Est de la zone d'étude est constituée d'une mosaïque d'habitats complexe issue de la réhabilitation des anciennes gravières de Coste-Rouge. Cette imbrication de milieux humides (roselière, boisement hygrophile) et des friches ou pelouses sèches permet à une flore et une faune spontanées de recoloniser les anciennes zones de prélèvement ou les remblais. <b>Habitat artificiel mais présentant un intérêt écologique.</b>
Plan d'eau	22.1	Ces plans d'eau artificiels sont issus de la réhabilitation des anciennes gravières. Ils ne présentent pas de végétation aquatique. Une végétation amphibie est parfois présente sur les berges lorsque les pentes ne sont pas trop abruptes. Ils sont utilisés pour le loisir. <b>Habitat très commun en mauvais état de conservation.</b>
Culture annuelle	82.1	Ces cultures maraîchères occupent la majorité de la zone de projet. Il s'agit de cultures plutôt intensives, qui abritent un cortège d'espèces adventices très limité et très banal. <b>Habitat très commun en mauvais état de conservation.</b>
Arboriculture - Vignoble	83.152 83.21	Milieu jardiné, occupant des petites parcelles. Il s'agit de cultures plutôt intensives, qui abritent un cortège d'espèces adventices très limité et très banal. <b>Habitat très commun en mauvais état de conservation.</b>
Haie de chênes verts	83.212	Cette haie est présente au long de la voie communale de Coste Rouge qui traverse la zone d'étude du Nord au Sud, au niveau de la centrale d'enrobé. Il s'agit de beaux chênes verts.
Haie de cyprès	41.714	Mises en place pour séparer des parcelles et les protéger du vent, ces haies sont constituées de grands cyprès.
Fossé à sec ("Ruisseau de l'Amarine")	44.61	Ce fossé (nommé officiellement "Ruisseau de l'Amarine") se trouve à l'Ouest de la zone d'étude et la traverse du Nord au Sud, où il passe sous la RD 6113 pour relier le ruisseau le Rieu. Le fossé lui-même, vecteur d'eau de manière temporaire lors des fortes pluies, n'est pas marqué par une végétation particulière. Il est embroussaillé à son extrémité accolée à la route D6113.

**Tableau 13 : liste des habitats présents sur la zone d'étude écologique, avec leurs codes CORINE biotopes ainsi qu'une brève description de leur localisation et de leur état de conservation (source : rapport CBE d'étude d'impact Habitat-Faune-Flore)**



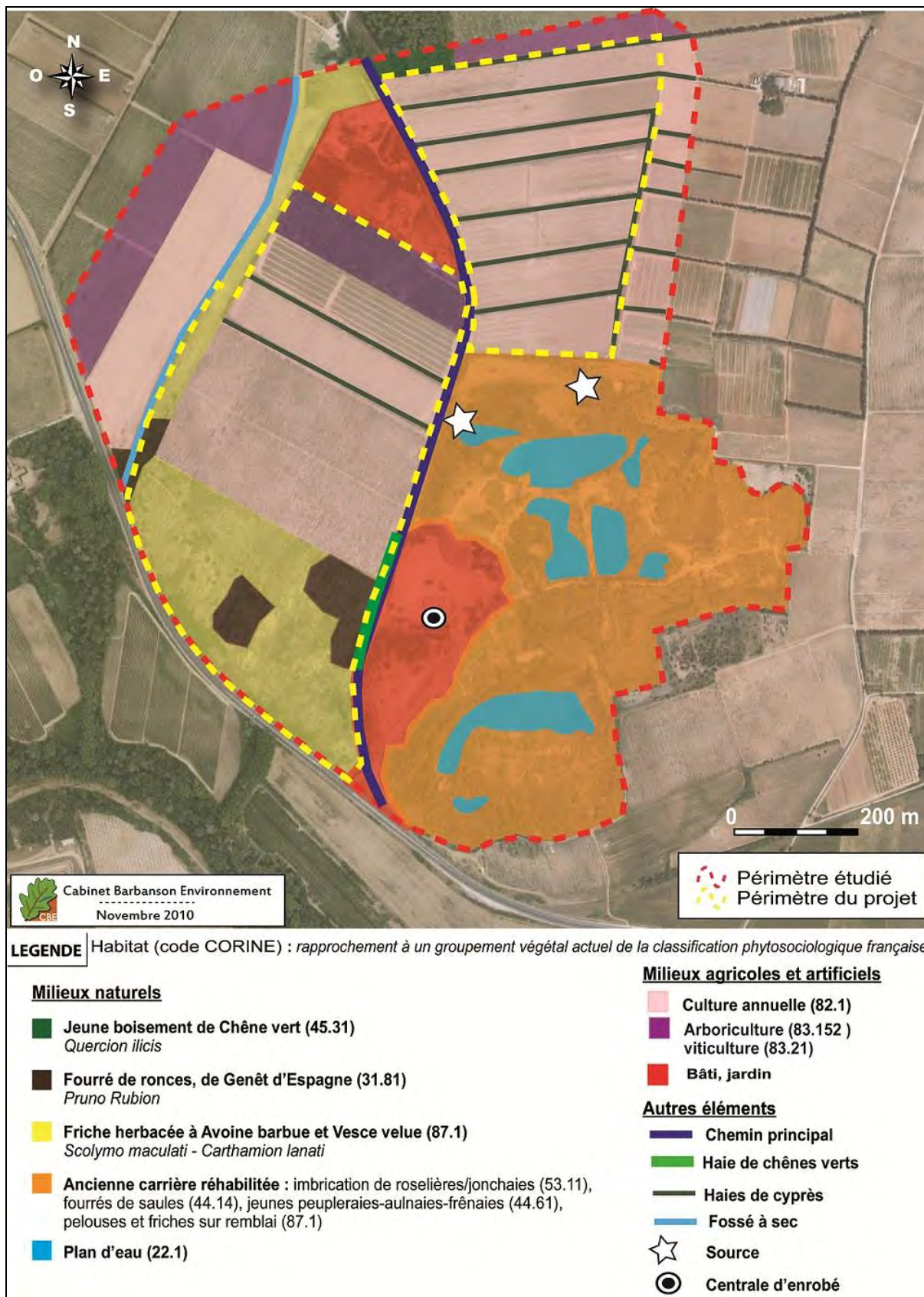


Figure 26: Répartition et caractérisation des habitats naturels présents sur la zone d'étude (source : carte CBE extraite du rapport d'étude d'impact Habitat-Faune-Flore)