

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUELEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

ETUDE D'IMPACT

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUVELLEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

SOMMAIRE

1	AVANT-PROPOS	9
2	DESCRIPTION DU PROJET	10
2.1	CONTEXTE DU PROJET	10
2.2	SITUATION GEOGRAPHIQUE	11
2.3	CARACTERISTIQUES ET DIMENSIONS DU PROJET	14
2.3.1	<i>Demande d'autorisation d'exploiter une carrière (réglementation ICPE)</i>	14
2.3.2	<i>Demande d'autorisation de défrichement</i>	16
2.4	PRINCIPES D'EXPLOITATION	18
2.5	DEFINITION DE LA ZONE D'EXTRACTION EFFECTIVE ET DES SECTEURS IMPACTES PAR LE PROJET	18
2.6	INSTALLATIONS ACCOMPAGNANT LE PROJET	19
2.7	RESSOURCES UTILISEES	21
2.8	RESIDUS ET EMISSIONS ATTENDUS	21
2.9	DEFINITION DES AIRES D'ETUDE	22
3	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	23
3.1	MILIEU PHYSIQUE	23
3.1.1	<i>Topographie</i>	23
3.1.2	<i>Occupation du sol</i>	25
3.1.3	<i>Géologie et pédologie</i>	27
3.1.4	<i>Hydrogéologie</i>	34
3.1.5	<i>Hydrographie</i>	39
3.1.6	<i>Climatologie</i>	42
3.2	MILIEU NATUREL	44
3.2.1	<i>Zones institutionnalisées au titre des habitats, de la faune et de la flore</i>	44
3.2.2	<i>Etude écologique</i>	49
3.3	SITES ET PAYSAGE	90
3.3.1	<i>Contexte paysager</i>	90
3.3.2	<i>Perceptions visuelles</i>	98
3.4	MILIEU HUMAIN	102
3.4.1	<i>Population et données démographiques</i>	102
3.4.2	<i>Activités économiques</i>	103
3.4.3	<i>Activités touristiques et de loisirs</i>	104
3.4.4	<i>Agriculture et sylviculture</i>	108
3.4.5	<i>Patrimoine culturel, historique et archéologique</i>	109
3.4.6	<i>Riverains, habitats et bien matériels</i>	113
3.4.7	<i>Servitudes et réseaux</i>	116
3.5	ACCES AU SITE ET INFRASTRUCTURES DE COMMUNICATION	119
3.5.1	<i>Infrastructures routières du secteur</i>	119
3.5.2	<i>Réseau ferré</i>	120
3.5.3	<i>Réseau fluvial</i>	121
3.5.4	<i>Trafic</i>	121
3.5.5	<i>Pistes cyclables</i>	121
3.5.6	<i>Accessibilité du site</i>	122
3.6	POLLUTIONS ET NUISANCES	123
3.6.1	<i>Qualité de l'air</i>	123

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUELEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

3.6.2	Qualité du sol.....	133
3.6.3	Qualité de l'eau	134
3.6.4	Bruit.....	136
3.6.5	Vibrations	140
3.6.6	Déchets	140
3.6.7	Emissions lumineuses	140
3.6.8	Autres sources de nuisances ou de pollutions.....	140
3.7	RISQUES	141
3.7.1	Phénomènes naturels.....	141
3.7.2	Risques technologiques.....	146
3.8	INTERRELATIONS ENTRE LES COMPOSANTS DE L'ETAT INITIAL.....	149
3.9	SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL ET IDENTIFICATION DES ENJEUX.....	150
4	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET	156
4.1	IMPACTS DIRECTS ET INDIRECTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	156
4.1.1	Impact sur le sol et le sous-sol, la topographie et la stabilité des terrains.....	156
4.1.2	Impact sur les eaux souterraines	160
4.1.3	Impact sur les eaux superficielles	166
4.1.4	Impact sur la ressource en eau du secteur.....	169
4.1.5	Impact sur l'air et le climat	170
4.1.6	Impact sur les habitats naturels, la flore et la faune.....	171
4.1.7	Impact sur les sites et le paysage.....	186
4.1.8	Impact sur la population.....	189
4.1.9	Impact sur les activités économiques.....	189
4.1.10	Impact sur les activités touristiques et de loisirs.....	189
4.1.11	Impact sur l'agriculture, la sylviculture et les zones AOC.....	190
4.1.12	Impact sur le patrimoine culturel, historique et archéologique	191
4.1.13	Impact sur les biens matériels, les servitudes et les réseaux.....	191
4.2	IMPACTS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE	193
4.2.1	Emissions lumineuses	193
4.2.2	Odeurs	193
4.2.3	Fumées.....	193
4.2.4	Poussières.....	193
4.2.5	Vibrations et projections.....	196
4.2.6	Emissions sonores.....	202
4.3	IMPACTS INDUITS PAR L'EXPLOITATION.....	213
4.3.1	Impact sur le trafic routier.....	213
4.3.2	Résidus et déchets.....	215
4.3.3	Impact sur la consommation énergétique	216
4.3.4	Mode d'approvisionnement et utilisation de l'eau.....	216
4.3.5	Impact sur l'hygiène, la salubrité et la sécurité publiques	217
4.4	ETUDE DES EFFETS SUR LA SANTE PUBLIQUE – EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES	219
4.4.1	Aspects réglementaires et théoriques.....	219
4.4.2	Identification des dangers, évaluation des enjeux et des voies d'exposition	224
4.4.3	Evaluation des relations dose-réponse (recueil des VTR).....	229
4.4.4	Evaluation de l'exposition des populations	235
4.4.5	Caractérisation des risques sanitaires et conclusion.....	239
4.5	ADDITION ET INTERACTION DES IMPACTS ENTRE EUX.....	242

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUELEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

5 ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES INSTALLATIONS.....	243
5.1 INSTALLATIONS ET INFRASTRUCTURES EXISTANTES.....	243
5.2 PROJETS CONNUS.....	243
5.3 ETUDE DES EFFETS CUMULES.....	247
5.3.1 <i>Le bruit</i>	247
5.3.2 <i>Les poussières</i>	247
5.3.3 <i>Le paysage</i>	248
5.3.4 <i>Les vibrations</i>	248
5.3.5 <i>Le trafic</i>	249
5.3.6 <i>Les milieux boisés</i>	249
5.3.7 <i>La faune et la flore</i>	249
5.4 CONCLUSION.....	250
6 LES RAISONS DU CHOIX DU PROJET.....	251
6.1 HISTORIQUE ET CONCEPTION DU PROJET.....	251
6.1.1 <i>Contexte et genèse du projet</i>	251
6.1.2 <i>Principales étapes de conception du projet</i>	252
6.1.3 <i>Solutions de substitution envisagées – analyse multicritères</i>	255
6.2 RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU.....	259
6.2.1 <i>Qualité intrinsèque des matériaux</i>	259
6.2.2 <i>Augmentation des capacités de stockage du bassin écrêteur de crue pour la ville de Nîmes</i>	259
6.2.3 <i>Situation géographique / complémentarité avec les autres carrières de GSM</i>	260
6.2.4 <i>Besoins en matériaux</i>	260
6.2.5 <i>Critères économiques, enjeux sociaux et financiers</i>	260
6.2.6 <i>Raisons environnementales</i>	261
6.2.7 <i>Critères foncier et urbanisme</i>	262
6.2.8 <i>Transport alternatif</i>	262
6.2.9 <i>Orientations du Schéma Départemental des Carrières</i>	262
7 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFECTATION DES SOLS ET SON ARTICULATION AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....	264
7.1 AFFECTATION DES SOLS.....	264
7.1.1 <i>Document d'urbanisme en vigueur sur la commune de Caveirac</i>	264
7.1.2 <i>Servitudes d'urbanisme</i>	265
7.2 PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....	266
7.2.1 <i>Concernant les carrières : le Schéma Départemental des Carrières (SDC) du Gard</i>	266
7.2.2 <i>Concernant la gestion des eaux : le SDAGE Rhône-Méditerranée et le projet de SAGE du Vistre, nappes Vistrenque et Costières</i>	270
7.2.3 <i>Concernant la qualité de l'air : le SRCAE Languedoc-Roussillon et le PPA de Nîmes</i>	274
7.2.4 <i>Concernant l'urbanisme : le SCOT Sud du Gard</i>	275
7.2.5 <i>Concernant la continuité écologique : Le SRCE Languedoc-Roussillon</i>	275
7.2.6 <i>Concernant les déchets</i>	277
8 MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCONVENIENTS DU PROJET.....	278
8.1 DISPOSITIONS CONCERNANT LE SOL ET LE SOUS-SOL, LA TOPOGRAPHIE ET LA STABILITE DES TERRAINS .	278
8.1.1 <i>Mode de décapage, stockage et utilisation de la découverte</i>	278
8.1.2 <i>Remise en état du site</i>	278

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUELEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

8.1.3	Dispositions concernant la stabilité des terrains.....	279
8.2	DISPOSITIONS CONCERNANT LES EAUX SOUTERRAINES	279
8.3	DISPOSITIONS CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES.....	282
8.4	DISPOSITIONS CONCERNANT L’AIR ET LE CLIMAT	282
8.5	DISPOSITIONS CONCERNANT LES HABITATS NATURELS, LA FLORE ET LA FAUNE.....	283
8.5.1	Mesures d’évitement	283
8.5.2	Mesures de réduction.....	283
8.5.3	Mesures d’accompagnement.....	286
8.5.4	Impacts résiduels après application des mesures	287
8.5.5	Dérogation à la destruction d’espèces protégées et mesures de compensation	290
8.5.6	Suivis des mesures écologiques	290
8.6	DISPOSITIONS CONCERNANT LES SITES ET LE PAYSAGE	291
8.7	DISPOSITIONS CONCERNANT LA POPULATION (DEMOGRAPHIE).....	291
8.8	DISPOSITIONS CONCERNANT LES ACTIVITES ECONOMIQUES	291
8.9	DISPOSITIONS CONCERNANT LES ACTIVITES TOURISTIQUES ET DE LOISIRS	291
8.10	DISPOSITIONS CONCERNANT LES ACTIVITES AGRICOLES, SYLVICOLES ET LE DEFRICHEMENT	291
8.11	DISPOSITIONS CONCERNANT LE PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHEOLOGIQUE	292
8.12	DISPOSITIONS CONCERNANT LES BIENS MATERIELS, LES SERVITUDES ET LES RESEAUX	293
8.13	DISPOSITIONS CONCERNANT LA COMMODITE DU VOISINAGE	293
8.13.1	Emissions lumineuses.....	293
8.13.2	Odeurs.....	293
8.13.3	Fumées.....	293
8.13.4	Poussières	293
8.13.5	Vibrations et projections.....	294
8.13.6	Emissions sonores	300
8.14	DISPOSITIONS CONCERNANT LA CIRCULATION ET L’ACCES AU SITE	300
8.15	DISPOSITIONS CONCERNANT LA GESTION DES DECHETS	301
8.16	UTILISATION RATIONNELLE DE L’ENERGIE ET DE LA RESSOURCE EN EAU	301
8.17	DEFENSE DES FORETS CONTRE L’INCENDIE	302
8.18	DISPOSITIONS CONCERNANT L’HYGIENE LA SALUBRITE ET LA SECURITE PUBLIQUES.....	303
8.19	DISPOSITIONS CONCERNANT LA SANTE PUBLIQUE.....	304
8.20	SYNTHESE : IMPACTS BRUTS, MESURES ENVISAGEES ET IMPACTS RESIDUELS	305
8.21	ESTIMATION DU COUT DES MESURES.....	314
9	REMISE EN ETAT	316
9.1	VOCATION FUTURE DU SITE	316
9.2	MISE EN SECURITE DES FRONTS D’EXPLOITATION.....	316
9.3	ENLEVEMENT DES INSTALLATIONS ET NETTOYAGE DU SITE	316
9.4	MATERIAUX DISPONIBLES	317
9.5	VEGETALISATION	317
9.6	PRINCIPES ET MODALITES DE LA REMISE EN ETAT.....	318
9.6.1	Fonctionnement de la fosse d’extraction en bassin écrêteur de crue	318
9.6.2	Talutage de certains fronts et remblais	318
9.6.3	Mise en place d’aménagements écologiques favorables à la faune.....	319
9.7	SIMULATION 3D DU PROJET DE REMISE EN ETAT.....	321
9.8	ECHEANCIER DES TRAVAUX DE REMISE EN ETAT	324
9.9	COUTS DE LA REMISE EN ETAT	324
10	METHODES, DIFFICULTES ET AUTEURS DE L’ETUDE	325

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUVELLEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

10.1	METHODES UTILISEES POUR REALISER L'ETAT INITIAL ET L'EVALUATION DES EFFETS DU PROJET	325
10.1.1	<i>Réalisation de l'état initial</i>	325
10.1.2	<i>Evaluation des effets du projet</i>	326
10.1.3	<i>Bases de données et organismes consultés</i>	328
10.1.4	<i>Bibliographie</i>	329
10.2	DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES LORS DE LA REALISATION DE L'ETUDE	330
10.3	AUTEURS DE L'ETUDE.....	330

TABLE DES CARTES

Carte 1	: Localisation du site du projet à l'échelle départementale	11
Carte 2	: Localisation au 1/25 000	12
Carte 3	: Photographie aérienne	13
Carte 4	: Localisation des terrains concernés par la demande de défrichement	17
Carte 5	: Définition de la zone d'extraction effective du projet	20
Carte 6	: Topographie du secteur d'étude élargi	23
Carte 7	: Topographie du site et de ses abords	24
Carte 8	: Occupation des sols	26
Carte 9	: Carte géologique simplifiée du Gard	28
Carte 10	: Carte géologique du site	30
Carte 11	: Eaux souterraines	35
Carte 12	: Inventaire des forages de la BSS	38
Carte 13	: Eaux superficielles	40
Carte 14	: Inventaires réglementaires	46
Carte 15	: Localisation des sites NATURA 2000	47
Carte 16	: Périmètre d'étude élargi : faisabilité du PNR Garrigues gardoises	48
Carte 17	: Localisation de l'aire d'étude écologique	49
Carte 18	: Cartographie des habitats naturels de la zone d'étude	53
Carte 19	: Localisation de la flore patrimoniale sur l'aire d'étude	55
Carte 20	: Localisation des enjeux entomologiques sur l'aire d'étude	59
Carte 21	: Localisation des enjeux batrachologiques sur l'aire d'étude	63
Carte 22	: Localisation des enjeux herpétologiques sur l'aire d'étude	68
Carte 23	: Localisation des enjeux mammalogiques (hors chiroptères) sur l'aire d'étude	71
Carte 24	: Localisation des enjeux chiroptérologiques sur l'aire d'étude	76
Carte 25	: Localisation des observations et des habitats d'espèces de l'avifaune sur l'aire d'étude	83
Carte 26	: Synthèse des enjeux écologiques présents sur l'aire d'étude	88
Carte 27	: Fonctionnalités écologiques de la zone d'étude dans son environnement	89
Carte 28	: Synthèse des perceptions visuelles de la carrière	101
Carte 29	: Activités de loisirs dans le secteur d'étude	107
Carte 30	: Carte des monuments historiques	110
Carte 31	: Patrimoine archéologique	111
Carte 32	: Localisation des riverains du site dans un rayon de 500 m	114
Carte 33	: Plan des réseaux et servitudes	118
Carte 34	: Infrastructures routières du secteur	119
Carte 35	: Périmètre d'étude du contournement ouest de l'agglomération nîmoise	120
Carte 36	: Inventaire historique des sites industriels et de service dans un rayon de 3 km	133
Carte 37	: Inventaire historique des sites industriels et de service dans la ZI de Saint-Césaire	134
Carte 38	: Localisation des mesures de bruit dans l'environnement de la carrière	139
Carte 39	: Localisation des mouvements de terrain	142
Carte 40	: Phénomène retrait-gonflement des argiles sur Caveirac	142
Carte 41	: Localisation des cavités	143
Carte 42	: Risques d'incendie de forêt – Zonage du PPRIF aux alentours de la carrière	144

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUELEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

Carte 43 : Cartographie de l'aléa inondation annexée au PLU	145
Carte 44 : Aléa remontées de nappes sur la zone de la carrière	146
Carte 45 : Communes soumises au risque de transport de matières dangereuses	147
Carte 46 : Emplacement des canalisations de transport de matières dangereuses dans l'ouest nîmois	148
Carte 47 : Localisation des piézomètres actuels et futurs et zone d'influence potentielle du rabattement	162
Carte 48 : Localisation des principaux enjeux pour les espèces et surfaces impactées par le projet	172
Carte 49 : Position des points de vue sur la carrière	188
Carte 50 : Carte de détail de l'entrée du site et l'accès à la piste DFCI	192
Carte 51 : Situation des riverains par rapport au vent dominant	195
Carte 52 : Localisation des points de mesure de bruit	203
Carte 53 : Localisation des populations et usages	227
Carte 54 : localisation des projets connus dans le périmètre d'étude intermédiaire	245
Carte 55 : Localisation des projets connus dans le périmètre d'étude élargi	246
Carte 56 : Carte géologique dans le secteur Nîmes-Vaunage	256
Carte 57 : Localisation des sites GSM aux alentours de Nîmes	260
Carte 58 : Extrait du PLU de Caveirac	264
Carte 59 : Carte des ressources potentielles en matériaux du Gard	268
Carte 60 : Extrait de la carte de classification des enjeux environnementaux au niveau des secteurs à ressources potentielles identifiées	269
Carte 61 : Localisation des stations d'Aristoloché pistoloche à arracher	284
Carte 62 : Localisation du secteur à enjeu Grand-duc d'Europe	286
Carte 63 : Risque de projections – localisation mesure 1	296
Carte 64 : Risque de projections – localisation mesure 2	297
Carte 65 : Risque de projections – localisation mesure 3	298

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Dépôts calcaires du secondaire sur la pénélaine post-hercynienne	27
Figure 2 : Plissements pyrénéo-provençaux	27
Figure 3 : Synthèse des études géologiques menées sur le site	31
Figure 4 : Ressource en eau potable Nîmes Métropole	37
Figure 5 : Rose des vents de la station de Nîmes-Courbessac	43
Figure 6 : Cartographie des six grands paysages du Gard	91
Figure 7 : Sous-unités des paysages des Garrigues du Gard	91
Figure 8 : Cartographie de la sous-unité paysagère de Nîmes et des rebords de garrigue	92
Figure 9 : Cartographie de la sous-unité paysagère de la Vaunage	93
Figure 10 : Cartographie de la sous-unité paysagère des garrigues de Nîmes	95
Figure 11 : Chiffres économiques sur le territoire du SCOT Sud Gard	103
Figure 12 : Chiffres économiques sur le territoire de la commune de Caveirac	103
Figure 13 : Projet de prolongement de la voie verte entre Caveirac et Nîmes	122
Figure 14 : Photographie aérienne de l'accès à la carrière	122
Figure 15 : Emissions de Gaz à Effet de Serre dans la Communauté d'Agglomération Nîmes-Métropole	123
Figure 16 : Emissions d'oxydes d'azotes dans la Communauté d'Agglomération de Nîmes-Métropole	124
Figure 17 : Emissions de particules en suspension dans la Communauté d'Agglomération de Nîmes-Métropole	124
Figure 18 : Emissions de particules fines en suspension dans la Communauté d'Agglomération de Nîmes-Métropole	125
Figure 19 : Qualification de l'empoussièrment du Languedoc-Roussillon	126
Figure 20 : Evolution annuelle de l'empoussièrment de fond régional moyen en Languedoc-Roussillon	127
Figure 21 : Localisation des points de mesure des retombées de poussières sédimentables	127
Figure 22 : Variation annuelle de l'empoussièrment sur le réseau de plaquettes en 2013	129
Figure 23 : Influence des conditions climatiques sur l'empoussièrment en 2013	129
Figure 24 : Variation annuelle de l'empoussièrment sur le réseau de plaquettes en 2014	130

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER UNE
CARRIERE – RENOUELEMENT ET EXTENSION
ICPE 2510, 2515 et 2517**

Lieux-dits « La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »

Communes de Caveirac (30)



Secteur Languedoc
Parc Saint Jean - Bât. 1
ZAC du Mas de Grille
34433 St-Jean-de-Védas
Tél. 04.67.07.07.10
Fax 04.67.69.06.63

Figure 25 : Influence des conditions climatiques sur l'empoussièrement en 2014.....	130
Figure 26 : Evolution de l'empoussièrement sur le réseau de plaquettes de 1999 à 2014	132
Figure 27 : Zonage sismique du Languedoc-Roussillon	141
Figure 28 : Evolution de la topographie entre l'état actuel et l'état à 30 ans.....	157
Figure 29 : Bassin-versant intercepté par la carrière	167
Figure 30 : Répartition des mesures de surpression aérienne de 2013 à mars 2016.....	199
Figure 31 : Type de projections et zones d'effet	200
Figure 32 : Vue sur la modélisation 3D de la topographie dans le logiciel CadnaA.....	204
Figure 33 : Cartographie du bruit particulier : configuration 1	206
Figure 34 : Cartographie du bruit particulier : configuration 2	208
Figure 35 : Cartographie du bruit particulier : configuration 3	210
Figure 36 : Exemple Abaque de Doury.....	223
Figure 37 : Schéma conceptuel des enjeux et voies d'exposition.....	228
Figure 38 : Schéma explicitant la taille des particules PM10 et PM2,5.....	233
Figure 39 : Granulométrie et propriétés des particules en suspension.....	233
Figure 40 : Première version du projet envisagée en 2012	252
Figure 41 : Trames vertes et bleues du SRCE Languedoc-Roussillon aux abords du projet	276
Figure 42 : Plan illustrant la remise en état du site	320
Figure 43 : Vues simulations 3D aériennes – après remise en état finale	321
Figure 44 : Vues simulations 3D depuis sol – plateforme du « Jal » niveau 105 m NGF.....	322
Figure 45 : Vue simulations3D depuis sol – extension est du « Jal »	322
Figure 46 : Vue simulations3D depuis sol – depuis l'extension est du « Jal »	323
Figure 47 : Vues simulations 3D depuis sol – intérieur de la « Devèze »	323

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques principales du projet.....	16
Tableau 2 : Définition des aires d'étude.....	22
Tableau 3 : Liste des forages recensés par la BSS à proximité du site.....	37
Tableau 4 : Zones institutionnalisées au titre des habitats, de la faune et de la flore.	45
Tableau 5 : Evolution de la population dans les communes concernées par le rayon d'affichage du projet.....	102
Tableau 6 : Répartition des emplois par secteurs d'activité sur le territoire de Caveirac	104
Tableau 7 : Recensement agricole sur la commune de Caveirac.....	108
Tableau 8 : Recensement des Monuments Historiques dans un rayon de 3 km	109
Tableau 9 : Habitations et bâtiments à usage d'activité économique dans un rayon de 500 m.....	113
Tableau 10 : Variation annuelle de l'empoussièrement sur le réseau de plaquettes en 2015	131
Tableau 11 : Mesures de la qualité des eaux sur le piézomètre du site de 2011 à 2015.....	135
Tableau 12 : Mesures de la qualité des eaux en rejet de séparateur d'hydrocarbures	135
Tableau 13 : Mesures acoustiques aux ZER et émergences constatées	138
Tableau 14 : Mesures acoustiques aux limites d'emprise.....	140
Tableau 15 : Caractéristiques des sous bassins-versants interceptés par la carrière	166
Tableau 16 : Résultats des modélisations hydrauliques pour les principaux événements pluvieux connus	167
Tableau 17 : Distance maximale d'utilisation des charges unitaires de 50 et 54 kg suivant les riverains.....	198
Tableau 18 : Seuils d'apparition des effets de la surpression.....	199
Tableau 19 : Critères d'émergence acoustique	202
Tableau 20 : Résultats des mesures de bruit résiduel au niveau des ZER les plus proches.....	202
Tableau 21 : Niveaux de puissance acoustique des engins	205
Tableau 22 : comparatif des différentes variantes étudiées par rapport au projet retenu	258

1 AVANT-PROPOS

Le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 réforme le contenu et le champ d'application des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements. Il est applicable depuis le 1^{er} juin 2012 pour les projets dont le dossier de demande est déposé à compter de cette date auprès de l'autorité compétente.

Sont soumis à étude d'impact les projets mentionnés en annexe de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement. En fonction de certains seuils, une étude d'impact est obligatoire soit de façon systématique, soit au cas par cas après examen du projet par l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement.

Concernant les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), les projets soumis à autorisation doivent systématiquement présenter une étude d'impact.

Contenu de l'étude d'impact

Le contenu de l'étude d'impact est défini à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement. Il est complété pour les ICPE par l'article R.512-8 du même Code. Le contenu de l'étude d'impact doit être proportionnel à la sensibilité environnementale de la zone affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact comprend :

- La description du projet
- Une analyse de l'état initial
- Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme
- Une analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus
- Une esquisse des principales solutions de substitution et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu
- Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols et son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement
- Les mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet
- Une présentation des méthodes utilisées pour réaliser l'état initial
- Une description des difficultés éventuelles rencontrées pour réaliser l'étude
- Les noms et qualités précises du ou des auteurs de l'étude
- Les conditions de remise en état du site (pour les ICPE)
- Le cas échéant, l'articulation des éléments précités avec l'étude de dangers
- Le cas échéant, dans le cadre d'un programme de travaux, une appréciation des impacts de l'ensemble du programme

L'étude d'impact fait l'objet d'un résumé non technique indépendant.

Avis de l'autorité environnementale

L'étude d'impact est soumise à l'avis de l'autorité administrative compétente en matière d'environnement (article L.122-1 du Code de l'Environnement).

Il s'agit d'un « avis simple » qui vise à éclairer le public sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Cet avis est joint au dossier d'enquête publique.

2 DESCRIPTION DU PROJET

Les détails concernant le projet sont donnés dans la demande administrative du présent dossier. Sont rappelés ici les principaux éléments permettant de décrire le projet.

2.1 Contexte du projet

Filiale du groupe HeidelbergCement, la société GSM participe à l'approvisionnement en granulats des marchés du bâtiment et des travaux publics grâce à ses 90 sites de production répartis en France et en Belgique.

Dans le département du Gard, le groupe HeidelbergCement est présent à travers l'ensemble de ses filiales françaises : Ciments Calcia (cimenterie et carrière de Beaucaire, carrière de Bellegarde), GSM (4 carrières de granulats calcaires et alluvionnaires sur Bagard, Beaucaire, Caveirac et Montfrin-Meynes), Unibéton (5 centrales à béton sur Aigues-Mortes, Bagard, Bouillargues, Codognan et Nîmes) et Tratel (entreprise de transport routier de matériaux avec une implantation à Beaucaire).

La société GSM est implantée dans l'ouest nîmois sur la commune de Caveirac. Cette carrière exploite, au lieu-dit « La Devèze de Bouzanquet », un calcaire massif dont les propriétés intrinsèques permettent la production d'une large gamme de matériaux à destination principale de fabrication de bétons sur l'agglomération nîmoise et sur des chantiers d'importance régionale (ouvrages d'art de la ligne LGV de Contournement Nîmes - Montpellier).

Elle exploite également au nord du site, au lieu-dit « Le Jal », un calcaire dont les propriétés physiques ne permettent pas un usage béton, mais utilisé en usages TP et routiers en couches de base et en couches de forme.

Cette carrière est actuellement autorisée par l'arrêté préfectoral n°1170/06.09.94 du 7 Septembre 1994, pour une durée de 30 ans. Initialement exploitée par la société Gravigard, la carrière a été rachetée en dernier lieu par la Société Granulats Sud en 1998, devenue Granulats et Sables Méditerranée en 1999 puis GSM en 2002. L'arrêté préfectoral du 11 Avril 2002 a entériné ce changement d'exploitant. La société GSM est également titulaire d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation d'une installation de traitement de matériaux sur le site de la carrière, délivré le 23 janvier 1995.

La société GSM ayant approvisionné quelques chantiers exceptionnels en matériaux à usage béton (ouvrages d'art de la LGV notamment), en plus de l'approvisionnement de son marché courant, mais n'ayant en revanche pas remporté les marchés escomptés sur ces mêmes chantiers en fourniture de matériaux de type TP, un déséquilibre s'est produit entre les réserves de calcaire de type « Devèze » et les calcaires de type « Jal ».

Ainsi, bien qu'ayant respecté le tonnage global autorisé par l'arrêté préfectoral du 7 Septembre 1994, la société GSM sollicite de manière anticipée une extension de son périmètre d'exploitation, pour renouveler ses réserves de calcaire à usage béton et ainsi assurer sa capacité à alimenter les entreprises du secteur en matériaux de qualité dans les années à venir.

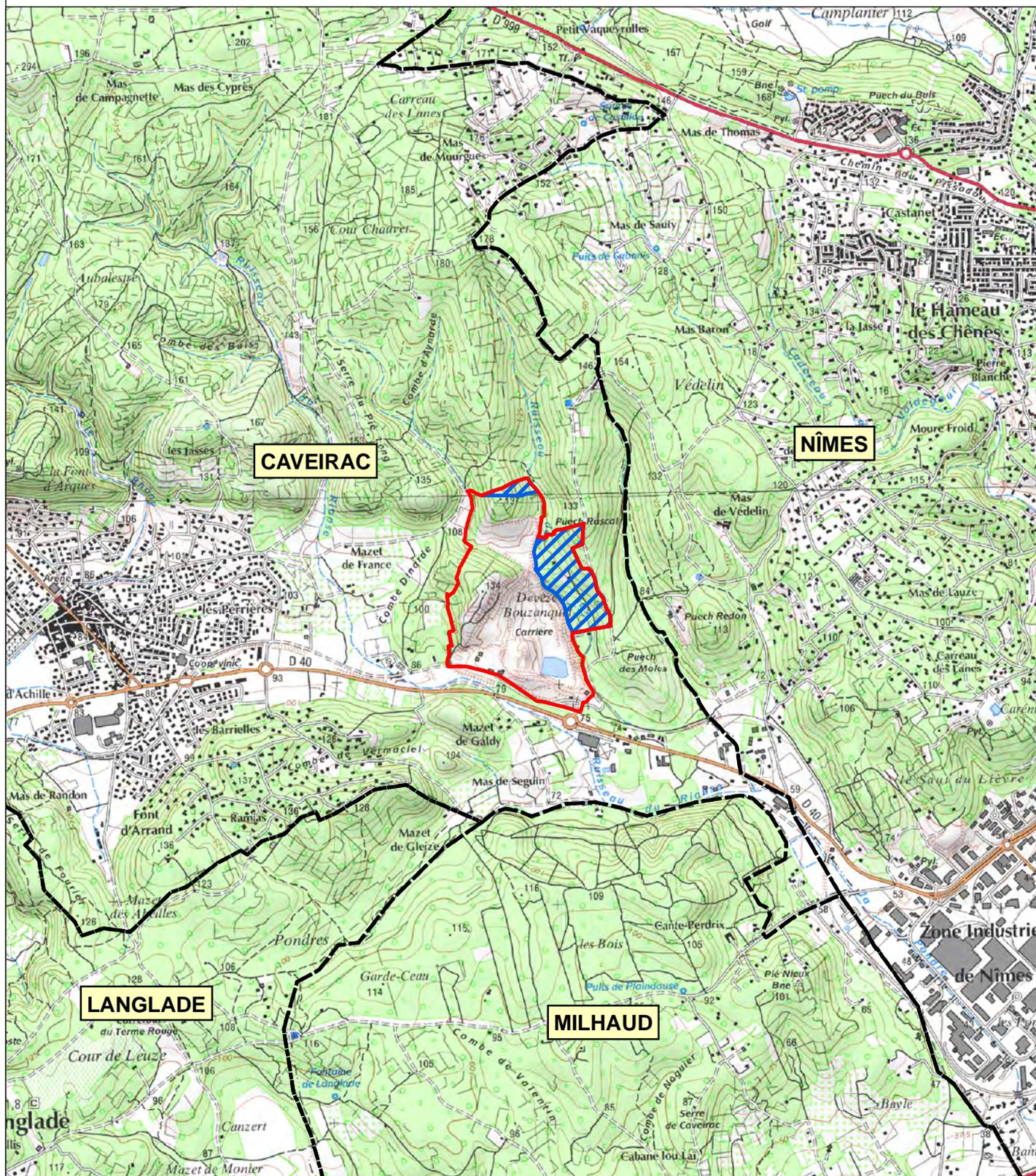
GSM sollicite également un renouvellement de son autorisation d'exploitation sur le secteur actuellement autorisé, comprenant le secteur du « Jal ». Ce renouvellement permettra notamment d'exploiter le gisement de la « Devèze » situé sous l'installation de traitement actuelle, après déplacement de celle-ci sur la zone du « Jal », et d'en réduire les impacts.

La société demande également la poursuite de l'exploitation de son installation de traitement de matériaux de carrière, à son emplacement actuel dans un premier temps, puis sur le secteur du « Jal », de manière à optimiser l'exploitation des réserves de matériaux et à réduire les impacts de l'installation..

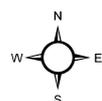
Anticipant une baisse de la demande en granulats, notamment par la fin des grands chantiers exceptionnels que le secteur a connu ces dernières années (exemple de la ligne LGV Contournement Nîmes-Montpellier), GSM sollicite une autorisation de production de 450 000 t/an, avec un maximum de 600 000 t/an, ce qui constitue une diminution par rapport à son autorisation actuelle (1 100 000 t/an maximum), mais qui est plus réaliste vis-à-vis du marché habituel.

Enfin, la société GSM souhaite développer une activité de transit de déchets inertes du BTP sur son site de Caveirac (pierres naturelles issues de travaux de terrassement et produits de démolition inertes tels des bétons, tuiles et briques), en proposant à ses clients la réception de ces matériaux qui seront expédiés ensuite par GSM vers son site de Salon-de-Provence qui les valorisera comme remblai dans le cadre de sa remise en état. Il n'y aura pas de mise en remblai de ces matériaux dans la carrière de Caveirac, seulement une plateforme logistique de regroupement. Certains produits bétons seront également recyclés dans l'installation de traitement et vendus comme granulats.

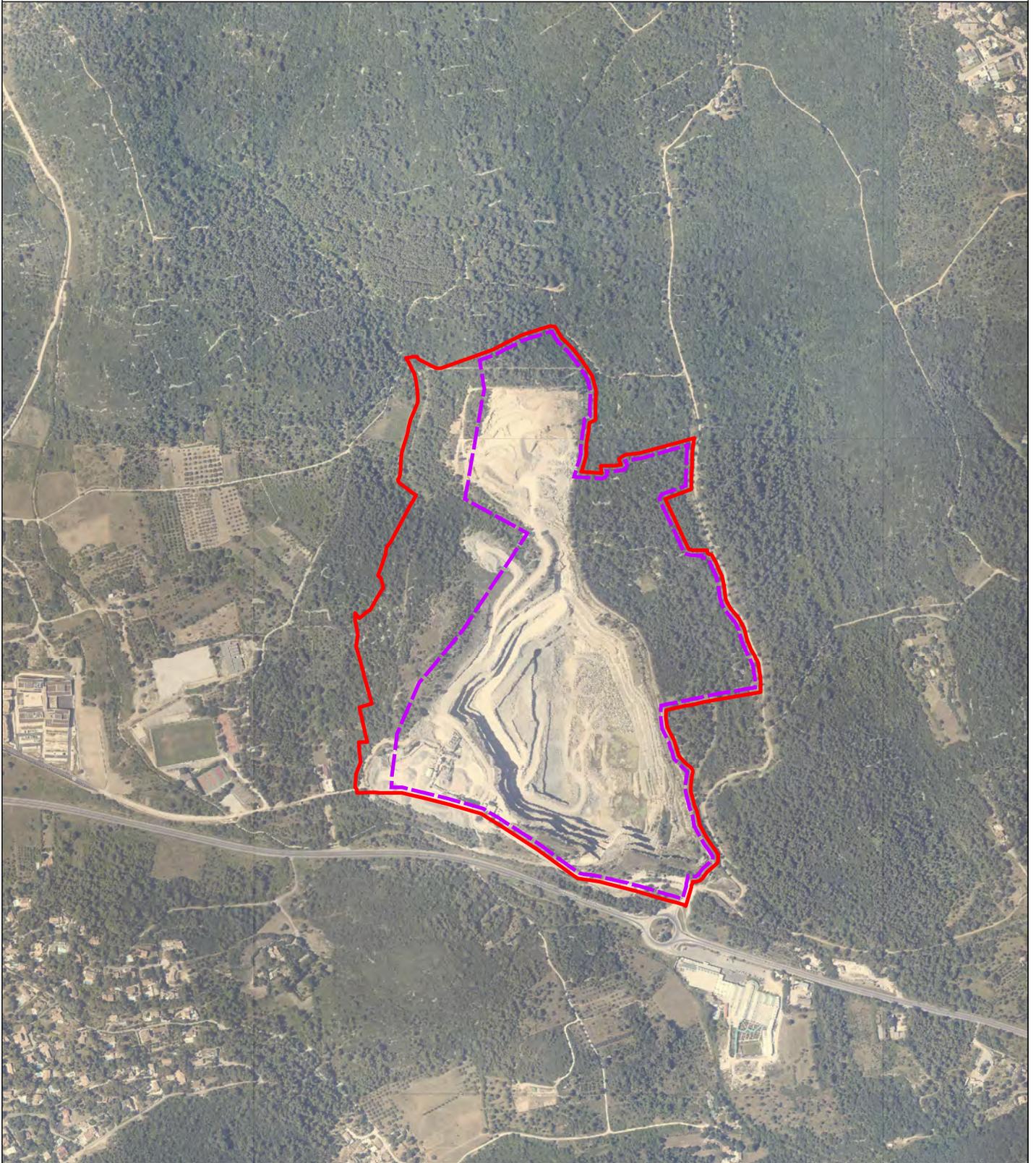
A noter que la carrière de Caveirac fait partie du dispositif de protection contre les inondations de la Ville de Nîmes. Par le biais d'une convention, elle est utilisée par la ville comme bassin écrêteur de crue.



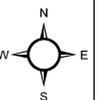
-  Emprise demande d'autorisation
-  Parcelles en extension
-  Limites de communes



PHOTOGRAPHIE AERIENNE



-  Emprise demande d'autorisation
-  Périmètre d'extraction



1:10 000

0 50 100 200
Mètres

2.3 Caractéristiques et dimensions du projet

2.3.1 Demande d'autorisation d'exploiter une carrière (réglementation ICPE)

La société GSM présente une demande d'autorisation d'exploitation pour le renouvellement et l'extension de la carrière de Caveirac (30), ainsi que pour le fonctionnement de son installation de traitement de matériaux et le transit de déchets inertes du BTP. L'emprise des terrains concernés représente une superficie totale d'environ 49.6 ha dont 9.1 ha concernant l'extension vers l'est et 1 ha l'extension vers le nord. La demande est présentée pour 30 ans.

Le projet concerne l'exploitation d'un calcaire massif de l'Hauterivien inférieur, pour la production de granulats. Ces matériaux sont utilisés dans la fabrication de bétons (bétons prêts à l'emploi, préfabriqués) et dans divers chantiers de BTP. L'exploitation se fait sur deux secteurs, de qualités de gisement différentes : le secteur de la « Devèze » au sud, présentant un gisement de bonne qualité (2% de stériles), et le secteur du « Jal » au nord, de moindre qualité (20% de stériles). L'épaisseur moyenne du recouvrement pour l'ensemble du site est de 3 m. Il s'agit d'un horizon de terre végétale de très faible épaisseur (20 cm en moyenne), surmontant un horizon de calcaires déconsolidés mélangés à des argiles de décalcification.

La production moyenne demandée est de 450 000 tonnes par an, avec un maximum à 600 000 tonnes, ce qui constitue une baisse de la capacité de production annuelle maximale de 1 100 000 tonnes actuellement autorisée par l'arrêté préfectoral de 1994. Cette diminution s'explique par une volonté de la part de GSM de s'adapter au mieux à l'évolution du marché du granulat du secteur de Nîmes, en anticipant notamment l'aboutissement des chantiers exceptionnels en cours (exemple de la ligne LGV de Contournement Nîmes-Montpellier).

Le projet prévoit le déplacement des installations de traitement au cours de l'exploitation du site, de son emplacement actuel au sud-ouest de la carrière, vers une plateforme qui sera aménagée plus au nord, ceci afin de réduire les nuisances potentielles de ces installations, et d'optimisation du gisement et de son exploitation.

La société GSM sollicite l'approfondissement de la carrière à la cote 15 m NGF, dans la partie sud du site (« La Devèze »). Dans le secteur dit du « Jal », le gisement sera exploité jusqu'à une cote de 82 m NGF.

La partie sud dite de la « Devèze » conservera sa fonction d'écrêtement de crues lors d'épisodes pluvieux intenses, intégré au dispositif de lutte contre les inondations de la ville de Nîmes.

Au terme de l'exploitation demandée, le site gardera sa fonction de bassin écrêteur de crues, dont la gestion sera confiée à la ville de Nîmes. Les parties hautes de la carrière, restant hors d'eau lors des épisodes de crues, seront aménagées de manière à intégrer le site dans le paysage et à créer une transition écologique entre le site et le milieu environnant.

Les principales caractéristiques du projet sont résumées dans le tableau ci-après :

CARACTERISTIQUES GENERALES		
Emplacement	Département	Gard
	Commune	Caveirac
	Lieux-dits	« La Devèze de Bouzanquet » et « Le Jal »
Caractéristiques de l'exploitation	Méthode d'extraction	Extraction de calcaire par minage, en gradins d'une hauteur maximale de 15 m. Site subdivisé en 2 secteurs « Devèze » au sud, et « Jal » au nord. Extraction en dent creuse sur la partie sud du site (« Devèze »), et à flanc de colline sur la partie nord (« Jal »)
	Durée de la demande	30 ans
	Phasage d'exploitation	6 phases quinquennales
	Superficie de la demande d'autorisation	49ha 64a 91ca dont : - 39ha 54a 16ca en renouvellement - 10ha 10a 75ca en extension
	Superficie de la zone d'extraction administrative	36ha 51a 00ca dont : - 27ha 67a 10ca en renouvellement - 8ha 83a 90ca en extension

CARACTERISTIQUES GENERALES		
Installation de traitement	Traitement des matériaux	- Installation de traitement du calcaire (concassage-criblage) - Installation de traitement à la chaux d'une fraction argileuse du gisement - Concasseur-cribleur mobile
	Stockage des matériaux sur site	Stockage tampon du secondaire, matériaux commercialisés, transit de déchets inertes et accueil béton pour recyclage. Stockage de chaux en silos
	Localisation	Au sud-ouest du site en phase 1, déplacement sur la plateforme du « Jal » au nord à partir de la phase 2. Création d'une piste d'accès « camions » par le sud et l'ouest en phase 2.
Découverte	Défrichage et décapage	9,5 ha de terrains défrichés comprenant 8,7 ha de décapage pour l'extraction et 0,8 ha de merlons pour le stockage des stériles.
	Nature de la découverte	Terre végétale en surface (environ 20 cm) Calcaire altéré (environ 2,8 m) Argiles exceptionnellement
	Volume terre végétale	17 400 m ² (20 cm sur 8,7 ha)
	Volume calcaire altéré de découverte	243 600 m ³ (2,8 m sur 8,7 ha)
Gisement Devèze	Etage géologique	Hauterivien inférieur
	Nature	Calcaire
	Epaisseur du gisement	Epaisseur variant de 31 m à l'ouest jusqu'à plus de 70 m à l'est (pendage)
	Cote du terrain naturel	Entre 80 et 130 m NGF
	Cote maximale d'extraction	15 m NGF
	Volume gisement « Devèze »	4 650 000 m ³
	Quantité de stériles	2 %
	Volume stériles « Devèze »	93 000 m ³
Gisement Jal	Etage géologique	Hauterivien inférieur
	Nature	Marno-calcaire
	Epaisseur du gisement	Au moins 65 m à partir du point haut de la carrière
	Cote du terrain naturel	entre 88 et 137 m NGF
	Cote maximale d'extraction	80 m NGF
	Volume gisement « Devèze »	535 000 m ³
	Quantité de stériles	20 %
	Volume stériles « Devèze »	107 000 m ³
Réserves totales (Gisements « Devèze » et « Jal »)	Volume total	5 185 000 m ³
	Densité	2.5
	Tonnage total	12 962 500 tonnes
Production	Moyenne annuelle	450 000 t/an
	Maximum annuelle	600 000 t/an

CARACTERISTIQUES GENERALES		
Réaménagement	Vocation du réaménagement	Bassin de rétention d'eaux pluviales – dispositif de lutte contre les inondations. Intégration paysagère et écologique du bassin de rétention.
	Matériaux utilisés pour le réaménagement	Matériaux internes au site seulement : découverte et stériles du gisement
	Volume de matériaux disponibles pour le réaménagement	461 000 m ³ (environ 261 000 m ³ de découverte et 200 000 m ³ de stériles du gisement)
Autres activités sur le site	Recyclage de bétons	Environ 5 000 t/an
	Transit de déchets inertes du BTP	Regroupement de déchets inertes du BTP avant acheminement vers le site GSM de Salon-de-Provence – Environ 50 000 t/an

Tableau 1 : Caractéristiques principales du projet

2.3.2 Demande d'autorisation de défrichage

Les terrains concernés par le projet sont occupés par la carrière actuelle, des boisements types chênaie verte et matorral arborescent à pin d'Alep au niveau des zones d'extension, ainsi de zones de pelouses, de jeunes pins, de friches et de chênaie sur la bande non exploitée à l'ouest.

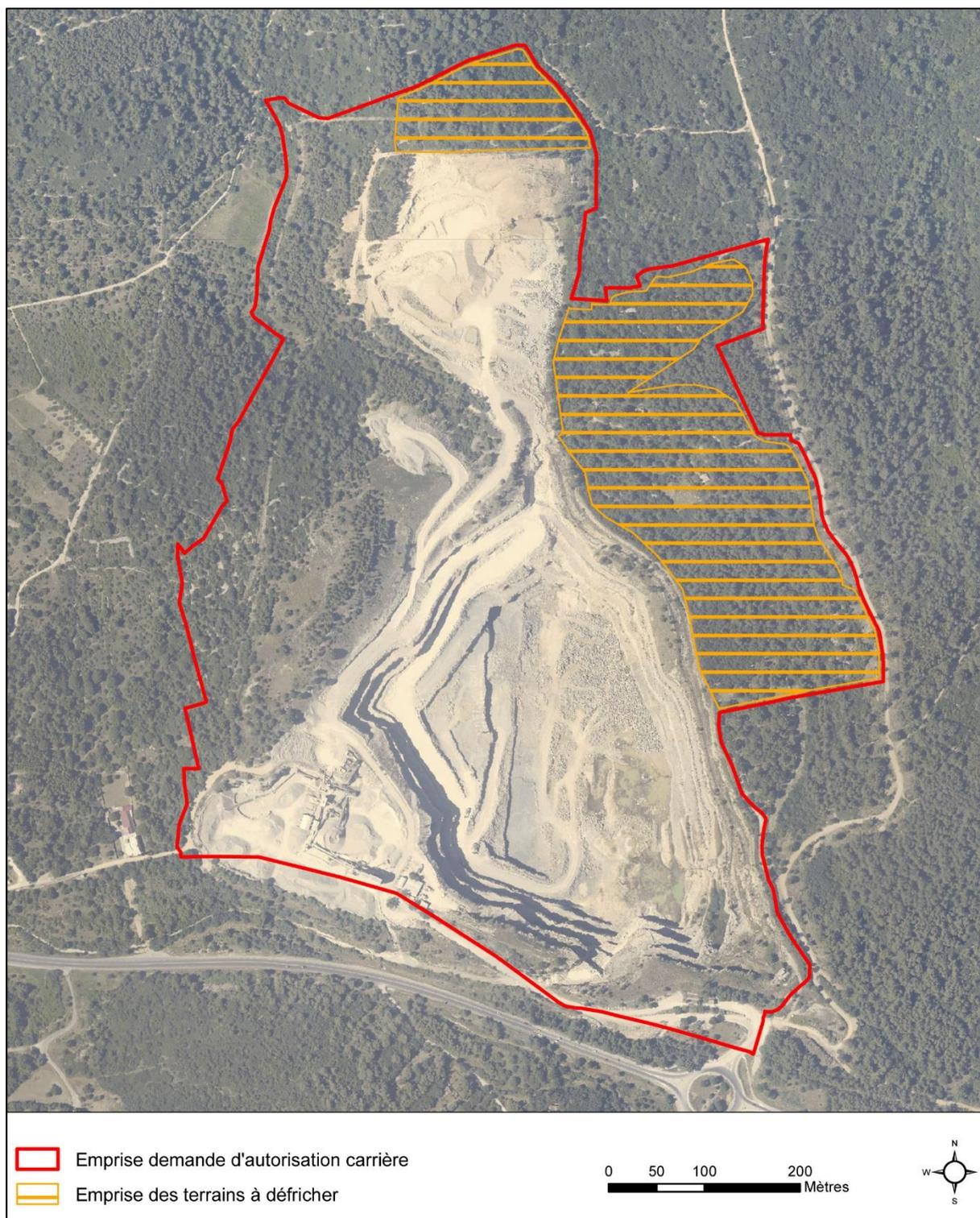
Un défrichage est une opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Les nouvelles surfaces en exploitation et les zones boisées touchées par les stockages de stériles (merlon en limite des nouvelles zones décapées de l'extension sur une profondeur de 6 m) sont concernées par des opérations de défrichage.

Les boisements concernés par les opérations de défrichage appartiennent en partie à la commune de Caveirac (boisement des collectivités) et en partie à des particuliers. Le défrichage des boisements des collectivités territoriales est soumis à autorisation, quelle que soit la superficie concernée (article L.214-13 du Code Forestier). Concernant les boisements de particuliers, le projet appartenant à un massif boisé de plus de 4 ha, leur défrichage est également soumis à autorisation (article L.342-1 du Code Forestier).

Les surfaces à défricher représentent une superficie totale de 9,5 ha, comprenant 8,7 ha de terrains à décaper sur les nouvelles surfaces en exploitation, ainsi que 0,8 ha de merlons en limite de ces zones (merlons de découverte de 2,5 m de haut sur une emprise au sol de 6 m de large). Les terrains concernés par le défrichage sont entièrement compris dans l'emprise de la demande d'autorisation au titre des ICPE.

Les travaux de défrichage consisteront à enlever la végétation sur les parcelles concernées par l'exploitation et les stockages de stériles (abattage des arbres, dessouchage, arrachage des plantes...). Les travaux de défrichage seront sous-traités à une entreprise spécialisée, qui s'occupera également de l'enlèvement des déchets verts du site et de leur valorisation.

Les travaux de défrichage se feront de manière progressive, au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation. Ils seront réalisés conformément aux préconisations de l'étude écologique du bureau d'étude NATURALIA jointe en annexe. En particulier, les travaux de défrichage seront réalisés aux mois de septembre et octobre afin de limiter les impacts sur la faune.



Carte 4 : Localisation des terrains concernés par la demande de défrichement

2.4 Principes d'exploitation

L'exploitation de la carrière se poursuivra selon les modalités actuelles. Elle comprend les étapes suivantes :

- Sur la zone d'extension côté est :
 - o Travaux préparatoires, avant la mise en exploitation du site : bornage du site, mise en place des clôtures, ... ;
 - o Défrichage de la végétation : enlèvement de la végétation et mise à nu des sols ;
 - o Décapage des terres de découverte : séparation de l'horizon humifère et des horizons stériles, et stockage à des fins de réaménagement ;
 - o Extraction du gisement par minage, jusqu'à la cote 15 m NGF pour la partie « Devèze » et jusqu'à la cote 82 m NGF pour la partie « Jal » et reprise par une pelle mécanique ;
 - o Transport et traitement des matériaux : chargement direct des tombereaux par la pelle mécanique à l'extraction, et acheminement des matériaux jusqu'à l'installation de broyage / concassage / criblage de GSM sur le site de la carrière ;
 - o Réaménagement du site en bassin écrêteur de crues, et aménagement des fronts supérieurs à vocation écologique par création d'un lien avec le milieu environnant.
- Sur la zone en renouvellement et sur l'extension nord :
 - o Extraction de la zone du « Jal » jusqu'à la cote 100 m NGF et préparation d'une plateforme en vue de l'accueil des installations (lors de la première phase quinquennale) ;
 - o Déplacement de l'installation de traitement, de la base de vie et de l'atelier, de leur position actuelle au sud-ouest du site vers la plateforme du « Jal » au nord et création d'une nouvelle piste d'accès camion contournant l'excavation de la Devèze par le sud et l'ouest (lors de la seconde phase quinquennale) ;
 - o Extraction du gisement de la zone sud-ouest (situé sous l'actuelle plateforme des installations) par minage selon les mêmes modalités que pour la zone d'extension. Approfondissement du carreau actuel à la cote 15 m NGF ;
 - o Réaménagement de la zone en bassin écrêteur de crues au niveau des fronts inférieurs, laissés nus, et aménagement des fronts supérieurs à vocation écologique par création d'un lien avec le milieu environnant.

Les travaux de décapage et de remise en état seront réalisés au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation. Les matériaux extraits seront traités dans l'installation de broyage / concassage / criblage située dans l'emprise de la carrière (au sud-ouest actuellement, puis sur la plateforme du « Jal » à partir de la phase 2). Les clients viendront chercher les matériaux au niveau de la zone de stockage de produits finis, près de l'installation (plateforme commerciale)

La découverte sera autant que possible couplée aux travaux de réaménagement, afin de coordonner le réaménagement aux travaux de l'exploitation, et de ne pas créer de stocks supplémentaires sur le site.

2.5 Définition de la zone d'extraction effective et des secteurs impactés par le projet

Une zone d'extraction théorique a d'abord été définie comprenant la bande de recul réglementaire minimale de 10 m par rapport aux limites de la demande administrative au titre des ICPE (dite « bande des 10 m »), ainsi qu'une bande de terrains non exploitée de 50 à 200 m de large en limite ouest, qui accueille deux merlons paysagers végétalisés permettant de masquer le site depuis le village de Caveirac.

Le projet d'extraction effectif a été défini au sein de cette zone d'extraction théorique, afin de prendre en compte les contraintes du gisement (failles séparant différentes qualités), ainsi que d'autres enjeux du site et les aménagements nécessaires à l'exploitation.

Ainsi le faciès « Jal argileux » recoupant la zone d'extension côté est, impropre à la production de granulats, ne sera pas exploité. Une langue de terrain non exploitée est conservée en place et sépare l'extension est « Jal » de l'extension est « Devèze ».

Egalement, le vallon au sud de la future plateforme du « Jal » ne sera pas exploité car il correspond au passage du ruisseau de la Combe d'Aynarde, qui est dirigé vers l'excavation de la « Devèze » servant de bassin écrêteur de crue.

Les fronts sud-est de la « Devèze » déjà exploités, ne seront pas retouchés dans le cadre du projet de poursuite et d'extension de la carrière et se trouvent en dehors du projet d'extraction pour les 30 ans à venir.

Enfin, les limites sud et ouest de la zone théorique d'extraction, qui supportent l'entrée du site, la piste d'accès actuelle des camions à la zone de commercialisation, ainsi qu'une partie de l'emprise de la future piste qui sera créée en phase 2 pour accéder à la plateforme du « Jal », ne font pas partie du projet effectif d'extraction. La future piste d'accès aux camions à la plateforme du « Jal » sera créée en déblai intérieur du merlon paysager ouest dominant le secteur de la « Devèze ».

Aussi, la zone d'extraction effective pour les 30 ans à venir représente une superficie totale d'environ 27,8 ha, comprenant la création d'une plateforme à 100 m NGF au nord sur la zone « Jal » actuelle, ainsi qu'une extension vers le nord et une extension vers l'est dans le « Jal », un approfondissement du carreau d'excavation de la « Devèze » à 15 m NGF, l'extraction du gisement « Devèze » sous les installations actuelles ainsi qu'une extension vers l'est dans la « Devèze ». Les zones d'extension est et nord constituent une superficie nouvelle à défricher et décaper de 8,7 ha.

➔ **Voir la carte de définition de la zone d'extraction effective du projet ci-après**

L'ouverture des zones d'extension sera à l'origine d'une production importante de stériles de découverte, en particulier en phase 1. Ces stériles de découverte seront soit utilisés dans la remise en état coordonnée du site (talutage des fronts supérieurs et mise en remblai dans la zone sud-ouest de la « Devèze »), soit stockés sous forme de merlons en limite des nouvelles zones décapées et de la plateforme du « Jal ». Ces merlons formeront un linéaire total d'environ 1 700 m avec une emprise au sol de 6 m de large et une hauteur de 2,5 m. Ils permettront de stocker un volume d'environ 15 000 m³ de découverte. Ils occuperont une emprise au sol d'environ 1 ha, dont 0,8 ha sur des zones boisées (en grande partie dans la bande de 10 m réglementaire).

A noter que la réalisation du merlon au droit des masets les plus proches fait partie des préconisations de l'étude d'impact pour limiter les nuisances sur ces riverains.

Les travaux de réalisation de la piste d'accès camions à la nouvelle installation du « Jal » seront menés en phase 2, lors du déplacement de l'installation. La nouvelle piste présentera une largeur de 20 m, permettant un croisement sécurisé des véhicules. La zone impactée par ces travaux (piste et talus) représentera une emprise au sol totale d'environ 4,2 ha, en majorité sur des secteurs déjà en carrière. La partie ouest de la piste sera réalisée en déblai du merlon paysager sud-ouest et impactera environ 2 ha de pelouses et jeunes pins correspondant à une végétalisation récente du merlon.

2.6 Installations accompagnant le projet

Les matériaux extraits sur la carrière sont traités sur une installation de traitement fixe constituée de 3 circuits de production : primaire, secondaire et tertiaire. Chacun de ces circuits est constitué d'un concasseur et d'un ou plusieurs cribles. Elle comprend également un dispositif de traitement à la chaux pour valoriser certains matériaux plus argileux. En complément de cette installation fixe, un groupe mobile de concassage/criblage pourra être mis en place au niveau de la zone en exploitation du « Jal ».

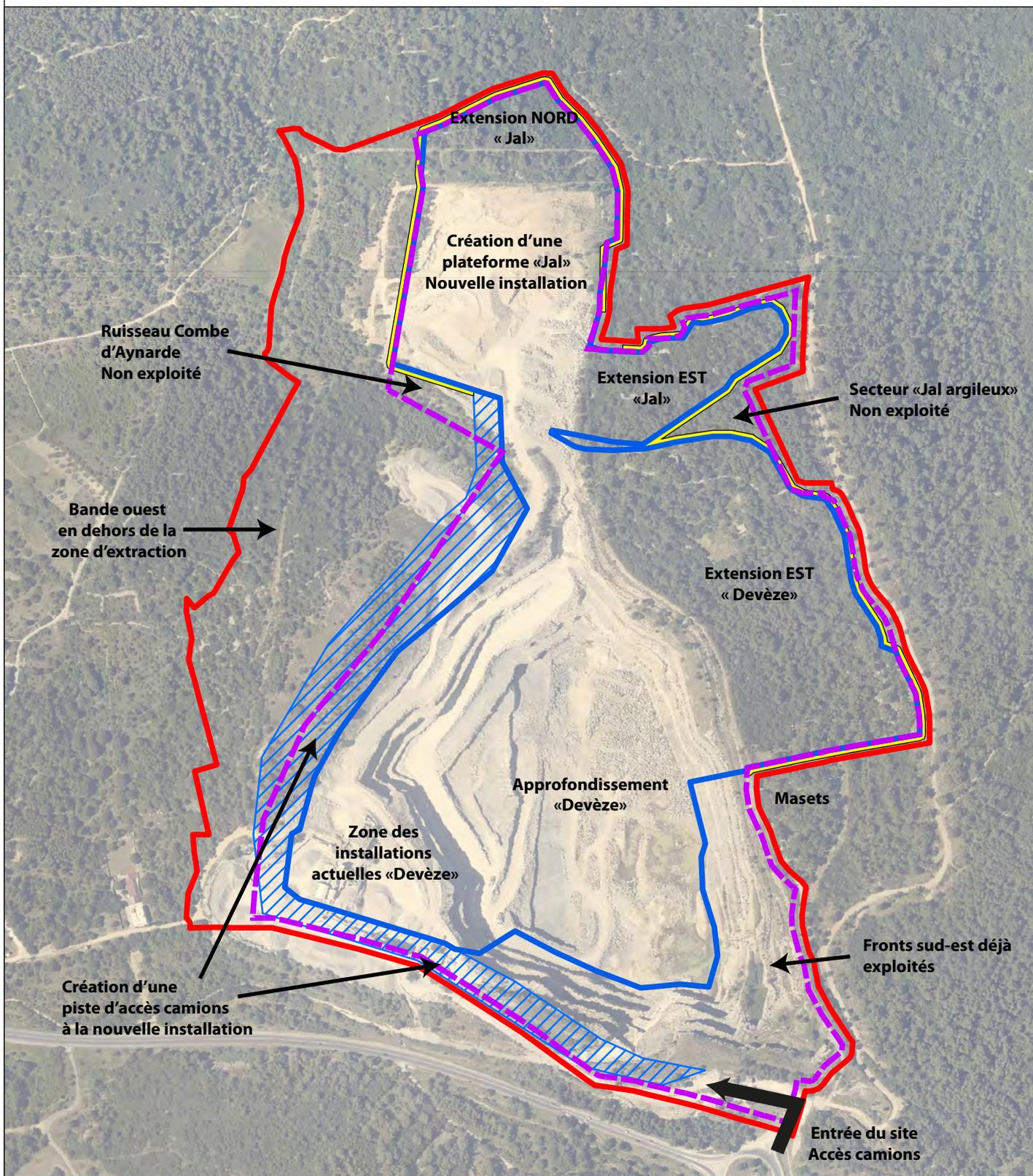
L'installation de traitement fixe est actuellement située au sud-ouest du secteur « Devèze », à la cote 88 m NGF environ. Elle sera déplacée sur le site du « Jal », à la cote 100 m NGF, au cours de la seconde phase quinquennale d'exploitation. Elle comportera les mêmes circuits de production que l'installation actuelle, mais bénéficiera d'évolutions techniques permettant une réduction des impacts de son fonctionnement.

Les installations annexes à la carrière sont constituées des infrastructures de la base de vie située à proximité de l'installation de traitement fixe, ainsi que des équipements à l'entrée du site. La base de vie sera déplacée sur la plateforme du « Jal » en phase 2 en même temps que l'installation de traitement.

Les infrastructures de la base de vie comprennent :

- Des locaux pour le personnel : sanitaires, vestiaire, réfectoire, bureaux, avec un parking véhicules légers (personnel et visiteurs),
- Un atelier avec sol bétonné étanche,
- Le bureau du chef de carrière, situé dans le bâtiment de l'atelier,
- Une aire étanche avec dispositifs adéquats pour traiter les hydrocarbures à côté de l'atelier pour le ravitaillement en carburant et le lavage des engins,
- Des bennes et fûts à l'intérieur de l'atelier pour le tri des déchets souillés (chiffons, cartouches de graisse...) et des bennes à l'extérieur pour les déchets non souillés (ferrailles essentiellement),
- Un portique brumisateur pour les camions ne disposant pas de bâche.

DEFINITION DE LA ZONE D'EXTRACTION EFFECTIVE DU PROJET



-  Emprise demande d'autorisation
-  Emprise d'extraction théorique (bande de 10 m en limite d'autorisation et zone ouest non exploitée)
-  Zone d'extraction effective du projet
-  Aménagement piste camions en phase 2 (accès nouvelle installation)
-  Merlons en limite des nouvelles zones décapées et du "Jal"



1:5 500

0 50 100 200 Mètres

Les équipements à l'entrée du site comprennent :

- Un pont bascule avec local d'accueil,
- Un local abritant la pompe de vidange de la fosse de la carrière, ainsi qu'une citerne permettant de stocker une partie des eaux pompées pour les utiliser sur la carrière (asperseurs, brumisateurs,...). Le surplus d'eau pompée est rejeté dans le ruisseau de Rianse.

Le site GSM est branché sur les réseaux publics d'électricité et de téléphone.

Le stockage de carburant (Gazole Non Routier) se fait dans un bâti à l'abri des intempéries, sur un bac de rétention maçonné au niveau de l'aire étanche. La capacité de la cuve de carburant est de 40 m³. Les engins (chargeurs et tombereaux) sont ravitaillés par ce poste de distribution ou par camion-citerne sur l'aire étanche. La pelle à l'extraction et le groupe mobile utilisé sur le secteur du « Jal » sont ravitaillés directement sur la carrière au bord-à-bord par camion-citerne, à l'aide d'une pompe de distribution à arrêt automatique et d'un kit de dépollution (matériel peu mobile).

Les travaux de maintenance et de vidange des engins sont réalisés sur l'aire étanche. Le gros entretien est réalisé à l'extérieur du site. Les chargeuses et tombereaux sont stationnés sur l'aire étanche en dehors des heures d'ouverture du site.

Les camions transportant les produits finis et les véhicules légers accèdent à la plateforme des installations par l'entrée du site depuis le rond-point de la RD40, avec passage obligatoire à l'accueil. Ils empruntent ensuite la piste longeant la limite sud du site. Lorsque l'installation aura été déplacée, ces véhicules emprunteront la nouvelle piste passant au sud et à l'ouest de la « Devèze » pour accéder à la plateforme du « Jal ». La portion sud de cette nouvelle piste sera enrobée.

2.7 Ressources utilisées

Les ressources utilisées pour l'exploitation de la carrière se limitent :

- Aux matériaux naturels issus de l'extraction (calcaires) ;
- Au carburant pour les engins de chantier et le groupe mobile (GNR¹) ;
- A l'eau pour la lutte contre les poussières (arrosage par asperseurs fixes et par camion-citerne, brumisateurs sur l'installation de traitement, brumisateur pour le chargement des camions non bâchés...), le lavage des engins et les besoins du personnel ;
- Aux explosifs utilisés pour le minage ;
- Aux produits de maintenance des installations et engins (lubrifiants, graisses, fluides hydrauliques,...)
- A l'électricité pour l'installation de traitement et les locaux.

Les locaux du personnel sont raccordés au réseau d'eau public. L'approvisionnement en eau potable du personnel se fait par distribution de bouteilles d'eau potable et par fontaines dans les locaux. Les eaux utilisées pour la lutte contre les poussières et le lavage des engins proviennent du pompage des eaux pluviales recueillies dans le fond de fosse d'extraction de la « Devèze ».

Les quantités d'eau utilisées sur le site sont évaluées à environ 300 000 m³ par an pour le pompage des eaux pluviales du site et à 300 m³ pour la consommation du personnel (sanitaire et eau potable).

2.8 Résidus et émissions attendus

Les seules émissions attendues pendant l'exploitation de la carrière sont :

- Les gaz d'échappement des engins et du groupe mobile ;
- Des poussières, en particulier en cas de temps sec et venté ;
- Des émissions sonores ;
- Des émissions lumineuses (phares des engins et éclairages des installations),
- Des fumées lors des tirs de mine.

Les eaux de ruissellement du site sont confinées dans la carrière et dirigés dans l'excavation de la « Devèze » servant de bassin de rétention des eaux pluviales pour la ville de Nîmes. Les eaux claires en surface sont pompées après décantation vers une citerne tampon, pour être utilisées sur le site de la carrière (arrosages, lavage des engins...). Le surplus est rejeté dans le lit aval du Rianse.

¹ Gazole Non Routier

Les eaux usées sanitaires sont traitées par un système d'assainissement autonome déclaré conforme par le SPANC lors de sa dernière inspection du 30 juin 2014, qui bénéficie d'un entretien régulier (entretien préconisé par le constructeur à minima tous les 4 ans).

L'aire technique étanche est équipée d'un système de collecte des eaux (pente ou caniveau) et est reliée à un séparateur d'hydrocarbures, qui traite les eaux avant de les rejeter au niveau d'un fossé près des locaux du personnel.

La production de déchets est très limitée. Il s'agit principalement :

- De Déchets Industriels Banals (DIB) : pièces d'engins, de matériel,...
- De déchets dangereux : huiles, feuilles absorbantes utilisées en cas de fuites d'hydrocarbures,...
- De déchets ménagers du personnel.

Les opérations de défrichement généreront des déchets verts, qui seront évacués au fur et à mesure par l'entreprise réalisant ces travaux, vers une filière de valorisation et d'élimination adaptée. Les propriétaires pourront également récupérer la partie valorisable en bois de chauffage s'ils le demandent.

2.9 Définition des aires d'étude

Les aires d'étude délimitent le champ d'investigation spatial pour l'analyse de l'état initial et permettent de prendre en compte les effets potentiels les plus lointains. Elles varient en fonction des thématiques à étudier, des composantes du terrain et des caractéristiques du projet. Les aires d'études utilisées dans la présente étude d'impact sont présentées dans le tableau suivant :

Aire d'étude	Définition - limites	Composantes étudiées
Aire d'étude immédiate	Emprise stricte du site du projet (périmètre de la demande)	Sol, sous-sol et occupation du sol, présence de cours d'eau ou d'une nappe souterraine (milieu physique) Habitats naturel, flore et faune Tout élément présent sur le site (réseaux, biens matériels, éléments de patrimoine...)
Aire d'étude rapprochée	Prise en compte de l'environnement proche et du voisinage - rayon d'environ 1 km autour du site du projet	Voisinage (population, activités, infrastructures, sites et biens matériels riverains) Commodité du voisinage, santé et sécurité publique Milieux attenants et faune (en particulier oiseaux et chiroptères) Paysage et visibilité rapprochés Risques
Aire d'étude intermédiaire – rayon d'affichage	Prise en compte du contexte environnemental plus général – rayon de 3 km autour du site du projet	Milieu physique global Zones d'inventaires ou de protection au titre des milieux naturels, des sites et paysage Paysage et visibilité intermédiaires Milieu humain, patrimoine
Aires d'études éloignées (dépendent des thématiques étudiées)	Limites du bassin versant	Réseau hydrographique, nappes souterraines
	Limites du relief et de la visibilité, unités paysagères	Relief, grand paysage, visibilité éloignée
	Limites des structures géologiques	Contexte géologique
	Bassin d'emploi	Contexte socio-économique
	Axes migratoires, corridors écologiques	Faune : relations fonctionnelles et continuités écologiques

Tableau 2 : Définition des aires d'étude

3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

3.1 Milieu physique

3.1.1 Topographie

Le site est localisé en limite sud du plateau des Garrigues de Nîmes, un massif calcaire d'orientation nord-est / sud-ouest, et s'étendant sur environ 37 km entre les localités de Remoulins (au nord-est) et Sommières (au sud-ouest). Ce plateau, dont l'altitude culmine entre 150 et 250 m NGF, est délimité au sud-est par la plaine de Nîmes, et au nord-ouest par la plaine du Gardon centrée autour de la localité de Saint-Chaptes. Il est constitué d'une succession de collines séparées par des vallons pourvus de cours d'eau permanents ou temporaires, créant un relief très irrégulier.

Le plateau est marqué par deux structures topographiques importantes :

- Les Gorges du Gardon au nord-est, d'orientation ouest-est, qui entaillent le plateau sur 18 km et qui peuvent atteindre 140 m de profondeur ;
- La plaine de la Vaunage au sud-ouest, une vaste dépression au sein du plateau, ouverte au sud sur la plaine de Nîmes-Lunel au niveau de Vergèze, et délimitée à l'est et à l'ouest par des extensions du plateau des Garrigues, constituées de collines parcourues de cours d'eau temporaires ou permanents.



Carte 6 : Topographie du secteur d'étude élargi

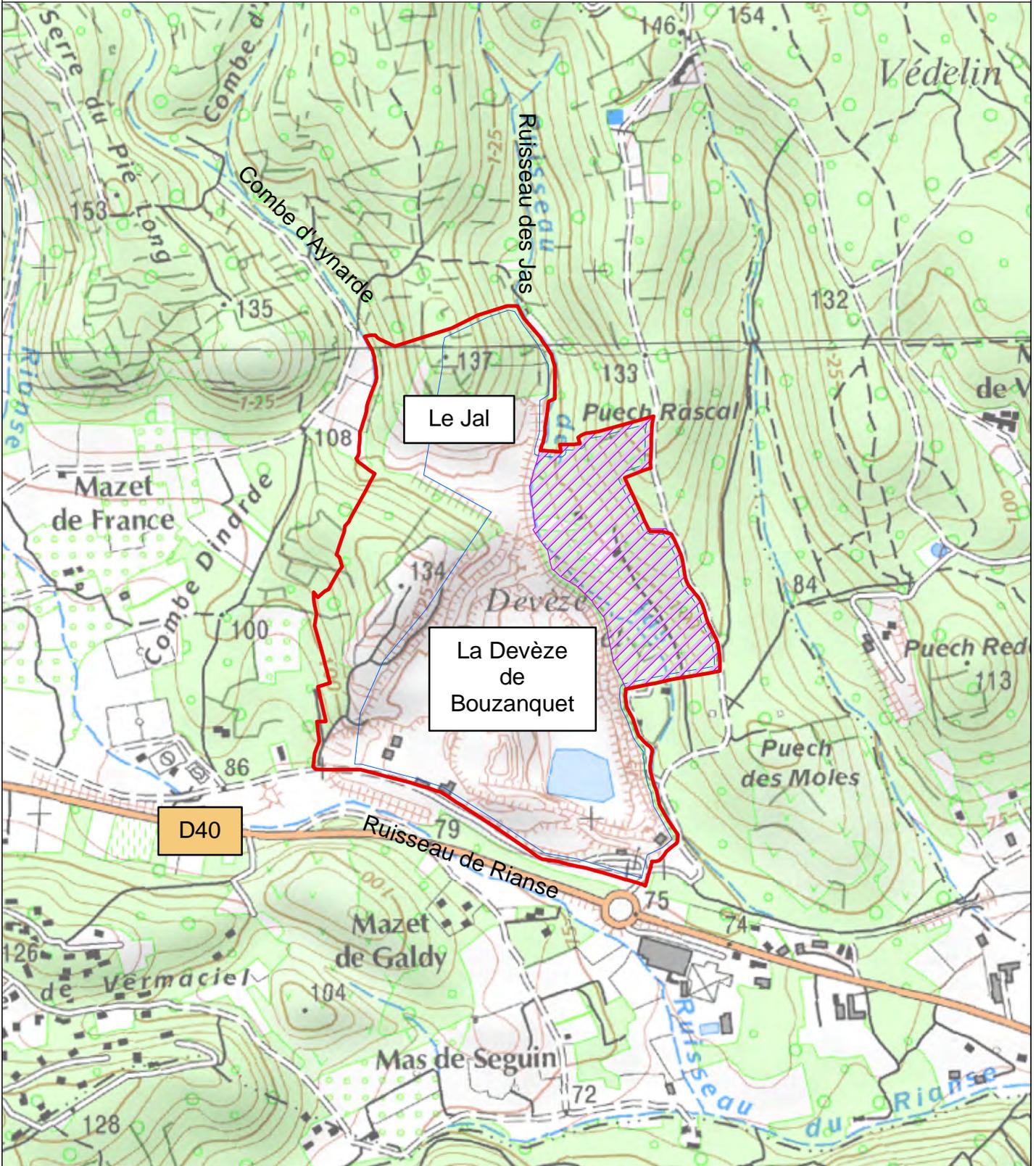
(Source : www.google.fr/maps)

La localité de Caveirac est située à l'extrémité nord-est de la plaine de la Vaunage, dans un angle formé par le plateau des Garrigues stricto-sensu au nord, et son extension sud-est, entre Caveirac et Vergèze. Ce massif et le plateau des Garrigues sont séparés par la vallée du ruisseau du Rianse, dont l'écoulement est temporaire, et orienté en direction de la plaine nîmoise.

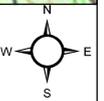
La carrière actuelle se situe en versant nord du Rianse, au sein des collines séparant la Vaunage de l'agglomération nîmoise, en limite du plateau des Garrigues. Elle occupe des points bas délimités par plusieurs collines, dans lesquels s'écoulent également deux ruisseaux temporaires : le ruisseau de la Combe d'Aynarde au nord-ouest, le ruisseau des Jas à l'est.

➔ Voir de la topographie du site et de ses abords ci-après

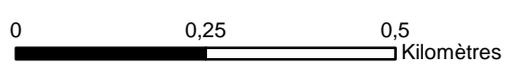
TOPOGRAPHIE



-  Emprise de la demande d'autorisation
-  Emprise de la zone d'extraction
-  Projet d'extension



1:10 000



La carrière est subdivisée en deux secteurs, de topographie et géologie différente. La partie sud de la carrière, dénommée « La Devèze de Bouzanquet », est exploitée en dent creuse, à partir de cotes comprises entre 75 et 90 m NGF environ, et jusqu'à l'altitude 30 m NGF en profondeur.

La partie Nord, dénommée « Le Jal », est exploitée à flanc de colline, de l'altitude 90 m NGF jusqu'à l'altitude 136 m NGF, qui constitue le point culminant du site.

Le site est entouré à l'est, au nord et à l'ouest, de collines reliées par des crêtes. Les points culminants de ces reliefs varient entre 100 m (Puech des Molles) et 135 m (Puech Rascal) à l'est, et s'élèvent autour de 135 m à l'ouest (merlons paysager) et au nord (au niveau du « Jal »).

Au sud, l'extension du site est limitée à la fois par le Rianse, et par la route départementale 40, qui emprunte la vallée pour relier Nîmes à Caveirac. Le versant sud de cette vallée est également constitué de collines au sud-ouest, dont les points culminants atteignent 110 à 125 m NGF, et par une plaine de faible extension associée au Rianse au sud-est.

3.1.2 Occupation du sol

Les collines constituant le plateau des Garrigues au nord et au sud de la carrière sont occupées essentiellement par des boisements de type garrigue. Ces bois sont parcourus de pistes carrossables et de sentiers, et d'un bâti sporadique à vocation de loisirs (masets, jardins). L'urbanisation s'est développée au détriment de ces milieux en périphérie sud de Caveirac (Combe de Vermaciel), et en périphérie ouest de l'agglomération nîmoise (Mas de Védelin).

Ces boisements sont référencés dans l'inventaire CORINE sous les appellations « forêts mélangées » (Code : 313) et « forêts et végétation arbustive en mutation » (Code 324).

Outre les massifs boisés, l'environnement de la carrière est marqué par les activités humaines dans les plaines de la Vaunage et de Nîmes, ainsi que le long du couloir du Rianse. L'emprise de la carrière est ainsi limitée au sud par la D40 reliant la zone industrielle de Nîmes Saint-Césaire (à 1.7 km du site) à Caveirac (à 850 m du site). Le long de cet axe s'organisent différentes activités :

- Zones d'activités industrielles et commerciales (Code CORINE 121) le long de la RD40 entre la ZI de Saint-Césaire et l'entrée de la carrière, constituées d'un bâti relativement dispersé ;
- Petite zone agricole (Code CORINE 243), côté sud de la D40 près de l'entrée du site, au niveau du Mas de Seguin ;
- Zone à mixité agricole et bâti de loisir (terrains de sport), entre la limite ouest de la carrière et l'entrée de Caveirac, et correspondant au code CORINE 242 ;
- Une zone de mélange d'activités agricoles et de végétation sclérophylle (Code CORINE 223), en limite ouest de la carrière ;
- L'agglomération de Caveirac, située dans la plaine de la Vaunage, et se développant notamment autour de la RD40, par l'implantation de nouveaux quartiers (quartier du Cavermeil) accueillant des structures médicales, médico-sociales, et des logements.

Le site de la carrière actuelle est partagé entre une zone d'exploitation, et une zone ouest intégrée dans le périmètre autorisé, mais non exploitée.

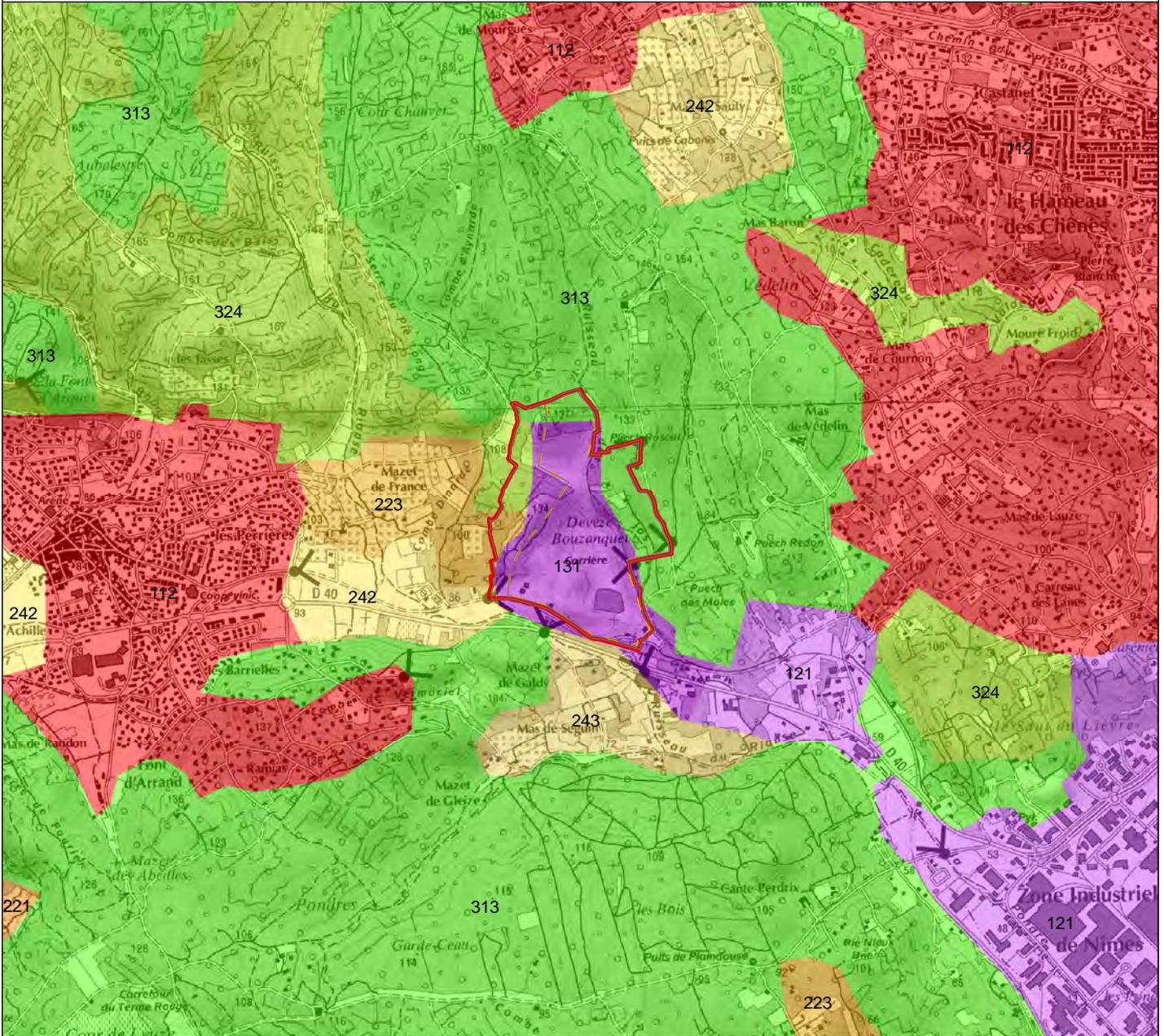
La zone exploitée comprend une zone d'extraction, où les terrains mis à nus sont intégralement minéralisés, et diverses zones accueillant des bâtiments (installation de traitement, locaux du personnel, ateliers, bascule,...) et des pistes d'accès. Les fronts supérieurs situés à l'est de la carrière ont été réaménagés par remblaiement puis végétalisation.

La zone non-exploitée se situe en limite ouest du site. Elle est constituée de chênaies vertes ponctuées de clapas. Cette zone a fait l'objet de terrassements de manière à créer deux merlons paysagers, l'un à l'ouest de la « Devèze », l'autre à l'ouest du « Jal ». Ces merlons ont ensuite été végétalisés.

La zone d'extension de la carrière est concernée essentiellement par des matorrals arborescents et les chênaies vertes, où sont dispersés quelques masets de petite taille, desservis par des chemins, principalement à partir du Chemin des Molles (piste DFCI B14, constituant la limite est du site), et du Chemin rural des Jas

➔ **Voir carte de l'occupation des sols ci-après**

OCCUPATION DES SOLS



Emprise demande d'autorisation

Emprise de la zone d'extraction

Territoires artificialisés - Zones urbanisées

112 : Tissu urbain discontinu

Territoires artificialisés - Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication

121 : Zones industrielles ou commerciales et installations publiques

Territoires artificialisés - Mines, décharges et chantiers

131 : Extraction de matériaux

Territoires artificialisés - Espaces verts artificialisés, non agricoles

142 : Equipements sportifs et de loisirs

Territoires agricoles - Cultures permanentes

221 : Vignobles

223 : Oliveraies

Territoires agricoles - Zones agricoles hétérogènes

242 : Systèmes culturaux et parcellaires complexes

243 : Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants

Forêts et milieux semi-naturels - Forêts

313 : Forêts mélangées

Forêts et milieux semi-naturels - Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée

324 : Forêt et végétation arbustive en mutation

3.1.3 Géologie et pédologie

3.1.3.1 Contexte géologique régional

Le département du Gard présente une exceptionnelle variété géologique. Cette diversité est à l'origine de nombreux paysages et d'une grande variété d'activités liées au sol et au sous-sol. L'industrie minière du Gard a été, de tout temps, très importante. Aujourd'hui, les grandes exploitations et ouvrages du département du Gard sont : la mine de plomb-zinc des Malines exploitée depuis l'antiquité et qui n'a fermé que récemment, l'or de la Ganière, le bassin houiller des Cévennes, la Pierre du Pont du Gard, la source Perrier, les Salins du Midi,

Cette richesse du sous-sol s'explique par l'histoire géologique de la région. Au Trias (environ 250 millions d'années), le continent Pangée se fracture par l'ouverture de nouveaux océans : d'abord la Téthys, sur le futur emplacement des Alpes, puis l'Atlantique. La chaîne de montagnes hercynienne présente sur le continent Pangée subit une érosion importante et laisse place à une pénéplaine. C'est aussi le début d'une période de transgressions importantes, marquée par des invasions marines successives. Le Trias est principalement détritique, marqué par des dépôts de grès.

Le Jurassique et le début du Crétacé (entre 200 et 100 Ma) est une période d'immersion marine, caractérisée par une importante sédimentation calcaire. Les variations du niveau de la mer sont à l'origine des différents faciès observés, allant de marno-calcaires plus tendres que l'on retrouve dans les vallées à la formation de calcaires très durs formant les principaux reliefs du secteur (calcaires urgoniens au niveau des Gorges du Gardon par exemple).



Figure 1 : Dépôts calcaires du secondaire sur la pénéplaine post-hercynienne

A la fin du Crétacé supérieur et au cours de l'ère tertiaire, la région connaît une phase d'émersion et de fortes déformations, liée à la formation des chaînes pyrénéo-provençales, puis des Alpes. Les orogénèses pyrénéo-provençale et alpine provoquent de nombreux plissements, affectés par des failles orientées est-ouest pour la première, et nord-est / sud-ouest pour la seconde (faille des Cévennes, faille de Nîmes). Des dépôts continentaux ont lieu, principalement au cœur des synclinaux (Eocène et Oligocène, entre 55 et 35 Ma). L'Oligocène est également associé à une phase de distension orientée globalement nord-ouest / sud-est.

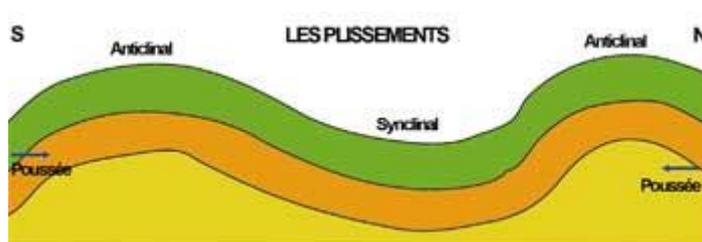
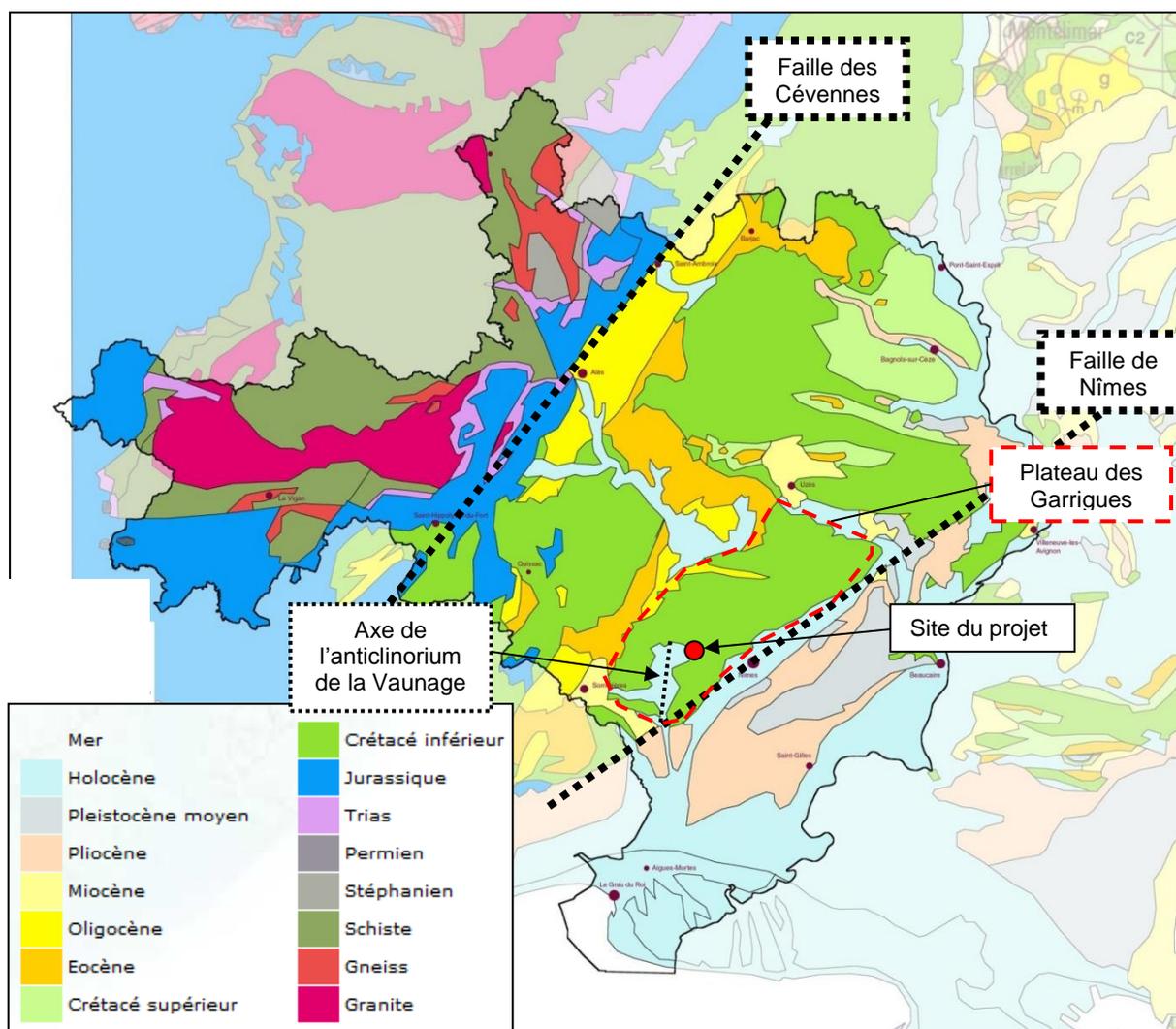


Figure 2 : Plissements pyrénéo-provençaux

Au Miocène (environ 25Ma), la mer s'avance dans les secteurs abaissés, notamment dans la plaine autour d'Uzès et de la Tave, et dépose des formations sablo-gréseuses, puis marno-calcaires et molassiques en discordance sur les séries plus anciennes (Pierre du Pont-du-Gard par exemple). Cette période est suivie d'une phase d'érosion, coupée localement par la transgression pliocène (est de Remoulins). Au Quaternaire s'établit un système de terrasses emboîtées consécutif à des périodes d'alluvionnement et de creusement modelant les vallées actuelles.

Cette succession de phénomènes sédimentaires et tectoniques a créé la géologie régionale actuelle, visible sur la carte géologique simplifiée reportée en page suivante, marquée par une succession d'anticlinaux et de synclinaux d'orientation est-ouest découpés à leur extrémité ouest par la faille des Cévennes et à leur extrémité est par la faille de Nîmes. Ces failles délimitent 3 ensembles de formations géologiques distincts :

- La zone cévenole au Nord-Ouest,
- Les garrigues au centre, où se situe le projet,
- Les Costières, la plaine rhodanienne et la plaine littorale au Sud-Est.



Carte 9 : Carte géologique simplifiée du Gard
Source : Atlas des paysages DREAL LR

3.1.3.2 Au niveau du site du projet

La géologie au niveau du site du projet est marquée d'un point de vue structural par l'anticlinorium de la Vauvage. Il s'agit d'un plissement anticlinal dont la surface est constituée de calcaires plus ou moins massifs de l'Hauterivien inférieur, et le cœur d'alternances marno-calcaires du Valanginien. Cet anticlinal est érodé « en boutonnière », formant une plaine marno-calcaire centrale (la plaine de la Vauvage) bordée de versants calcaires abrupts (la bordure sud, et les extensions est et ouest du plateau des Garrigues).

Cette boutonnière est orientée selon un axe général NNE – SSO. Les calcaires massifs hauteriviens plongent à l'ouest et à l'est de l'axe central de la vallée, et rencontrent à l'est la faille de Nîmes, sous un recouvrement tertiaire. Le centre de la boutonnière constitue un réceptacle aux produits d'érosion des massifs environnants.

La succession géologique visible à l'affleurement est donc la suivante (d'après la carte géologique de SOMMIERES à 1/50 000 et sa notice) :

- AC : Complexe des formations de piedmont : étroite imbrication de limons et de débris calcaires disposés en lentilles, à débris de calcaires dominants ;
- n3b Hauterivien supérieur : calcaires en bancs épais ;
- n3a : Hauterivien inférieur :
Deux assises sont décrites pour cet étage :
 - o n3a2 Ces calcaires gris, argilo-gréseux et résistants se présentent le plus souvent en boules ou fuseaux, contournés par de minces lits de marnes feuilletées grises ;
 - o n3a1 Série d'alternances de marnes feuilletées grises et de calcaires argileux bicolores en bancs de 30 à 40 cm. Progressivement, les bancs calcaires prédominent, deviennent moins argileux et uniformément grisâtres.

- n2 : Valanginien indifférencié : marnes et calcaires argileux.

La carrière est située sur un secteur cartographié n3a (Hauterivien inférieur) sur la carte géologique de SOMMIERES à 1/50 000. Trois failles en relais, de faible extension, séparent le massif hauterivien de la plaine valanginienne à l'ouest du site.

➔ **Voir extrait carte géologique à 1/50 000 BRGM : SOMMIERES n° 964 ci-après**

3.1.3.3 Géologie du gisement

Des études géologiques menées tout au long de l'exploitation de la carrière ont permis d'affiner les connaissances sur la géologie du site. Ces reconnaissances ont consisté en plusieurs campagnes de sondages :

- 2007 : 4 Carottages (série S) ;
- 2013 : 4 carottages (Série T) ;
- 2014 : 4 sondages destructifs (série D) et 2 profils de résistivité électrique.

Ces sondages sont venus en complément d'observations visuelles des fronts de taille et des divers affleurements à proximité du site.

Il ressort de ces études que la carrière actuelle est constituée de deux gisements très différents correspondant aux secteurs « Devèze » et « Jal ».

➔ **Voir carte et coupes de synthèse des études géologiques menées sur le site page suivante**

Au sud, sur le secteur de la « Devèze »

Le gisement est constitué de deux niveaux de calcaire de qualité différente, nommés « Devèze 1 » (en surface) et « Devèze 2 » (en profondeur) globalement gris à beige, fins, relativement durs et se présentant en bancs décimétriques (50 à 60 cm) à jointure marneuse, d'épaisseur centimétrique. Ces faciès correspondent à la formation de l'Hauterivien inférieur.

En profondeur, un horizon reconnu uniquement en sondages et jamais atteint par l'exploitation, est constitué par une évolution du faciès « Devèze 2 » vers une domination des marnes sur le calcaire gris. Il est alors décrit sous la dénomination « Devèze 3 ».

Cette évolution de faciès traduit le passage progressif des calcaires hauteriviens cartographiés n3a2 en surface, vers les marnes et calcaires cartographiés n3a1 en profondeur.

Les faciès « Devèze 1 » et « Devèze 2 » sont exploités, et fournissent deux catégories de matériaux, en fonction de leurs propriétés rhéologiques :

- Faciès « Devèze 1 » :
 - o Valeur moyenne au test de Los Angeles : 17 ;
 - o Valeur moyenne au test de MicroDeval en Eau : 15.
- *Ce faciès produit des matériaux de catégorie A pour les bétons hydrauliques et mortiers, et de catégorie A à B pour les couches de roulement en usage routier.*
- Faciès « Devèze 2 » :
 - o Valeur moyenne au test de Los Angeles : 20
 - o Valeur moyenne au test de MicroDeval en Eau : 40
- *Une partie de cette formation est valorisable en matériaux de catégorie A pour les bétons hydrauliques, et de catégorie E pour les couches de fondation, base et liaison en usage routier.*

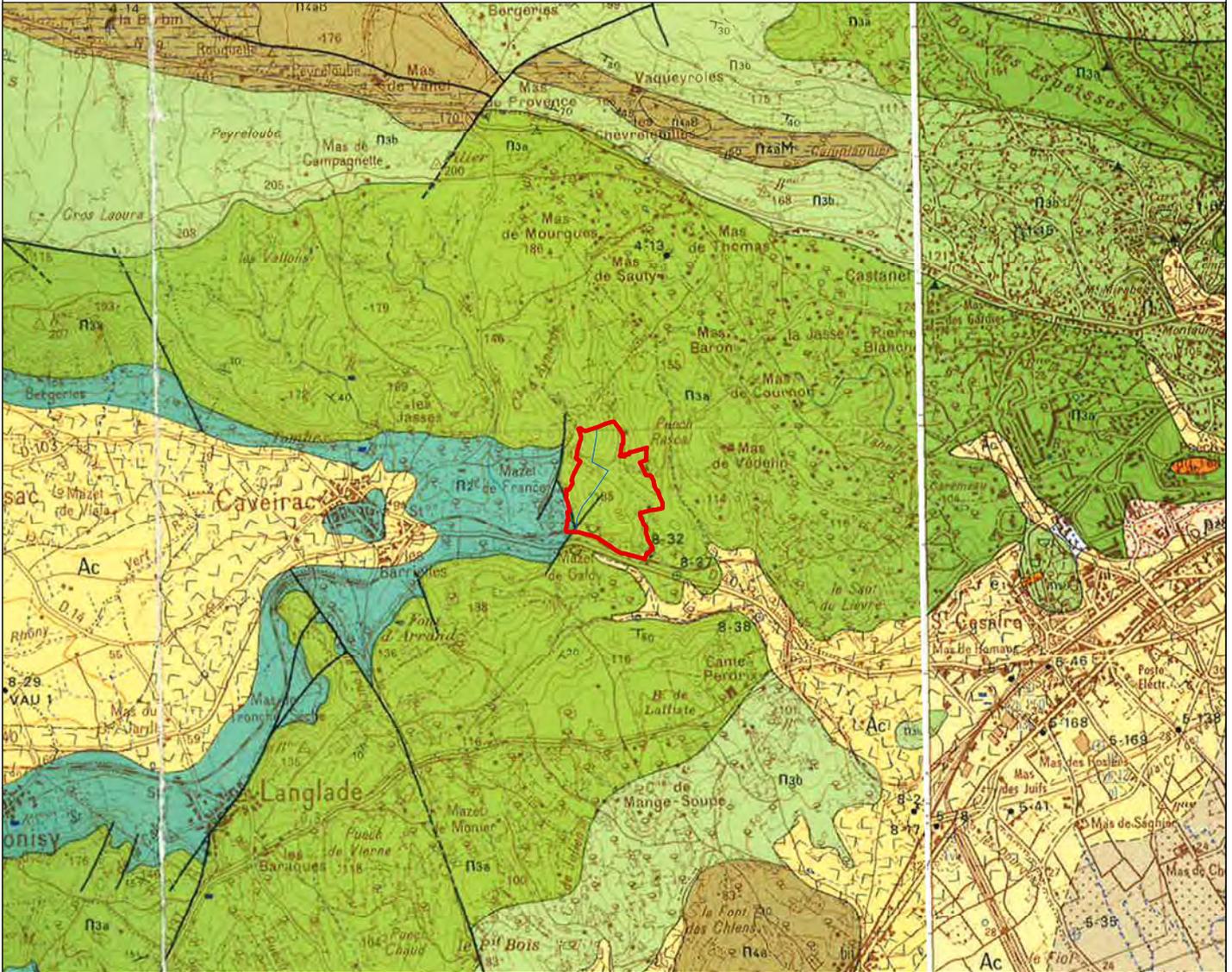
Le faciès « Devèze 3 », qui n'affleure pas sur le site, a fait l'objet de tests géomécaniques sur carottages, et a montré les résultats suivants :

- o Valeur moyenne au test de Los Angeles : 35 ;
- o Valeur moyenne au test de MicroDeval en Eau : 50

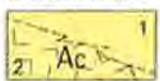
Les résultats sur ce faciès sont dans les faits très variables, en fonction de l'importance de la fraction marneuse dans l'échantillon.

- *Ces valeurs ne permettent pas une valorisation de cette formation géologique.*

GEOLOGIE



FORMATIONS COLLUVIALES



Complexe des formations de piedmont : étroite imbrication de limons et de débris calcaires disposés en lentilles
 1 - Limons dominants; 2 - Débris calcaires dominants

 Emprise de la demande d'autorisation
 Emprise de la zone d'extraction

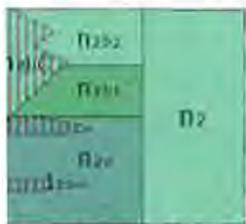
SECONDAIRE



Hauterivien supérieur
 n3b – Hauterivien supérieur indifférencié : calcaires en bancs épais
 n3b2 – Marnes et calcaires beiges
 n3b1 – Marno-calcaires gris
 n3bC – Calcaires à entroques



Hauterivien inférieur
 n3a – Hauterivien inférieur indifférencié : calcaires et marnes
 n3a2 – Calcaires grisâtres à interlits de marnes feuilletées
 n3a1 – Calcaires bicolores et marnes



n2 – Valanginien indifférencié : marnes et calcaires argileux
Valanginien supérieur
 n2b2 – Marnes
 n2b1 – Marno-calcaires
 n2bC – "Calcaires miroitants" bioclastiques
Valanginien inférieur
 n2a – Calcaires et marnes avec intercalations de bancs de calcaires bioclastiques (1)

24/03/2016

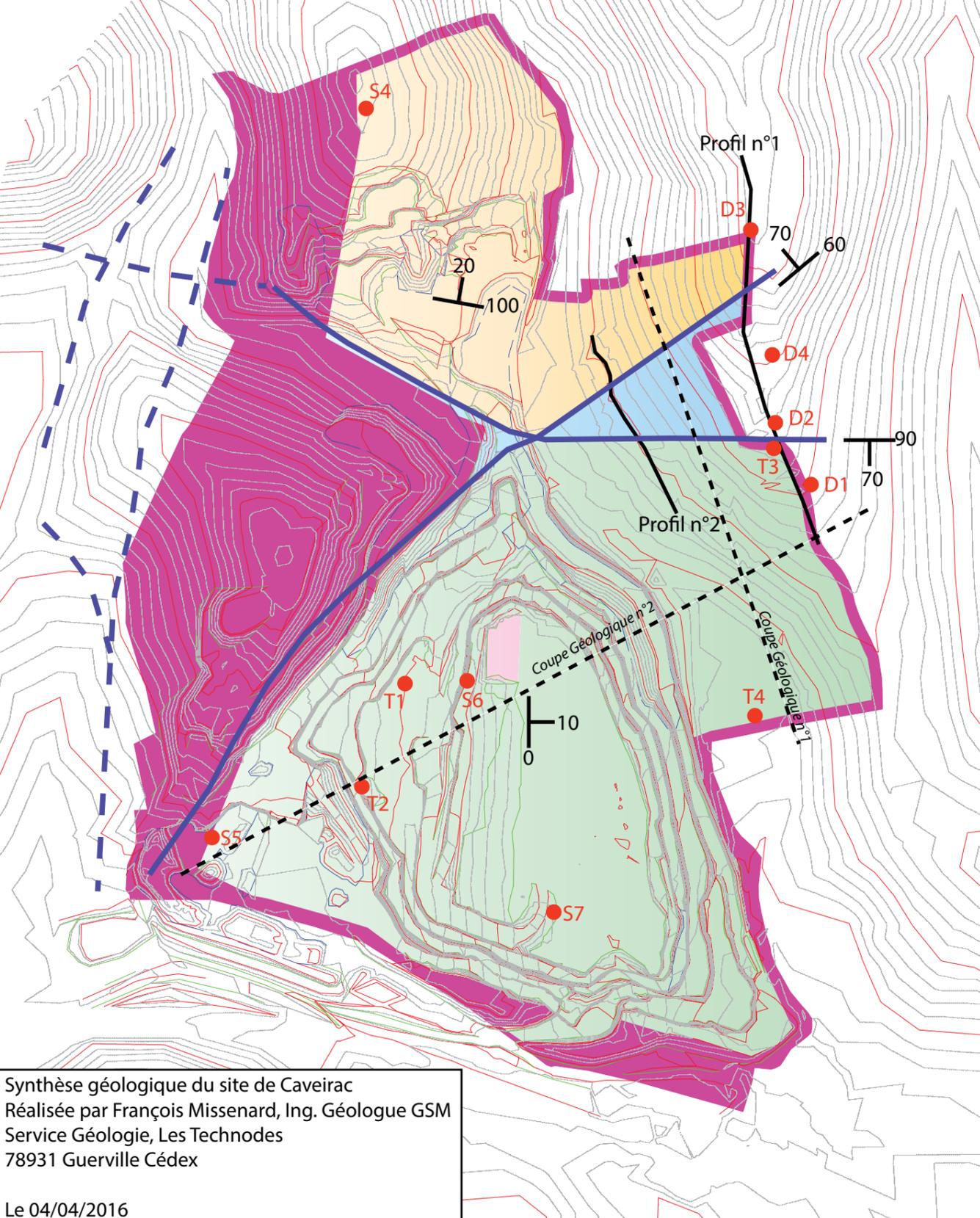


Echelle=1/5000

SITE DE CAVEIRAC CARTE GEOLOGIQUE

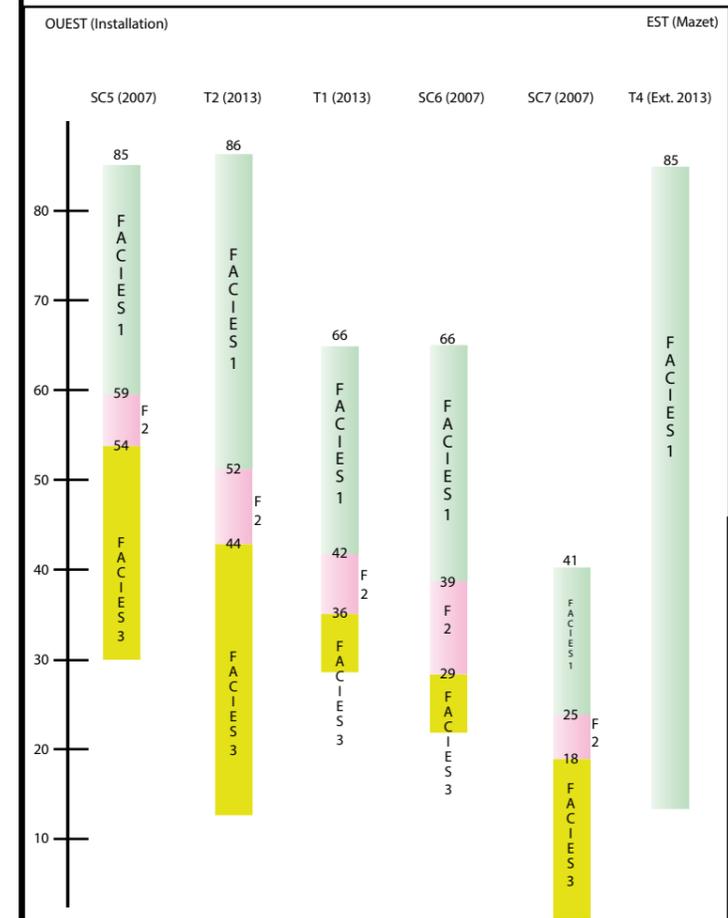
LOCALISATION DES SONDAGES
ET PROFILS REALISES

Etat du Site à fin Septembre 2015



Synthèse géologique du site de Caveirac
Réalisée par François Missenard, Ing. Géologue GSM
Service Géologie, Les Technodes
78931 Guerville Cédex
Le 04/04/2016

RESUME DES COUPES DES CAROTTAGES (DEVEZE)



AUTRES COUPES DE SONDAGES

Carottage S4 : Faciès du Jal sur 61 mètres
Carottage T3 : Faciès I Devèze sur 65 mètres

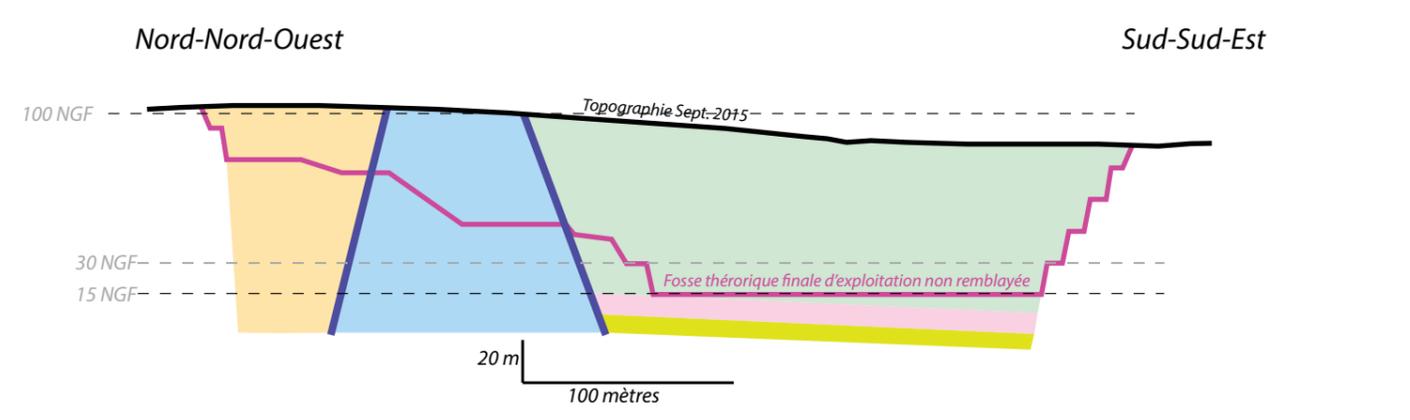
Destructif D1 : Faciès I Devèze sur 20 m
Destructif D2 : Faciès Jal argileux sur 20 m
Destructif D3 : Faciès Jal sur 20 m
Destructif D4 : Faciès Jal argileux sur 20 m

Date des campagnes de sondages
Série S : 2007
Série T : 2013
Série D : 2014
Profils électriques 1 et 2 : 2014

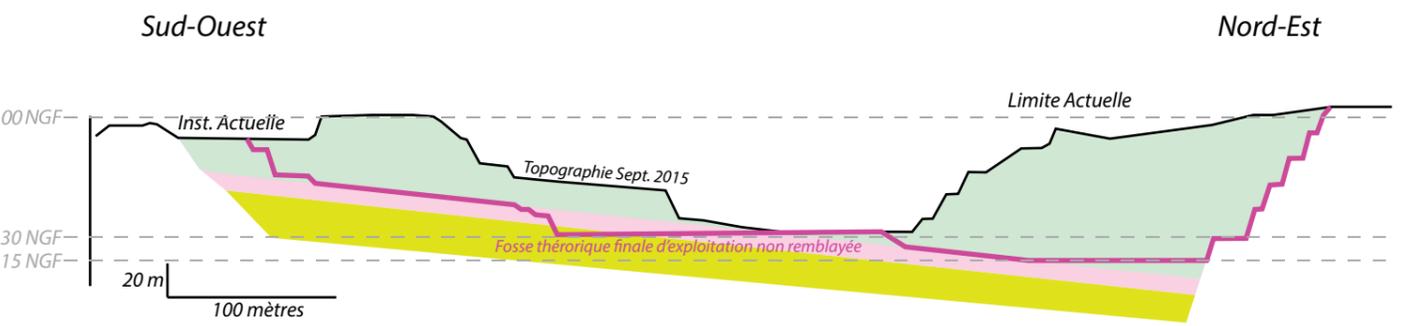
LEGENDE GENERALE

- Jal
- Jal Argileux
- Devèze Faciès 1
- Devèze Faciès 2
- Devèze Faciès 3
- Faille reconnue
- Faille supposée
- Limite d'Autorisation demandée

COUPE GEOLOGIQUE N°1 - EXTENSION



COUPE GEOLOGIQUE N°2 - INSTALLATION EXTENSION



Ces trois faciès présentent un pendage de l'ordre de 10° vers l'est (N90°), ce qui implique une augmentation de l'épaisseur de gisement vers l'est, et une diminution vers l'ouest.

La couche de matériaux non valorisables en surface, constituant la découverte, est constituée de deux horizons :

- Un horizon de terre végétale, d'une épaisseur réduite de l'ordre de 20 cm ;
- Un horizon de calcaires déconsolidés, mélangés à des argiles de décalcification, présentant parfois des fractures ayant favorisé la pénétration de racines. Cet horizon présente une épaisseur relativement homogène de 2.8 m.

Le site de la « Devèze » présente quelques failles de faible extension dans les fronts de taille, constituant des drains privilégiés pour l'infiltration et l'écoulement des eaux de surface, et qui constituent les seuls phénomènes karstiques observés sur le site. Le pourcentage de stériles à l'intérieur du gisement est faible (2%).

Au nord, sur le secteur du « Jal »

Le gisement de la partie nord de la carrière est constitué d'une alternance marno-calcaire de couleur beige clair à grise, en bancs de 5 à 20 cm d'épaisseur. Elle correspond à la formation de l'Hauterivien inférieur décrite précédemment (cartographiée n3a1), et située stratigraphiquement en-dessous de la formation de la « Devèze ». Ce gisement présente les qualités suivantes :

- o Valeur moyenne au test de Los Angeles : 25
 - o Valeur moyenne au test de MicroDeval en Eau : 40
- *Une partie de cette formation est valorisable en matériaux de catégorie A pour les bétons hydrauliques, et de catégorie E pour les couches de fondation, base et liaison en usage routier.*

Outre la découverte identique à celle du secteur « Devèze », l'exploitation de ce gisement génère des stériles, provenant de la fraction marneuse, qui ne sont pas valorisés (environ 20%).

Le gisement du Jal présente un pendage important de l'ordre de 20° vers le nord (orienté N10°).

Aucun karst n'a été observé sur cette zone, et sa nature marno-calcaire est peu propice à leur développement.

Zone intermédiaire faillée

La « Devèze » et le « Jal » sont séparés par une zone faillée, se présentant sous la forme de deux failles d'orientation respective NE-SO et NO-E, qui se croisent au niveau du point de communication entre les deux secteurs. Ces failles ont été mises en évidence de par l'observation du décalage stratigraphique entre les deux gisements, de par la différence de pendage, et grâce aux profils électriques réalisés en 2014.

La première faille, orientée nord-est – sud-ouest, est normale, pentée au nord-ouest, dont le tracé légèrement courbe est concave vers le sud-est. Elle induit un affaissement du bloc sud-est (« Devèze ») par rapport au bloc nord-ouest (« Jal »).

La seconde faille, dont le tracé est également incurvé et concave vers le nord, est orientée nord-ouest – est. Elle est pentée vers le sud.

Cette intersection de failles provoque l'individualisation de petits blocs, dont l'un, situé sur la zone d'extension de la carrière vers l'est, a été reconnu par des sondages destructifs. Ils ont mis en évidence la présence d'un faciès proche de celui du « Jal », mais contenant des intercalations d'argiles plus abondantes entre les bancs calcaires. Il a été dénommé « Jal argileux » par l'exploitant. Ce faciès est considéré comme non exploitable.

Les failles ont provoqué une fracturation importante des roches encaissantes. Ces zones sont donc associées à de fortes teneurs en argiles et matériaux stériles, et peuvent constituer des zones préférentielles de circulation d'eaux météoriques, avec des phénomènes de dissolution et de karstification.

Zone d'extension est

La zone d'extension vers l'est est parcourue par les deux failles, qui individualisent donc 3 blocs :

- Bloc sud : il se situe dans le prolongement de la « Devèze », et est donc constitué du même gisement que celle-ci. Le pendage étant orienté vers l'est, l'épaisseur de gisement de type « Devèze 1 » va en grandissant vers l'est.
- Bloc médian : il est constitué du faciès « Jal argileux »

- Bloc nord : il s'agit du bloc du « Jal », et de l'extension de cette formation géologique vers l'est.

Zone d'extension nord

Elle est constituée par la prolongation du gisement de calcaire de type « Jal ».

3.1.3.4 Pédologie

Comme dans la plupart des régions méditerranéennes, la structure et la lithologie des différentes formations géologiques ont directement déterminé le modelé du paysage des environs de Nîmes. Les propriétés de la partie superficielle de ces formations sont intervenues, pour une large part, dans la genèse et l'évolution des sols qu'elles portent. Cependant, les moindres phénomènes d'érosion et de colluvionnement et, à une plus grande échelle, les pratiques culturales, changent considérablement les modalités de cette évolution. La mosaïque des sols est encore plus complexe que les canevas des formations géologiques. En fonction de l'épaisseur des sols et de la profondeur atteinte par les racines, la lithologie de ces différentes formations a eu un rôle direct ou indirect dans l'évolution du tapis végétal qui les recouvre.

Les garrigues de Nîmes sont le domaine des sols pauvres. Les reliefs portent des sols squelettiques et sur les replats protégés de l'érosion, s'observent localement des sols bruns calcaires et des rendzines. Sur les argiles rouges des poches karstiques depuis longtemps exposées aux pédogénèses, se sont développés des sols fersiallitiques (ou cambisols). Dans les dépressions, les sols sont établis sur des colluvions. Les placages karstiques portent des sols bruns, plus ou moins lessivés.

Le sol des garrigues est souvent mis à nu en raison des incendies fréquents. L'érosion des événements pluviaux extrêmes dégrade encore ce sol peu profond. L'horizon humifère est considérablement réduit, et la roche mère affleure à de nombreux endroits. Le sol est pauvre, extrêmement caillouteux (roche calcaire).

3.1.4 Hydrogéologie

3.1.4.1 Contexte hydrogéologique

Le projet est situé au droit de la masse d'eau souterraine n°FRDG117 « Calcaires du Crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture ».

→ **Voir carte des eaux souterraines ci-après**

Cette masse d'eau s'étend sur 332,13 km². Elle est de type sédimentaire, karstique, à écoulement majoritairement libre, mais peut localement être captive. Elle s'étend sur le plateau des garrigues nîmoises, du Vidourle à l'ouest, jusqu'à Poux au nord de Nîmes, et vers Remoulins. Elle s'étend également dans la plaine de Nîmes jusqu'aux Costières (plaine de la Vistrenque) et le long du Gardon et du Rhône de Remoulins à Beaucaire.

La recharge de la masse d'eau s'effectue essentiellement par pluviométrie. Elle présente des exutoires pérennes (principalement la Fontaine de Nîmes, et la Grand Font de Caveirac, aussi dénommée Fontaine d'Arc), et des résurgences temporaires nombreuses, le long de sa limite sud-est.

La nappe est un aquifère hétérogène avec un sens d'écoulement globalement NO-SE, des collines vers la plaine de la Vistrenque. L'écoulement est nettement karstique sur le secteur de la Fontaine de Nîmes, et partiellement mixte (fissuré et karstique probable) sur le reste du secteur. La nappe est libre avec une zone noyée sur la limite sud-est, où la karstification est très développée à l'approche de la faille de Nîmes.

La masse d'eau est constituée de 4 entités hydrogéologiques. Le site du projet appartient à l'entité n°556D1 « Calcaires du crétacé inférieur des Garrigues nîmoises », qui correspond à la partie des Garrigues nîmoises qui dominent la plaine de la Vistrenque au sud.

→ **Voir les fiches de la masse d'eau FRDG117 et de l'entité hydrogéologique n°556D1 (en annexe n°6)**

La commune de Caveirac est concernée par le périmètre du SAGE Vistre – nappes Vistrenque et Costières en cours d'élaboration. Les enjeux du SAGE concernent la lutte contre la pollution (en particulier d'origine agricole), la gestion des prélèvements d'eau, la restauration écologique du bassin versant du Vistre et la lutte contre les inondations. Ce SAGE concerne plus particulièrement le territoire la masse d'eau souterraine FRDG101 « Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières », situé plus au sud par rapport au site du projet.

3.1.4.2 Fonctionnement de la nappe souterraine au niveau du site du projet

L'étude de la nappe souterraine au droit du site du projet a été confiée au bureau d'étude spécialisé en hydrogéologie BERGA-SUD. L'analyse qui suit est extraite de cette étude qui est donnée en annexe.

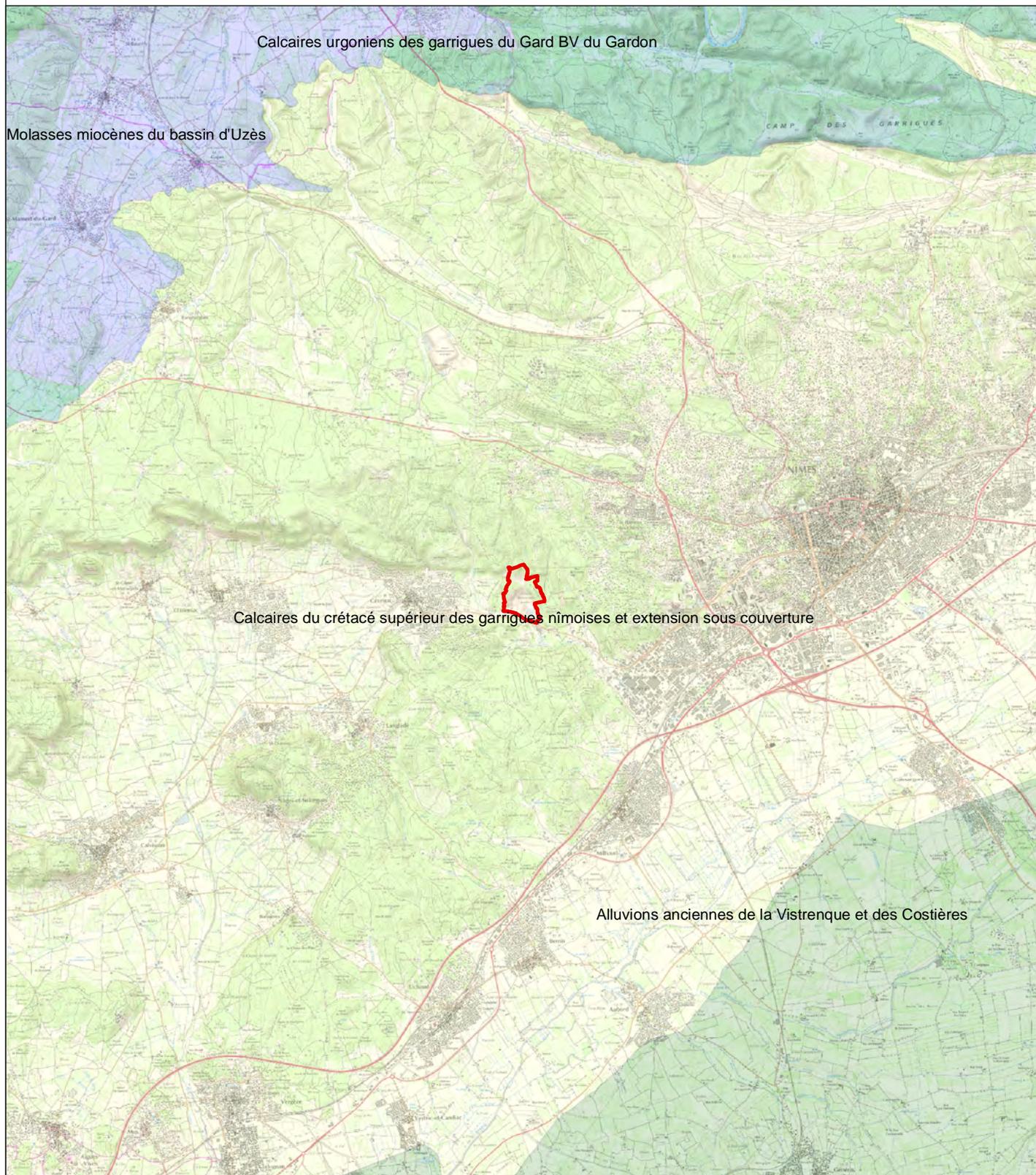
→ **Voir rapport hydrogéologique du bureau d'étude BERGA-SUD (en annexe n°12)**

Comme vu précédemment, le site du projet fait partie de l'entité hydrogéologique 556D1 des « calcaires du crétacé inférieur des Garrigues nîmoises ». L'aquifère majeur de cette entité, de type karstique, est celui des calcaires de l'Hauterivien supérieur qui affleurent à plus de 2 km au nord-est et au sud de la carrière. Les formations des calcaires et calcaires marneux de l'Hauterivien inférieur qui sont exploitées par la carrière sont localement aquifères dans le secteur où les faciès calcaires prédominent (faciès « Devèze »). La nappe contenue dans ces calcaires est peu productive.

Le gisement présente des fracturations qui génèrent une importante karstification dans les 10 à 15 premiers mètres, qui décroît fortement vers la profondeur. En effet, il apparaît dans l'exploitation actuelle que dès le 2^{ème} gradin, ne subsistent que de rares fractures faiblement karstifiées et largement colmatées par des argiles de remplissage ocre rouge. Ainsi, des venues d'eau plus ou moins pérennes sont observées sur certains fronts de taille, provenant de la nappe karstique contenue dans les calcaires de l'Hauterivien inférieur. Ces venues d'eau sont circonscrites à deux ou trois points situés sur des fractures, et présentent des faibles débits, du fait de la très faible productivité locale de l'aquifère. La venue d'eau principale est localisée au niveau de l'excavation de la « Devèze », en un point sur le parement nord (notée N).

Un piézomètre a été installé en aval hydraulique de la carrière, au sud-est (piézomètre P2). Un suivi piézométrique a été effectué en continu entre janvier 2013 et janvier 2015. Ce suivi a montré que le niveau d'eau a varié entre 48,5 et 71 m NGF entre basses et hautes eaux.

EAUX SOUTERRAINES



Légende

 Emprise de la demande d'autorisation

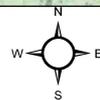
Masse d'eau souterraine

 Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières

 Molasses miocènes du bassin d'Uzès

 Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture

 Calcaires urgoniens des garrigues du Gard BV du Gardon



1:100 000

Une campagne de mesures manuelles a également été réalisée le 2 septembre 2015 au niveau du piézomètre P2 et sur un forage privé au niveau des anciens masets compris dans la zone d'extension (piézomètre PE dit « de l'éolienne »). Le niveau d'eau se trouvait à 59,44 m NGF sur P2, à 56,26 m NGF sur PE et à 44,99 m NGF sur la venue d'eau nord (N).

Par analogie, il a été estimé que le niveau maximal en hautes eaux atteint au niveau du forage de l'éolienne (PE) serait de 67,82 mètres.

Il apparaît que le rabattement induit par l'écoulement de la venue d'eau nord provoque une inversion du gradient d'écoulement puisque le niveau de l'aquifère sur PE est inférieur à celui mesuré sur P2, alors que localement et naturellement, cet écoulement est de sens nord-ouest vers sud-est, soit l'inverse de ce qui a été mesuré.

Aussi, le pompage des eaux en fond d'excavation de la Devèze actuellement réalisé concerne les eaux pluviales, mais également les venues d'eau souterraine des parements de la carrière. Les volumes à pomper sont faibles en période d'étiage où seules les basses eaux de l'aquifère sont drainées. Ils sont plus importants en période pluvieuse du fait que les eaux de ruissellement se rajoutent.

Les venues d'eau et le pompage réalisé font que, localement, les eaux souterraines autour du site sont détournées vers l'excavation de la carrière, au lieu de leur sens d'écoulement naturel qui va du nord-ouest vers le sud-est. La zone d'influence est très limitée du fait du caractère perché et peu productif de la nappe, et de la présence de failles et de secteurs plus marneux qui ne contiennent pas d'écoulements souterrains (secteur du « Jal » en particulier).

A noter qu'en l'absence d'exploitation, les eaux du site rejoindraient naturellement le ruisseau du Rianse, ou en basses eaux directement l'aquifère de l'Hauterivien supérieur puis la Vistrenque. Le surplus des eaux pompées dans l'excavation de la « Devèze » est rejeté dans le ruisseau du Rianse, qui rejoint la Pondre puis la plaine de la Vistrenque (Vistre) : ainsi, les eaux après pompage rejoignent le même bassin versant que naturellement.

Le niveau représentatif de l'aquifère dans la zone de l'extension est un niveau intermédiaire entre PE et P2. Ce niveau a été estimé par BERGA-SUD à 70 m NGF en hautes eaux et à environ 45 mètres en basses eaux (niveau de base estimé entre 40 et 50 m NGF).

3.1.4.3 Aspect qualitatif des eaux souterraines

Le SDAGE RMC 2016-2021 indique que la masse d'eau souterraine des « Calcaires du Crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture » présente en 2015 un « bon état » chimique.

Le SAGE Vistre, nappes Vistrenque et Costières est à ce jour en cours d'élaboration. Une de ses orientations stratégiques prévoit d'assurer une gestion patrimoniale de la ressource en eau. L'identification des secteurs stratégiques pour assurer l'alimentation en eau future et la durabilité de la recharge des nappes (secteur des Costières et des calcaires karstifiés des garrigues), a conduit à une proposition d'un périmètre de zone de sauvegarde autour des captages AEP du secteur de Bernis, Milhaud et Vestric. Ce périmètre s'étend au nord jusqu'à la RD40 entre Nîmes et Caveirac, et s'approche à environ 50 m au sud du périmètre ICPE de la carrière.

3.1.4.4 Captages AEP publics

Les calcaires de l'Hauterivien inférieur ou supérieur de l'entité hydrogéologique 556D1 des « calcaires du crétacé inférieur des Garrigues nîmoises » ne sont pas exploités pour l'alimentation en eau potable des communes. Seules trois communes exploitent des ressources localisées dans des calcaires barrutéliens : Parignargues, Cabrières et La Rouvière. Ces communes sont éloignées du site du projet.

77% du territoire de l'agglomération de Nîmes-Métropole est alimenté en eau potable par les eaux du Rhône et de sa nappe d'accompagnement par le réseau BRL. C'est le cas de la commune de Caveirac. La gestion du réseau de cette commune a été confiée à la Lyonnaise des Eaux.

L'autre ressource principale de l'agglomération est la nappe alluviale de la Vistrenque et des Costières qui est située au sud du site du projet, au niveau de la plaine de Nîmes.

Les captages AEP les plus proches du site du projet concernent la nappe des alluvions de la Vistrenque : ils sont situés à plus de 4.5 km et plus au sud de la carrière, au niveau des communes de Bernis et Milhaud. Le site du projet est en dehors des périmètres de protection rapprochée ou éloignée de ces captages.

La limite du périmètre de protection éloignée du forage de Milhaud se situe à 850 m au sud de la carrière, et celle du périmètre de protection éloignée du forage de Bernis à environ 50 mètres de la limite sud de la carrière.

➔ **Voir carte des périmètres de protection de captage AEP de l'ARS (en annexe n°5)**

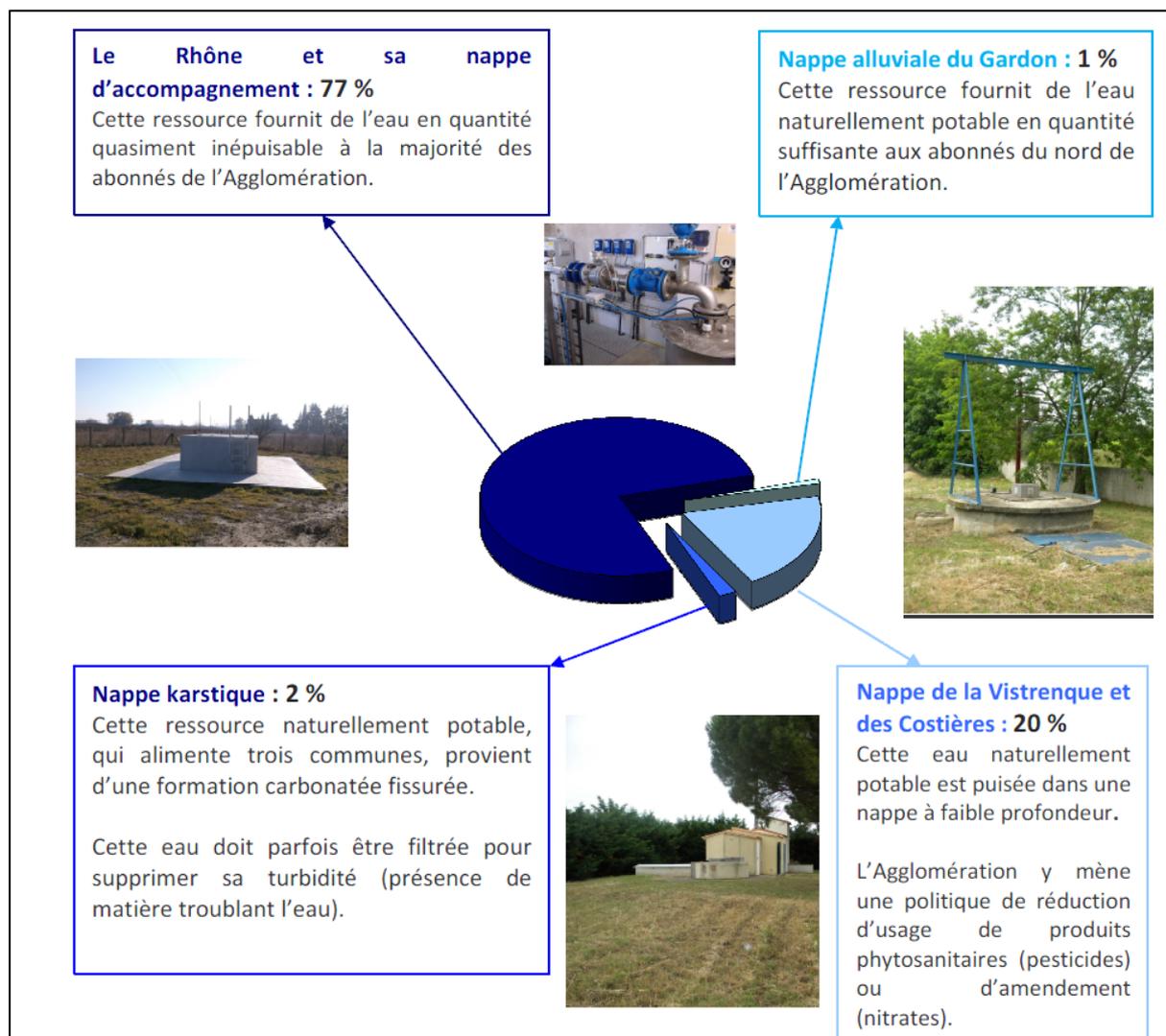


Figure 4 : Ressource en eau potable Nîmes Métropole
 Source : rapport annuel 2014 Nîmes Métropole

3.1.4.5 Captages privés

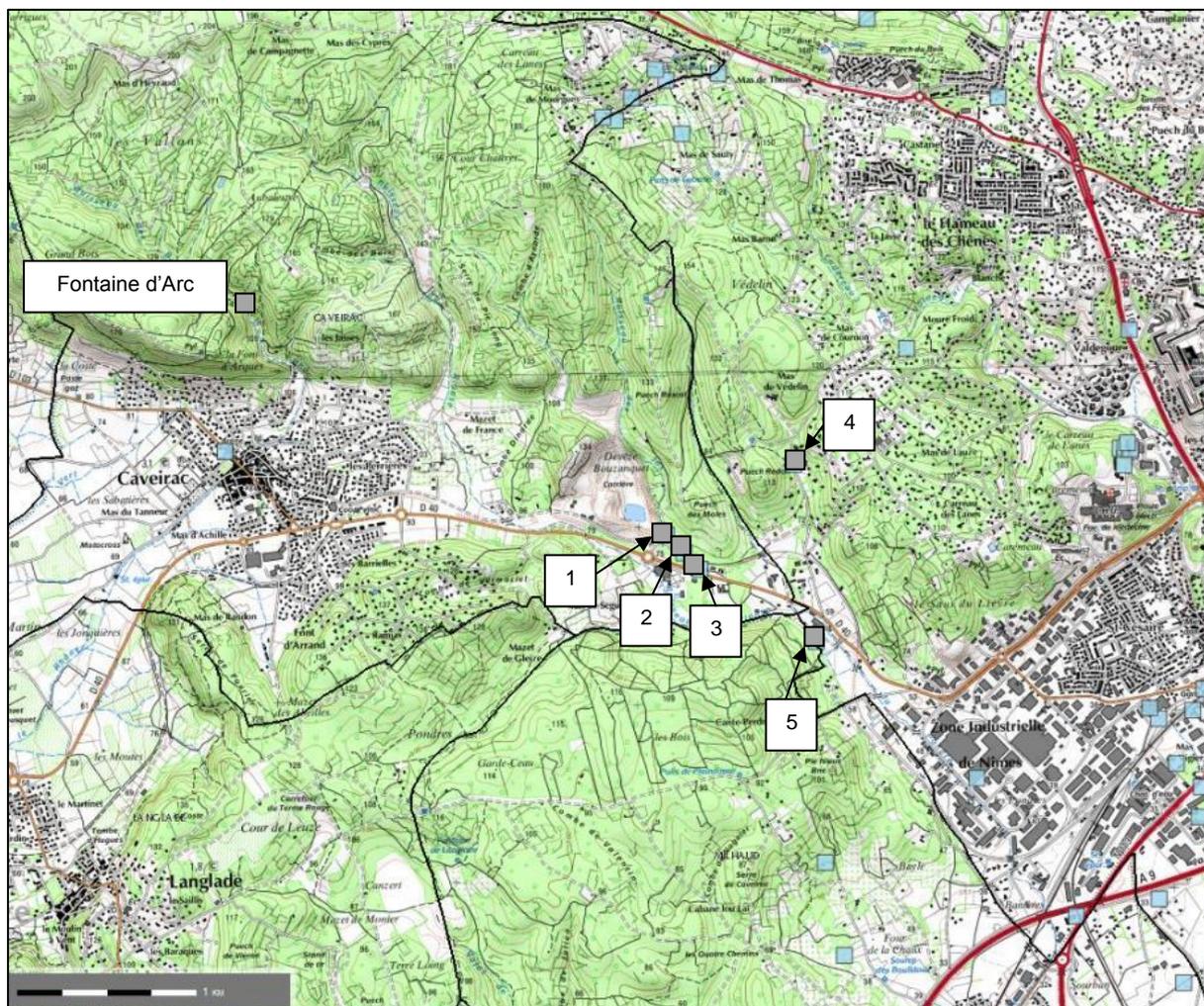
La base de données du sous-sol (BSS) du BRGM recense, entre autres, tous les forages et ouvrages souterrains du territoire français qui ont fait l'objet d'une déclaration.

On dénombre 5 forages à proximité de la carrière :

N° sur carte	Code national de point d'eau	Description et localisation	Distance aux limites du site	Profondeur	Masse d'eau concernée
1	09648X0032/S	Sondage de la propriété DELUOL (Puech des Moles)	20 m	26 m	FRDG117
2	09648X0099/BUZANQ	Devèze de Bouzanquet (piézomètre de la carrière)	175 m	61 m	FRDG117
3	09648X0037/NIMES1	Bordure de la D40	300 m	33 m	FRDG117
4	09648X0100/VDLIN	Chemin du Mas de Védelin – parcelle KZ1	640 m	31 m	FRDG117
5	09648X0040/F	Forage du Ruisseau du Rianse	1000 m	46 m	FRDG117

Tableau 3 : Liste des forages recensés par la BSS à proximité du site

A noter également la présence de la source de la Fontaine d'Arc sur le territoire de Caveirac (n° BSS : 09644X0033/FONT), située dans la vallée du Rhône au nord du village, à près de 2 km de la limite ouest de la carrière. Cette source ne fait plus l'objet d'un captage AEP, mais est concernée par des mesures de l'état qualitatif de la masse d'eau concernée (FRDG117) au sein du Réseau national de suivi de contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable (RNSISEAU).



Carte 12 : Inventaire des forages de la BSS

3.1.5 Hydrographie

Le site est situé à proximité des ruisseaux du Rianse, des Jas et de la Combe d'Aynarde, affluents de la Pondre, elle-même affluente du Vistre, qui s'écoule dans la plaine de la Vistrenque, au pied du plateau des Garrigues de Nîmes.

➔ **Voir carte des eaux superficielles ci-après**

3.1.5.1 Le Vistre

Le Vistre est un fleuve côtier prenant sa source sur la commune de Bezouze (30), et se jetant dans le canal du Rhône à Sète sur la commune de Saint-Laurent-d'Aigouze (30) en Camargue, après un parcours de près de 50 km.

Les caractéristiques du Vistre ci-dessous proviennent des divers documents mis à disposition du public par le Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières dans le cadre de l'élaboration du SAGE du Vistre et des nappes Vistrenque et Costières. Bien que faisant partie du bassin versant hydrographique du Vistre, le site de la carrière n'est cependant pas inclus à l'intérieur du périmètre de ce SAGE.

Le bassin versant du Vistre s'étend sur 586 km², et est limité :

- ➔ Au nord par le bassin versant du Gardon,
- ➔ A l'est et au sud par les étangs camarguais et le canal du Rhône à Sète,
- ➔ A l'ouest par le bassin versant du Vidourle.

Il peut être divisé en 5 unités géomorphologiques principales :

- ➔ Le plateau des garrigues au nord, auquel appartient le site GSM,
- ➔ Le piémont des garrigues,
- ➔ La plaine de la Vaunage,
- ➔ La plaine de la Vistrenque,
- ➔ Le plateau des Costières.

Le Vistre draine les reliefs des Garrigues et des Costières. Sur ces reliefs le réseau hydrographique est constitué de petits ruisseaux à forte pente.

Le régime pluviométrique présente de fortes variations inter-annuelles. Les événements pluvieux extrêmes sont susceptibles de générer en peu de temps des cumuls de pluie quasi équivalents au cumul annuel moyen, qui provoquent des crues intenses sur le territoire.

Le bassin versant du Vistre est concerné par plusieurs démarches de gestion de la ressource en eau :

- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée,
- Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Vistre et des nappes Vistrenque et Costières. Ce SAGE est en cours d'élaboration. Ses orientations stratégiques ont été validées lors de la CLE (Commission Locale de l'Eau) du 19 Septembre 2013,
- Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) Vistre, géré par le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre.

3.1.5.2 La Pondre

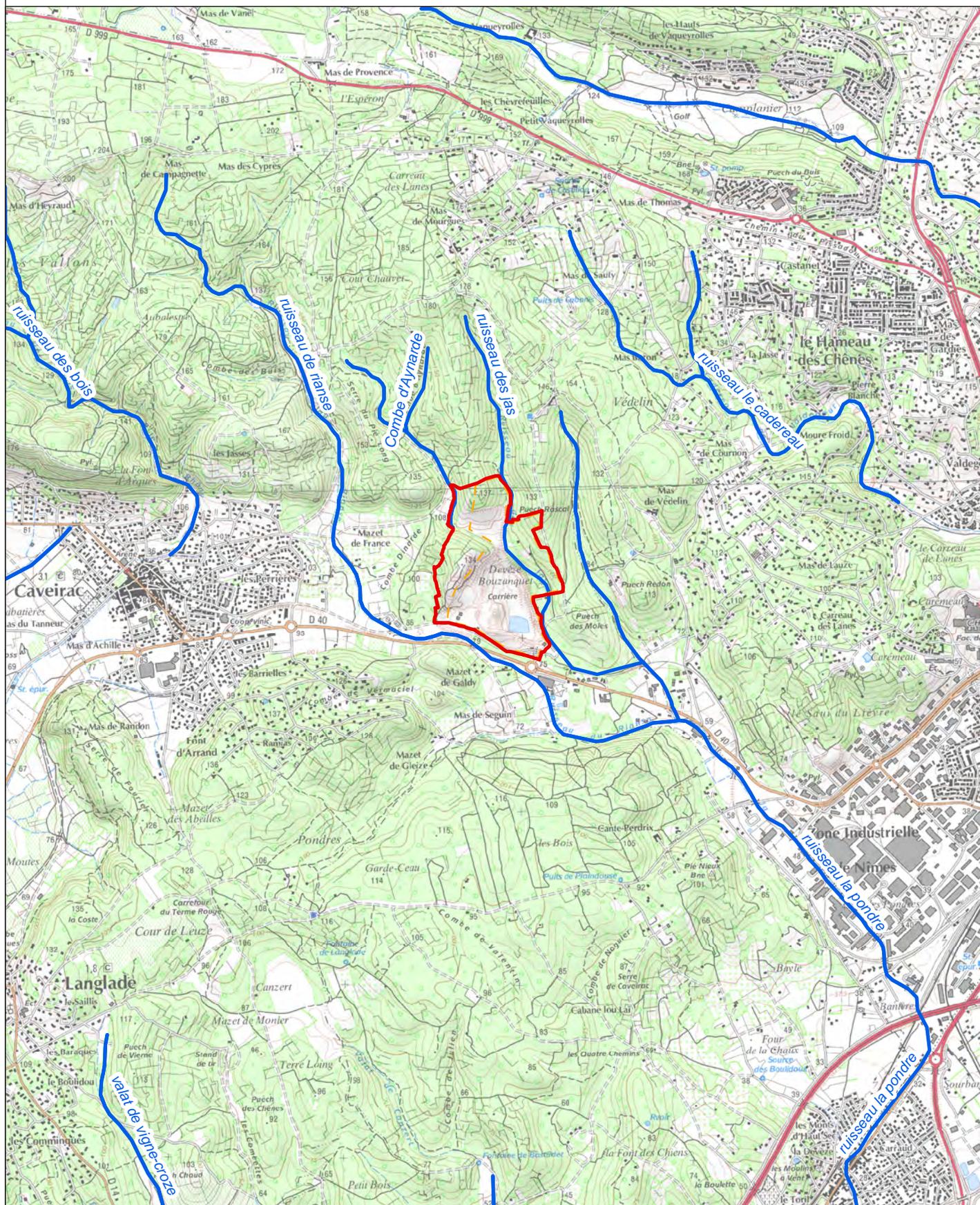
La Pondre est un cours d'eau temporaire, nommé cadereau dans la région nîmoise, dont le cours prend naissance à la confluence entre le Ruisseau de Rianse et le ruisseau des Jas à l'altitude 60 m NGF, dans la vallée entre la zone industrielle de Saint-Césaire et Caveirac, à la limite entre les communes de Nîmes et Caveirac.

Elle rejoint le ruisseau Grand Courant après avoir traversé la zone industrielle de Nîmes - Saint-Césaire, et la localité de Milhaud, puis conflue avec le Vistre sur la commune de Bernis, à la cote 18 m NGF.

Suite aux inondations du 3 octobre 1988, la ville de Nîmes a lancé un Plan de Protection Contre les Inondations (PPCI), qui a consisté, en ce qui concerne le bassin versant de la Pondre, en la construction de bassins de rétention et en l'aménagement du cadereau.

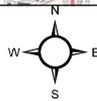
Le 20 Décembre 1999, la Préfecture du Gard a délivré à la ville de Nîmes un arrêté préfectoral au titre de la Loi sur l'Eau, autorisant la réalisation de divers aménagements sur le cadereau de la Pondre, et notamment le reprofilage du cadereau jusqu'à la limite communale, et la création d'un bassin de rétention dit Canteperdrix, à l'entrée de la zone de Saint-Césaire. Le cadereau de la Pondre est donc intégralement aménagé.

EAUX SUPERFICIELLES

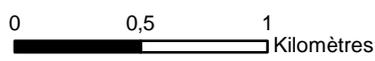


Légende

-  Emprise demande d'autorisation
-  Emprise de la zone d'extraction



1:30 000



3.1.5.3 Les Ruisseaux de Rianse, des Jas et de la Combe d'Aynarde

Ruisseau de Rianse

Le Ruisseau de Rianse est caractérisé par des écoulements qui sont certes temporaires, mais concernent des périodes assez longues (non limités aux événements pluvieux intenses).

Il prend sa source sur la commune de Caveirac au Mas de Campagnette, sur le plateau des Garrigues, à la cote 180 m NGF. En empruntant le linéaire d'une combe, il rejoint la plaine de la Vaunage entre le village de Caveirac et la carrière, puis s'écoule vers l'est par une vallée étroite (d'une largeur de l'ordre de 80 m), passe sous la RD40, puis débouche dans une vallée plus large, au sud de la carrière (atteignant une largeur d'environ 350 m). Le ruisseau rejoint ensuite la Poudre, à la limite entre les communes de Caveirac et de Nîmes, à la cote 60 m NGF.

Il est référencé Y3511040 selon le SANDRE, et ne dispose pas de station de mesure de débit ou de suivi hydrométrique.

Dans le cadre du PPCI de la ville de Nîmes, le cours du ruisseau du Rianse a fait l'objet d'aménagements visant à écrêter les débits de crue en période de forte pluviométrie dans le cadre de l'aménagement du cadereau de la Poudre. Ils prévoyaient de diriger des eaux du Rianse depuis son cadre de passage sous la RD40, jusqu'à la carrière GSM, dès que ce cadre, d'un diamètre de 1000 mm, est saturé par les écoulements.

Les aménagements ont donc consisté :

- en un reprofilage du Rianse en amont du cadre de la RD40, à la cote 79 m GNF,
- en la création d'un déversoir à la cote 79.5 m NGF en rive gauche du ruisseau, à l'amont du cadre,
- en la création d'un fossé de 10 m de largeur, pour une longueur de 200 m environ, jusqu'à l'excavation de la carrière GSM.

Ruisseau des Jas

Ce cours d'eau temporaire, dont les écoulements sont limités aux événements pluvieux, prend sa source à 155 m d'altitude dans le massif des Garrigues, puis son cours emprunte successivement une combe orientée nord-sud, puis le secteur de la Devèze, pour rejoindre la plaine du ruisseau de Rianse. Dans cette plaine, il rejoint le cours d'un autre ruisseau temporaire, puis rejoint le Rianse. A partir de cette confluence, ces ruisseaux forment la Poudre.

Dans le cadre du PPCI de la ville de Nîmes, le cours du ruisseau des Jas a été dévié vers la carrière, de manière à ce que la partie de ses eaux en aval de la carrière soit stockée.

Ruisseau de la Combe d'Aynarde

La Combe d'Aynarde au nord-ouest de la carrière est concernée par des écoulements temporaires lors d'épisodes pluvieux. Elle rejoignait le ruisseau des Jas dans le secteur de transition entre le gisement du « Jal » et celui de la « Devèze ». Ces écoulements sont aujourd'hui entièrement orientés vers l'intérieur de l'excavation de la carrière.

3.1.5.4 Gestion des eaux de ruissellement sur le site

Les eaux de ruissellement du site sont dirigées vers l'excavation de la « Devèze », tout comme les écoulements des ruisseaux des ruisseaux des Jas et de la Combe d'Aynarde et le trop-plein du ruisseau de rianse.

Les volumes d'eau stockés dans l'excavation de la « Devèze » sont évacués par pompage, à partir du point le plus bas du site, au sud-est de la zone d'extraction. Une première pompe, installée sur un gradin à la cote 58 m NGF, relève l'eau du fond de fouille jusqu'à un bassin intermédiaire situé sur ce même gradin. Une seconde pompe, située près de l'entrée du site, à la cote 80 m NGF environ, reprend les eaux de ce bassin intermédiaire, et les relève jusqu'à une citerne située au niveau de cette seconde pompe. Ce pompage se fait avec un débit de 150 m³/h. A partir de cette citerne, une partie des eaux est prélevée pour couvrir les besoins de la carrière, et le reste, constituant l'essentiel des volumes après un épisode pluvieux, est rejeté par surverse dans le ruisseau de Rianse, au niveau du rond-point de la RD40.

Une étude hydraulique a été réalisée dans le cadre du projet par le bureau d'étude spécialisé EGIS Eau. Ce bureau d'étude a notamment réalisé l'étude pour l'aménagement des cadereaux de la ville de Nîmes en 2008. Le contenu intégral de cette étude est donné en annexe.

➔ **Voir étude hydraulique EGIS Eau (en annexe n°13)**

3.1.5.5 Inondabilité

La commune de Caveirac dispose d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation concernant la rivière « Le Rhône », et approuvé par arrêté préfectoral du 02 Avril 1996. Ce PPRI ne concerne pas les cours d'eau affluents de la Poudre à l'est de la commune, et qui intéressent plus particulièrement la carrière.

Une révision partielle du PPRI du Rhône sur la commune de Caveirac a été prescrite le 30 Janvier 2015. Il est étendu à tout le territoire de la commune, et est actuellement en cours d'élaboration.

Dans le cadre de cette révision, l'aléa inondation a également été cartographié sur le bassin versant de la Poudre.

De par sa fonction d'écrêtage de crue, la zone d'extraction de la carrière est classée en aléa fort. La zone d'extension est également concernée par l'aléa inondation, limité au cours du ruisseau des Jas, avec des intensités allant de l'aléa résiduel à l'aléa fort.

Ces aspects sont détaillés au chapitre 3.7.1.2 traitant du risque inondation.

3.1.6 Climatologie

La région est sous l'influence d'un climat méditerranéen. Celui-ci 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 d'octobre. L'ensoleillement et la ventosité sont forts et les températures estivales sont élevées.

La station météorologique de référence est la station de Nîmes Courbessac (située à 12.2 km à l'est) pour les températures, la pluviométrie et la ventosité (altitude : 59 m NGF)

Les données climatologiques sont fournies sur la période statistique 1970-2006 pour les températures et la pluviométrie et sur la période 1980-2007 pour la ventosité.

3.1.6.1 Températures

PARAMETRES	MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne des températures minimales quotidiennes (°C)		2.7	3.4	5.6	7.9	11.7	15.4	18.3	18.0	14.7	11.1	6.2	3.5	9.9
Moyenne des températures maximales quotidiennes (°C)		10.8	12.3	15.5	18.0	22.5	27	30.8	29.9	25.4	20.1	14.4	11.3	19.8
Moyenne des températures quotidiennes (°C)		6.7	7.8	10.5	12.9	17.1	21.2	24.4	23.9	20.1	15.6	10.3	7.4	14.8

(Météo France, Nîmes-Courbessac, Période 1970 - 2006)

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

3.1.6.2 Précipitations

PARAMETRES	MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne des hauteurs de précipitations mensuelles (mm)		72.6	52.4	49.0	63.4	58.6	41.2	27.7	53.4	85.7	128.8	72.3	67.7	772.8
Nombre moyen de jours avec hauteurs de précipitations supérieures à 1 mm		6.8	5.4	5.8	6.6	5.7	4.5	3.0	3.9	5.0	6.9	6.2	5.9	65.7

(Météo France, Nîmes-Courbessac, Période 1970 - 2006)

3.1.6.3 Ventosité

La station de mesure de la ventosité la plus proche du site du projet est Nîmes-Courbessac.

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).

La région est très ventée (77.2% de l'année, soit 282 jours/an).

Le vent dominant dans toute la région est le Mistral (vent du nord, de direction N340°E à N20°E), qui souffle environ 35% de l'année (128 jours/an), et dépasse les 16 km/h (vent modéré) sur environ 45 jours par an. Il dépasse occasionnellement les 30 km/h (vent fort), environ 7 jours par an. Il s'agit d'un vent froid et présentant souvent de violentes rafales

On ne note pas d'autre vent d'influence significative. On peut cependant noter les entrées sud du Marin (N160°E à N220°E), doux et humide, soufflant 11% de l'année (40 jours/an) avec une vitesse le plus souvent inférieure à 16 km/h.



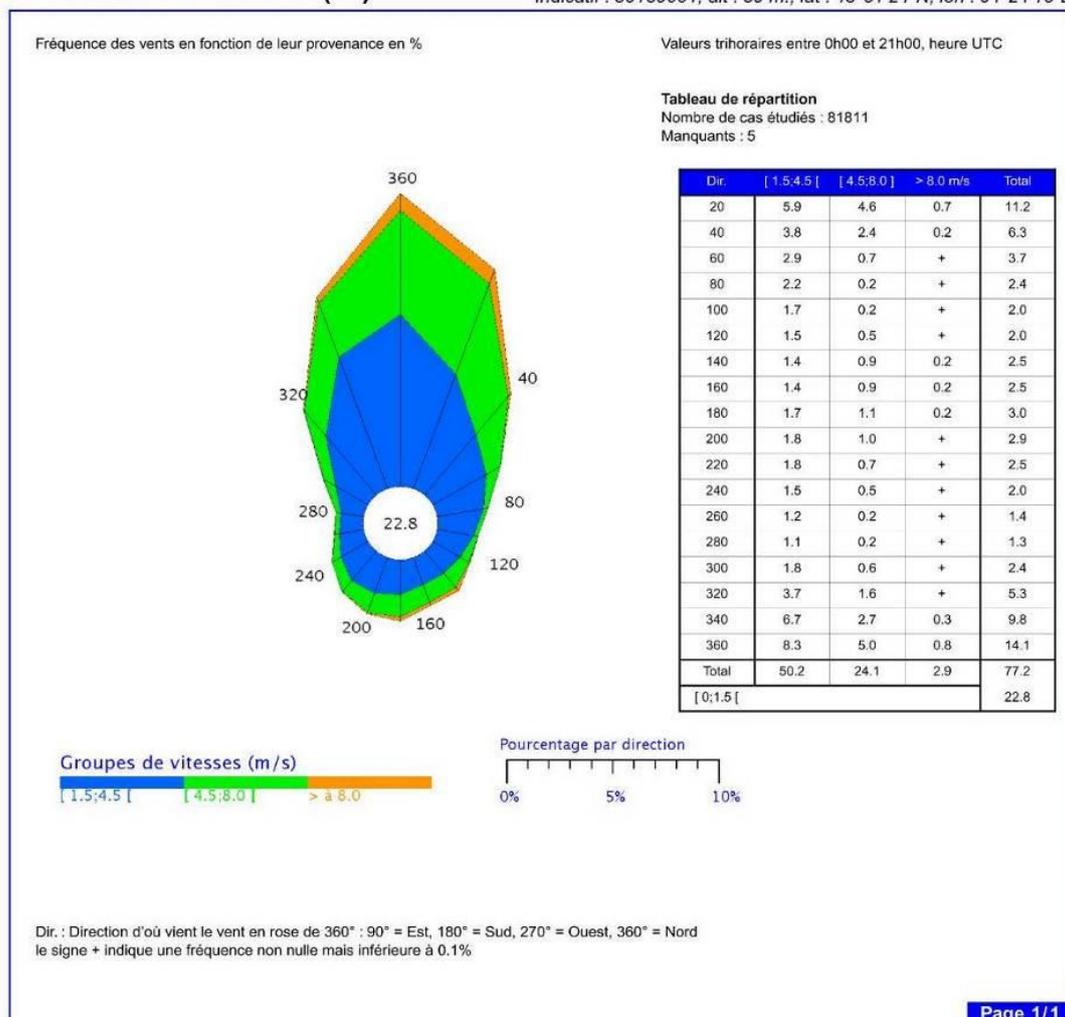
ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Du 01 JANVIER 1980 au 31 DÉCEMBRE 2007

NIMES-COURBESSAC (30)

Indicatif : 30189001, alt : 59 m., lat : 43°51'24"N, lon : 04°24'18"E



Edité le : 10/04/2008 dans l'état de la base

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

cdm30
Ch de l'aérodrome 30000 NIMES
Tél. : 04 66 02 92 53 - Fax : 04 66 02 92 51

Figure 5 : Rose des vents de la station de Nîmes-Courbessac

3.2 Milieu naturel

3.2.1 Zones institutionnalisées au titre des habitats, de la faune et de la flore

Le tableau ci-dessous liste les différentes contraintes et protections réglementaires de l'environnement dans un rayon 3 km.

Type	Référence	Nom	Localisation
INVENTAIRES SCIENTIFIQUES			
Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)	0000-2099	ZNIEFF type 1 "Cuvette de Clarensac et Calvisson"	A 2 km de l'extrémité ouest du site
Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO)	Néant	Néant	Néant
PROTECTIONS REGLEMENTAIRES AU TITRE DE LA NATURE			
Arrêté préfectoral de protection de Biotope	Néant	Néant	Néant
Forêt de protection	Néant	Néant	Néant
Parc national	Néant	Néant	Néant
Réserve naturelle nationale (RNN)	Néant	Néant	Néant
Réserve naturelle régionale (RNR)	Néant	Néant	Néant
PROTECTIONS REGLEMENTAIRES AU TITRE DU PAYSAGE			
Site classé (loi du 2 mai 1930)	Néant	Néant	Néant
Site inscrit (loi du 2 mai 1930)	Néant	Néant	Néant
ZPPAUP	Néant	Néant	Néant
PROTECTION FONCIERE			
Acquisition du conservatoire du littoral	Néant	Néant	Néant
GESTION CONCERTEE DE LA RESSOURCE EN EAU			
Rivière classée, rivière réservée	Néant	Néant	Néant
Contrat de rivière, de baie, de nappe	Néant	Néant	Néant
Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux	Arrêté du 21/12/2015	SDAGE Rhône-Méditerranée	Le projet est entièrement concerné.
Schéma d'aménagement et de gestion des eaux	Néant	Néant	Néant
AUTRES TERRITOIRES A ENJEU ENVIRONNEMENTAL			
Parc naturel régional (PNR)	Néant	Néant	Néant
Directive Territoriale d'Aménagement (DTA)	Néant	Néant	Néant
Inventaire des Espaces Naturels Sensibles (désignés par le Conseil Général)	30-63	Vallée du Rhône	A 1.3 km à l'ouest du site
	30-74	Haute vallée du Vistre	A 0.8 km à l'est du site
	30-127	Garrigues de Nîmes	Recoupe le projet, dont l'extension
	30-138	Vistre moyen	En limite sud du site
Inventaire et pré-inventaire du patrimoine géologique	Néant	Néant	Néant
ENGAGEMENTS EUROPEENS ET INTERNATIONAUX			
Zone de protection spéciale : NATURA 2000, (Directive européenne "Oiseaux")	Néant	Néant	Néant
Proposition de sites d'intérêt communautaire : NATURA 2000, (PSIC), (Directive européenne "Habitat Naturels")	Néant	Néant	Néant
Zone vulnérable (Directive européenne "Nitrates")	FRDZV2007	Zone vulnérable nitrates	Communes de Bernis, Nîmes et Milhaud

Zone sensible (Directive européenne "Eaux résiduaires urbaines")	Néant	Néant	Néant
Site inscrit au patrimoine de l'humanité (UNESCO)	Néant	Néant	Néant
Zone humide d'importance internationale (Convention de Ramsar)	Néant	Néant	Néant

Tableau 4 : Zones institutionnalisées au titre des habitats, de la faune et de la flore.

Le projet est directement concerné par l'inventaire ENS « Garrigues de Nîmes ». Il est situé à 2 km de la ZNIEFF « Cuvette de Clarensac et Calvisson ».

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS), gérés par les Conseils Départementaux, sont un outil de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec les propriétaires régis par le code de l'urbanisme. Le Département du Gard a réalisé un inventaire des ENS potentiels sur un territoire assez large : le site du projet appartient à l'inventaire ENS « Garrigues de Nîmes » qui représente à lui seul un territoire de plus de 12 800 ha, le projet représentant seulement 0.3% de cet ENS. Sur une partie de ce territoire inventorié, le département exerce un droit de préemption. La commune de Caveirac ne fait pas partie des communes de l'inventaire ENS faisant l'objet d'un droit de préemption (liste disponible sur le site internet du département mis à jour en juin 2016). Le département est actuellement propriétaire de 17 ENS sur 4000 hectares environ, aucun de ces 17 ENS n'étant situé dans le secteur d'étude.

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il ne s'agit pas d'une mesure de protection réglementaire mais d'un outil de connaissance. Le projet concerne un milieu différent de la ZNIEFF « Cuvette de Clarensac et Calvisson ».

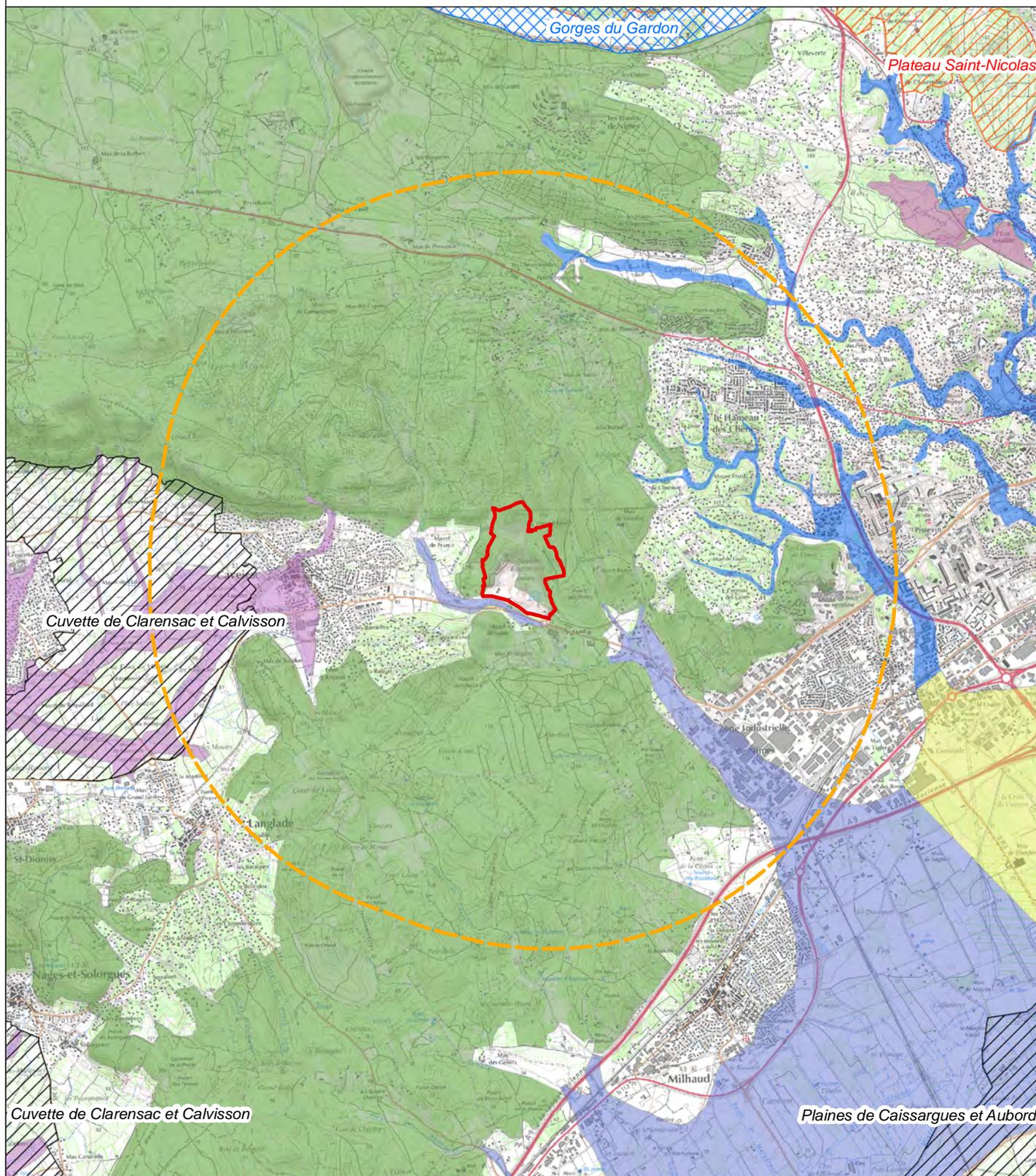
➔ **Voir carte des inventaires relatifs aux milieux naturels ci-après**

Les sites Natura 2000 sont assez éloignés du projet. La plus proche est située à 6.3 km au sud-est de la carrière. Il s'agit de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) « Costière nîmoise ». Le nord de Nîmes est concerné par la ZPS « Camp des Garrigues » et par la ZPS et le Site d'Intérêt Communautaire (SIC) « Gorges du Gardon », à plus de 7,8 km. Les ZPS concernent la directive « Oiseaux », tandis que les SIC la directive « Habitats ».

➔ **Voir carte de localisation des sites Natura 2000 page suivante**

Le territoire des communes de Bernis, Nîmes et Milhau sont désignés comme zone vulnérable aux nitrates, qui concerne la pollution agricole (bonnes pratiques agricoles à mettre en place). Cette problématique ne concerne pas le projet d'extension de la carrière.

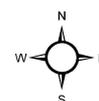
INVENTAIRES RELATIFS AUX MILIEUX NATURELS



-  Emprise de la demande d'autorisation
-  Rayon de 3 km
-  ZICO
-  ZNIEFF type 1
-  ZNIEFF type 2

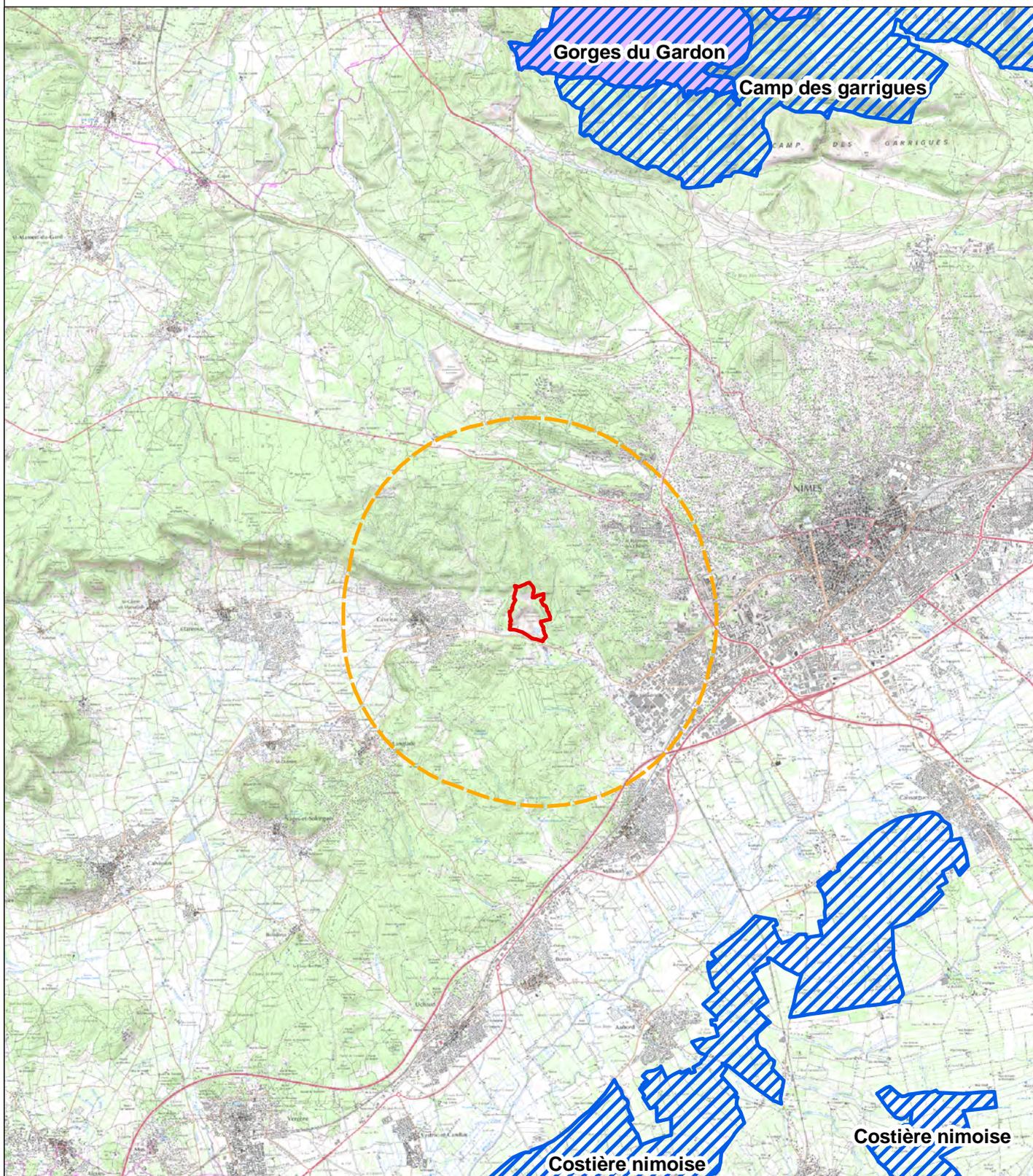
ENS (Inventaire Département)

-  Plaine de Nîmes
-  Bois des Espeisses
-  Camps des Garrigues
-  Vistre moyen
-  Vallée du Rhône
-  Haute vallée du Vistre
-  Garrigues de Nîmes



1:50 000





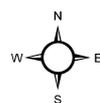
 Emprise de la demande d'autorisation

 Rayon de 3 km

 Natura 2000 - Directive Habitats (SIC)

 Natura 2000 - Directive Habitats (ZSC)

 Natura 2000 - Directive Oiseaux (ZPS)



1:100 000

0 1 000 2 000 4 000
Mètres

3.2.2 Etude écologique

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'étude spécialisé NATURALIA. Le présent chapitre synthétise les résultats des inventaires de l'état initial et les enjeux du site. L'étude complète est donnée en annexe.

➔ Voir volet naturel de l'étude d'impact NATURALIA (en annexe n°10)

Les inventaires ont été réalisés en 2012 et en 2016 par des experts, selon un calendrier adapté à chaque compartiment biologique étudié.

Les experts ont élargi leur prospection au-delà des limites strictes de l'emprise du projet d'extension, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Une zone d'étude écologique minimale a ainsi été définie, commune à tous les compartiments biologiques étudiés, des observations pouvant avoir été faites au-delà de cette zone immédiate suivant les espèces.



Carte 17 : Localisation de l'aire d'étude écologique

Le tableau ci-dessous récapitule les compartiments biologiques étudiés, les dates de prospection, les conditions météorologiques, et les experts ayant réalisé les prospections :

Groupe	Expert de terrain	Date	Météo
Flore / habitats	Romain SAUVE	11/05/2012	Favorable
		26/06/2012	
	Flavie BARREDA	27/04/2016	
		20/05/2016	
Mammifères dont chiroptères	Fiona BASTELICA	18/07/2012	Favorable : Ensoleillé, peu venteux, faible couverture nuageuse
		19/07/2012	
		06/09/2012	
	Manon DEVAUD	08/06/2016	Favorable : ensoleillé, vent nul, peu nuageux