

ETUDE D'IMPACT

GLOSSAIRE

BRGM	Bureau de Recherches Géologique et Minière
dB(A)	Unité de mesure du bruit
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la forêt
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaire et Sociale
DDE	Direction Départementale de l'Equipement
DIB	Déchet industriel banal
DIREN	Direction Régionale de l'Environnement
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'environnement
EBC	Espace Boisé Classé
ERP	Etablissement Recevant du Public
ha	Hectare
IGN	Institut Géographique National
INERIS	Institut National de l'environnement industriel et des risques
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
Ma	Million d'années
NGF	Nivellement Général Français
PL	Poids Lourds
POS	Plan d'Occupation des Sols
PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère
PRQA	Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air
QMNA	Débit moyen mensuel sec
RN	Route Nationale
RD	Route Départementale
RNDE	Réseau National des Données sur l'Eau
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
ZICO	Zone d'intérêt communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique



SOMMAIRE

1	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	7
1.1	ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE.....	7
1.1.1	<i>Situation géographique</i>	7
1.1.2	<i>Topographie</i>	9
1.1.3	<i>Géologie - Hydrogéologie</i>	10
1.1.4	<i>Hydrologie</i>	16
1.1.5	<i>Climatologie</i>	25
1.2	ETUDE DU MILIEU NATUREL.....	28
1.2.1	<i>la flore, les formations végétales</i>	28
1.2.2	<i>La Faune</i>	31
1.2.3	<i>Synthèse</i>	32
1.3	ETUDE DU PATRIMOINE NATUREL, CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHITECTURAL.....	32
1.3.1	<i>Patrimoine naturel</i>	32
1.3.2	<i>Appellations d'origine contrôlée</i>	33
1.3.3	<i>Patrimoine culturel</i>	34
1.3.4	<i>Patrimoine archéologique</i>	34
1.4	ETUDE DU CONTEXTE HUMAIN.....	35
1.4.1	<i>Population et habitat</i>	35
1.4.2	<i>Urbanisme et servitudes</i>	39
1.4.3	<i>Exposition aux risques</i>	41
1.4.4	<i>Réseaux d'eau potable et d'assainissement</i>	44
1.4.5	<i>Réseaux de gaz et d'électricité</i>	44
1.4.6	<i>Qualité de l'air</i>	46
1.4.7	<i>Ambiance sonore</i>	48
1.4.8	<i>Trafic routier, aérien et ferroviaire</i>	51
1.5	ASPECTS PAYSAGERS.....	52
1.5.1	<i>Reliefs</i>	52
1.5.2	<i>Paysage</i>	57
1.5.3	<i>Visibilité sur le site</i>	60
1.6	SYNTHESE DES SENSIBILITES ET CONTRAINTES.....	62

2	ANALYSE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT	64
2.1	IMPACTS SUR LES EAUX	64
2.1.1	<i>Impacts en situation actuelle</i>	<i>64</i>
2.1.2	<i>Caractérisation de l'impact actuel du stockage sur l'environnement</i>	<i>68</i>
2.1.3	<i>Impact en cours d'exploitation</i>	<i>70</i>
2.1.4	<i>Impact liés aux travaux de réfection du système de drainage et de collecte des eaux d'infiltration</i>	<i>77</i>
2.1.5	<i>Impacts liés à la réfection du réseau routier</i>	<i>78</i>
2.1.6	<i>Impact en fin d'exploitation</i>	<i>78</i>
2.1.7	<i>Contrôle de la qualité des eaux superficielles et souterraines.....</i>	<i>79</i>
2.1.8	<i>Synthèse sur les impacts sur l'eau</i>	<i>81</i>
2.2	IMPACT DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES SUR LA QUALITE DE L'AIR	82
2.2.1	<i>Impact lié aux envols de poussières.....</i>	<i>82</i>
2.2.2	<i>Impact lié aux travaux de réfection du revêtement routier.....</i>	<i>82</i>
2.2.3	<i>Impact lié aux gaz de combustion des engins de transport et de terrassement.....</i>	<i>83</i>
2.3	IMPACT LIES AU BRUIT.....	84
2.3.1	<i>Inventaire des sources de bruit.....</i>	<i>84</i>
2.3.2	<i>Réglementation relative aux émissions sonores</i>	<i>84</i>
2.3.3	<i>Evaluation des niveaux sonores engendrés par l'activité</i>	<i>84</i>
2.4	IMPACTS LIES AU TRAFIC ROUTIER.....	89
2.4.1	<i>Caractérisation du trafic associé à l'activité future du site</i>	<i>89</i>
2.4.2	<i>Conclusion</i>	<i>91</i>
2.5	IMPACTS LIES AUX DECHETS D'EXPLOITATION	92
2.6	IMPACT SUR LES SOLS ET LA TOPOGRAPHIE	92
2.6.1	<i>Impact en cours d'exploitation</i>	<i>92</i>
2.6.2	<i>Impact en fin d'exploitation</i>	<i>92</i>
2.7	IMPACTS VISUEL ET PAYSAGER.....	93
2.7.1	<i>Impact en cours d'exploitation</i>	<i>93</i>
2.7.2	<i>Impact en fin d'exploitation</i>	<i>93</i>
2.8	IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL.....	96
2.9	IMPACTS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE.....	97
2.10	IMPACTS SUR LE TOURISME, LES LOISIRS ET L'AGRICULTURE	97
2.11	IMPACTS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL	98
2.12	IMPACTS SUR L'HYGIENE ET LA SECURITE PUBLIQUES.....	99
2.12.1	<i>Hygiène.....</i>	<i>99</i>
2.12.2	<i>Sécurité.....</i>	<i>99</i>

3	VOLET SANITAIRE DE L'ETUDE D'IMPACT : ANALYSE DES IMPACTS DE L'INSTALLATION SUR LA SANTE	100
3.1	OBJET.....	100
3.2	IDENTIFICATION DES DANGERS.....	100
3.2.1	<i>Recensements des agents en présence</i>	<i>100</i>
3.2.2	<i>Sélection des agents inclus dans l'étude sanitaire</i>	<i>100</i>
3.3	RELATION DOSE-REPONSE.....	102
3.3.1	<i>Poussières</i>	<i>102</i>
3.3.2	<i>Bruit</i>	<i>103</i>
3.3.3	<i>Radioactivité</i>	<i>103</i>
3.4	EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS.....	104
3.4.1	<i>Contexte général</i>	<i>104</i>
3.4.2	<i>Population exposée</i>	<i>104</i>
3.4.3	<i>Les voies d'exposition.....</i>	<i>104</i>
3.5	CARACTERISATION DES RISQUES SANITAIRES.....	105
3.5.1	<i>Poussières</i>	<i>105</i>
3.5.2	<i>Bruit</i>	<i>107</i>
3.5.3	<i>Radioactivité</i>	<i>108</i>
3.6	CONCLUSION.....	109
4	RAISONS DU CHOIX DU PROJET	110
5	DESCRIPTION ET COUTS DES MESURES DE SUPPRESSION OU DE LIMITATION DES IMPACTS	111
5.1	MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS SUR LES EAUX	111
5.1.1	<i>Gestion des eaux pluviales.....</i>	<i>111</i>
5.1.2	<i>Gestion des eaux d'infiltration.....</i>	<i>112</i>
5.1.3	<i>Gestion des eaux lors des travaux sur les systèmes de drain et de collecte des eaux d'infiltration.....</i>	<i>113</i>
5.1.4	<i>Suivi de la qualité des eaux superficielles</i>	<i>114</i>
5.1.5	<i>Suivi de la qualité des eaux souterraines</i>	<i>114</i>
5.1.6	<i>Gestion des déversements accidentels.....</i>	<i>116</i>
5.2	MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS SUR L'AIR.....	117
5.3	LIMITATION DE L'IMPACT SONORE	117
5.4	LIMITATION DE L'IMPACT SUR LE TRAFIC ROUTIER.....	117
5.5	MESURES DE SECURITE PUBLIQUE	117
5.6	COUT DES MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS.....	118
5.7	MOYENS D'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE	119

6	CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION.....	120
7	ANALYSE CRITIQUE DE LA METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS	122

Sommaire des illustrations

Figure 1. Localisation du site (échelle : 1/25 000 ^{ème}).....	8
Figure 2. Extrait de carte géologique de Aix en Provence, échelle 1/50 000 ^{ème} , BRGM.....	11
Figure 3. Localisation du puits n°11	14
Figure 4. Coupe schématique du lit de la Luynes en amont de Mangegarri (Valabre)	17
Figure 5. Coupe schématique du lit de la Luynes en aval de Mangegarri (pont RD59b).....	17
Figure 6. Evolution du pH et de la concentration en Chrome dans la Luynes entre 2002 et 2005	20
Figure 7. Cartographie des principaux éléments hydrologiques du secteur.	24
Figure 8. Rose des vents (Source Météo France)	27
Figure 9. Répartition géographique de la population	36
Figure 10. Cartographie des usages du sol	38
Figure 11. Extrait du plan des servitudes d'utilité publique (<i>source : POS Bouc Bel Air</i>). <i>Echelle : 12500^{ème}</i>	40
Figure 12. Localisation des principaux réseaux de gaz et d'électricité.....	45
Figure 13. Localisation des points de mesure de bruit.....	49
Figure 14. Positionnement des coupes paysagères.	53
Figure 15. Coupe paysagère AA'	54
Figure 16. Coupe paysagère BB'	55
Figure 17. Coupe paysagère CC'	56
Figure 18. Localisation des points de vue sur le site.....	61
Figure 19. Carte de synthèse des principales sensibilités et contraintes de l'environnement.....	63
Figure 20. schéma du cheminement actuel des eaux pluviales sur le site de Mangegarri	65
Figure 21. Schéma du cheminement futur des eaux pluviales sur le site de stockage.....	71
Figure 22. Evolution prévisible du pH de l'effluent collecté en pied de stockage.	74
Figure 23. Evolution prévisible du débit d'eau d'infiltration à travers les bassins n°5 et n°6 ..	74
Figure 24. Implantation géographique des piézomètres et des points de prélèvements dans la Luynes (échelle : 1/250 000°).....	81
Figure 25. trajet emprunté par les camions de transport des résidus minéraux	90
Figure 26. Aspect paysager actuel du site de Mangegarri (situation 2006)	94
Figure 27. Aspect paysager du site de Mangegarri après achèvement du réaménagement et réhabilitation (horizon 2021).....	95
Figure 28. Principe de décroissance de l'intensité du rayonnement radioactif en fonction de l'éloignement de la source	108
Figure 29. Implantation géographique des piézomètres (échelle : 1/25 000°).....	115
Figure 30. Esquisse d'étude préalable du réaménagement final du site.....	121

Photo 1. ancien bassin à boue réaménagé.....	28
Photo 2. couvert végétal à l'Ouest et au Sud du site de Mangegarri	29
Photo 3. Couvert végétal en limite Est du site de Mangegarri	29
Photo 4. végétation en pied de digue, au Nord du site de Mangegarri	30
Photo 5. vue sur le site depuis le Sud en direction du Nord.....	57
Photo 6. Vue sur le bassin n°6 depuis le haut de la digue du bassin n°5 en direction du Nord	58
Photo 7. Vue sur le site depuis la digue du bassin n°5 en direction du Nord-Est	58
Photo 8. Vue sur la digue n°6.....	59
Photo 9. Vue sur le site depuis la RD7 en direction du Sud-Est	59
Photo 10. Localisation des dépôts de poussières sur le site (situation en 2003).....	106

Tableau 1. qualité des eaux d'infiltration collectées au niveau de la station de relevage de Valabre.....	12
Tableau 2. qualité de la nappe tertiaire au niveau du puits n°11	14
Tableau 3. Températures moyennes mensuelles	25
Tableau 4. Précipitations moyennes mensuelles	25
Tableau 5. hauteurs moyennes des précipitations pour des pluies de référence	25
Tableau 6. Evapotranspirations quotidiennes moyennes.....	26
Tableau 7. caractéristiques des points de mesure de bruit et résultats	50
Tableau 8. Résultats des analyses et comparaison aux valeurs de constat d'impact.....	66
Tableau 9. Résultats des analyses et comparaison aux valeurs de constat d'impact.....	68

1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

1.1 ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE

1.1.1 Situation géographique

Le site de Mangegarri se situe dans le département des Bouches-du-Rhône (13), à 4 km au Sud d'Aix-en-Provence.

Le site se trouve en rive gauche de la Luynes, sur la commune de Bouc-Bel-Air, au Nord-Est du bourg de Bouc-Bel-Air.

L'emprise foncière globale du site est de 147,8 ha et concerne les terrains situés sur la parcelle n°5 de la section AR, les parcelles n°1, n°9 et n°10 de la section AS, les parcelles n°3, n°4, n°5, n°6, n°10, n°11, n°12, n°15, n°14 de la section AT et les parcelles n°28, n°29, n°30 et n°31 de la section AV du plan cadastral de la commune de Bouc Bel Air.

On accède au site de Mangegarri, depuis Gardanne, en prenant la RD 58a puis en empruntant la RD 8c sur environ 1 km avant de bifurquer sur la RD 60 en direction de Bon Perthuis. Au niveau de Bon Perthuis, prendre le chemin rural en direction de Mangerrari sur environ 1,5 km. L'accès au site est fermé par un portail.

Le site comporte et est bordé par de grandes surfaces boisées (bois communal de Bouc).

Toutefois, nous pouvons noter :

- au Nord : le passage de la voie ferrée Aix en Provence - Gardanne et du ruisseau la Luynes en contre bas du site,
- à l'Ouest, des habitations dispersées à flanc de colline.

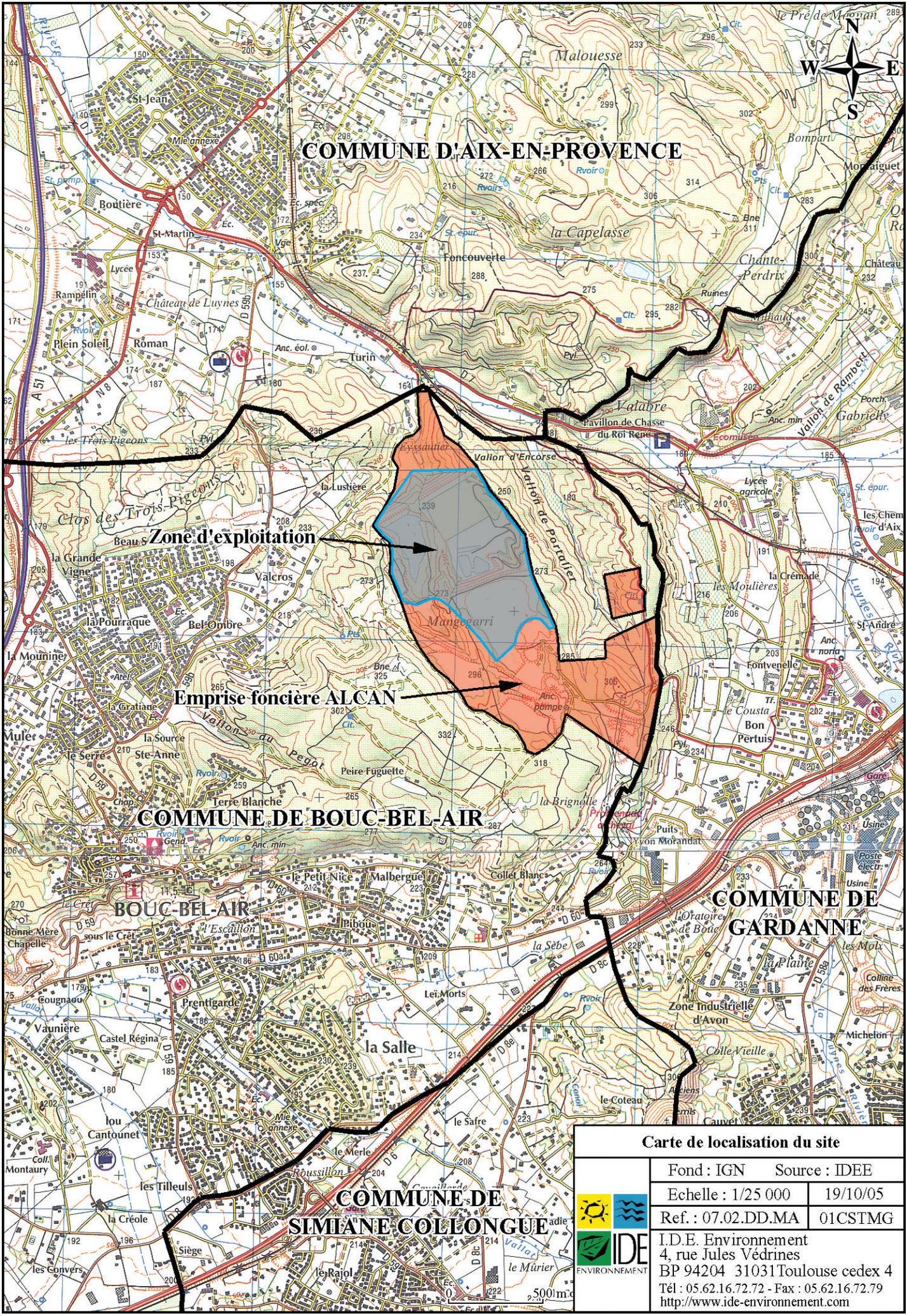
Les zones d'habitation les plus proches sont situées :

- au niveau du quartier de la Lustière en limite Ouest du site,
- au niveau du quartier d'Eyssautier à proximité immédiate au Nord du site,
- au niveau du quartier de Bon Perthuis à 125 m à l'Est des limites du site,
- au niveau du quartier de Collet Blanc à 500 m au Sud des limites du site.

La situation géographique est illustrée sur la figure suivante.

Le dossier est soumis à enquête publique et le rayon d'affichage (3 km) concerne les communes ci-dessous :

- Bouc-Bel-Air (commune d'implantation),
- Aix-en-Provence,
- Gardanne,
- Simiane Collongue,
- Meyreuil.



COMMUNE D'AIX-EN-PROVENCE

Zone d'exploitation

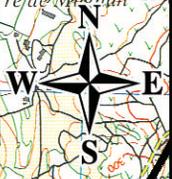
Emprise foncière ALCAN

COMMUNE DE BOUC-BEL-AIR

BOUC-BEL-AIR

COMMUNE DE GARDANNE

COMMUNE DE SIMIANE-COLLONGUE



Carte de localisation du site

Fond : IGN	Source : IDEE
Echelle : 1/25 000	19/10/05
Ref. : 07.02.DD.MA	01CSTMG
I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrintes BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

500m

1.1.2 Topographie

La topographie locale est marquée par :

- les coteaux calcaires qui culminent à 300 m NGF environ,
- les vallons creusés dans ces coteaux par les cours d'eau (exemple : la Luynes en contrebas du site).

A l'origine, Mangegarri était constitué de deux vallons parallèles au vallon du Portulier. Ils ont été peu à peu comblés, à travers le siècle passé, par des résidus en provenance de l'usine Alcan de Gardanne. La création de digues (au Nord) a permis d'augmenter la capacité de stockage. Cette activité a fortement modifié la topographie naturelle du secteur.

Un relevé topographique a été réalisé au cours du mois de juin 2005. Il a permis de réaliser les coupes paysagères présentées en page 54 et suivantes. La cote des terrains du site de Mangegarri varie de 320 m NGF à l'Est, à 180 m NGF, en pied de digue au Nord-Ouest.

1.1.3 Géologie - Hydrogéologie

1.1.3.1 Géologie

Source: BRGM, rapport FUGRO

La colline de Mangegarri appartient à la Basse Provence calcaire. Elle se situe au sein du bassin de l'Arc délimité au Nord-Est par la montagne de Sainte Victoire, à l'Est par les terrains crétacés calcaires et marneux du Bégudien et du Rognacien et, au Sud, par le massif de l'Etoile.

Comme le présente l'extrait de la carte géologique du BRGM ("Aix en Provence", n° 1021, échelle : 1/50 000^{ème}) donné ci-après, le site de Mangegarri est situé sur des calcaires du Montaiquet et de Langesse, dépôt Lutétien (- 46 Ma¹), d'origine lacustre.

Au droit de la future zone exploitée (bassin n°5 et bassin n°6), le substratum est constitué d'une alternance de bancs calcaires marneux, de calcaires et de marnes tertiaires sur une épaisseur d'environ 250 m.

Ces formations ont fait l'objet d'une érosion qui a conduit à la formation des vallons d'Encorse et de Mangegarri. D'après les données bibliographiques, ces calcaires sont tabulaires et présentent un pendage de 10 à 20 ° vers le Nord-Ouest / Nord-Nord-Ouest. Des failles subverticales affecteraient le massif de Bouc et ses abords. Toutefois, ces formations calcaires sont peu fracturées lorsqu'elles sont marneuses et graveleuses. Mais elles peuvent être diaclasées et légèrement karstifiées lorsqu'elles sont indurées.

Les vallons ont été remblayés, au cours du siècle dernier, sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur par des dépôts de boues rouges issues de l'usine Alcan. Des digues ont été aménagées en fond de vallon afin de créer un volume de stockage important. Les digues, constituées essentiellement de blocs calcaires sont ancrées sur le substratum calcaire.

L'épaisseur des dépôts actuels, sous la future zone d'exploitation projetée, est de :

- pour le bassin n°5 : 47 m de bauxaline au Nord, en amont immédiat de la digue 5, et de 20 m sur la partie Sud du bassin,
- pour le bassin n°6 : 40 m de bauxaline au Nord, en amont immédiat de la digue 6, et de 19 m sur la partie Sud du bassin.

Ces dépôts sont constitués, au niveau du bassin n°5 et du bassin n°6 de bauxaline silto-argileuse rouge, molle à ferme (en profondeur). La transition entre les calcaires du substratum et les dépôts artificiels est marquée par la présence de colluvions de vallée (limons et graves) sur environ 0,5 m.

Le calcaire de cette colline a été partiellement exploité le siècle dernier (comme le montre deux fronts de taille visibles sur les côtés Est et Ouest du site) et a très probablement servi à la construction des digues des bassins n°7 et n°6.

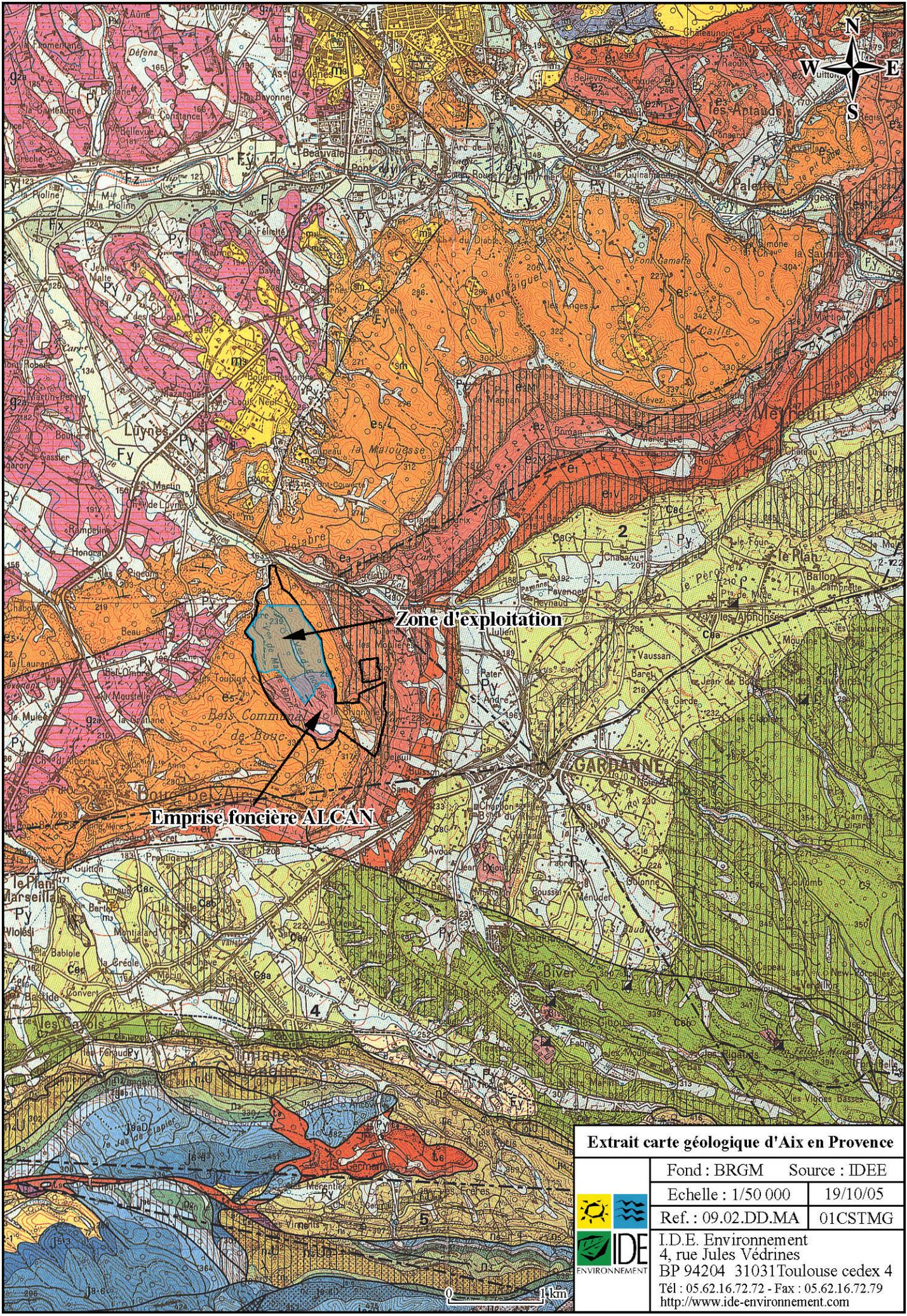
Des filons de lignite ont également été exploités au niveau du "puits de Meyreuil" à Gardanne. Ces filons étaient situés à environ 1000 m de profondeur.

D'après Charbonnage de France et la DRIRE des Bouches du Rhône :

- un filon a été exploité à 1 255 m de profondeur au droit du bassin n°5 et de la digue D5,
- la carte des aléas résiduels classerait la zone en "aléas très faible à négligeable de l'affaissement résiduel sur les exploitations totales par longues tailles foudroyées",

D'après FUGRO géotechnique, cette exploitation minière ne "présente pas de risque particulier pour le réaménagement et la poursuite d'exploitation du site de Mangegarri".

¹ Ma : million d'années



Zone d'exploitation

Emprise foncière ALCAN

Extrait carte géologique d'Aix en Provence

Fond : BRGM Source : IDEE

Echelle : 1/50 000 19/10/05

Ref. : 09.02.DD.MA 01CSTMG



I.D.E. Environnement
4, rue Jules Védrynes
BP 94204 31031 Toulouse cedex 4
Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79
<http://www.ide-environnement.com>

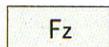


TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Quaternaire



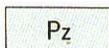
Dépôts artificiels, remblais, terrils



Alluvions récentes : sables, graviers, cailloutis



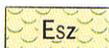
Alluvions tourbeuses récentes



Colluvions récentes : argiles et graviers



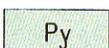
Eboulis récents



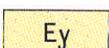
Eboulis soliflués récents



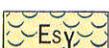
Alluvions de la basse terrasse (Würm)
Sables, graviers, cailloutis



Epanchages locaux, colluvions* (Würm)
Limons, cailloutis



Eboulis würmiens



Eboulis soliflués würmiens



Cônes de déjection würmiens



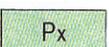
Loess würmiens



Tufs würmiens



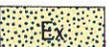
Alluvions de la moyenne terrasse (Riss)
Graviers et cailloutis



Epanchages locaux, colluvions (Riss)
Limons et cailloutis



Epanchages remaniés (Riss) : glaciés de l'Arc



Eboulis rissiens



Eboulis soliflués rissiens

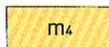


Tufs antéwürmiens

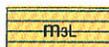


Eboulis anciens : haut-glaciés

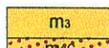
Tertiaire



Miocène terminal continental : conglomérats



Tortonien lacustre : calcaires et marnes

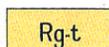


Tortonien marin

m3 Molasses, poudingues et marnes limoneuses
m3C Conglomérats de base



Surface d'érosion miocène

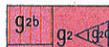


Formation résiduelle à éléments oligocènes à triasiques



Oligocène terminal

g3 Calcaires lacustres d'Eguilles
g3F Sables des Figons



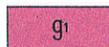
Bassin d'Aix

g2b Stampien supérieur ; calcaires et marnes à gypse
g2a Stampien inférieur ; argiles et poudingues des Milles

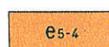
Bassin de St. Zacharie

Stampien

g2 Argiles et poudingues
g2C Lentilles calcaires
g2B Brèche de base



Calcaires de Luynes

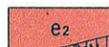


Lutétien : calcaires du Montaignet et de Langesse



Sparnacien

e3 Marnes rouges
e3M Calcaires de Saint Marc



Thanétien

e2 Argilites rouges
e2M Calcaires de Meyreuil



Montien

e1 Argilites rouges
e1V Calcaires de Vitrolles
e1B Brèches du Tholonet

TERRAINS SÉDIMENTAIRES (suite)



C6 Campanien

Lentilles de grès
C6b Fuvélien : calcaires marneux
C6a Valdonnien : calcaires et marnes

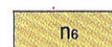


Santonien

C5 Calcaires ou marnes
Lentilles de grès



Bauxite



Gargasien : calcaires marneux ou siliceux

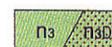


Bédoulien : calcaires



Barrémien

n4U Calcarénite à faciès Urgonien
n4D Faciès dolomitique



Hauterivien

n3 Calcaires et calcaires marneux
n3D Dolomies



Valanginien

n2 Calcaires
n2D Dolomies, avec chailles



Berriasien : calcaires

Légende carte géologique d'Aix en Provence

	Fond : BRGM Source : IDEE	
	Echelle : /	02/08/05
	Ref. : 10.01.DD.MA	01CSTMG
	I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrières BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

1.1.3.2 Hydrogéologie

Source : BRGM, SAGE Arc, rapport FUGRO

Le massif de bauxaline est saturé en eau. Toutefois, il ne s'agit pas d'une nappe circulante. Les eaux météoriques s'infiltrent à travers le massif de bauxaline des anciens bassins à boue puis sont collectées en pied de digue par des drains. Elles sont ensuite dirigées vers l'usine pour y être valorisées grâce à des stations de relevage situées au lieu-dit Valabre. La qualité de ces eaux est fortement liée à celle des matériaux à travers lesquels elles percolent.

Une analyse des eaux d'infiltration récupérées au niveau de Valabre a été réalisée en septembre 2005 au niveau de la station de relevage de Valabre 2. Une nouvelle analyse a été effectuée en janvier 2006, à la demande de la DRIRE.

Les résultats de ces analyses sont présentés ci-dessous.

Tableau 1. qualité des eaux d'infiltration collectées au niveau de la station de relevage de Valabre

paramètre	eau chargée (septembre 2005)	eau chargée (janvier 2006)	unités
résidu sec à 105°C	10 231	12500	mg/l
As	0,87	0,75	mg/l
Ba	< 0,01	0,21	mg/l
Cd	2,4	4,3	µg/l
Cr total	< 0,01	0,03	mg/l
Cu	< 0,02	0,04	mg/l
Hg	0,6	< 2,5	µg/l
Mo	1,69	1,48	mg/l
Ni	0,05	0,04	mg/l
Pb	< 0,01	0,01	mg/l
Sb	< 4	< 4	µg/l
Se	79,5	59,5	µg/l
Zn	< 0,04	0,17	mg/l
Fluorures	0,5	2,35	mg/l
Indice Phénols	150	130	µg/l
COT sur éluat	54	82	mg/l
benzène	< 0,5	< 0,5	µg/l
toluène	< 1	< 1	µg/l
ethylbenzène	< 1	< 1	µg/l
m+p - xylène	< 1	< 1	µg/l
o-xylène	< 1	< 1	µg/l
xylène totaux	< 2		µg/l
PCB	0,069 < x < 0,149	< 0,14	µg/l
Hydrocarbures	< 0,05		mg/l
HAP	0,07 < x < 0,85	0,85 < x < 1,22	µg/l

Ces résultats d'analyse seront interprétés dans la partie "Etude des impacts" (chapitre 2.1). Les résultats d'analyse détaillés sont disponibles en annexe.

Le secteur général du site est concerné par deux aquifères :

- L'aquifère du crétacé supérieur,
- L'aquifère tertiaire.

▪ L'aquifère du crétacé supérieur :

Cette nappe appelée "nappe captive de la plaine d'Aix" circule au sein des calcaires urgoniens. Cet aquifère s'étend sur près de 750 km² et possède une capacité de stockage de 350 millions de m³. Cette nappe captive est peu sensible à la pollution. La qualité est supposée identique à celle de la nappe libre (voir paragraphe suivant).

Cette nappe n'est pas captée pour l'alimentation en eau potable.

▪ L'aquifère tertiaire :

Généralités :

Cette nappe appelée "nappe libre de la plaine d'Aix" circule au sein de calcaires, de marnes et de grès du tertiaire (formations du Lutécien sur lesquelles reposent le site de Mangegarri). Cet aquifère s'étend sur près de 750 km² et possède une capacité de stockage de 75 à 150 millions de m³. Les ressources issues de cette nappe sont importantes mais mal connues et son captage peut rencontrer des difficultés. Cette nappe libre est très vulnérable à la pollution (notamment au Sud de l'Arc car elle y est peu profonde). La qualité de cette ressource est caractérisée par une eau très minéralisée (bicarbonates, calcium et parfois, sulfates) et par de fortes teneurs en manganèse.

Cette nappe est en relation hydraulique avec l'Arc. Elle alimente ce cours d'eau pour environ 90.10⁶ m³ par an. En période de crue, l'Arc recharge la nappe.

Dans le secteur d'étude, le sens général de circulation de la nappe est orienté vers le Nord-Ouest. Au pied de la digue du bassin n°7 (sur le site de Mangegarri), la nappe circule à 0,7 m de profondeur (relevé réalisé par FUGRO le 11/07/05). Ce niveau est influencé par les eaux de percolation en provenance des bassins de décantation de la bauxaline. Des analyses réalisées par le BRGM² à proximité du site de Mangegarri, indiquent un pH élevé en certains points à l'aval hydraulique de la nappe par rapport au site (valeurs de pH proches de 10,5 unités). Il ne peut pas être exclu que cette valeur élevée de pH ne soit pas liée aux dépôts de bauxaline sur le site de Mangegarri.

Il n'existe pas de source répertoriée au droit du site. Les résurgences historiques en pied de digue sont, à l'heure actuelle, drainées.

Qualité des eaux de la nappe tertiaire en aval hydraulique du site :

Les points d'eau puisant dans la nappe tertiaire et localisés en aval hydraulique du site étudié ont été répertoriés par le BRGM³, en 1987. Le puits n°11, localisé sur la figure suivante, est situé à proximité du site de Mangegarri.

² Rapport d'étude n° 87 SGN 531 PAC et rapport AU7969

³ rapport BRGM, n°87SGN531PAC-1987

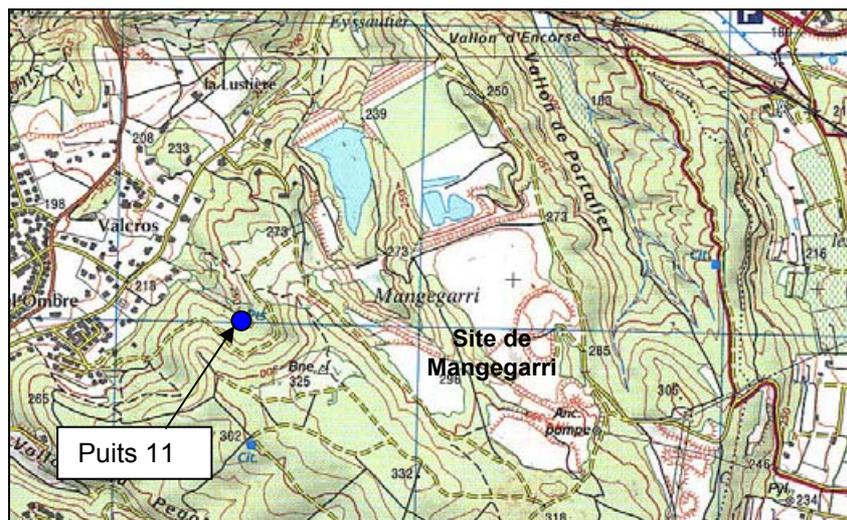


Figure 3. Localisation du puits n°11

Des analyses de qualité ont été menées en janvier 2006, à la demande de la DRIRE. Les résultats sont présentés ci après.

Tableau 2. qualité de la nappe tertiaire au niveau du puits n°11

paramètre	puits 11	unités
résidu sec à 105°C	115	mg/l
As	< 0,01	mg/l
Ba	0,02	mg/l
Cd	0,3	µg/l
Cr total	< 0,01	mg/l
Cu	< 0,02	mg/l
Hg	< 0,5	µg/l
Mo	0,11	mg/l
Ni	< 0,01	mg/l
Pb	< 0,01	mg/l
Sb	< 4	µg/l
Se	< 4	µg/l
Zn	< 0,04	mg/l
Fluorures	0,9	mg/l
Indice Phénols	18	µg/l
COT sur éluat	8,1	mg/l
benzène	< 0,5	µg/l
toluène	< 1	µg/l
ethylbenzène	< 1	µg/l
m+p - xylène	< 1	µg/l
o-xylène	< 1	µg/l
xylène totaux		µg/l
PCB	< 0,14	µg/l
Hydrocarbures		mg/l
HAP	< 0,85	µg/l

Ces résultats d'analyse seront interprétés dans la partie "Etude des impacts" (chapitre 2.1). Les résultats d'analyse détaillés sont disponibles en annexe.

- Usages des eaux souterraines

Aucun captage dans les nappes, pour l'alimentation en eau potable, n'est répertorié par le SAGE de l'Arc Provençal à proximité du site de Mangegarri. Toutefois, il existe des prélèvements dans la nappe libre de la plaine d'Aix sur des communes environnantes : Simiane (3 km au Sud) qui prélève 32 200 m³/an, Fuveau (9 km à l'Est du site de Mangegarri) qui prélève 131 600 m³/an et Beaurecueil (10 km au Nord-Est) qui prélève 30 400 m³/an. D'après le SAGE de l'Arc provençal, cette ressource est peu connue et les modes de circulation ne sont pas caractérisés. Toutefois, s'agissant d'aquifères karstiques, la sensibilité à la pollution de ces eaux est importante.

Il existe des prélèvements industriels sur la nappe crétacé, sur la commune de Gardanne mais qui ne constituent pas un élément de sensibilité.

Des puits (profondeur d'environ 7 m) sont répertoriés par le BRGM dans la nappe libre de la plaine d'Aix. Ils ont certainement vocation à usage domestique (arrosage de potagers).

1.1.4 Hydrologie

Sources: carte IGN, RNDE, Agence de l'Eau RMC

Les principaux éléments hydrologiques locaux sont :

- Un ruisseau temporaire au niveau du vallon du Portulier,
- la Luynes, qui draine l'ensemble du secteur avant de se jeter dans l'Arc ;
- l'Arc qui est un des principaux affluents de l'étang de Berre.

Leur localisation est donnée sur la Figure 7.

1.1.4.1 Le ruisseau du Portulier

Il prend naissance en haut du vallon du Portulier (dans des terrains appartenant à la société Aluminium Pechiney) avant de se jeter dans le ruisseau de la Luynes, 1,5 km plus bas. Il s'écoule à 250 m à l'Est de la zone de stockage au niveau d'un vallon calcaire. Il s'agit d'un ruisseau temporaire dont les débits dépendent fortement de la pluviométrie.

1.1.4.2 La Luynes

La Luynes est formée par la confluence de rus et de ruisseaux issus des monts de Mimet (chaîne de l'Etoile) qui naissent à plus de 750 m d'altitude :

- le vallon de Cauvet,
- le ruisseau de Capéout,
- le ruisseau de Saint Pierre.

La Luynes s'écoule sur 16,5 km avant de se jeter dans la rivière l'Arc au niveau des Milles. Son bassin versant d'orientation générale Sud-Est – Nord-Ouest couvre 52,9 km².

Son principal affluent est le ruisseau du Payannet au niveau de Gardanne (1,5 km en amont du site de Mangegarri).

Lors de son passage au droit du site, la Luynes s'écoule d'Est en Ouest. Elle a déjà parcouru environ 10 km. Elle s'écoule à 380 m au Nord de la digue n°6 et à moins de 10 m de la station de pompage Valabre 1.

La largeur moyenne de ce cours d'eau est comprise entre 2 et 5 m. Les berges sont fortement colonisées par l'avancée urbaines (murs, remblais...). La ripisylve est riche et variée mais très peu entretenue. Le cours d'eau étant non domanial, l'entretien des berges et du lit est à la charge de leur propriétaire. Ce cours d'eau présente une diversité faunistique réduite (pratiquement plus de poissons). Il est classé en deuxième catégorie piscicole (peuplement piscicole cyprinicole) et présente trois seuils non franchissables par les poissons sur son cours (1 km en amont, 1,5 km en aval et 4,5 km en aval du site).

Les schémas ci-dessous permettent de se représenter la morphologie du cours d'eau en amont puis en aval du site de Mangegarri.

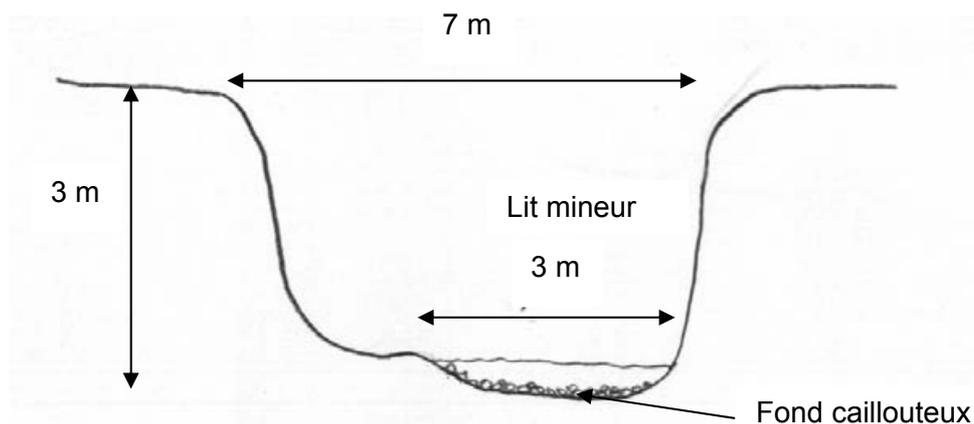


Figure 4. Coupe schématique du lit de la Luynes en amont de Mangegarri (Valabre)

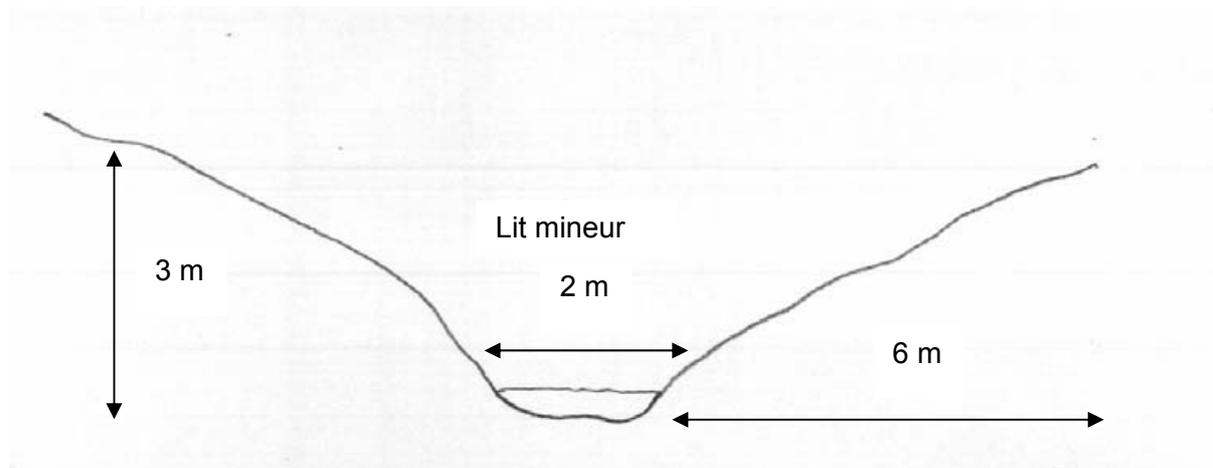


Figure 5. Coupe schématique du lit de la Luynes en aval de Mangegarri (pont RD59b)

1.1.4.2.1 Qualité de la Luynes

Ce cours d'eau est affecté par les pollutions issues des rejets de stations d'épuration (notamment au niveau de Gardanne) et par la traversée de zones de rejets dispersés domestiques (sans assainissement autonome) et industriels.

Une station de mesure de la qualité des eaux permet à l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse de suivre la qualité du cours d'eau à hauteur du village de Luynes : la station n°194000. Les altérations déclassantes sont : la minéralisation, les PCB et les microorganismes. De plus, le SAGE de l'Arc répertoriait, en 1998, une pollution excessive en phosphore et des teneurs élevées en mercure, plomb et arsenic. La qualité de la Luynes est mauvaise (pollution importante). L'objectif de qualité en linéaire (issu de la carte départementale des objectifs de qualité) est obsolète. L'objectif est dorénavant décrit par la directive cadre sur l'eau : "les milieux aquatiques doivent être en bon état d'ici à 2015, sauf si des raisons d'ordre technique ou économique justifient que cet objectif ne peut être atteint". Le SDAGE RMC identifie la Luynes comme un cours d'eau à fort niveau de pollution par des éléments toxiques.

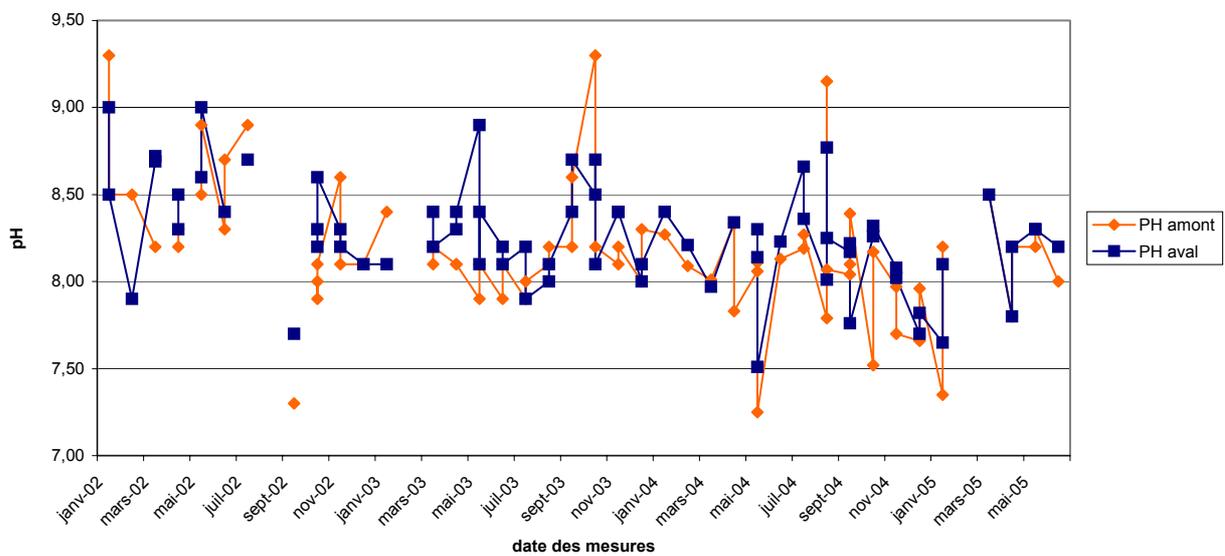
▪ Suivi de la qualité réalisé par Alcan

L'usine Alcan de Gardanne procède à des analyses sur le ruisseau de la Luynes tous les quinze jours. Les paramètres mesurés en amont et en aval du site de Mangegarri sont :

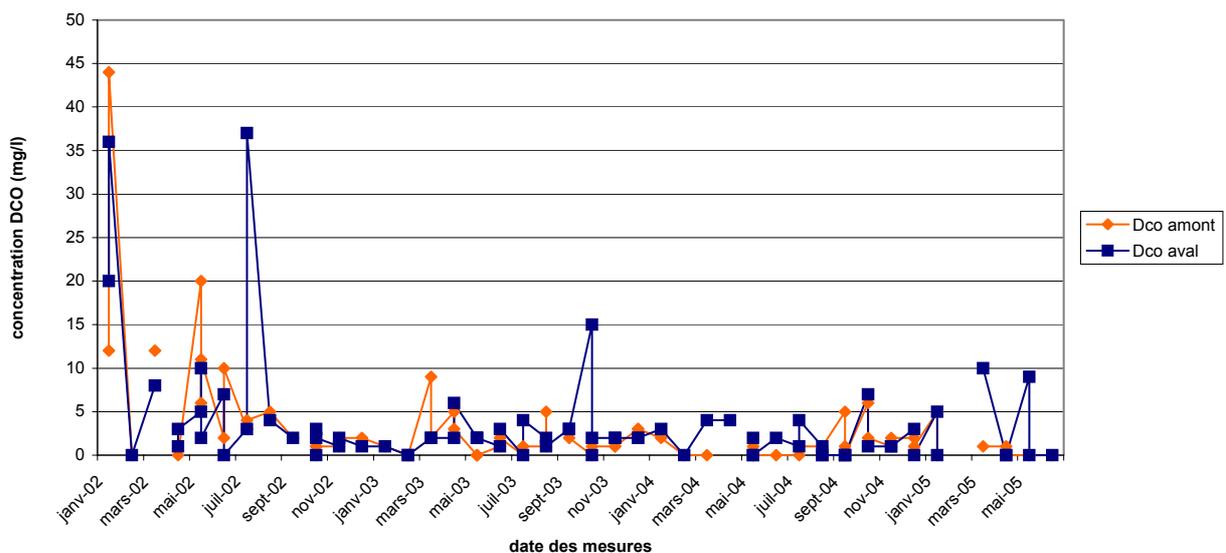
- PH,
- DCO,
- Na₂O,
- Mn,
- Cr,
- V.

L'évolution, entre 2002 et 2005, du pH et de la concentration en DCO, Na₂O, Mn, Cr et V dans la Luynes est présentée ci-après.

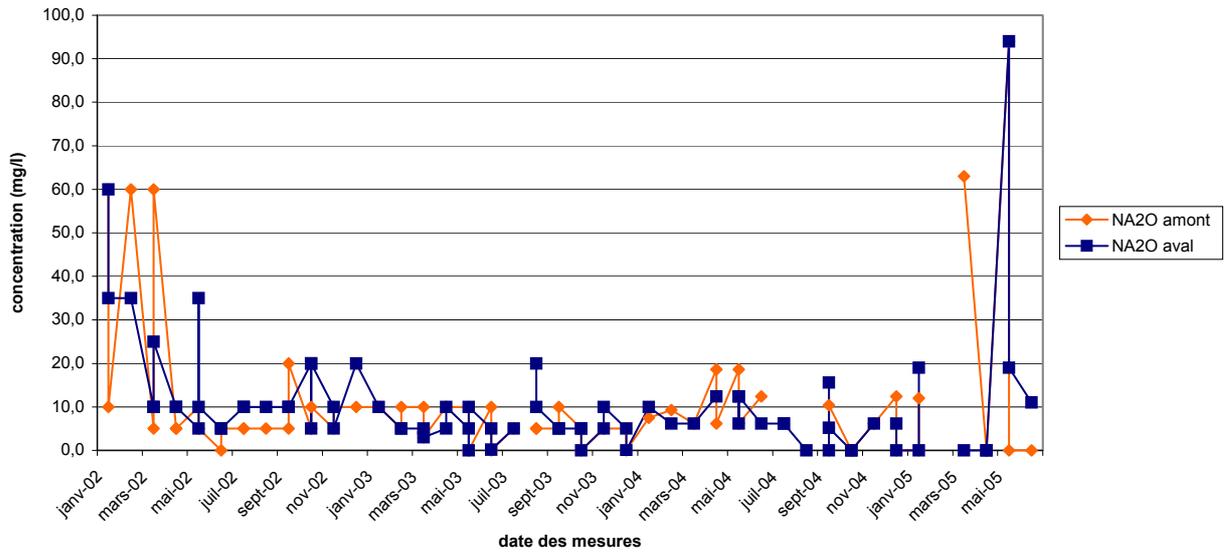
Evolution du pH entre 2002 et 2005



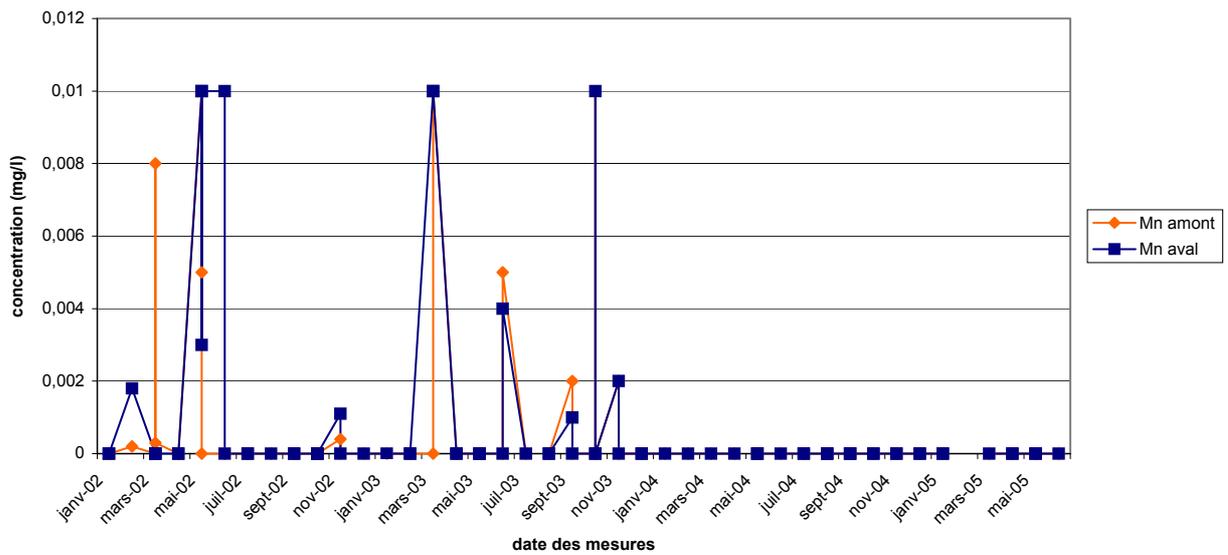
Evolution de la concentration en DCO entre 2002 et 2005



Evolution de la concentration en NA2O entre 2002 et 2005



Evolution de la concentration en Mn entre 2002 et 2005



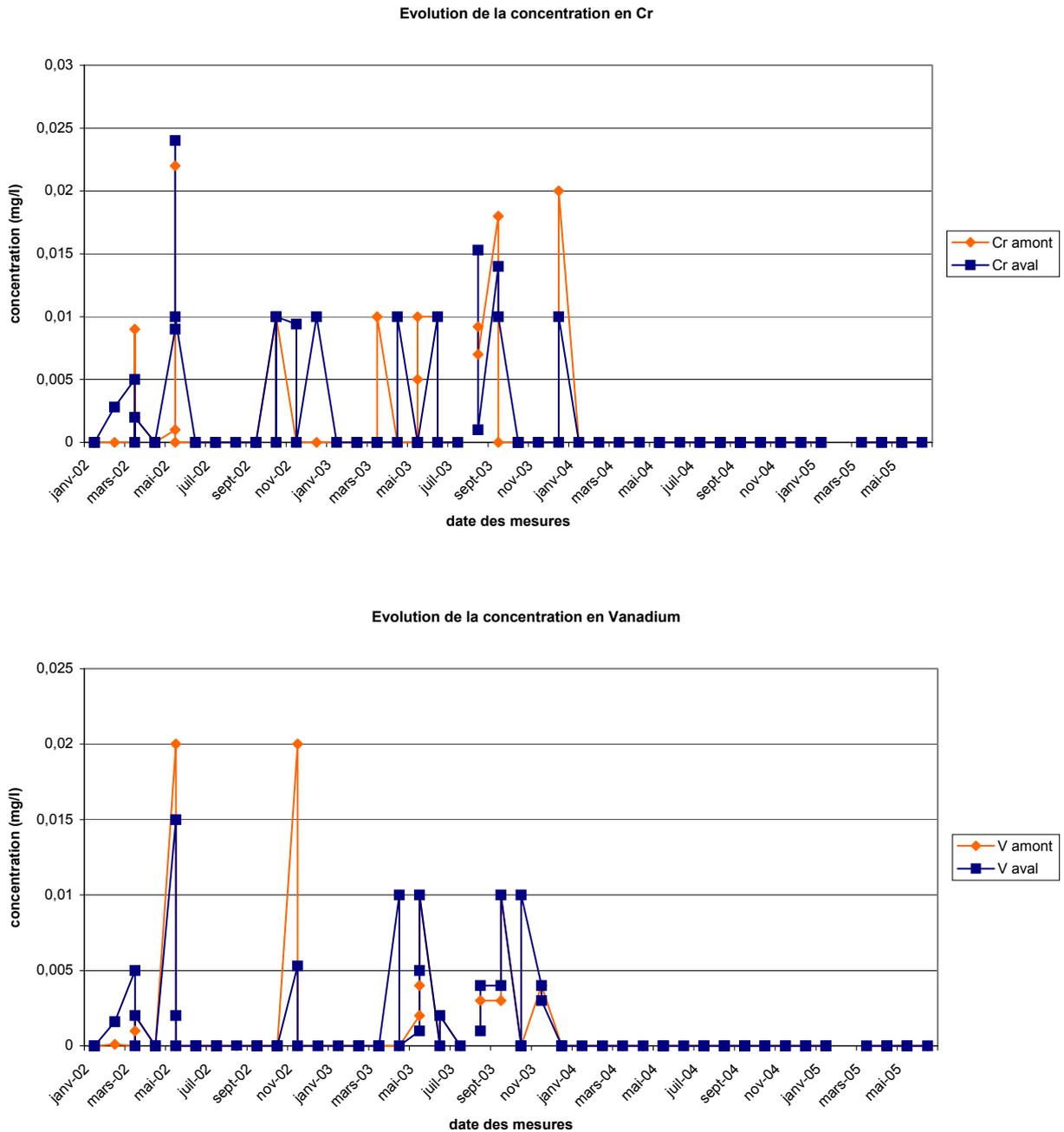


Figure 6. Evolution du pH et de la concentration en Chrome dans la Luynes entre 2002 et 2005

Aucune tendance nette ne se dégage de ces graphiques entre l'amont et l'aval du site. Il ne peut être mis en évidence d'influence flagrante du site de Mangearri sur la qualité des eaux de la Luynes. Il est à noter que le pH de ce cours d'eau varie essentiellement entre 8 et 8,5.

- Analyse ponctuelle de la qualité

Une mesure ponctuelle de la qualité des eaux de la Luynes, pour quelques paramètres seulement, a été réalisée par IDE Environnement à 250 m en amont puis à 1000 m en aval du site le 30/06/2005. Les résultats sont présentés ci-après :

Paramètres	Amont	Aval
Température (°C)	25,4	26,2
PH	7,64	8,2
Conductivité (uS/cm)	1313	1088
O ₂ dissous (ug/l)	2,80	3,0

Cette mesure permet d'observer

- Une élévation de la température,
- une augmentation de pH de 0,56,
- une diminution de la conductivité.

Ces variations ne peuvent pas être directement corrélées à l'activité de stockage de boues rouges sur le site de Mangearri.

1.1.4.2.2 Régime hydrologique

La station de mesure du débit située sur la commune d'Aix en Provence (amont immédiat de la confluence avec l'Arc) fournit des informations sur le régime hydrologique de la Luynes:

- débit moyen annuel : 0,347 m³/s
- débit d'étiage de fréquence quinquennale : QMNA₅ = 0,14 m³/s
- débit de crue décennale : 4,7 m³/s.

La Luynes est caractérisée par des crues rapides et torrentielles.

De plus, ce cours d'eau est réalimenté régulièrement par les exhaures de la mine à Gardanne pour un débit portant sur des quantités de l'ordre de 1000 à 3000 m³/nuit.

Le risque d'inondation lié à un débordement de ce cours d'eau est développé au chapitre 1.4.3 "Exposition aux risques" (pg. 41)

1.1.4.3 l'Arc

L'Arc prend sa source à Pourcieux dans le Var (83). Il se jette dans l'étang de Berre après avoir parcouru 85 km. Son bassin versant d'orientation générale Est-Ouest couvre 780 km².

La ripisylve de l'Arc, à 4 km en aval de sa confluence avec la Luynes, est répertoriée comme zone humide remarquable par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée Corse.

L'Arc est classée par la Fédération de Pêche et de la Protection du Milieu Aquatique en cours d'eau de deuxième catégorie piscicole et est non domanial (excepté 400 m de rivière au niveau du débouché de l'étang de Berre qui fait partie du domaine public maritime). En aval de sa confluence avec la Luynes, la pression de pêche est faible.

14 seuils et/ou barrages ont été répertoriés sur le cours de la rivière dont 9 restaient infranchissables pour les poissons en 1998.

L'Arc est une rivière réservée depuis 2 km en aval de sa confluence avec la Luynes jusqu'à l'étang de Berre (aucune autorisation ou concession ne sera donnée pour des entreprises hydrauliques nouvelles).

1.1.4.3.1 Qualité

Une station de mesure de la qualité des eaux permet à l'Agence de l'Eau de suivre la qualité de l'Arc à 7 km en aval de sa confluence avec la Luynes : la station n°300017. Les altérations déclassantes sont les matières phosphorées, les matières azotées et les nitrates. La qualité de l'Arc est médiocre.

L'objectif de qualité est décrit par la directive cadre sur l'eau : "les milieux aquatiques doivent être en bon état d'ici à 2015, sauf si des raisons d'ordre technique ou économique justifient que cet objectif ne peut être atteint."

En aval de sa confluence avec la Luynes, l'Arc est marqué par le phénomène d'eutrophisation. Cette section de rivière subit le phénomène de manière importante et régulière. Il se traduit par une prolifération d'algues filamenteuses, de diatomées... Le bassin versant naturel de l'étang de Berre est classé comme zone sensible au titre de la directive CEE "eaux résiduaires urbaines (ERU)" du 21 mai 1991. De plus, l'Arc est identifié par le SDAGE RMC comme cours d'eau prioritaire vis-à-vis de l'eutrophisation.

1.1.4.3.2 Régime hydrologique

Les écoulements de l'Arc sont très dépendants des précipitations. Or, la région méditerranéenne est caractérisée par des précipitations irrégulières (étiage estival très marqué et crues parfois violentes au printemps ou en automne).

La station de mesure du débit située à saint Pons (4 km en aval de la confluence avec la Luynes) fournit des informations sur le régime hydrologique de l'Arc:

- débit moyen annuel : 2,97 m³/s
- débits d'étiage de fréquence quinquennale : QMNA₅ = 0,68 m³/s
- débits de crue décennale : 77 m³/s.

1.1.4.4 Usages des eaux superficielles

D'après le SAGE de l'Arc Provençal, les prélèvements superficiels sur la Luynes concernent des prélèvements industriels sur la ville de Gardanne (en amont du site de Mangegarri). Aucun prélèvement industriel déclaré n'est effectué à l'aval de Gardanne.

Aucun prélèvement agricole sur la Luynes n'a été déclaré auprès de la DDAF. Toutefois, nous pouvons supposer la présence de prélèvements domestiques (arrosage de potagers) sur ce cours d'eau.

Sur la rivière l'Arc, vers 6 km en aval de sa confluence avec la Luynes, quelques prélèvements agricoles sont répertoriés par le SAGE. De plus, deux usines hydroélectriques sont cartographiées à hauteur de Velaux (à 9 puis à 11 km en aval de la confluence).

1.1.4.5 Dispositions du SDAGE:

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) des bassins Rhône-Méditerranée-Corse a été adopté le 20 décembre 1996. Il fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau sur ces bassins, et définit les objectifs de gestion des milieux aquatiques.

Le SDAGE a défini 10 orientations fondamentales :

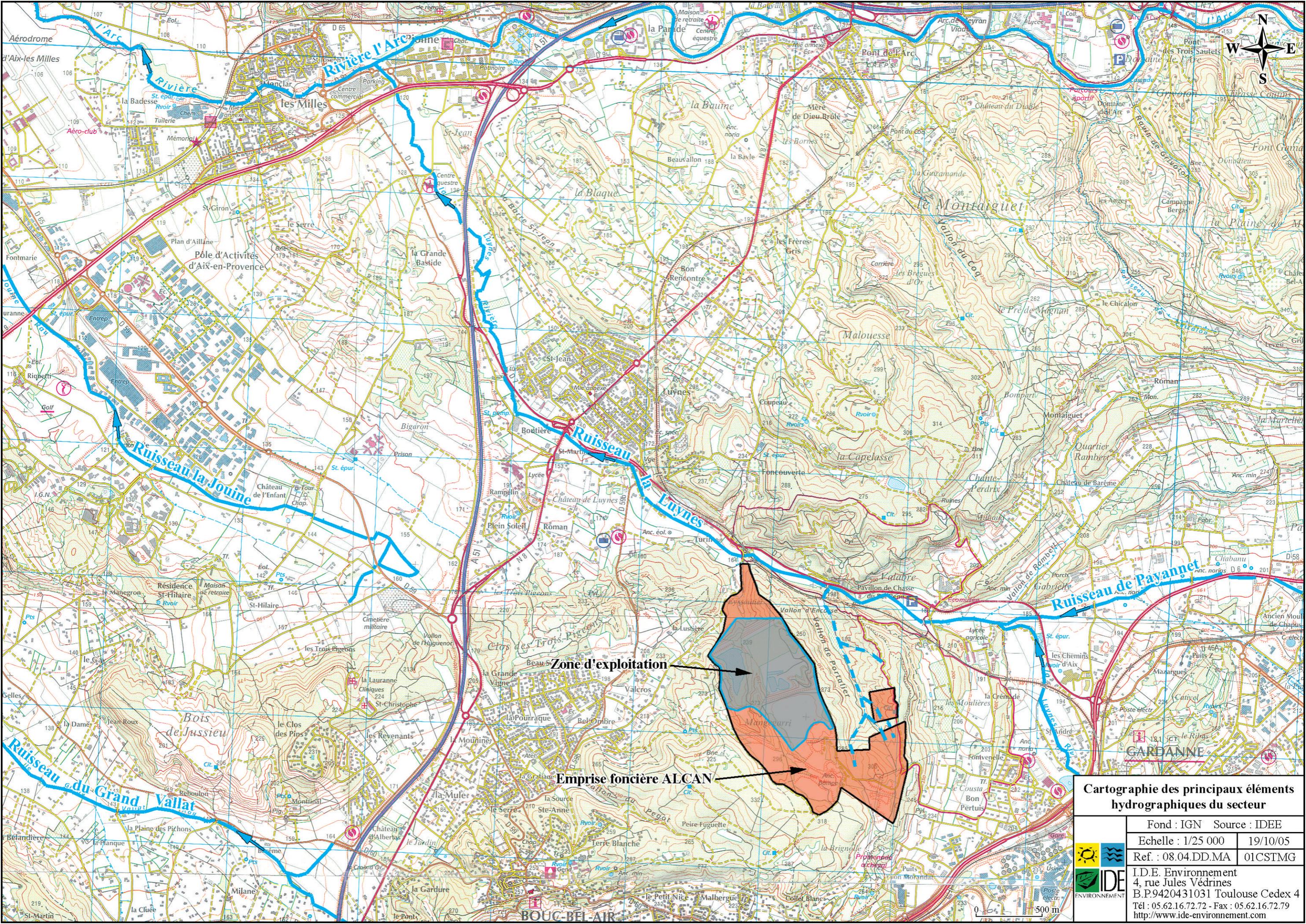
1. Poursuivre toujours et encore la lutte contre la pollution...
2. Garantir une qualité d'eau à la hauteur des exigences des usages...
3. Réaffirmer l'importance stratégique et la fragilité des eaux souterraines...
4. Mieux gérer avant d'investir...
5. Respecter le fonctionnement naturel des milieux...
6. Restaurer ou préserver les milieux aquatiques ou remarquables...
7. Restaurer d'urgence les milieux particulièrement dégradés...
8. S'investir plus efficacement dans la gestion des risques...
9. Penser l'aménagement de l'eau en terme d'aménagement du territoire...
10. Renforcer la gestion locale et concertée...

Localement, il existe :

- Le SAGE Arc Provençal,
- Le contrat de rivière Arc Provençal (en cours d'élaboration).

Le SAGE Arc Provençal a été approuvé par arrêté préfectoral le 22 février 2001.

Les principaux enjeux du SAGE portent sur la protection des milieux, la dépollution et la lutte contre le risque d'inondation.



Cartographie des principaux éléments hydrographiques du secteur

Fond : IGN Source : IDEE	
Echelle : 1/25 000	19/10/05
Ref. : 08.04.DD.MA	01CSTMG
 I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrières B.P.9420431031 Toulouse Cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

Zone d'exploitation

Emprise foncière ALCAN

0 500 m

1.1.5 Climatologie

Sources: Météo-France

Le climat de type méditerranéen du département des Bouches du Rhône est caractérisé par des étés arides et des hivers plutôt humides et doux et un vent de Nord-Ouest frais ou froid : le Mistral.

Les données climatologiques présentées ci-après nous sont fournies par METEO-FRANCE, pour la station de Aix les Milles située à 5,5 km au Nord-Ouest du site de Mangearri.

1.1.5.1 Les températures

Le tableau ci-après donne les températures moyennes mensuelles, exprimées en °C, sur la période de 1971 à 2000, ainsi que la moyenne annuelle.

Tableau 3. Températures moyennes mensuelles

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne Annuelle
Moy.	5,8	6,7	9,0	11,5	15,7	19,4	22,5	22,3	18,7	14,4	9,3	6,7	13,5

La température moyenne annuelle est de 13,5°C avec un minimum mensuel de 5,8°C en janvier et un maximum mensuel de 22,5°C en juillet.

44 jours par an présentent une température inférieure à 0°C.

1.1.5.2 Les précipitations

Le tableau ci-dessous donne les hauteurs moyennes mensuelles de précipitations observées pour une période allant de 1971 à 2000. Elles sont exprimées en mm.

Tableau 4. Précipitations moyennes mensuelles

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
H. Moy.	52,2	33,4	39,7	56,8	47,2	29,0	11,1	38,7	74,9	84,6	57,8	46,0	571,4

Les précipitations sont réparties inégalement avec une pointe au mois d'octobre. La hauteur moyenne mensuelle des précipitations est comprise entre 11,1 mm (juillet) et 84,6 mm (octobre). 57,6 jours par an sont concernés par des précipitations supérieures à 1 mm.

Des pluies orageuses, parfois fortes, se produisent en automne et succèdent aux étés généralement secs. Elles peuvent engendrer des crues torrentielles sur les cours d'eau du secteur.

Le tableau ci-dessous donne les hauteurs moyennes observées pour trois pluies de référence. Ces données sont exprimées en mm d'eau et ont été exprimées à l'aide de mesures effectuées au niveau de la station d'Aix-en-provence pour la période de 1990-2000.

Tableau 5. hauteurs moyennes des précipitations pour des pluies de référence

	durée 15 min	durée 1 h	durée 24 h
Pluie décennale	27,6 mm	58,1 mm	113,6 mm
Pluie cinquantennale	37,1 mm	79,3 mm	150,7 mm
Pluie centennale	41,2 mm	88,4 mm	166,7 mm

Un événement pluvieux centennal, d'une durée de 24 h, est à l'origine d'une hauteur de pluie de 166,7 mm.

1.1.5.3 Evapotranspiration

Le tableau ci-dessous donne les valeurs moyennes mensuelles d'évapotranspiration potentielles (méthode Montheih) pour une période allant de 1990 à 2004. Elles sont exprimées en mm/jour.

Tableau 6. Evapotranspirations quotidiennes moyennes

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	cumul
ET. Moy.	1,4	2,0	3,0	4,0	5,1	6,7	7,4	6,5	4,5	2,7	1,7	1,5	1395 mm /an

Le phénomène d'évapotranspiration atteint des valeurs maximales en été (7,4 mm/j en juillet) et des valeurs minimales en hiver (1,4 mm/j en janvier).

1.1.5.4 Les vents

La rose des vents est présentée sur la figure ci-après.

L'étude de cette rose des vents nous permet de caractériser les vents du secteur de Mangearri.

La région est exposée au vent : 51,2% des observations mettent en évidence des vents de vitesse supérieure à 1 m/s.

Les vents sont généralement faibles :

- 30,9 % des vents ont une vitesse comprise entre 1 et 4 m/s ;
- 16,3% des vents ont une vitesse comprise entre 4 et 8 m/s ;
- 4,0% des vents ont une vitesse supérieure à 8 m/s.

Les vents dominants proviennent du secteur Nord-Ouest (secteurs 300° à 320°) ainsi que du secteur Est-Sud-Est (secteur 100°).

Les vents de secteur Nord-Ouest sont les plus fréquents (17,3% des cas) et les plus forts : leur vitesse est supérieure à 4 m/s dans 8,7 % des cas.

Les maisons d'habitation situées sous les vents dominants de :

- Nord-Ouest se situent à environ 125 m des limites du site, au niveau du quartier Bon Perthuis,
- Est-Sud-Est se situent à proximité immédiate des limites du site, au niveau du quartier La Lustière.



ROSE DES VENTS

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 minutes

De janvier 1994 à décembre 2004

AIX-LES MILLES (13)

LES MILLES

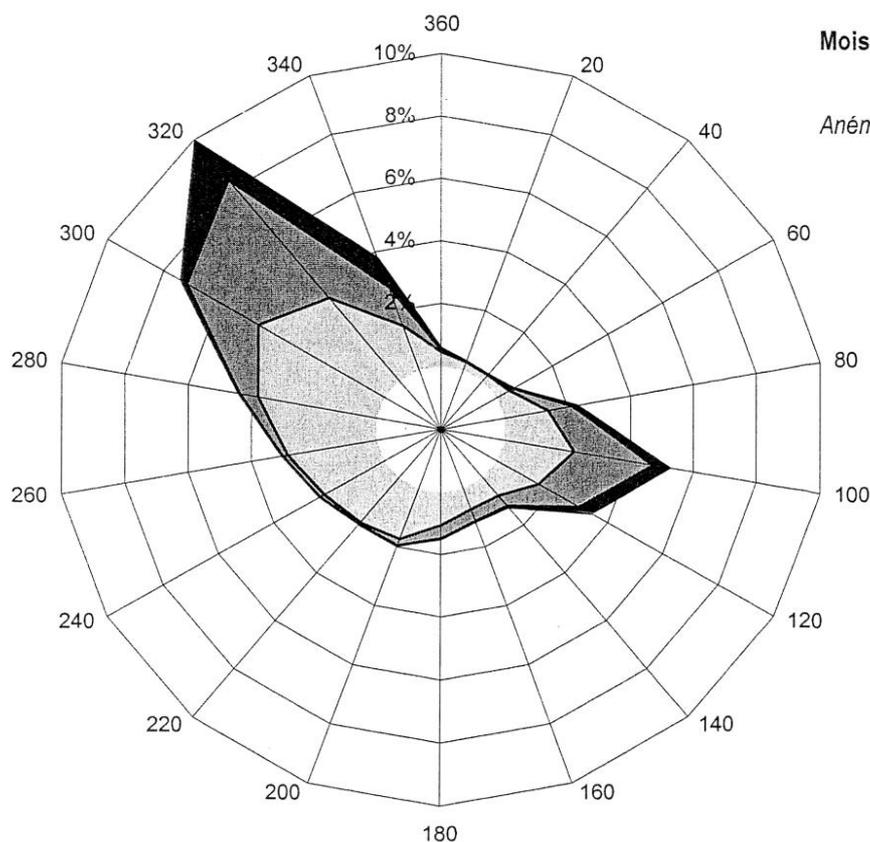
13001006, alt. : 106 m, lat. : 43°30'2 N, lon. : 05°22'0 E

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires de 00 à 21 heures UTC

Mois traités: janvier à décembre.

Anémomètre à 10 m au dessus du sol



> 8 m/s
 4 <et<= 8 m/s
 1 <et<= 4 m/s

Tableau de répartition

Nombre de cas observés : 32026
 Nombre de cas manquants : 118

Dir.	1 <et<= 4 m/s	4 <et<= 8 m/s	> 8 m/s	Total
020	0.3	+	+	0.3
040	0.2	+	+	0.3
060	0.4	0.1	+	0.6
080	1.4	0.8	0.1	2.3
100	2.2	2.5	0.5	5.2
120	1.5	1.5	0.4	3.4
140	0.8	0.4	+	1.2
160	0.7	0.4	+	1.1
180	1.1	0.4	+	1.5
200	1.7	0.2	+	2.0
220	1.9	+	0.0	2.0
240	2.2	0.2	0.0	2.3
260	2.8	0.2	+	3.0
280	3.8	0.6	+	4.4
300	4.6	2.6	0.2	7.4
320	3.4	4.9	1.6	9.9
340	1.5	1.3	0.9	3.8
360	0.5	+	+	0.6
Total	30.9	16.3	4.0	51.2
<= 1 m/s				48.8

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360 degrés: 90 = Est, 180 = Sud, 270 = Ouest, 360 = Nord.

Le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

5 1 02 0

1.2 ETUDE DU MILIEU NATUREL

1.2.1 la flore, les formations végétales

Le site de Mangegarri se présente actuellement comme un vaste secteur pratiquement entièrement dépourvu de végétation au droit de la future zone d'exploitation, qui est lui-même situé au sein d'une vaste colline entièrement occupée par :

- des plantations de pins l'Alep à l'Ouest et au Sud par rapport au site,
- des boisements naturels mais clairsemés de la série du chêne vert et du chêne pubescents à l'Est du site,
- des boisements mixtes de la série du pin d'Alep et de la série du Peuplier, au Nord et en contrebas du site, en faciès relativement plus humide.

Les informations descriptives de la flore locale sont issues d'une visite de site effectuée en juillet 2005.

La végétation naturelle aux abords de la future zone de stockage est typiquement méditerranéenne : elle est représentative, malgré des corrections locales liées à la topographie et/ou à la présence de cours d'eau (la Luynes), de conditions arides et ensoleillées sur un substratum calcaire.

Les anciens bassins à boues du site de Mangegarri, qui ont déjà été réaménagés dans le passé, sont quant à eux le siège de prairies de graminées semées, actuellement en voie de diversification spécifique, comme en témoigne le cliché photographique suivant.



Photo 1. ancien bassin à boue réaménagé

Les massifs de pins d'Alep qui s'étendent largement à l'Ouest et au Sud du site, sont relativement homogènes dans leur structure et leur organisation spécifique : les arbres de haut port, d'une hauteur pouvant atteindre 10 à 15 m, dominent une strate arbustive composée de chêne kermès en faciès ombragé, et de chênes vert et de cistes blanchâtres en lisière plus ensoleillée (cf. cliché suivant).



Photo 2. couvert végétal à l'Ouest et au Sud du site de Mangegarri

Le couvert végétal qui s'étend en limite Est du site (cf cliché suivant) en direction du vallon de Portalier, associe le pin d'Alep et le chêne vert ainsi que le chêne pubescent. Ce couvert végétal, qui est moins structuré en termes de strates que les massifs homogènes de pins d'Alep que nous observons à l'Ouest du site, n'en demeure pas moins bien plus diversifiée et représentative de la flore endémique.



Photo 3. Couvert végétal en limite Est du site de Mangegarri

Enfin, la végétation (cf. cliché suivant) qui occupe le contre bas des digues de soutènement au Nord du site, à proximité de la Luynes, sont typiquement représentatives de conditions plus humides directement liées à la proximité du cours d'eau et de sa nappe d'accompagnement. En mélange avec quelques pins d'Alep, nous y retrouvons principalement des peupliers de différents âges, du cornouiller, de l'aubépine, voire quelques frênes et saules.



Photo 4. végétation en pied de digue, au Nord du site de Mangegarri

Outre ces principales formations végétales qui encadrent la future zone de stockage, on relève par endroit, à la faveur de trouées dans la végétation et lorsque le substratum calcaire est affleurant, le cortège classique de la garrigue méditerranéenne, avec le genêt scorpion, l'alaterne, le romarin, le thym, la sarriette, l'immortelle des sables, voire quelques spécimens d'olivier.

1.2.2 La Faune

Du point de vue faunistique, les informations disponibles proviennent d'une visite de site effectuée en juillet 2005 et de données communiquées par les responsables de la section chasse de l'usine ALCAN/PECHINEY et de la société de chasse Saint-Hubert de Gardanne.

Les principales espèces faunistiques pouvant être recensées sur le site de Mangegarri sont les suivantes :

- le sanglier,
- le lapin,
- la fouine,
- le blaireau,
- l'écureuil,
- le renard,
- la perdrix,
- le faisan,
- la bécasse,
- la grive,
- la palombe,
- la bécassine,
- le geai des chênes,
- le balbuzard,
- la huppe,
- la caille,
- le héron cendré
- le canard colvert (notamment sur le bassin de secours 7).

Le lapin, la perdrix, et le faisan, font l'objet de repeuplements réguliers par la société de Chasse.

Les autres espèces se rencontrent de préférence dans les formations végétales périphériques à la future zone de stockage, à l'exception du lapin de garenne qui affectionne particulièrement les dépôts de bauxaline pour y creuser ses terriers.

En l'absence de point d'eau « naturel » sur le site, et pour subvenir aux besoins de la faune locale (y compris pour les espèces qui représentent pas un intérêt sur le plan cynégétique), le personnel d'exploitation a mis en place, sur le site, des abreuvoirs adaptés aux différentes catégories animales. Ces abreuvoirs sont régulièrement alimentés en eau par une citerne acheminée depuis l'usine ALCAN de Gardanne. Cet apport d'eau a inévitablement un impact positif sur la diversité et la richesse de la faune locale.

La zone étudiée constitue une zone de transit pour le sanglier. Elle ne constitue pas une réserve de chasse au sens réglementaire. La Société de Chasse Saint-Hubert de Gardanne (approximativement 350 chasseurs) bénéficie d'un droit de chasse sur le site, à l'exception de 7 journées par an, qui sont exclusivement réservées à la chasse par le personnel de l'usine ALCAN (soit 40 à 50 chasseurs).

Il n'y a pas de battues organisées sur le site de Mangegarri.

1.2.3 Synthèse

L'emprise de la future zone de stockage de résidus, bien que pratiquement entièrement dépourvue de formation végétale propice au développement de la faune, n'en demeure pas moins ceinturée de milieux naturels qui présentent, quant à eux, un réel intérêt pour la biodiversité locale. Ces milieux naturels « extérieurs » ne seront pas concernés par le projet technique qui se limitera aux secteurs actuellement en cours d'exploitation.

A notre connaissance, d'après ce qu'il a pu être observé lors des visites sur le terrain, il n'y a pas d'espèce protégée à demeure sur l'emprise de la future zone d'exploitation. Par contre, eu égard aux caractéristiques du milieu naturel environnant la zone, il ne peut pas être écarté le transit d'espèces protégées (type oiseaux, insectes...) sur cette zone.

1.3 ETUDE DU PATRIMOINE NATUREL, CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHITECTURAL

1.3.1 Patrimoine naturel

Nous nous limitons, dans ce chapitre, à l'étude des contraintes réglementaires relatives aux milieux naturels.

La DIREN PACA nous indique les ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique), les ZICO (Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux) et les sites d'intérêt les plus proches de la colline de Mangegarri.

Ces éléments du patrimoine naturel remarquables sont les suivants :

1. Le site de Sousquières (n° 1368G00). Cette zone, de 12 ha, est classée comme ZNIEFF géologique et se situe à 3,7 km au Sud-Ouest de Mangegarri ;
2. La montagne Sainte Victoire (n° 1357Z00). Cette zone, de 8 026 ha, est classée comme ZNIEFF de type II⁴ et se situe à 5 km au Nord-Est du site ;
3. Les rives de l'Arc de St Pons à Roquefavour et du Grand Torrent (n° 1384Z00). Cette zone, de 245 ha, est classée comme ZNIEFF de type I⁵ et se situe à plus de 5 km au Nord-Ouest du site ;
4. Le réservoir du Réaltor (n° 1338Z00). Cette zone, de 114 ha, est classée comme ZNIEFF de type I et se situe à plus de 7 km à l'Ouest du site ;
5. Le plateau de Vitrolles (n° 1339P00). Cette zone, de 6 346 ha, est classée comme ZNIEFF de type II et se situe à plus de 7 km à l'Ouest du site ;
6. Les gypses d'Aix-en-Provence (n° 1354G00). Cette zone, de 4 ha, est classée comme ZNIEFF géologique et se situe à environ 9 km au Nord du site ;
7. Les Montagnes Sainte Victoire, d'Ubacs, d'Artigues et la forêt de Peyrolles (code PR 109) est un site éligible comme site Natura 2000 dans le cadre de la Directive Habitats et a été proposé comme site d'importance communautaire (PSIC code

⁴ Les ZNIEFF de type II concernent les grands ensembles naturels, riches et peu modifiés avec des potentialités biologiques importantes (elles peuvent inclure plusieurs ZNIEFF de type I).

⁵ Les ZNIEFF de type I sont des sites, de superficie en général limitée, identifiés et délimités parce qu'ils contiennent des espèces ou au moins un type d'habitat de grande valeur écologique.

FR9301605). Ce site engloberait 26 265 ha. Il se trouve à environ 5 km au Nord-Est de Mangegarri.

8. Le plateau de l'Arbois, les garrigues de Lançon et la chaîne des Côtes (code PAC13) est une zone importante pour la conservation des Oiseaux dans le cadre de la Directive Oiseaux. Cette ZICO⁶ englobe 34 670 ha et se situe à environ 7 km à l'Ouest du site.
9. Le plateau de l'Arbois (code FR9312009) est une zone de protection spéciales dans le cadre de la Directive Oiseaux. Cette ZPS se situe à environ 7 km à l'Ouest du site.

Les cartographies des ZNIEFF et des sites d'intérêt naturel sont présentées en annexe.

On retiendra que le secteur de Mangegarri est éloigné de plus 3 km, au minimum, par rapport aux zones d'intérêt naturel.

Le site de Mangegarri ne recoupe aucune limite de site naturel remarquable et/ou protégé.

1.3.2 Appellations d'origine contrôlée

La commune de Bouc-Bel-Air est répertoriée par l'INAO (Institut National des Appellations d'Origine) comme faisant partie :

- de l'AOC⁷ des vins des Côtes de Provence (vins blanc, vins rosé et vins rouges),
- de l'AOC de l'Huile d'olive d'Aix-en-Provence,
- de l'IGP⁸ du miel de Provence,
- de l'IGP des volailles du Languedoc.

Il n'existe pas de parcelles viticoles à proximité du projet.

⁶ ZICO : Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux

⁷ AOC : Appellation d'Origine Contrôlée ("identifie un produit agricole qui tire son authenticité et sa typicité de son origine géographique, possède une notoriété établie, et fait l'objet d'une procédure d'agrément")

⁸ IGP : Indication géographique protégée ("règlement de protection d'une dénomination géographique de produits agricoles et/ou agro-alimentaires, dont les caractéristiques et spécificités sont liées au terroir et au savoir-faire")

1.3.3 Patrimoine culturel

Selon les informations communiquées par le Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine des Bouches du Rhône (Architecte des Bâtiments de France), le site de Mangearri se situe à proximité de deux éléments du patrimoine architectural français :

- le pavillon de chasse du Roi René (inscrit monument historique par arrêté du 12 janvier 1931) et qui possède un périmètre de protection de 500 m,
- le domaine de Valabre (site classé par arrêté du 12 mai 1941) qui constitue les abords du pavillon de chasse du Roi René.

Le site de Mangearri ne recoupe aucun périmètre de protection de monument historique ou de site remarquable.

1.3.4 Patrimoine archéologique

Les éléments de la carte archéologique nationale ne sont communiqués par le service régional de l'archéologie qu'aux autorités administratives chargées de l'élaboration des documents d'urbanisme ou de l'instruction des demandes de travaux susceptibles d'affecter le patrimoine archéologique (décret n°2004-490 du 3 juin 2004).

De plus, aucun élément archéologique majeur n'est notifié sur le secteur dans le plan des servitudes d'utilité publique.

1.4 ETUDE DU CONTEXTE HUMAIN

Source: INSEE, carte IGN, mairie

1.4.1 Population et habitat

Les données relatives à la socio-économie des environs du site étudié, sont tirées de l'INSEE.

Le site de Mangegarri appartient à la commune de Bouc-Bel-Air. Il est implanté au sein d'une zone naturelle, en limite de trois communes : Aix-en-Provence, Gardanne et Bouc-Bel-Air. Aux abords du site, on peut y trouver les composantes suivantes :

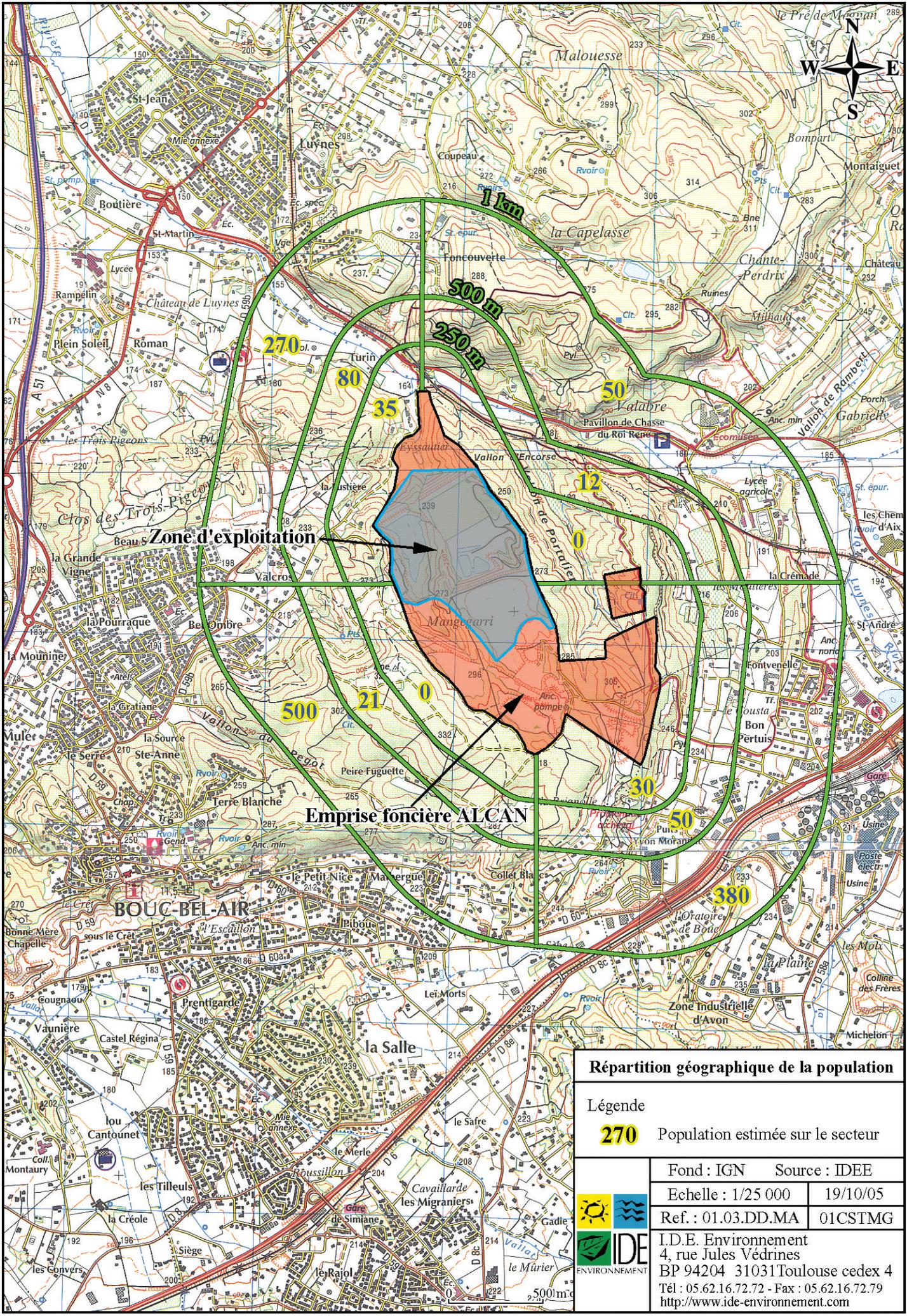
- la composante naturelle : le site de Mangegarri se trouve au sein d'un massif forestier. La forêt située sur les terrains d'Alcan est privée. L'ONF est chargé, par contrat, de son entretien et de sa gestion.
Les boisements alentours font partie du bois communal de Bouc. Certaines parcelles appartiennent à des propriétaires privés et forment donc des enclaves privées au sein du bois communal. Toutefois, leur extension ainsi que leur proportion est relativement faible.
La forêt communale est gérée par l'ONF. Toutefois, certains travaux peuvent être effectués par les services techniques de la commune.
La composition du boisement sera décrite précisément dans l'étude d'impact.
- la composante habitat : le site de Mangegarri se trouve à proximité de zones habitées, notamment sur les communes de Gardanne et de Bouc bel Air. Les zones d'habitation les plus proches sont situées :
 - au niveau du quartier de la Lustière en limite Ouest du site,
 - au niveau du quartier d'Eyssautier à proximité immédiate au Nord du site,
 - au niveau du quartier de Bon Perthuis à 125 m à l'Est des limites du site,
 - au niveau du quartier de Collet Blanc à 500 m au Sud des limites du site.

La commune de Bouc Bel Air compte 12 297 habitants au dernier recensement de 1999. La population a augmenté de 0,73 % entre 1990 et 1999. La densité moyenne est estimée à 565 habitants / km². La commune de Gardanne compte 19 344 habitants au dernier recensement de 1999. La population a augmenté de 0,89 % entre 1990 et 1999. La densité moyenne est estimée à 716 habitants / km². Toutefois, la majorité des habitations sont concentrées au niveau des bourgs.

L'habitation la plus proche du site est donc située en limite Ouest du site de Mangegarri.

La figure suivante présente la répartition géographique de la population⁹.

⁹ Le nombre d'habitant a été estimé en prenant une moyenne de 3 personnes par maison d'habitation.



Zone d'exploitation

Emprise foncière ALCAN

Répartition géographique de la population

Légende

270 Population estimée sur le secteur

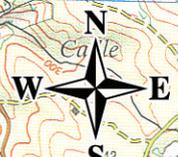
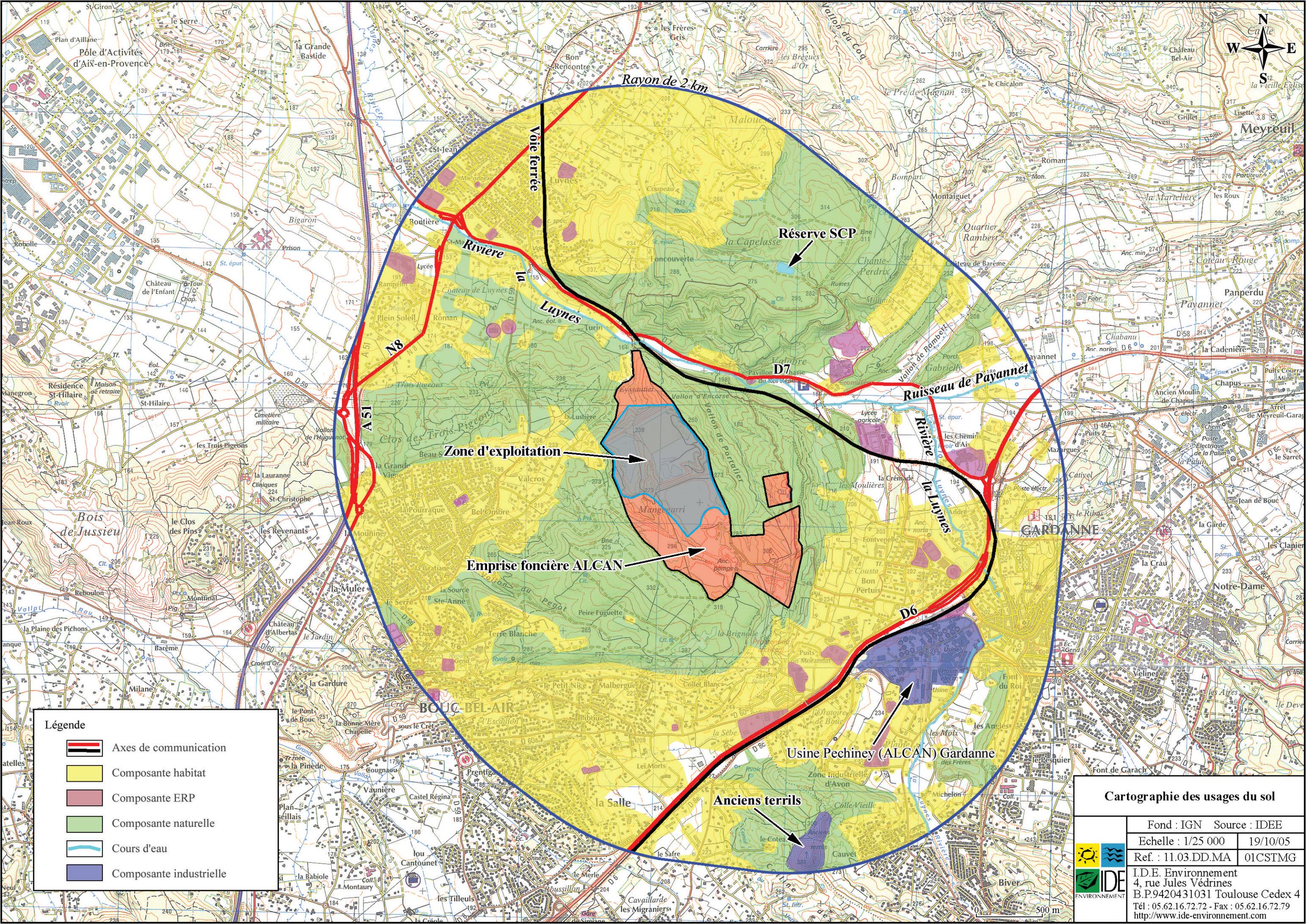
Fond : IGN		Source : IDEE	
Echelle : 1/25 000		19/10/05	
Ref. : 01.03.DD.MA		01CSTMG	
 I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrintes BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com			

- les principaux établissements recevant du public (ERP) sont situés au sein des bourgs de Bouc-Bel-Air et de Gardanne. Néanmoins, nous pouvons relever la présence d'ERP à proximité du site :

ERP	Distance ERP / limites du site de Mangegarri	Direction
Centre équestre	250 m	Sud
Supermarché / divers commerces	250 m	Sud-Est
Pavillon de chasse du Roi René	550 m	Nord-Est
Diverses entreprises	800 m	Sud
Lycée agricole	850 m	Est
Stade sportif / terrain de tennis	850 m	Est
Ecole	875 m	Est
Ecomusée	1000 m	Nord-Est
Gare	1000 m	Sud-Est
Ecole	1000 m	Ouest
Terrain de tennis	1000 m	Nord-Ouest
Clinique	1000 m	Sud
Cimetière	1100 m	Nord-Ouest
Site de motocross	1250 m	Nord-Est
Ecole	1500 m	Ouest
3 écoles	1500 m	Nord-Ouest
ERP du centre ville de Bouc-Bel-Air : mairie, gendarmerie, école, chapelle, terrain de sport, commerces, cimetière...	1600 m	Sud-Ouest
ERP du centre ville de Gardanne : mairie, gendarmerie, école, lycée, terrain de sport, commerces...	1600 m	Sud-Est
Centre commercial	1700 m	Est
Lycée international	1750 m	Nord-Ouest
Mairie annexe	2000 m	Nord-Ouest

- la composante touristique : le secteur offre de nombreuses opportunités de promenade avec des sentiers d'intérêt et d'anciennes carrières répertoriés par la carte IGN. Il est également à noter la présence du pavillon de chasse du Roi René, monument historique situé à 550 m au Nord-Est, qui accueille des visiteurs.

La carte suivante illustre les différentes modalités d'occupation des sols dans un périmètre de 1000 m environ autour de l'usine : zones d'activités industrielles, voies de circulation, zones habitées et localisation des Etablissements Recevant du Public.



Légende

-  Axes de communication
-  Composante habitat
-  Composante ERP
-  Composante naturelle
-  Cours d'eau
-  Composante industrielle

Cartographie des usages du sol

Fond : IGN Source : IDEE	
Echelle : 1/25 000	19/10/05
Ref. : 11.03.DD.MA	01CSTMG
I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrières B.P.9420431031 Toulouse Cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

500 m

1.4.2 Urbanisme et servitudes

1.4.2.1 Documents d'urbanisme

Sources : Mairie

1.4.2.1.1 Le plan d'occupation des sols

Le POS a été approuvé en septembre 1985. Une procédure de modification est engagée et devrait aboutir fin 2005 - début 2006.

Le site se trouve sur la zone "ND" du plan d'occupation des sols actuellement opposable (le règlement associé de la version en cours de modification est disponible en annexe). Il s'agit d'un espace naturel à protéger en raison de la qualité des paysages, du caractère des éléments naturels qui le composent et de la nécessité du maintien des équilibres biologiques. Cette zone de protection de la nature est inconstructible.

A l'heure actuelle, une partie du site bénéficie d'un arrêté préfectoral autorisant la société Aluminium Pechiney à exploiter une décharge contrôlée de déchets industriels banals sur la zone du bassin à boue n°5 (arrêté préfectoral du 9 décembre 1987).

Le règlement de la zone ND autorise sur cette zone "l'extension des installations classées existantes [...], sous réserve d'accord de la commune".

Le projet de centre de stockage de résidus minéraux d'exploitation, sur le site de Mangegarri, est donc compatible avec les dispositions du règlement du POS de la commune de Bouc-Bel-Air, qui fait actuellement l'objet d'une modification.

De plus le massif forestier de la colline de Mangegarri constitue un Espace Boisé Classé au POS. Le classement en EBC interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'affectation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des bois. Toute demande d'autorisation de défrichement est rejetée de plein droit, le défrichement étant interdit (article L.130-1 du code de l'urbanisme).

1.4.2.1.2 Les servitudes d'utilité publique

Le plan des servitudes d'utilité publiques, fourni par le service aménagement de la DDE des Bouches du Rhône, indique la présence des servitudes suivantes au droit de l'emprise du projet :

- servitude "I6" : servitude concernant les titulaires de titre miniers de permis d'exploitation de carrières ou d'autorisation de recherches de mines et carrières.
- servitude "PT2" : servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des obstacles des centres d'émission et de réception exploitées par l'état.
- servitude "T5" : servitude aéronautique de dégagement (relative à l'aérodrome des Milles).

Deux servitudes sont également à proximité du site mais ne le concerne pas directement:

- servitude "A1" : servitude relative à la protection des bois et forêts soumis au régime forestier.
- Servitude AC1 : servitude de protection des monuments historiques.

La servitude T5 instaure des cotes NGF à ne pas dépasser, en cas de construction. Elles sont indiquées sur l'extrait de plan suivant.

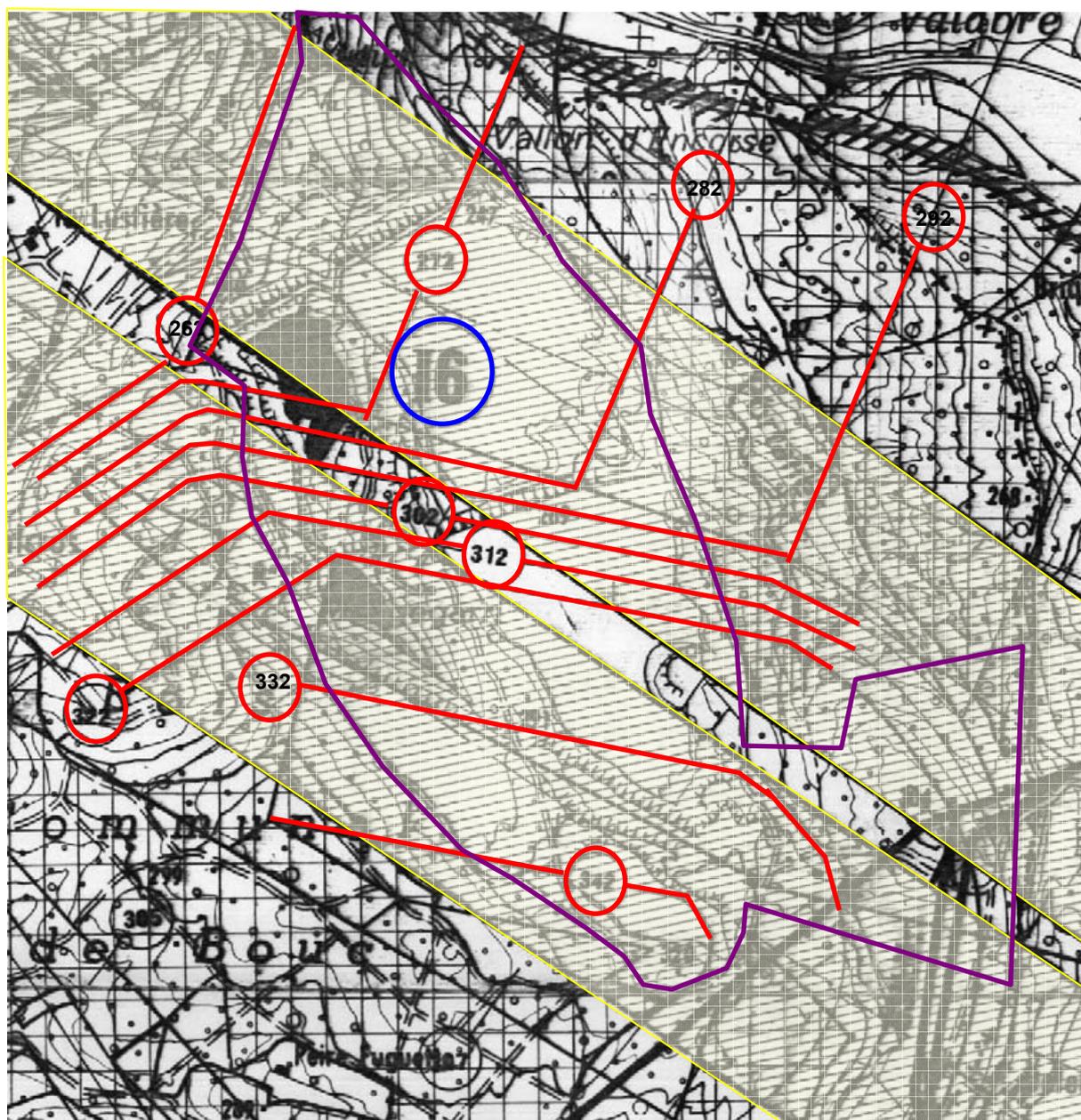


Figure 11. Extrait du plan des servitudes d'utilité publique (source : POS Bouc Bel Air).
 Echelle : 12500^{ème}

Légende :

	Limites du site
	Servitude "PT2" : servitude relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des obstacles des centres d'émission et de réception exploitées par l'état.
	Servitude "I6" : servitude concernant les titulaires de titre miniers de permis d'exploitation de carrières ou d'autorisation de recherches de mines et carrières.
	Servitude "T5" : servitude aéronautique de dégagement (relative à l'aérodrome des Milles). + altitude (en m NGF) à ne pas dépasser.

1.4.3 Exposition aux risques

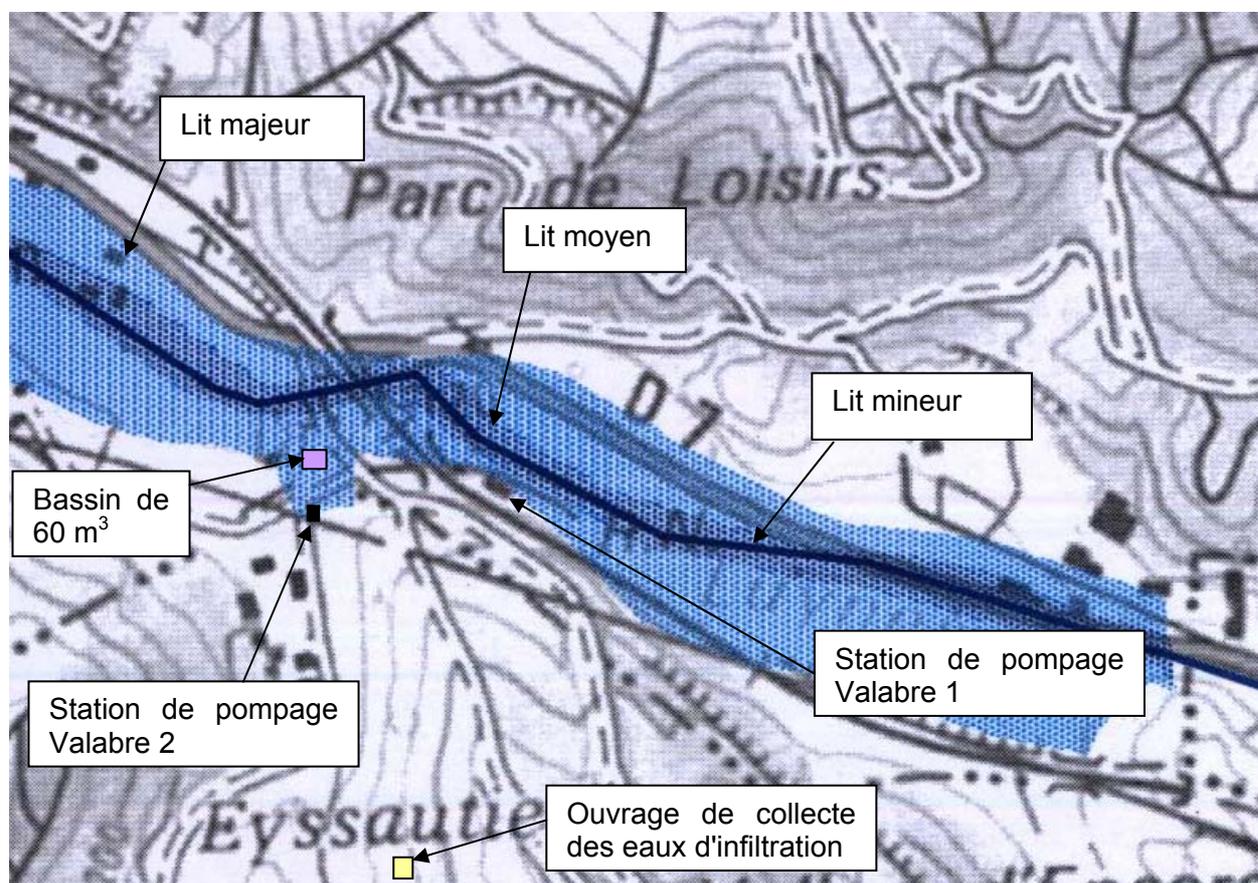
1.4.3.1 Inondabilité du site

La Luynes est amenée à subir des crues torrentielles. Elle s'écoule au Nord, en contrebas du site de stockage.

La DDE des Bouches du Rhône ne dispose d'aucun renseignement valide concernant le risque d'inondation par la Luynes au droit du site. Le bureau d'étude SIEE est chargé par la DDE 13 d'effectuer une synthèse et une mise en cohérence des études d'inondabilité sur la commune d'Aix en Provence. A ce jour, cette étude n'est pas validée.

Le dossier d'information communal sur les risques majeurs (édité par la commune de Bouc Bel Air) ne cartographie aucune zone inondable liée à la Luynes sur sa commune. Les terrains de la société Aluminium Pechiney situés sur la commune de Bouc Bel Air ne seraient donc pas inondables.

Le bureau d'études SIEE d'Aix en Provence nous a communiqué un extrait de la cartographie des zones inondables de la Luynes par la méthode hydrogéomorphologique.



Source document : SIEE

Le bassin de 60 m³ est inclus dans le lit majeur : il serait donc concerné par la montée des eaux. Les installations de pompage de Valabre semblent être hors d'eau en cas de crue de la Luynes. Toutefois, elles se situent à proximité du lit majeur et compte tenu de la précision relative de cette cartographie, le risque d'inondation concernant ces installations ne peut pas être complètement écarté.

Lorsque l'étude des zones inondables sera achevée par SIEE et en fonction des informations disponibles, une analyse de détail pourra être menée sur les installations de relevage d'eau de Valabre.

Dans le cas où les stations de pompage et/ou le bassin de rétention de 60 m³ seraient situés en zone inondable, Alcan s'engage surélever les têtes de puits de relevage et/ou les bordures du bassin de rétention afin qu'ils restent hors d'eau en cas d'inondation

1.4.3.2 Risque sismique

D'après le Décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique, la commune de Bouc Bel Air est classée en zone Ia (risque sismique très faible mais non négligeable).

1.4.3.3 Risque feu de forêt

70% de la commune de Bouc-Bel-Air sont concernés par le risque de feu de forêt. Le site de Mangearri est un espace boisé qui présente, sous certaines conditions météorologiques, un risque incendie important.

Cet espace naturel forestier est soumis aux dispositions réglementaires de l'arrêté préfectoral n° 1275 du 13 juin 2005. Il spécifie en particulier les points suivants :

- La circulation des véhicules à moteur est interdite en dehors de voies ouvertes à la circulation,
- Entre le 1^{er} juillet et le samedi précédant le 2^{ème} dimanche de septembre inclus, l'accès aux espaces sensibles est interdit. Toutefois, les dispositions suivantes s'appliquent :

niveau ¹⁰ de danger météorologique incendie		Dispositions applicables aux particuliers (promeneurs)	Dispositions applicables à la réalisation de travaux en forêt
1 faible	Situation Peu dangereuse	la circulation des personnes est autorisée de 6h à 11h (sauf interdiction)	Entre 6h et 11h : travaux et activités tolérés pour entreprises justifiant d'une commande par un donneur d'ordre. Hors cette plage horaire : la sécurité des chantiers ne pouvant être différés doit être assurée.
2 léger			
3 modéré			
4 sévère	Situation dangereuse	la circulation des personnes est autorisée de 6h à 11h (sauf interdiction)	Entre 6h et 11h : travaux et activités tolérés pour entreprises justifiant d'une commande par un donneur d'ordre. Les entreprises doivent assurer la sécurité des chantiers contre les éclosions de feux. Hors cette plage horaire : la sécurité des chantiers ne pouvant être différés doit être assurée. Les travaux forestiers en zone sensible sont interdits.
5 très sévère	Situation très dangereuse	Circulation interdite	Toute activité est suspendue
6 exceptionnel			

Ces dispositions réglementaires s'appliquent au site de Mangearri.

Deux tours de vigie directe (au Grand Puech et sur la montagne S^{te} Victoire) permettent, en période estivale, aux occupants munis de jumelles de localiser les départs de feu sur les massifs du secteur et de prévenir les secours au plus vite.

Des moyens de prévention, de surveillance et d'alerte ont été mis en place par la ville de Bouc-Bel-Air en plus des moyens déployés par les pompiers :

- une équipe forêt au sein des services techniques de la mairie,
- un Comité Communal des Feux de Forêt (36 bénévoles sur Bouc Bel Air),
- de jeunes bénévoles circulant en VTT durant les mois de juillet et d'août,
- l'Association de Chasse St Hubert qui effectue des travaux d'entretien réguliers.

¹⁰ défini par la direction interrégionale Sud-Est de Météo France

Le Comité Communal des Feux de Forêt a plusieurs missions :

- Information / sensibilisation du public,
- Travaux de débroussaillages,
- Equipement du terrain,
- Surveillance et alerte,
- Assistance aux secours.

En cas de départ de feu, l'alerte est immédiatement transmise aux services de secours et d'incendie du secteur.

1.4.3.4 Glissements de terrain

Sources : mairie, BRGM

D'après le dossier d'information communal sur les risques majeurs, la commune de Bouc-Bel-Air n'est pas concernée par le risque de glissement de terrain.

Des arrêtés de catastrophe naturelle ont été publiés, sur la commune, suite à des mouvements de terrains consécutifs à des épisodes de sécheresse. La carte des aléas retrait-gonflement des argiles (www.argiles.fr) concerne une partie du site de Mangearri en zone d'aléa faible (les zones des bassins n°1, 2 et 3 n'ont pas fait l'objet d'une caractérisation).

La stabilité des digues est suivie par le Cabinet de géomètres GOYON depuis 1993. Les digues B6 et B7 subissent de légères déformations de faible amplitude dans le temps. Toutefois, les derniers calculs de stabilité réalisés par Fugro Géotechnique en 2005 montrent que le système, dans les conditions actuelles d'exploitation, est stable. Le projet futur d'exploitation veille par définition à préserver cette situation. Les calculs de stabilité réalisés par Fugro géotechnique sont disponibles dans son rapport d'étude complet qui est joint au présent dossier (chapitre V-5). Pour des informations plus détaillées, nous invitons le lecteur à se reporter à ce document.

Le système est donc d'ores et déjà stable. Le projet futur d'exploitation veille, par définition, à préserver cette situation.

1.4.4 Réseaux d'eau potable et d'assainissement

Source : DDASS13, SEM

1.4.4.1 Eau potable

La commune de Bouc-Bel Air est alimentée en eau brute par la société du Canal de Provence au niveau de la station Terre Blanche.

L'eau, une fois potabilisée est stockée dans des réservoirs et distribuée par la S.E.M.

Il n'existe pas d'ouvrage de la SEM sur le site de Mangegarri ou à proximité de celui-ci.

1.4.4.2 Eaux usées

Il n'existe pas d'équipement relatif à l'assainissement collectif des eaux usées sur le site de Mangegarri et ses abords immédiats.

1.4.5 Réseaux de gaz et d'électricité

Source : France Télécom, Gaz de France

Les principaux réseaux publics de transport :

- de gaz naturel (gazoduc haute pression, diamètre DN 400),
- d'électricité (voltage : 63 kv)

sont localisés sur la figure ci-après.

Des lignes électriques privées (appartenant à Alcan) permettent d'alimenter les installations du site de Mangegarri.

Localisation des principaux réseaux de gaz et d'électricité

Légende

- Réseau électricité 63 kw
- Gazoduc DN 400
- Gazoduc DN 150 (alimentation Péchiney)
- Gazoduc DN 80 (alimentation Gardanne)

Fond : IGN Source : IDEE

Echelle : 1/12 500

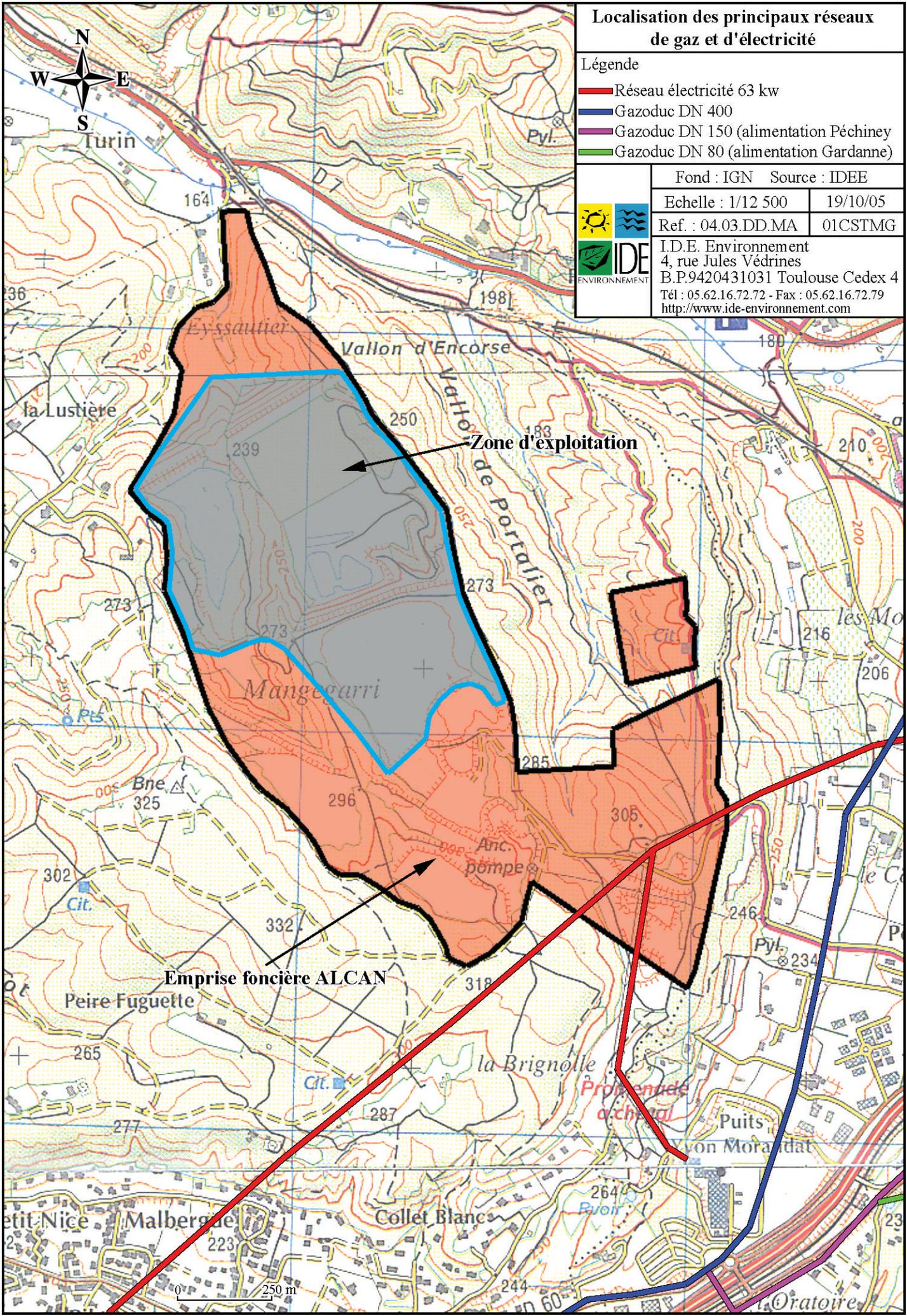
19/10/05

Ref. : 04.03.DD.MA

01CSTMG



I.D.E. Environnement
4, rue Jules Védrynes
B.P.9420431031 Toulouse Cedex 4
Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79
<http://www.ide-environnement.com>



Turin

36

la Lustière

273

302

265

277

223

223

164

239

273

273

302

265

277

223

223

198

250

273

273

296

332

287

287

244

180

250

273

273

296

332

287

287

244

183

250

273

273

296

332

287

287

244

180

250

273

273

296

332

287

287

244

180

250

273

273

296

332

287

287

244

180

250

273

273

296

332

287

287

244

180

250

273

273

296

332

287

287

244

180

250

273

273

296

332

287

287

244

0 250 m

Malbergue

223

223

223

Collet Blanc

244

244

244

Puits

234

234

234

Oratoire

23

23

23

1.4.6 Qualité de l'air

Source: *airmaraix*

1.4.6.1 Réglementation

- La Loi du 2 août 1961 est relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs.
- La Loi sur l'air du 30 décembre 1996 (loi LAURE) vise à « prévenir, à surveiller, à réduire, ou à supprimer les pollutions atmosphériques, à préserver la qualité de l'air et, à ces fins, à économiser et à utiliser rationnellement l'énergie ». Elle instaure les Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air (PRQA) qui fixent des objectifs de qualité de l'air spécifiques à certaines zones lorsque les nécessités de leur protection le justifient. Egalement, dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants, le préfet élabore un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), qui a pour objet de ramener à l'intérieur de la zone la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau inférieur aux valeurs limites fixées par le dispositif de surveillance de la qualité de l'air.
- L'arrêté du 6 mai 1998 fixe des objectifs de qualité, des seuils d'alerte et des valeurs limites pour le dioxyde d'azote, les particules fines et en suspension, le plomb, le dioxyde de soufre, l'ozone, et le benzène.

Le PRQA de Provence - Alpes - Côte d'Azur définit 38 orientations. Elles visent particulièrement :

- Le développement de la surveillance de la qualité de l'air,
- Des recommandations sanitaires et environnementales et l'information du public,
- L'amélioration et la préservation de la qualité de l'air,
- La réduction des pollutions par l'amélioration des technologies,
- Les économies d'énergie et la promotion des énergies les moins polluantes.

1.4.6.2 Odeurs et qualité de l'air

La surveillance de la qualité de l'air dans l'Est des Bouches du Rhône a été confiée à l'association AIRMARAIX. Créée en 1982, cette association est agréée par le ministère chargé de l'Environnement. Elle gère un réseau de stations de mesures sur trois départements (Var, Bouches du Rhône, Vaucluse).

Il existe une station de mesure de la qualité de l'air à proximité du site de Mangegarri : la station de Bouc Bel Air. Elle permet de mesurer les paramètres suivants :

- Dioxyde de soufre (SO₂) : station permanente,
- Dioxyde d'azote (NO₂) : station temporaire,
- Ozone (O₃) : station temporaire,
- Et monoxyde d'azote (NO) : station temporaire.

D'après le bilan annuel 2004 d'Airmaraix, aucun dépassement des seuils de recommandation n'a été observé pour les paramètres SO₂ et NO₂. Pour le paramètre O₃, 50 jours ont observé un dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé humaine (concentration moyenne sur 8 heures fixée à 120 µg/m³)¹¹.

Cette station ne permet pas de mesurer l'indice ATMO. L'indice ATMO est un indicateur développé par l'Ademe, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et les associations de surveillance de la qualité de l'air. Il s'échelonne sur 10 valeurs allant de 1 (très bon) à 10 (très mauvais). Cet indicateur permet de mettre en évidence une pollution globale.

Les principales sources de dégradation de la qualité de l'air aux environs du site concernent :

- le trafic routier dense sur les axes routiers à proximité, notamment sur l'autoroute A 51 (à 1,7 km à l'Ouest du site) et sur les routes départementales D6 (à 1,8 km à l'Est du site) et D7 (à 150 m au Nord du site),
- les rejets atmosphériques des usines du secteur, et notamment les poussières rouges de l'usine Alcan de Gardanne.

Les principales sources potentielles de pollution atmosphérique sur le site de Mangegarri sont liées aux envois de produits pulvérulents issus du site :

- poussières d'alumine disposée en vrac ;
- poussières de bauxaline.

Ces poussières peuvent être mobilisées lors de forts coups de vents ou lors du passage des véhicules sur les chemins.

La bauxaline, en se déposant, forme un dépôt rouge sur les feuillages des abords des chemins. Les boisements qui entourent le site permettent de jouer un rôle d'écran efficace dans la dispersion de ces poussières.

Lors d'une visite de terrain, il n'a été identifié aucune odeur incommodante sur le site et à ses abords.

¹¹ 120 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 25 jours par an à l'échéance 2010 – directive du 12/12/02

1.4.7 Ambiance sonore

L'ambiance sonore autour du site de Mangegarri est typique de celle d'une zone naturelle méditerranéenne.

Afin de pouvoir estimer l'ambiance sonore actuelle, une mesure de bruit a été réalisée par un technicien d'IDE Environnement le mercredi 29 juin 2005. L'intégralité de l'étude de bruit est disponible en annexe.

1.4.7.1 Points de mesure

Il a été retenu 9 points de mesures en période diurne :

- Point 1 : habitation en limite Ouest du site de Mangegarri,
- Point 2 : habitation en limite Ouest du site de Mangegarri,
- Point 3 : limite Nord du site de Mangegarri,
- Point 4 : habitation en limite Nord du site de Mangegarri,
- Point 5 : point de mesure au niveau de la station de relevage Valabre 1,
- Point 6 : habitation au Nord-Est du site de Mangegarri,
- Point 7 : limite Est du site de Mangegarri,
- Point 8 : habitation en limite Est du site de Mangegarri,
- Point 9 : point de mesure au niveau de la station de relevage Valabre 2.

Les mesures ont été réalisées selon les exigences de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 .

La localisation des points de mesure est donnée en page suivante.

Localisation des points de mesure de bruit

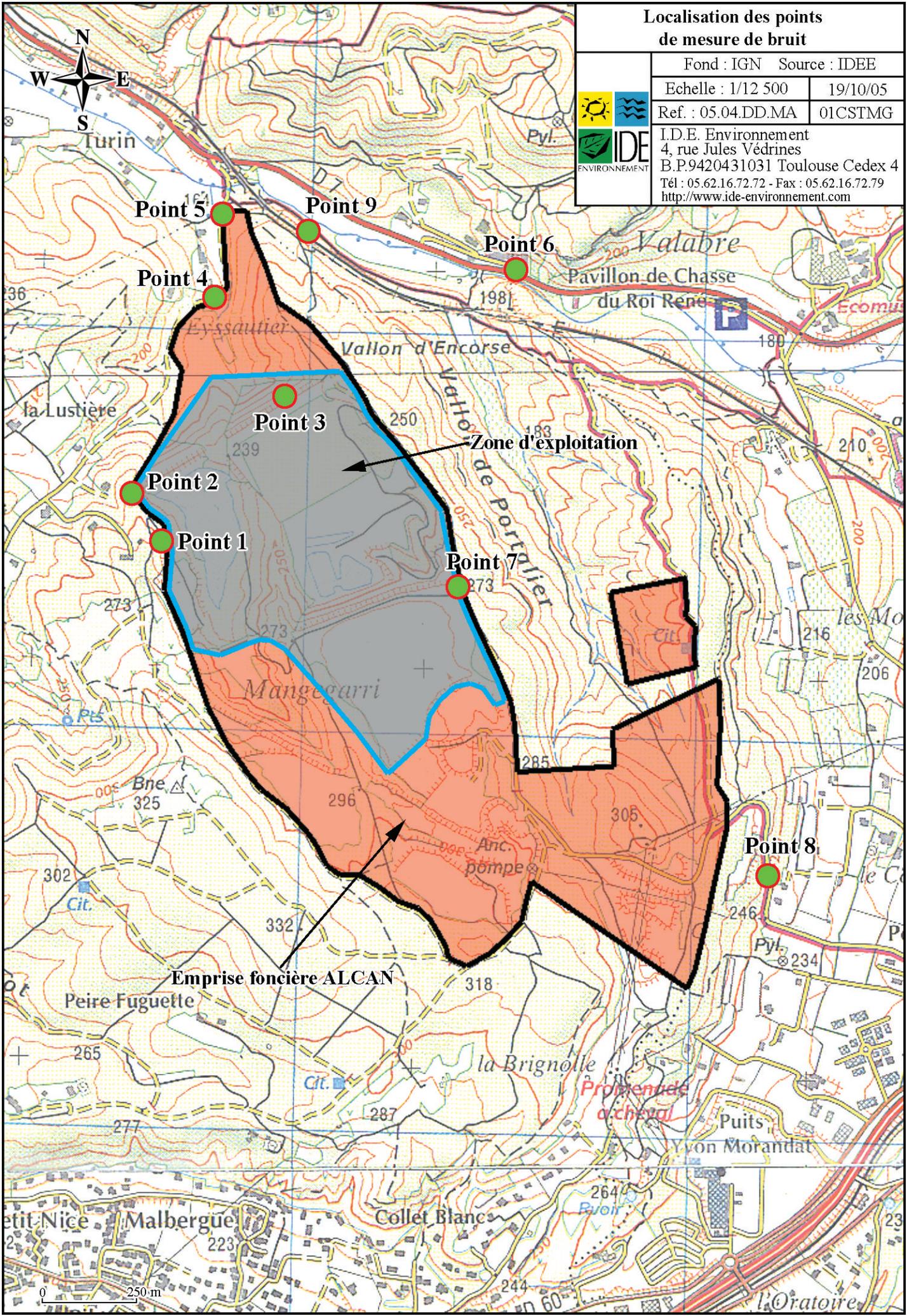
Fond : IGN Source : IDEE

Echelle : 1/12 500 19/10/05

Ref. : 05.04.DD.MA 01CSTMG



I.D.E. Environnement
4, rue Jules Védérines
B.P.9420431031 Toulouse Cedex 4
Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79
<http://www.ide-environnement.com>



Point 5

Point 9

Point 6

Point 4

Pavillon de Chasse du Roi René

Point 3

Vallon d'Encorse
Zone d'exploitation

Point 2

Point 7

Point 1

Point 8

Emprise foncière ALCAN

Malbergue

Collet Blanc

L'Oratoire

1.4.7.2 Niveaux sonores

Les résultats détaillés sont présentés en annexe. Un résumé est donné ci-après.

Tableau 7. caractéristiques des points de mesure de bruit et résultats

Point de mesure	Période	L _{Aeq} mesuré	Durée de mesure	Influence sonore
Point 1	Diurne	44,0	20 min	cigales + circulation sur les axes routiers
Point 2	Diurne	51,9	20 min	cigales + circulation sur les axes routiers
Point 3	Diurne	53,0	20 min	cigales + circulation sur les axes routiers
Point 4	Diurne	41,9	20 min	cigales + oiseaux + bruit vent dans les arbres
Point 5	Diurne	48,9	20 min	cigales + circulation sur RD 7
Point 6	Diurne	72,4 *	20 min	cigales + circulation importante sur RD 7
Point 7	Diurne	55,0	20 min	cigales + circulation sur les axes routiers
Point 8	Diurne	58,4	20 min	cigales + circulation sur les axes routiers + oiseaux + bruit usines + travaux dans maison
Point 9	Diurne	57,4	20 min	cigales + circulation sur RD 7 + oiseaux + bruit vent dans les arbres + bruit ruisseau

* Le niveau sonore mesuré est fortement influencé par la circulation routière intense sur la RD 7. Le L_{Aeq} qui sera à respecter lors du fonctionnement du site est déjà actuellement dépassé.

Le niveau sonore moyen en période journalière est de l'ordre de 53 dB(A).

Lors de la visite du site, les sources de bruit suivantes ont pu être répertoriées sur le site du projet :

- chant de cigales (parfois très important),
- circulation sur les axes routiers (notamment RD7).

Les niveaux sonores mesurés sont typiques d'une zone faiblement urbanisée. Le niveau sonore mesuré à proximité de l'habitation au Nord-Est du site (point 6) est fortement influencé par la circulation sur la RD 7.

1.4.8 Trafic routier, aérien et ferroviaire

1.4.8.1 Trafic routier

Sources : carte IGN, DDE13

Le trajet que les véhicules emprunteront pour accéder au site sera le suivant :

- depuis l'usine Alcan de Gardanne, les camions prendront la RD58a puis emprunteront la RD8c sur environ 1 km,
- ils bifurqueront à droite sur la RD60 en direction de Bon Perthuis,
- au niveau de Bon Perthuis, ils prendront le chemin communal en direction de Mangerrari sur environ 1,5 km.

La Direction Départementale de l'Équipement des Bouches du Rhône communique les comptages routiers suivants sur les axes présentant un intérêt pour notre étude :

Réseau routier	Localisation point de comptage	Véhicules/j *	% Poids Lourds
RD58a	Cauvet	10 649	Non disponible
RD8c	Les Migraniers	3 005	Non disponible
RD 60	Collet Blanc	2 552	Non disponible

* données 2003, comptage deux sens

1.4.8.2 Trafic aérien

Source : Aviation civile.

Les aérodromes les plus proches sont :

- L'aérodrome des Milles à 5,5 km au Nord-Ouest du site ;
- L'aéroport de Marseille à 17 km au Sud-Ouest du site.

Des avions sont susceptibles de survoler la zone. La fréquence et les altitudes des survols n'ont pas pu être communiquées par les services de la Direction Générale de l'Aviation Civile.

Le site de Mangegarri est soumis à la servitude "T5" : servitude aéronautique de dégagement qui est relative à l'aérodrome des Milles. La servitude T5 instaure des cotes NGF à ne pas dépasser, en cas de construction. Elles sont indiquées sur l'extrait de plan présenté au chapitre 1.4.2.1.2.

1.4.8.3 Trafic ferroviaire

Sources : Réseau Ferré France

La ligne ferroviaire Aix-en-Provence - Marseille passe en limite Nord du site de Mangegarri.

D'après les services de Réseau Ferré de France, cette voie reçoit un trafic voyageur d'environ 48 trains par jour ainsi qu'un trafic Fret d'environ 10 trains par jour (dont une grande partie dessert l'usine ALCAN de Gardanne).

Cette ligne va faire l'objet d'un important projet de modernisation dont les travaux s'étaleront de 2006 à 2008. A l'issue de ces travaux, le trafic de trains voyageurs visé est de 89 trains voyageurs. L'évolution du trafic Fret n'est pas prévisible.

Aucun transport de matières dangereuses n'est effectué, à l'heure actuelle, au niveau de cette section de voie ferrée.

La gare SNCF de Gardanne est située à 1000 m au Sud-Est.

1.5 ASPECTS PAYSAGERS

1.5.1 *Reliefs*

Le site de Mangegarri est situé sur une colline de la commune de Bouc Bel Air.

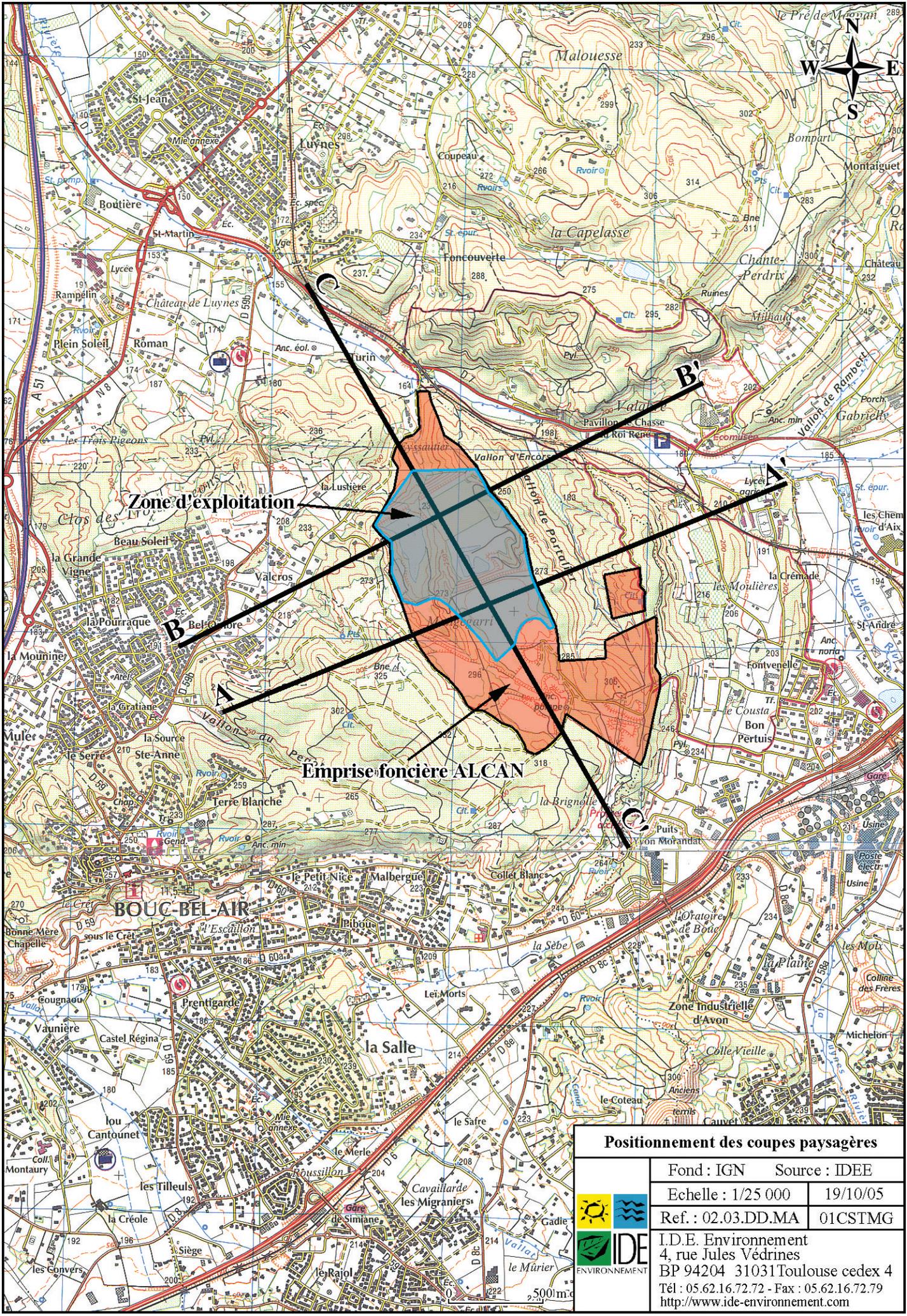
Le secteur d'étude est marqué par des coteaux calcaires culminant à 300 m NGF et des vallons creusés par les cours d'eau du secteur. Ainsi, la colline de Mangegarri est limitée :

- au Nord par la vallée du ruisseau permanent de la Luynes,
- à l'Est par le vallon du Portulier
- au Sud par le vallon du Pégot.

La colline de Mangegarri était constituée, à l'origine de vallons (parallèles à celui du Portulier) qui ont été remblayés par des résidus issus de l'usine Alcan de Gardanne. Le modelé actuel a donc fortement été influencé par ces dépôts.

Le modelé topographique actuel du site de Mangegarri est donc artificiel.

Des coupes paysagères réalisées à partir de la carte IGN et du relevé topographique réalisé en juin 2005 sont présentées aux pages suivantes. Elles permettent de représenter le relief du secteur. La Figure 14 permet de localiser l'emplacement des trois coupes paysagères.



Zone d'exploitation

Emprise foncière ALCAN

Positionnement des coupes paysagères

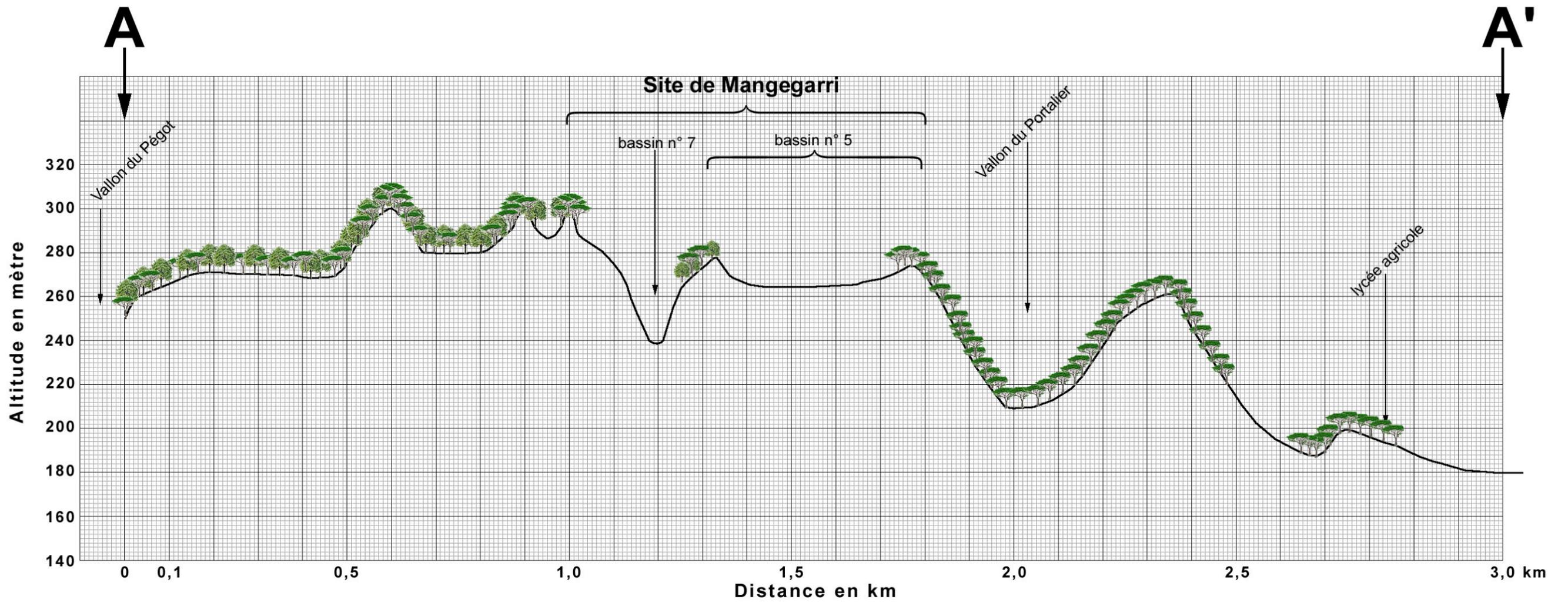
Fond : IGN		Source : IDEE	
Echelle : 1/25 000		19/10/05	
Ref. : 02.03.DD.MA		01CSTMG	
			
I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrintes BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com			

500m

Coupe paysagère AA'

Sud Ouest

Nord Est



Groupe Alcan - Société Aluminium Pechiney
Usine de Gardanne

Coupe paysagère AA'

Source : IDEE

Echelle : / 01/08/2005

Ref. : 01.02.PV.MA 01CCSTMG



I.D.E. Environnement
4, rue Jules Védrières
BP 94204 31031 Toulouse cedex 4
Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79
<http://www.ide-environnement.com>



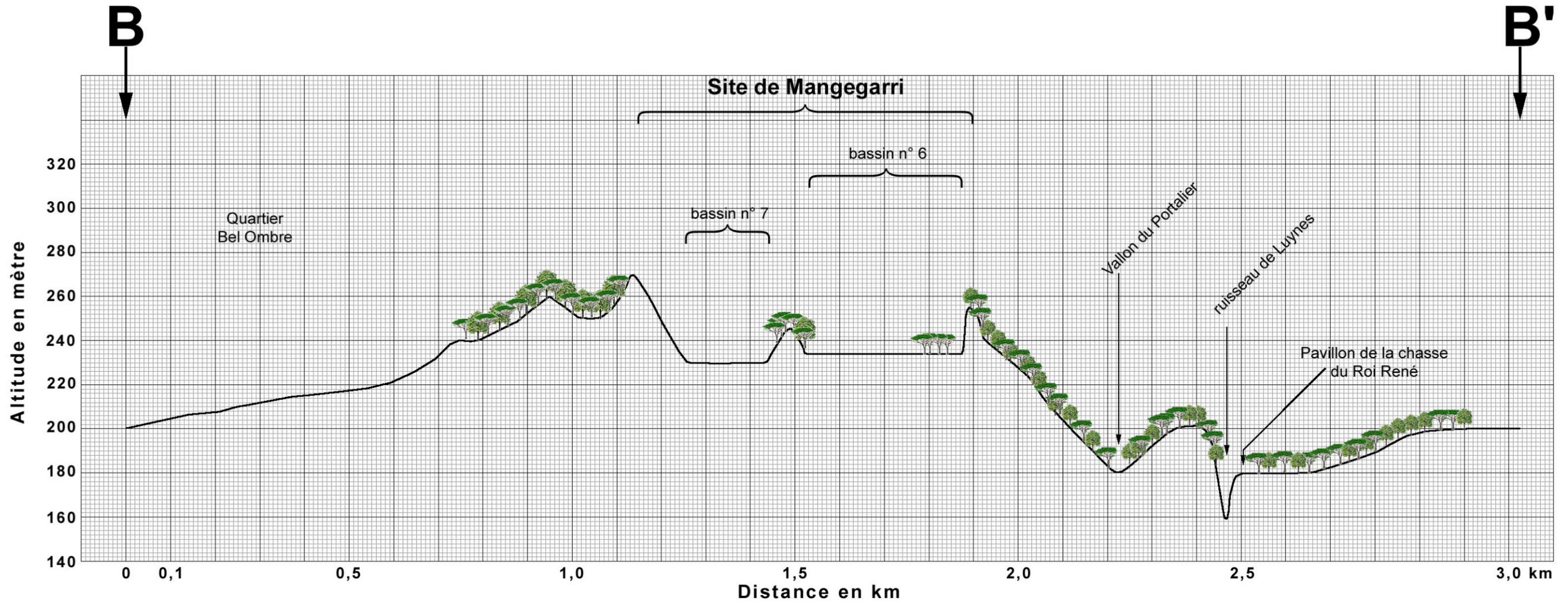
Chêne pubescent

Pin d'alep

Coupe paysagère BB'

Sud Ouest

Nord Est



Groupe Alcan - Société Aluminium Pechiney
Usine de Gardanne

Coupe paysagère BB'

Source : IDEE

Echelle : / 01/08/2005

Ref. : 02.02.PV.MA 01CCSTMG



I.D.E. Environnement
4, rue Jules Védrières
BP 94204 31031 Toulouse cedex 4
Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79
<http://www.ide-environnement.com>



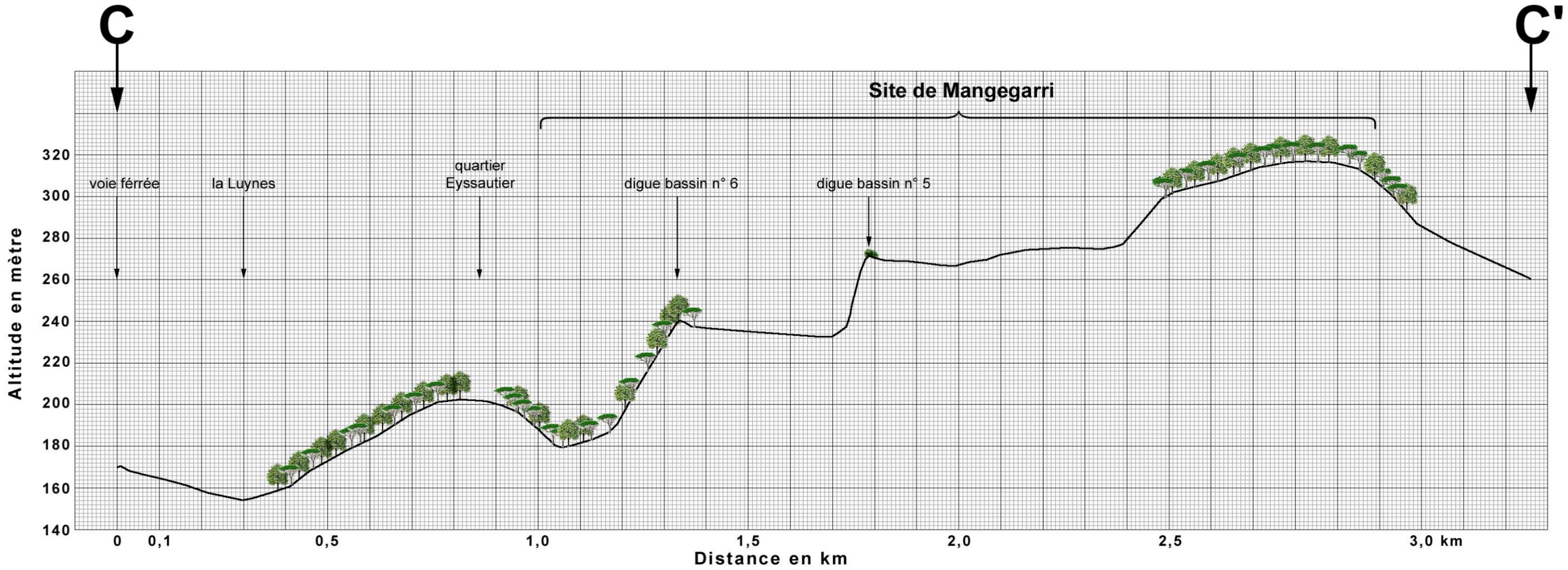
Chêne pubescent

Pin d'alep

Coupe paysagère CC'

Nord Ouest

Sud Est



Groupe Alcan - Société Aluminium Pechiney Usine de Gardanne	
Coupe paysagère CC'	
Source : IDEE	
Echelle : /	01/08/2005
Ref. : 03.02.PV.MA	01CCSTMG
 I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrières BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

-  Chêne pubescent
-  Pin d'alep

Le site de Mangearri s'insère au sein d'un espace boisé dense. Seules les zones affectées aux bassins de stockage 5, 6 et 7 sont exemptes de végétation. Les digues des bassins n°6 et n°7 présentent une végétation clairsemée.

Les pentes de la colline sont fortement boisées vers l'Est, l'Ouest et le Sud. Les essences présentes sur le secteur d'étude sont typiques de celles rencontrées sous le climat méditerranéen (bois de pin d'Alep majoritaires).

1.5.2 Paysage

Le reportage photographique suivant présente le contexte paysager du secteur.

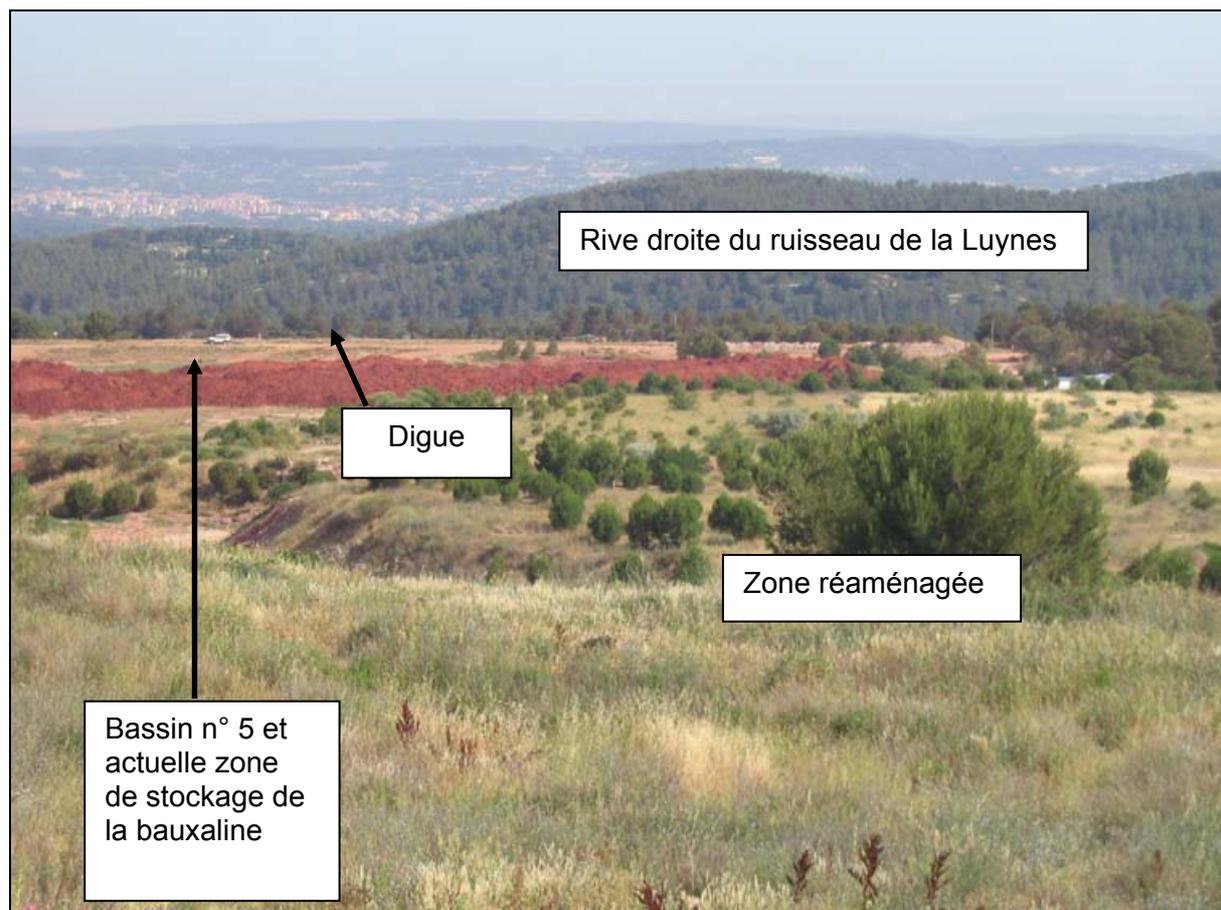


Photo 5. vue sur le site depuis le Sud en direction du Nord.

Cette prise de vue permet de visualiser :

- au premier plan, d'anciennes zones de stockage de bauxaline (extrémité Sud du site) où la végétation s'est naturellement réappropriée la zone,
- au second plan, une zone de stockage de la bauxaline qui pourra être valorisée en tant que matériau de remblaiement sur site,
- au troisième plan, la ligne horizontale marque la partie sommitale de la digue de l'ancien bassin n°5,
- en arrière plan, une partie du massif de Montaignet et du village de Luynes.

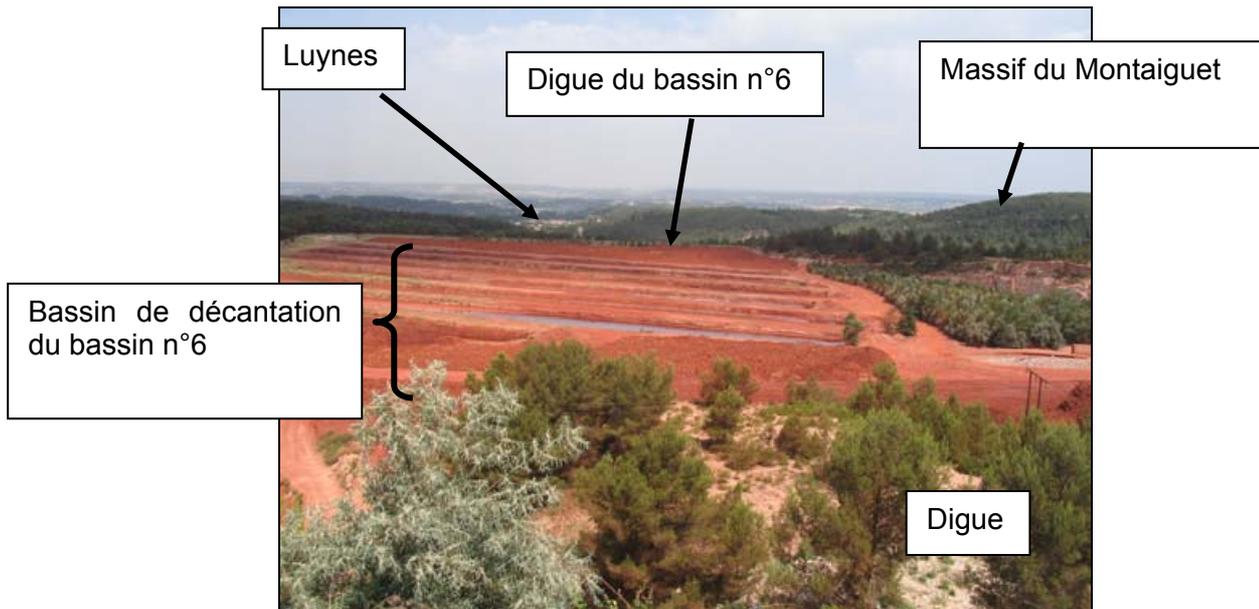


Photo 6. Vue sur le bassin n°6 depuis le haut de la digue du bassin n°5 en direction du Nord

Cette prise de vue permet de visualiser :

- au premier plan, la digue du bassin n°5,
- au second plan, le bassin n°6 constitué, à l'heure actuelle de bassins de décantation,
- au troisième plan, la digue du bassin n°6, puis en contrebas le ruisseau de la Luynes,
- en arrière plan, un partie du massif de Montaiguët et du village de Luynes.

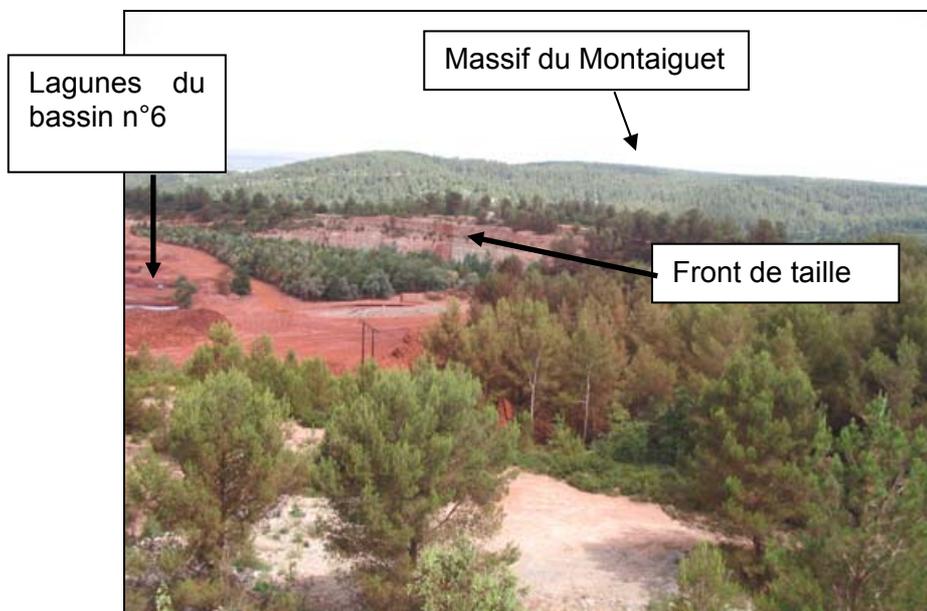


Photo 7. Vue sur le site depuis la digue du bassin n°5 en direction du Nord-Est

La photo ci-dessus permet d'apercevoir un ancien front de taille de calcaire sur le site de Mangegarri.

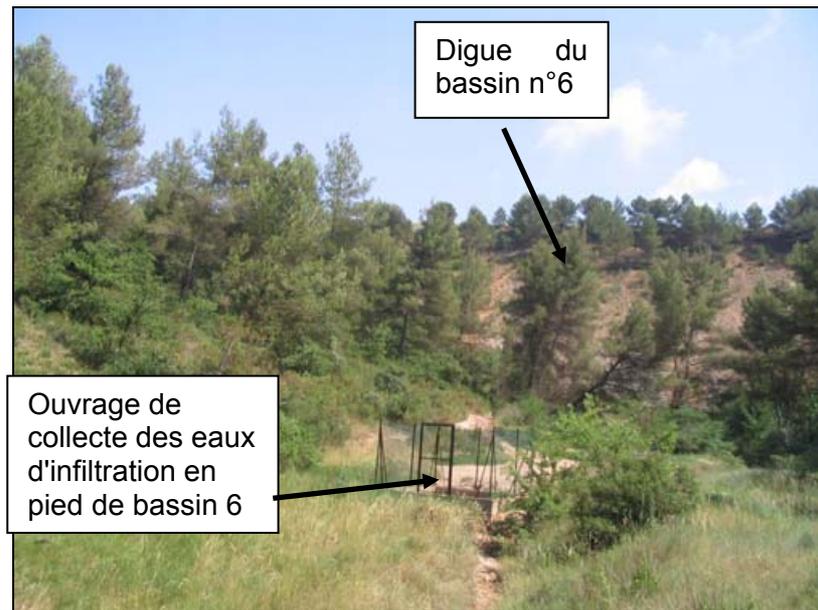


Photo 8. Vue sur la digue n°6

Depuis le chemin d'Eyssautier, la digue du bassin n°6 n'est pas totalement masquée par la végétation.

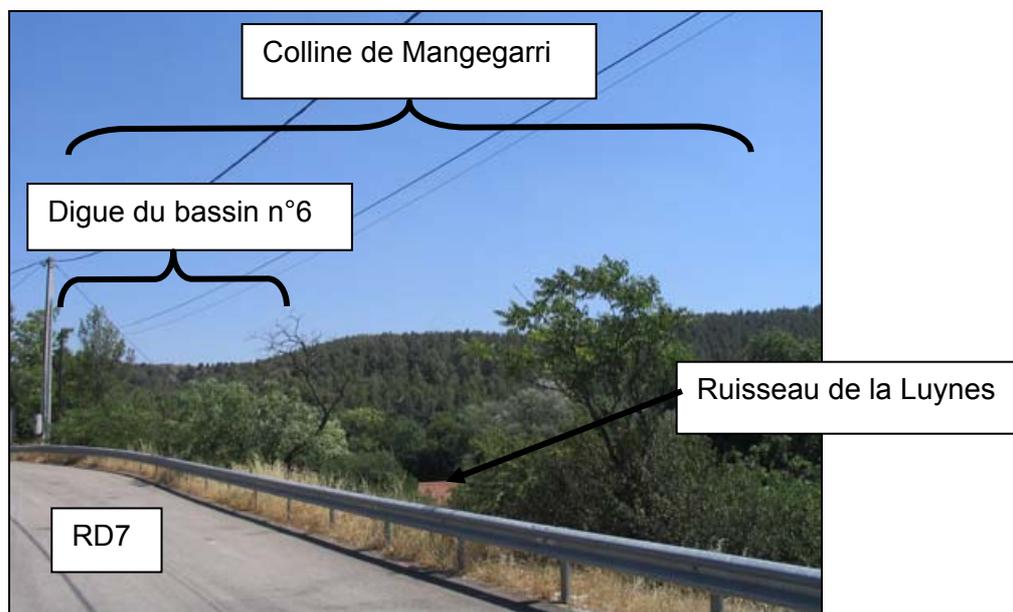


Photo 9. Vue sur le site depuis la RD7 en direction du Sud-Est

La photo ci-dessus présente la colline de Mangegarri vue depuis la route départementale 7. La végétation, composée essentiellement de résineux sur ce versant, est dense. La roche calcaire est masquée. Un alignement horizontal de frondaison permet de deviner la partie sommitale de la digue du bassin n°6. Il s'agit d'un des seuls points de vue existant sur le site. Le ruisseau de la Luynes a creusé un vallon qui se devine au second plan.

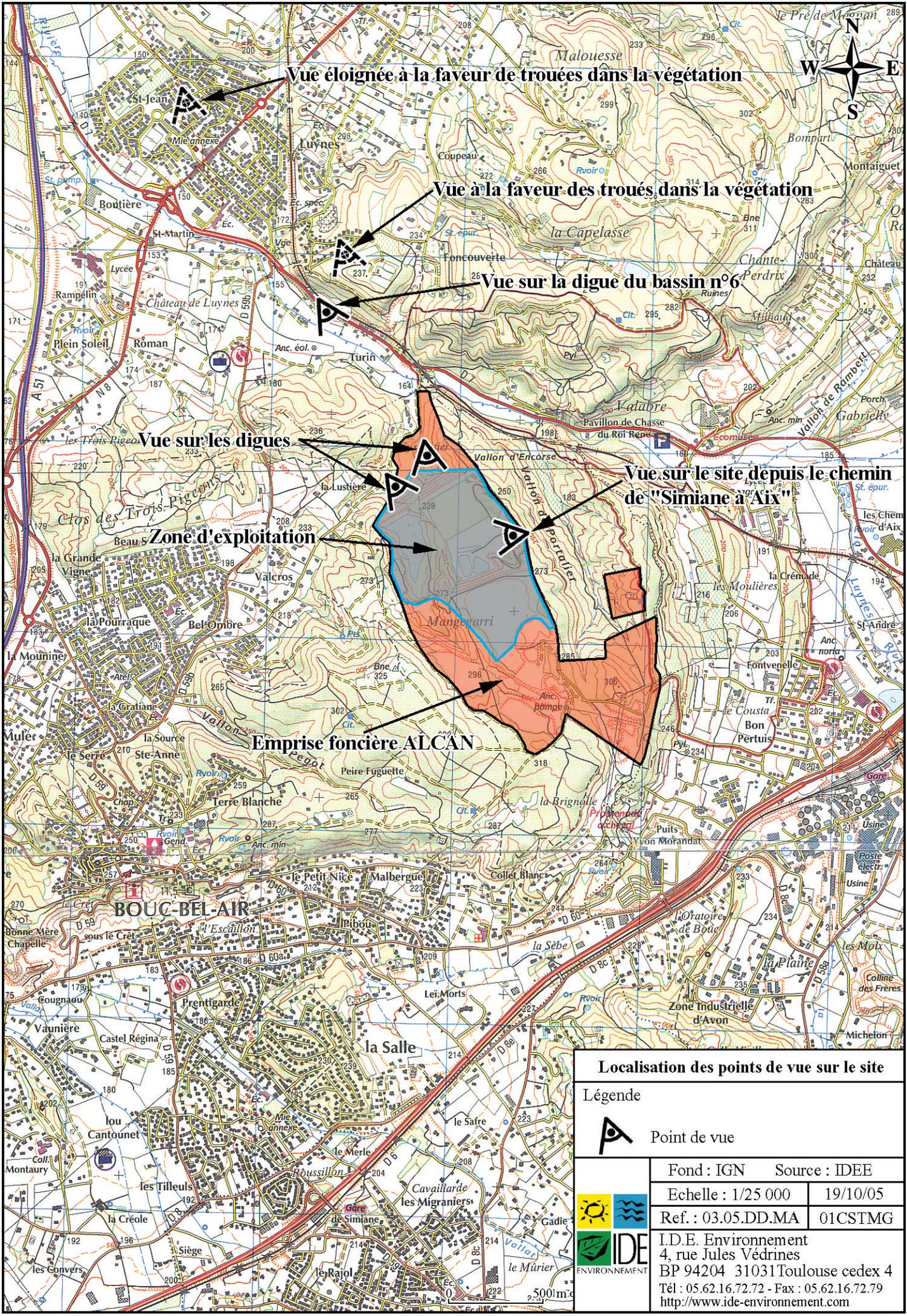
1.5.3 Visibilité sur le site

Les points de vue en direction du site sont limités :

- La digue du bassin n° 6 est visible depuis la RD7 au Nord-Ouest, en vision éloignée (en contre-plongée),
- Les digues du bassin n°6 et du bassin n°7 sont visibles depuis le chemin reliant le lieu-dit Eyssautier au quartier de la Lustière (Nord-Est du site), en vision éloignée (en contre-plongée),
- L'ensemble du site est visible depuis le chemin de Simiane à Aix qui jouxte le site,
- Autres points de vue sur la zone de stockage à la faveur de trouées dans la végétation depuis le Nord-Ouest.

La Figure 18 permet de localiser les points de vue sur le site.

Les coupes topographiques présentées dans le chapitre précédent (cf. page 54) permettent de visualiser la colline de Mangearri en 2 dimensions et de comprendre que la visibilité sur le site est d'autant plus réduite qu'on s'éloigne de celui-ci compte tenu du relief (position du site en surélévation par rapport à son environnement local).



Vue éloignée à la faveur de trouées dans la végétation

Vue à la faveur des trous dans la végétation

Vue sur la digue du bassin n°6

Vue sur les digues

Vue sur le site depuis le chemin de "Simiane à Aix"

Zone d'exploitation

Emprise foncière ALCAN

Localisation des points de vue sur le site

Légende



Point de vue



Fond : IGN	Source : IDEE
Echelle : 1/25 000	19/10/05
Ref. : 03.05.DD.MA	01CSTMG
I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrintes BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

500m

1.6 SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ET CONTRAINTES

Sur la base des informations recueillies dans les chapitres précédents, une carte de synthèse des principales sensibilités et contraintes de l'environnement a été élaborée. Elle prend en compte les enjeux en terme d'environnement.

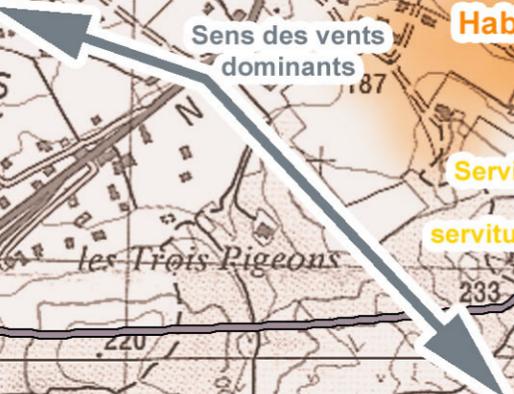
En ce qui concerne les sensibilités du milieu naturel, on retient la présence :

- de la classification du site en zone ND,
- d'espaces boisés classés au POS,
- d'un espace forestier présentant un risque d'incendie important,
- du ruisseau qui draine le secteur et qui présente une pollution excessive et des épisodes de crues torrentielles.

En ce qui concerne les autres sensibilités à prendre en compte :

- vent dominant : le Mistral,
- les servitudes relatives à la protection des bois et forêts soumis au régime forestier + concernant les titulaires de titre miniers de permis d'exploitation de carrières ou d'autorisation de recherches de mines et carrières + relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection des obstacles des centres d'émission et de réception exploitées par l'état + servitude aéronautique de dégagement (relative à l'aérodrome des Milles).
- Le périmètre de protection du monument historique "Pavillon de chasse du Roi René" qui borde le site,
- La présence d'ERP à proximité du site,
- La présence de réseaux de transport de matières dangereuses,
- L'accès au site qui traverse des zones habitées,
- La présence de la voie ferrée en contre bas du site.

Ruisseau La Luynes :
 - crues torrentielles
 - qualité mauvaise
 - objectif de qualité "bon état"



Habitats

Servitude relative aux transmissions radioélectriques + servitude aéronautique de dégagement

COMMUNE DE BOUC BEL AIR

Habitats

POS : - Zone ND
 - EBC

Risque Incendie

COMMUNE D'AIX EN PROVENCE

Périmètre de protection

Monument historique

ERP (musée)

RD 7

gazoduc

ERP (lycée)

ERP (école + complexe sportif)

COMMUNE DE GARDANNE

Ligne Haute tension

Voie d'accès

voie ferrée

Légende

- Limite du site
- Limites communales
- Points de vue sur le site

Groupe Alcan - Société Aluminium Pechiney Usine de Gardanne

Carte de synthèse des principales sensibilités et contraintes de l'environnement

Source : IDEE	Fond : I.G.N
Echelle : 1 / 12 500	01/08/2005
Ref. : 01.02.PV.MA	01CCSTMG
I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrières BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél. : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

2 ANALYSE DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

L'usine Alcan de Gardanne est certifiée ISO 14 001 (certification environnementale) et en voie de certification OHSAS 18001 (certification de la santé-sécurité au travail). Ces certifications seront étendues, bien évidemment, au centre de stockage de Mangegarri et des installations qui lui sont liées (puits de relevage de Valabre, réseau de transfert eau et boue entre Mangegarri et l'usine ...). Il convient de préciser que ces démarches de certification, par tierce partie, supposent la recherche par l'établissement de l'amélioration continue tant en matière d'environnement qu'en matière de sécurité.

2.1 IMPACTS SUR LES EAUX

2.1.1 *Impacts en situation actuelle*

2.1.1.1 *Utilisation de la ressource en eau sur le site*

Le site de Mangegarri n'est pas raccordé au réseau communal d'eau potable. Dans le cadre du fonctionnement actuel du site, l'eau n'est pas utilisée.

2.1.1.2 *Caractéristiques et gestion des effluents en situation actuelle*

- Eaux usées

Il n'existe pas de sanitaires sur le site. Aucun rejet d'eau usée n'est donc effectué au niveau du site de Mangegarri.

- Caractéristiques et gestion des eaux sur le site

Le schéma suivant illustre le cheminement global que les eaux pluviales suivent, à l'heure actuelle, sur le site de stockage de Mangegarri.

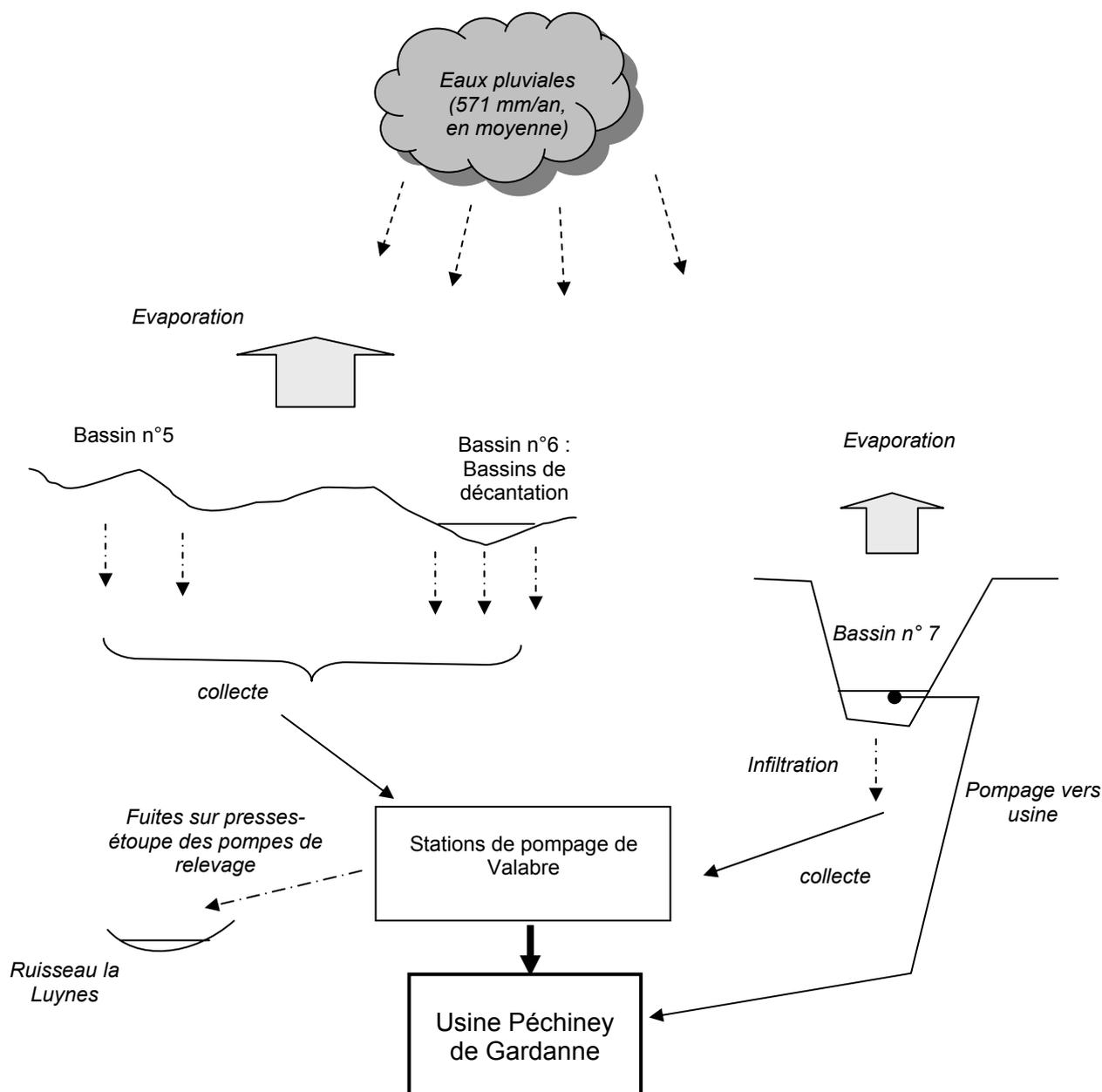


Figure 20. schéma du cheminement actuel des eaux pluviales sur le site de Mangegarri

A l'heure actuelle, les eaux de pluie qui ruissellent sur le site (ainsi que les eaux issues de la désaturation des boues rouges dans les bassins de décantation du bassin n°6) peuvent suivre deux voies naturelles :

- pour partie, elles s'infiltrent et percolent à travers les dépôts de boues,
- pour partie, elles s'évaporent.

Des systèmes de drainage des eaux de percolation, puis des stations de reprise par pompage ont été installés, au cours des années 1950, en contre-bas des digues du bassin n°6 et du bassin n°7 afin de collecter ces eaux de percolation alcalines.

Ces eaux sont alors dirigées vers l'usine où elles sont recyclées dans le procédé de fabrication de l'alumine.

Les systèmes de drain et les stations de pompage de Valabre participent à la vidange en eau alcalines des bassins de stockage (bassins à boues + bassin n°7) et prémunissent la Luynes contre les arrivées d'eau de percolation.

Les débits des eaux d'infiltration collectés au niveau des drains des bassins 6 et 7 varient, à l'heure actuelle, entre 2 m³/h et 15 m³/h en débit de pointe. En cas de problème technique conduisant à un arrêt accidentel des pompes, un bassin de rétention d'une capacité de 60 m³, et un volume de rétention de 24 m³ dans le collecteur des eaux de drainage sont disponibles et permettent d'éviter les rejets directs dans la Luynes. Cette capacité de rétention (84 m³) a été dimensionnée pour laisser du temps au personnel de l'usine pour intervenir, réparer ou remplacer les pompes de Valabre.

Les presses-étoupe des pompes de relevage du poste de Valabre 1 peuvent être à l'origine de fuites limitées d'eau d'infiltration vers la Luynes, via une canalisation.

▪ Qualité des eaux d'infiltration

Les eaux d'infiltration, récupérées au niveau de la station de pompage de Valabre 2, ont fait l'objet d'une analyse de qualité en septembre 2005. L'opération a été renouvelée en janvier 2006.

Les résultats d'analyse sont présentés ci-dessous.

Tableau 8. Résultats des analyses et comparaison aux valeurs de constat d'impact¹²

paramètre	eau chargée (septembre 2005)	eau chargée (janvier 2006)	VCI usage non sensible	unités
résidu sec à 105°C	10 231	12500		mg/l
As	0,87	0,75	0,1	mg/l
Ba	< 0,01	0,21	2	mg/l
Cd	2,4	4,3	25	µg/l
Cr total	< 0,01	0,03	0,25	mg/l
Cu	< 0,02	0,04	4	mg/l
Hg	0,6	< 2,5	5	µg/l
Mo	1,69	1,48	0,35	mg/l
Ni	0,05	0,04	0,1	mg/l
Pb	< 0,01	0,01	0,125	mg/l
Sb	< 4	< 4	0,025	µg/l
Se	79,5	59,5	0,05	µg/l
Zn	< 0,04	0,17	6	mg/l
Fluorures	0,5	2,35	3	mg/l
Indice Phénols	150	130		µg/l
COT sur éluat	54	82		mg/l
benzène	< 0,5	< 0,5	5	µg/l
toluène	< 1	< 1	3500	µg/l
ethylbenzène	< 1	< 1	1500	µg/l
m+p - xylène	< 1	< 1		µg/l
o-xylène	< 1	< 1		µg/l
xylène totaux	< 2		2500	µg/l
PCB	0,069 < x < 0,149	< 0,14		µg/l
Hydrocarbures	< 0,05		1	mg/l
HAP	0,07 < x < 0,85	0,85 < x < 1,22	1	µg/l

¹² certaines VCI n'ont pas été définies par le BRGM : les cases correspondantes n'ont pas pu être renseignées.

Les valeurs de constat d'impact¹³ ont été établies, en 2002 par le BRGM, afin de pouvoir constater l'importance de l'impact du milieu "sol" sur la qualité des eaux percolant à travers celui-ci. La comparaison des valeurs de concentration sur les paramètres mesurés aux valeurs de constat d'impact (VCI) existantes montre que les eaux d'infiltration dépassent la VCI usage non sensible (c'est-à-dire usage industriel) pour les paramètres suivant :

- arsenic,
- baryum,
- molybdène,
- sélénium.

Les dépassements observés indiquent donc que le massif de bauxaline est à l'origine d'un impact sur la qualité des eaux d'infiltration.

Ces informations permettent donc de justifier la reprise de ces eaux au niveau des drains de pied de digue et leur pompage en direction de l'usine en vue d'une valorisation interne.

2.1.1.3 Impact sur les eaux superficielles

A l'heure actuelle, l'infiltration des eaux de pluie est privilégiée. Elles sont récupérées en bas de digue, après avoir percolé à travers le massif de bauxaline. Aucun rejet direct d'effluent n'est effectué dans la Luynes. Seules les eaux récupérées au niveau de la fuite des presses-étoupe de la station de pompage Valabre 1 rejoignent, à l'heure actuelle, le ruisseau. Toutefois, ces eaux représentent un faible débit non quantifié à ce jour.

Les eaux de ruissellement du site ne participent pas à l'aggravation d'éventuels phénomènes de crue.

2.1.1.4 Impact sur les eaux souterraines

Les anciens dépôts de bauxaline sont saturés en eau. Au niveau des stations de pompage de Valabre, les eaux d'infiltration qui proviennent de ces anciens dépôts et du bassin n°7 sont récupérées par des systèmes de drains installés au pied des digues des bassins.

Le fond de forme du stockage actuel est constitué d'un substratum calcaire. Il n'existe pas d'information précise sur celui-ci notamment en terme de fracturation. En effet, cette formation calcaire est peu fracturée lorsqu'elle est marneuse et graveleuse. Mais elle peut être diaclasée et légèrement karstifiée lorsqu'elle est indurée.

D'après les données bibliographiques, la nappe circulant dans ces calcaires a un sens général de circulation vers le Nord-Ouest, en direction de Bouc-Bel-Air. Un suivi de la qualité de cette nappe, réalisé en plusieurs points dans le passé, a montré des valeurs de pH élevées dans des puits dans l'environnement local du site. Il ne peut pas être exclu que ces valeurs de pH anormalement élevées soient liées au stockage de boues rouges sur le site de Mangegarri. Néanmoins, il ne nous est pas possible de statuer de manière précise sur des infiltrations d'eau dans le substratum calcaire en provenance des anciens dépôts de bauxaline. De plus, dans le cadre du projet, le pH de la bauxaline sera corrigé préalablement à son stockage, ce qui limitera les dégradations éventuelles du pH des eaux de percolation.

Toutefois, il apparaît que ces infiltrations n'induisent à l'heure actuelle aucun impact au niveau de captages exploités pour l'alimentation publique en eau potable (et que le site est éloigné de tout captage et ne fait pas partie d'un périmètre de protection).

¹³ Annexe 5C "valeurs guides en matière de pollution des eaux et des sols", révision du 09/12/2002, BRGM éditions.

2.1.2 Caractérisation de l'impact actuel du stockage sur l'environnement

Le chapitre suivant permet de caractériser l'influence du stockage de bauxaline, dans sa configuration actuelle, sur la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Cette étude a été réalisée en janvier 2006, à la demande de la DRIRE et a été effectuée afin de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 31 décembre 2004 relatif aux installations de stockage de déchets industriels inertes provenant d'installations classées.

Ainsi, un laboratoire indépendant a procédé à :

- une analyse de la qualité des eaux de la Luynes, en amont et en aval du stockage,
- une analyse de la qualité des eaux de la nappe tertiaire, prélevées au niveau du puits n°11, situé en aval hydraulique du stockage (localisation donnée sur Figure 3, p.14).

Les résultats d'analyse sont présentés ci-dessous.

Tableau 9. Résultats des analyses et comparaison aux valeurs de constat d'impact¹⁴

Paramètre	Luynes amont	Luynes aval	Puits 11	VCI usage non sensible	Unités
résidu sec à 105°C	1230	119	115		mg/l
As	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	mg/l
Ba	0,04	0,04	0,02	2	mg/l
Cd	< 0,2	< 0,2	0,3	25	µg/l
Cr total	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,25	mg/l
Cu	< 0,02	< 0,02	< 0,02	4	mg/l
Hg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5	µg/l
Mo	< 0,01	< 0,01	0,11	0,35	mg/l
Ni	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	mg/l
Pb	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,125	mg/l
Sb	< 4	< 4	< 4	0,025	µg/l
Se	< 4	< 4	< 4	0,05	µg/l
Zn	< 0,04	< 0,04	< 0,04	6	mg/l
Fluorures	< 0,5	< 0,5	0,9	3	mg/l
Indice Phénols	< 10	< 10	18		µg/l
COT sur éluat	2,5	2,4	8,1		mg/l
benzène	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5	µg/l
toluène	< 1	< 1	< 1	3500	µg/l
ethylbenzène	< 1	< 1	< 1	1500	µg/l
m+p - xylène	< 1	< 1	< 1		µg/l
o-xylène	< 1	< 1	< 1		µg/l
PCB	< 0,14	< 0,14	< 0,14		µg/l
HAP	< 0,85	< 0,85	< 0,85	1	µg/l

¹⁴ Certaines VCI n'ont pas été définies par le BRGM : les cases correspondantes n'ont pas pu être renseignées.

Aucun des paramètres polluants mesurés ne présente d'augmentation significative de sa concentration entre l'amont et l'aval du stockage. Ces résultats d'analyse montrent qu'il n'existe pas d'influence directe du stockage de bauxaline sur le site de Mangegarri sur la qualité de la Luynes.

De plus, la comparaison des résultats d'analyse avec les valeurs de constat d'impact (VCI)¹⁵ existantes montre qu'aucune valeur de concentration sur les paramètres analysés ne dépasse la VCI usage non sensible¹⁶. Ce qui signifie, qu'à l'heure actuelle, le stockage réalisé sur le site de Mangegarri n'induit pas de pollution sur les eaux superficielles et sur la nappe tertiaire.

Cette étude atteste de l'innocuité du stockage de Mangegarri sur les eaux souterraines et superficielles du secteur.

¹⁵ Annexe 5C "valeurs guides en matière de pollution des eaux et des sols", révision du 09/12/2002, BRGM éditions.

¹⁶ Les eaux souterraines, en aval hydraulique du site de mangegarri, n'étant pas utilisées pour l'alimentation publique en eau potable

2.1.3 Impact en cours d'exploitation

2.1.3.1 Utilisation de la ressource en eau sur le site

Le site de Mangegarri sera raccordé au réseau d'eau potable de l'usine.

Les besoins en eau pour les travaux seront faibles. Ils concerneront l'aspersion des pistes afin de limiter les envols de poussières. Ils seront assurés par un engin mobile qui s'approvisionnera en eau au niveau de l'usine.

De plus, l'eau sera utilisée au niveau de l'aire de lavage des camions et engins en sortie du site.

Il n'existera pas de réseau d'eau d'incendie sur le site de Mangegarri. Toutefois, le bassin n°7 constituera une réserve en eau d'un volume important et pourra pourvoir aux besoins en eau des services de secours.

2.1.3.2 Identification, caractérisation et gestion des effluents liquides

- Eaux usées

Des sanitaires seront installés pour l'hygiène et la commodité des employés sur site. Un dispositif d'assainissement autonome adapté sera installé.

- Eaux du système de nettoyage des engins

L'eau sera utilisée au niveau des unités de décroûtage et de lavage des roues de camions. Ces eaux transiteront par un bac de décantation/déshuilage adapté puis, par le biais de fossés, rejoindront le bassin n°7.

- Caractéristiques et gestion des eaux de ruissellement

Le schéma de gestion des eaux et un descriptif détaillé de la gestion des eaux sont disponibles au sein du dossier Fugro, joint au présent dossier. Pour des informations plus détaillées, nous invitons le lecteur à se reporter à ce document.

Le schéma suivant illustre le cheminement global que les eaux pluviales suivront, dans le cadre du projet proposé, sur le site de stockage de Mangegarri. Le schéma hydraulique d'ensemble du site ne sera pas significativement modifié par rapport à la situation actuelle. On notera toutefois, dans le cadre du projet technique envisagé, que le ruissellement des eaux pluviales sur les bassins n°5 et n°6 sera favorisé (compte tenu de la surface imperméable créée par la bauxaline stockée et tassée) au détriment de l'infiltration à travers ces mêmes bassins.

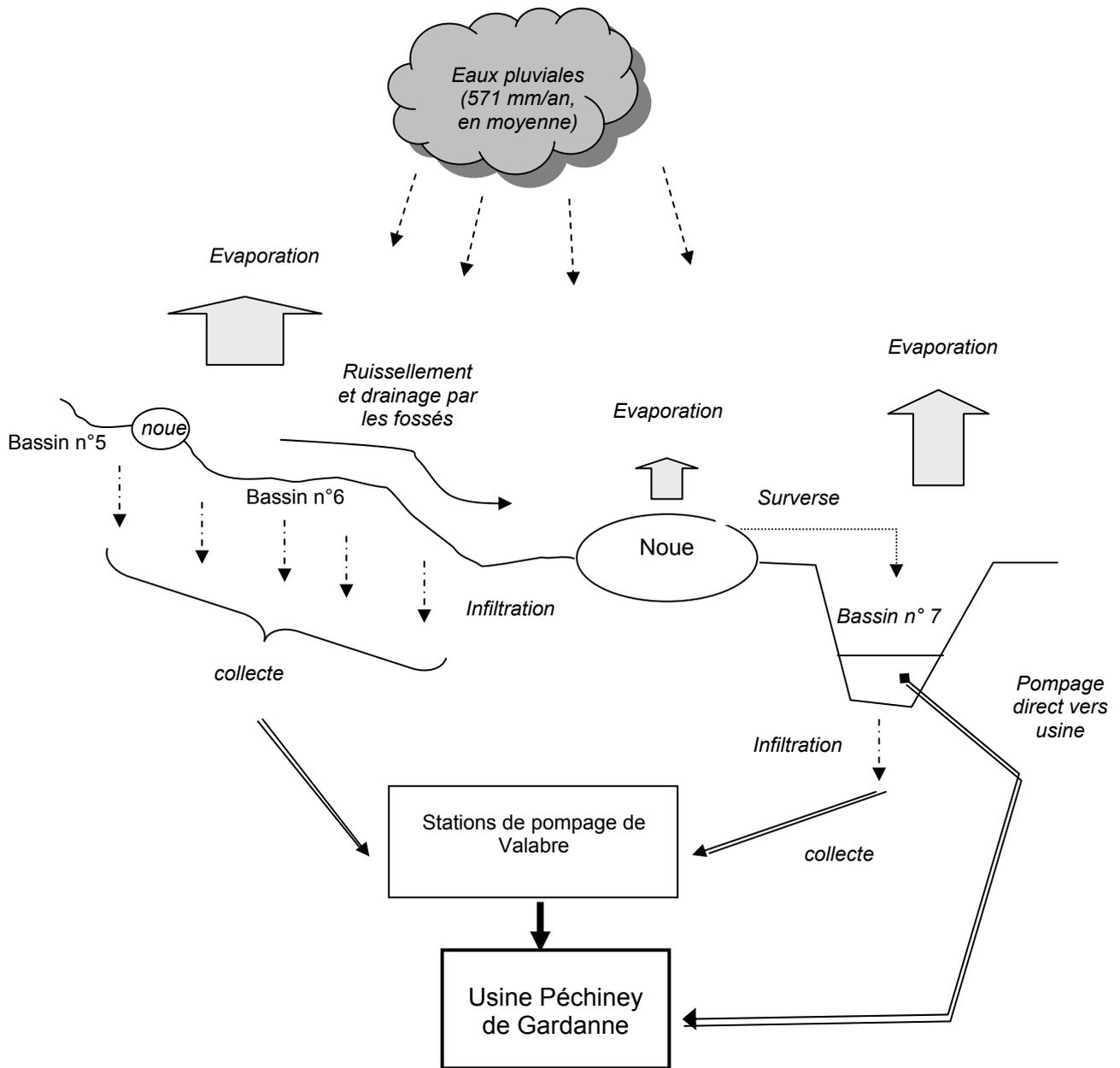


Figure 21. Schéma du cheminement futur des eaux pluviales sur le site de stockage

Les caractéristiques de ces effluents sont abordées ci-après.

Les eaux qui ruisselleront sur le site du stockage de Mangegarri seront de deux types :

- eaux utilisées lors des aspersion de pistes pour retenir les poussières,
- eaux pluviales.

Les quantités d'eau mises en œuvre pour l'aspersion seront très faibles au regard des quantités d'eaux pluviales.

Les eaux de ruissellement seront plus ou moins chargées en particules fines. Elles pourront, éventuellement, contenir une faible fraction de matières organiques (humus, particules de végétaux etc).

Les poussières contenues dans ces eaux seront chimiquement inertes : elles ne réagiront pas avec l'eau et ne modifieront pas significativement son pH (le pH de la bauxaline aura été neutralisé avant son stockage sur site).

▪ Gestion des eaux pluviales

Pendant la phase de reprofilage (caractère temporaire), puis d'exploitation du bassin n°6, les eaux de ruissellement du bassin n°5 seront gérées comme elles le sont actuellement, c'est-à-dire : ruissellement jusqu'au point bas, au Sud du bassin n° 5, puis évaporation et infiltration (et récupération au niveau des drains en pied de digue).

Les eaux de ruissellement des bassins, une fois reprofilés, seront dirigées, par le biais de 2 fossés périphériques et d'un fossé central, vers une noue située à l'extrémité Nord du bassin n°6. Il s'agira d'un fossé large, peu profond, à faible pente. Cette dépression sera constituée par terrassement (avec compactage) de la bauxaline en place. La noue ne favorisera pas l'infiltration des eaux et permettra de récupérer les eaux pluviales et de les évacuer, par surverse, notamment en cas de fortes pluies, dans le bassin n°7.

Le bassin n°7 permettra de donc stocker les eaux pluviales. Ces eaux pourront :

- soit s'évaporer,
- soit être reprises vers l'usine de Gardanne, en cas de pluies intenses et de volumes d'eau trop importants dans le bassin n°7, à l'aide des systèmes de pompage en place sur le bassin,
- soit s'infiltrer progressivement et être récupérées par les systèmes de collecte de pied de digue pour être dirigées vers l'usine.

Au sein de l'usine, elles réintégreront le procédé de fabrication.

Aucune modification significative du schéma hydrologique d'ensemble ne sera apportée par rapport à la situation actuelle : aucun rejet d'eau pluviale ne sera effectué vers le milieu naturel.

▪ Gestion des eaux d'infiltration

S'agissant d'un stockage de résidus inertes et banals, les eaux qui auront lessivé les futurs dépôts n'entraîneront pas de réaction physique ou chimique sur le milieu environnant.

Les eaux d'infiltration participent à la recharge en eau des anciens bassins à boue sous-jacents.

Une fois que les nouveaux dépôts minéraux du site seront suffisamment secs, ils subiront un tassement naturel. La bauxaline compactée peut atteindre des valeurs de coefficient de perméabilité de l'ordre de 10^{-8} m/s (matériau peu perméable). Le phénomène d'infiltration sera alors limité.

De plus, des drains longitudinaux placés à la base des alvéoles de stockage permettront de récupérer les eaux d'infiltration et de les évacuer, comme les eaux de ruissellement, vers le bassin n°7.

Les eaux d'infiltration, ainsi que l'eau de purge des anciens dépôts anciens sous-jacents, seront récupérées par les systèmes de drainage installés en pied de digues des bassins n°6 et n°7. Elles seront dirigées vers les stations de pompage de Valabre et transférées vers l'usine pour être reprises dans le procédé de fabrication.

En cas de défaillance des pompes de Valabre, le bassin de rétention (capacité de 60 m³), et le volume de rétention de 24 m³ dans le collecteur des eaux de drainage permettent d'éviter les rejets directs dans la Luynes et du temps au personnel de l'usine pour intervenir, réparer ou remplacer les pompes de Valabre.

Les eaux de fuite récupérées au niveau des presses-étoupe de la station de pompage de Valabre 1 seront redirigées vers le puits de relevage et transférées vers l'usine de Gardanne.

L'évolution à venir de la qualité de l'effluent récupéré en pied de digue n'est actuellement pas quantifiable. Toutefois, au cours du temps, on peut s'attendre à une amélioration de la qualité physico-chimique de cet effluent. Les figures ci-dessous représentent le schéma logique de :

- l'amélioration de qualité des eaux d'infiltration,
- de la réduction progressive du débit d'eau d'infiltration à travers les bassins 5 et 6.

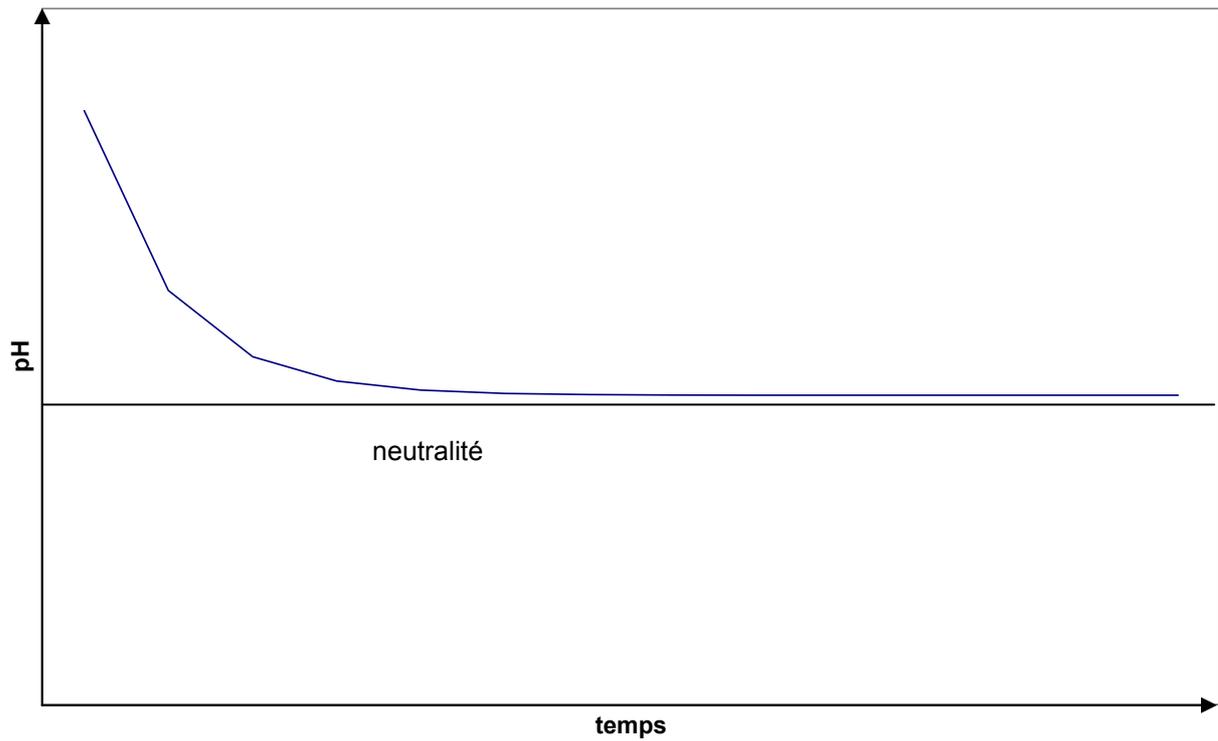


Figure 22. Evolution prévisible du pH de l'effluent collecté en pied de stockage.

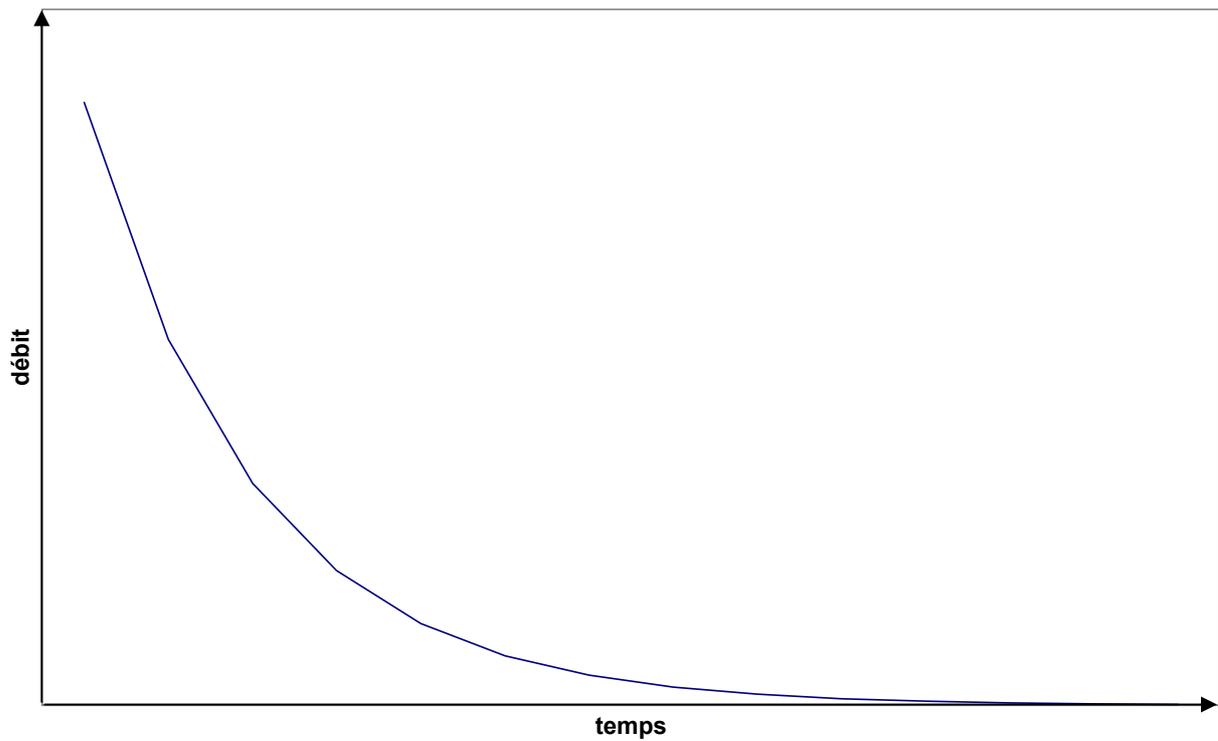


Figure 23. Evolution prévisible du débit d'eau d'infiltration à travers les bassins n°5 et n°6

En effet, les eaux actuellement collectées sont alcalines. L'élévation de pH se produit :

- au contact des matériaux alcalins stockés dans les anciens bassins B5 et B6 (boues rouges). Or, le phénomène de lessivage de ces dépôts s'atténuera au cours du temps car aucun apport de matériau basique ne viendra enrichir le milieu, et le projet prévoit la réduction du phénomène d'infiltration sur ces bassins 5 et 6.
- au niveau du bassin de secours n°7 où les eaux contenues dans les boues brutes sont basiques. Or, les boues rouges ne seront déversées dans le bassin n°7 qu'en cas du dysfonctionnement du (et plus tard des) filtre(s)-presse, c'est-à-dire quelques jours par an. L'objectif, au niveau de l'usine, consistera à éviter d'envoyer les boues brutes vers le bassin n°7. De plus, le bassin n°7 va régulièrement accueillir les eaux de ruissellement du site. Ces eaux de pluie tamponneront l'effluent global récupéré au pied de stockage qui tendra, progressivement, au cours du temps, vers la neutralité.

Cette progression, qu'il serait illusoire de prétendre quantifier actuellement, fera l'objet d'un suivi régulier par les services d'Alcan.

▪ Identification des risques de pollution accidentelle des eaux

Les seuls risques de pollution identifiés sur le site seront :

- la fuite d'hydrocarbures ou d'huiles au niveau d'un réservoir d'engin,
- la fuite d'hydrocarbures lors du ravitaillement d'un engin,
- la fuite ou la rupture d'une canalisation de transport de boue ou d'eau.

Des tapis absorbants seront disponibles sur le site en cas de fuite au niveau d'un engin. Des stocks de produits absorbant seront en outre disponibles sur le site.

Le ravitaillement des engins se fera sur une aire étanche prévue à cet effet. Cette aire sera munie d'un point bas qui permettra de récupérer tout déversement accidentel. De plus, le camion de ravitaillement ne sera pas autorisé à stationner sur le site en dehors des phases d'approvisionnement des engins.

La fuite ou la rupture d'une canalisation de transport de boue ou d'eau serait à l'origine d'un épanchement de boues rouges pouvant entraîner une pollution des eaux superficielles. Ce risque de pollution est traité en détail dans l'étude des dangers. La cinétique de développement d'une pollution serait longue. Le contrôle visuel quotidien de ces installations permettrait de prendre les mesures adéquates rapidement.

2.1.3.3 Impact sur les eaux superficielles

Le projet de stockage de résidus minéraux d'exploitation ne donnera lieu à aucun rejet dans la Luynes.

Il n'y aura pas de modification du régime hydrologique actuel de la Luynes. En effet, actuellement les eaux pluviales internes au site s'infiltrent puis sont captées au niveau des stations de pompage de Valabre. Dans le cadre du projet, les eaux pluviales seront dirigées vers le bassin n°7. Ce bassin jouera le rôle d'un bassin de stockage de ces eaux avant leur réutilisation dans le procédé au sein de l'usine.

Le bassin n°7 qui présente une superficie de 55 200 m² fournit une capacité de stockage d'environ 220 800 m³, soit une hauteur de stockage possible sur 4 m.

Une pluie centennale (166,7 mm en 24 h) conduirait à une élévation du niveau du fil d'eau du bassin n°7 de 0,8 m. Le bassin n°7 présente donc une capacité de stockage suffisante pour gérer les eaux de ruissellement du site de Mangegarri. De plus, ce bassin est équipé d'une pompe de capacité 120 m³/h. 16 jours de pompage suffiront à évacuer le surplus d'eau

emmagasiné dans le bassin n°7. Cette eau sera dirigée vers l'usine de Gardanne où elle intégrera les procédés de fabrication.

Les eaux pluviales issues du site ne pourront pas participer à l'aggravation d'un éventuel phénomène de crue de la Luynes.

Nous pouvons donc conclure qu'en l'absence de rejet dans la Luynes, y compris en cas de forte pluviosité, le projet ne sera pas susceptible d'induire un impact supplémentaire sur la Luynes par rapport à la situation actuelle.

2.1.3.4 Impact sur les eaux souterraines

Compte tenu de :

- l'imperméabilisation progressive des dépôts stockés,
- des apports en eaux pluviales à pH neutre dans le bassin n°7,

le projet, sera nécessairement à l'origine :

- d'une réduction progressive du débit d'eau pouvant s'infiltrer à travers les massifs de bauxaline,
- d'une amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau s'infiltrant à travers le bassin n°7 (notamment au niveau du pH).

Donc de la même façon que le projet amènera progressivement dans le temps une amélioration qualitative des eaux récupérées en pied de stockage (au niveau des drains de Valabre), le projet contribuera à une amélioration qualitative de la qualité des eaux susceptibles de s'infiltrer dans le calcaire sous-jacent (voir Figure 22 et Figure 23).

En toute logique, le projet technique aura un impact positif sur l'amélioration de la qualité des eaux souterraines au plan local.

Il serait illusoire de prétendre pouvoir évaluer, de manière quantifiée, cette amélioration dans le temps. Cette amélioration sera toutefois suivie au niveau des piézomètres mis en œuvre dans la voisinage du site de Mangegarri. La situation géographique de ces piézomètres est présentée sur la Figure 24.

2.1.4 Impact liés aux travaux de réfection du système de drainage et de collecte des eaux d'infiltration

Dans le cadre du projet, les drains et le système de collecte des eaux d'infiltration situés en pied de digue, feront l'objet d'une réhabilitation. Ces travaux seront menés en trois phases :

1. phase de préparation : un fossé temporaire sera aménagé parallèlement au dispositif actuel et pour la durée des travaux. Le fond de ce fossé sera constitué de bauxaline compactée (matériau très peu perméable).
2. phase de travaux : le circuit emprunté actuellement par les eaux d'infiltration sera court-circuité. Ces eaux seront collectées par le fossé temporaire évoqué précédemment et rejoindront les stations de pompage de Valabre. Le principe de drainage et de collecte (donc de valorisation par l'usine) des eaux d'infiltration sera de la sorte maintenu tout au long des travaux. Par la suite, les opérations porteront sur la réfection de l'actuel réseau de drainage et de collecte :
 - une tranchée d'un mètre de large, dans l'axe des drains actuels, sera creusée (de manière concomitante à l'enlèvement des anciens dispositifs) jusqu'au substratum calcaire. Cette tranchée sera en forme de "V" afin d'optimiser la collecte des eaux d'infiltration.
 - le fond de cette tranchée sera étanchéifié à l'aide de 30 cm de bauxaline compactée. Un géotextile sera positionné par dessus.
 - le nouveau drain en PEHD¹⁷ sera positionné sur le lit de pose précédemment constitué et permettra de transférer les eaux vers les ouvrages de relevage de Valabre.
 - la tranchée sera ensuite comblée de gravier filtre puis recouverte de terre végétale. Grâce au by-pass des eaux d'infiltration dans le fossé temporaire, les travaux de réfection seront effectués hors d'eau et une continuité dans la gestion des effluents sera assurée.
3. phase finale : une fois le nouveau réseau opérationnel, le fossé temporaire sera comblé et les eaux d'infiltration pourront s'écouler par le drain et rejoindre les stations de relevage de Valabre. Les eaux d'infiltration ne pourront pas s'infiltrer dans le substratum.

Les risques d'impacts liés aux travaux de réfection des système de drainage et de collecte des eaux d'infiltration sur les eaux superficielles et souterraines liés seront maîtrisés.

Un diagnostic du réseau sera réalisé et permettra d'évaluer l'état des conduites de transfert entre les bâches de collecte et la station de Valabre 2. Suivant les conclusions de cette étude, ces conduites de transfert seront, le cas échéant, remplacées suivant le même schéma de maintien de collecte et de valorisation des effluents par l'usine.

¹⁷ PEHD : Polyéthylène haute densité

2.1.5 Impacts liés à la réfection du réseau routier

L'augmentation du trafic routier, induit par l'activité du centre de stockage, sur le réseau routier va contraindre Alcan à procéder à des travaux de réfection du revêtement routier et à des opérations de stabilisation des accotements. Ces travaux concerneront le chemin d'accès privé (dernier kilomètre avant d'arriver sur Mangegarri) et seront effectués par temps sec. Ils présenteront, par conséquent, une extension géographique limitée. Ces opérations ne généreront pas d'eaux d'exhaure.

Les impacts sur les eaux superficielles liés aux travaux de réfection du revêtement routier seront négligeables.

2.1.6 Impact en fin d'exploitation

2.1.6.1 Impact sur les eaux superficielles

Une fois le site réhabilité, les eaux de ruissellement du site de Mangegarri seront dirigées vers le bassin n°7 par le biais des fossés et d'une noue. Le bassin n°7 ne sera plus alimenté en boues rouges. La qualité des eaux tendra à s'améliorer étant donné que les phénomènes d'infiltrations dans les bassins 5 et 6 seront limités et que le bassin n°7 ne recevra que des eaux de pluie. Les eaux d'infiltrations seront récupérées au niveau des stations de pompage de Valabre et valorisées au sein de l'usine. Aucun rejet direct dans la Luynes ne sera effectué.

En cas de cessation d'activité de l'usine Alcan de Gardanne et en fonction de la qualité des eaux récupérées à Valabre, qui sera effectivement constatée, un traitement physico-chimique pourra être mis en place afin de traiter les effluents liquides avant rejet dans la Luynes. Les eaux d'infiltration seraient traitées au niveau d'une station d'épuration située en bas de digue 6 ou au sein de l'usine. La station de traitement serait dimensionnée suivant la charge hydraulique qu'elle aurait à traiter et suivant les caractéristiques de l'effluent. En toute logique, le débit des eaux d'infiltration récupérées en bas de digue va décroître au cours du temps. En effet, les infiltrations des eaux seront limitées par le phénomène de compaction naturelle des matériaux et les anciens bassins ne seront pas réalimentés en eau.

Le bassin n°7 continuera à jouer un rôle de bassin d'écêtement des eaux de pluie et le débit de rejet dans la Luynes sera régulé afin de ne pas accroître d'éventuels phénomènes de crue.

2.1.6.2 Impact sur les eaux souterraines

Le phénomène d'amélioration de la qualité des eaux souterraines sera renforcé après la cessation des activités de stockage sur le site de Mangegarri. En effet, les seuls effluents issus du site concerneront les eaux pluviales.

2.1.7 **Contrôle de la qualité des eaux superficielles et souterraines**

▪ Suivi des eaux superficielles

Le cours d'eau la Luynes fait actuellement l'objet d'un suivi bimensuel. Les paramètres mesurés, à l'heure actuelle, en amont et en aval du site de Mangegarri sont les suivants :

- pH,
- DCO,
- Na₂O,
- Mn,
- Cr,
- V.

Les résultats d'analyse, en amont et en aval du site de Mangegarri sont présentés au chapitre 1.1.4.2.1 "qualité de la Luynes". L'étude des résultats d'analyses effectuées sur les 3 dernières années ne permet pas de mettre en évidence une influence flagrante du stockage actuel de Mangegarri sur la qualité des eaux de la Luynes. Il est à noter que le pH de ce cours d'eau varie essentiellement entre 8 et 8,5.

Dans le cadre du projet, les paramètres à suivre sur les eaux superficielles, en amont et en aval de la zone exploitée, concerneront ceux stipulés précédemment puis ceux énoncés dans l'annexe II de l'arrêté du 31/12/2004 relatif aux installations de stockage des déchets industriels inertes provenant d'installations classées, soit :

- pH,
- Demande chimique en oxygène DCO,
- Na₂O,
- Manganèse Mn,
- Vanadium V,
- Arsenic As,
- Baryum Ba,
- Cadmium Cd,
- Chrome total Cr,
- Cuivre Cu,
- Mercure Hg,
- Molybdène Mo,
- Nickel Ni,
- Plomb Pb,
- Antimoine Sb,
- Sélénium Se,
- Zinc Zn,
- Fluorures,
- Indice phénols,
- Carbone Organique Total COT,
- Benzène, Toluène, Ethylbenzène et xylènes BTEX,
- Biphényles polychlorés PCB,
- Hydrocarbures,
- Hydrocarbures aromatiques polycyclique HAP.

- Suivi des eaux souterraines

Un piézomètre existe en pied de digue du bassin n°7. Toutefois, un nouveau piézomètre sera installé à proximité. L'installation de trois autres piézomètres a été également préconisée par l'étude réalisée par Fugro. Ce réseau de piézomètres permettra de suivre et de contrôler la qualité des eaux souterraines respectivement à l'amont et à l'aval hydraulique du site.

Etant donné que les matériaux, stockés sur le site, seront homogènes et ne présenteront pas de variabilité importante dans leur composition, la fréquence d'analyse de la qualité des eaux souterraines sera semestrielle. Lors des prélèvements d'eau pour analyse, un relevé du niveau de la nappe sera également systématiquement effectué.

Préalablement au début de l'exploitation, des prélèvements seront effectués au niveau de chacun de ces piézomètres et permettront de procéder à une analyse de référence. Les prélèvements seront réalisés tels que prévu au document AFNOR FD X31-615 de décembre 2000.

Dans le cadre du projet, les paramètres à suivre sur les eaux souterraines, en amont et en aval de la zone exploitée, concerneront :

- pH,
- Demande chimique en oxygène DCO,
- Na₂O,
- Manganèse Mn,
- Vanadium V,
- Arsenic As,
- Baryum Ba,
- Cadmium Cd,
- Chrome total Cr,
- Cuivre Cu,
- Mercure Hg,
- Molybdène Mo,
- Nickel Ni,
- Plomb Pb,
- Antimoine Sb,
- Sélénium Se,
- Zinc Zn,
- Fluorures,
- Indice phénols,
- Carbone Organique Total COT,
- Benzène, Toluène, Ethylbenzène et xylènes BTEX,
- Biphényles polychlorés PCB,
- Hydrocarbures,
- Hydrocarbures aromatiques polycyclique HAP.

La situation géographique des piézomètres est présentée sur la figure ci-après.

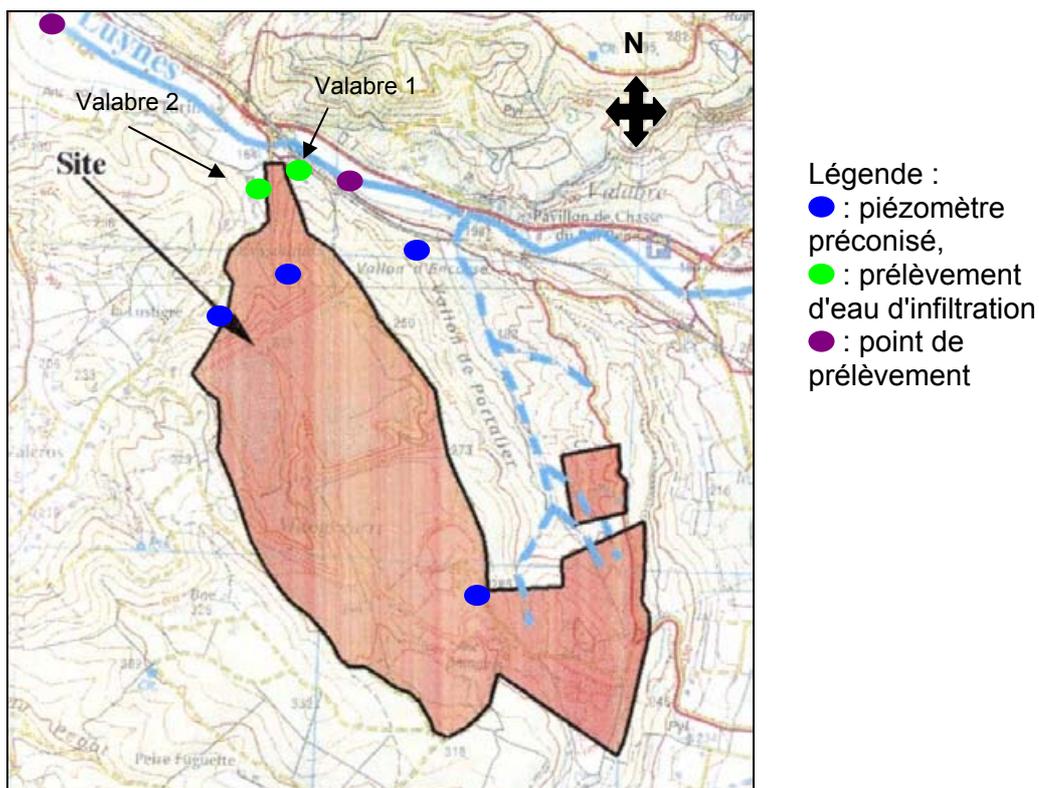


Figure 24. Implantation géographique des piézomètres et des points de prélèvements dans la Luynes (échelle : 1/250 000°)

Les eaux d'infiltration feront également l'objet d'un suivi régulier. Elles pourront être prélevées au niveau des stations de relevage de Valabre.

- Mise à disposition des résultats

Les résultats de ces suivis de :

- la qualité de l'effluent récupéré à Valabre en pied de stockage,
- la qualité des eaux de la Luynes, respectivement à l'amont et à l'aval hydraulique par rapport au site de stockage,
- la qualité des eaux souterraines,
- des niveaux de nappe,

seront archivés et tenus à la disposition de la DRIRE des Bouches du Rhône.

2.1.8 Synthèse sur les impacts sur l'eau

Tel qu'évoqué auparavant, aucun rejet d'eau direct en provenance de la zone de stockage ne sera émis dans la Luynes. Le projet de stockage de résidus minéraux d'exploitation aura progressivement un impact positif sur la qualité des eaux du milieu naturel.

2.2 IMPACT DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES SUR LA QUALITE DE L'AIR

2.2.1 Impact lié aux envols de poussières

Le principal facteur de dégradation potentielle de la qualité de l'air concernera l'envol de poussières. Ces envols pourront avoir pour origine :

- les matériaux mis en œuvre sur le site,
- les poussières sèches déposées sur les pistes du site.

La bauxaline, lors de son transport sur le site de stockage sera encore humide. Le produit possèdera une siccité de 70 %. Il ne sera pas à l'origine d'envols. Une fois stockée sur le site, sous l'effet combiné du soleil et du vent, la bauxaline se déshydratera en surface et pourra être à l'origine d'envols de poussières. Afin de limiter ce phénomène, elle pourra être maintenue humide par aspersion d'eau.

L'alumine, qui est un produit pulvérulent, sera préalablement ensachée dans des big bags puis stockée dans les alvéoles. Ce matériau ne sera pas à l'origine d'envols.

Le passage des engins et des camions pourra favoriser la mobilisation des poussières sèches déposées sur les pistes. La circulation des engins sur site s'effectuera de préférence sur des pistes aménagées. Le matériau constitutif des pistes temporaires ne sera pas pulvérulent. Les voies permanentes d'accès au site, ou de circulation sur celui-ci, seront constituées d'une chaussée de type grave-ciment recouverte d'un enduit superficiel d'usure. De plus, par temps sec, les pistes et les aires de manœuvre seront régulièrement arrosées par un engin mobile. De plus, une aire de lavage des engins et camions sera mise en place en sortie du site afin de garantir la propreté des chaussées extérieures et par conséquent, de limiter les envols de poussières sèches lors des passages de camions.

La photo aérienne, réalisée en 2003 par l'IGN, permet de remarquer que les zones de retombées de poussières (coloration rouge caractéristique de la bauxaline) sont localisées aux abords immédiats des zones de travail. En effet, la végétation dense du secteur joue le rôle d'un écran efficace contre la dispersion de ces poussières (cf Photo p 106).

A l'heure actuelle, ces retombées de poussières de bauxaline ne débordent pas de l'emprise du site ALCAN de Mangegarri. Il est peu probable que le futur projet technique d'exploitation, reposant sur le principe d'alvéoles de stockage de superficie limitée, ne soit à l'origine d'une aggravation de la situation actuelle en termes de dispersion de poussières dans le voisinage du site. Dans tous les cas, par jours de grands vents, et en fonction de l'impact effectivement constaté, les travaux de terrassement pourront être réduits au strict nécessaire, voire suspendus temporairement.

2.2.2 Impact lié aux travaux de réfection du revêtement routier

L'augmentation du trafic routier, induit par l'activité du centre de stockage, sur le réseau routier va contraindre Alcan à procéder à des travaux de réfection du revêtement routier et à aménager les accotements. Ces travaux de reprise du revêtement concerneront le chemin d'accès privé (dernier kilomètre avant d'arriver sur Mangegarri) et seront effectués par temps sec. Ils présenteront, par conséquent, une extension géographique limitée. Ces opérations de retalutage ne généreront pas de poussière.

Les impacts sur la qualité de l'air liés, aux travaux de réfection du revêtement routier, seront négligeables.

2.2.3 Impact lié aux gaz de combustion des engins de transport et de terrassement

Les gaz de combustion liés aux engins de terrassement et aux camions de transport seront émis de façon discontinue. Ces gaz seront émis sur le site, aux jours et heures ouvrés, par quelques engins de terrassement seulement. Eu égard à la superficie de la zone d'exploitation, à la présence d'axes routiers très fréquentés à proximité du site (exemple : 34 957 véhicules par jour sur la RD 6 située à 1 km à l'Est du site) et de l'absence de relief encaissant qui serait susceptible de nuire à la dispersion des gaz, nous pouvons considérer que l'impact environnemental lié aux gaz de combustion sera négligeable.

2.3 IMPACT LIES AU BRUIT

2.3.1 Inventaire des sources de bruit

Les principales sources sonores sur le site de Mangegarri seront liées aux :

- manœuvres des engins de chantiers,
- allées et venues des véhicules légers et des poids lourds.

2.3.2 Réglementation relative aux émissions sonores

L'arrêté du 23 janvier 1997 fixe les prescriptions relatives aux émissions sonores des installations classées pour la protection de l'environnement qui sont soumises à autorisation.

Cet arrêté précise qu'aux limites du site, le niveau acoustique ne peut pas dépasser :

Période	Valeur maximale admissible
Jour (7h à 22h)	70 dBA
Nuit, dimanche et jours fériés	60 dBA

De plus, les émissions sonores issues du centre de stockage ne devront pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit des installations)	Emergence admissible entre 7h et 22h (jours ouvrables)	Emergence admissible entre 22h et 7h ainsi que les dimanches et les jours fériés
35 dBA < niveau < 45 dBA	6 dBA	4 dBA
45 dBA < niveau	5 dBA	3 dBA

2.3.3 Evaluation des niveaux sonores engendrés par l'activité

Afin d'estimer le niveau sonore qui sera généré par l'activité de stockage sur le site de Mangegarri, nous avons considéré le bruit des camions qui circuleront sur le site, et calculé les niveaux sonores engendrés au niveau des limites du site et des habitations les plus proches.

En effet, schématiquement, le bruit perçu par un récepteur dépend de :

- la distance émetteur-récepteur,
- d'éventuels écrans acoustiques entre l'émetteur et le récepteur.

2.3.3.1 Niveaux sonores ambiants à respecter

- Niveaux sonores initiaux en limite du site (sans activité)

Point de mesure	Période	Niveau sonore résiduel mesuré en dB(A)	Niveau sonore ambiant à respecter en dB(A)
Point 1	Diurne	44,0	70
Point 2		51,9	
Point 3		53,0	
Point 5		48,9	
Point 7		55,0	
Point 9		57,4	

Aucun des niveaux sonores actuellement mesurés en limite du site, sans activité, ne dépasse la limite autorisée. Etant donné l'absence d'activité sur le site entre 22 h et 7 h, les valeurs à respecter seront donc celles issues de l'arrêté du 23 janvier 1997, à savoir 70 dB(A).

- Niveaux sonores en zone à émergence réglementée

Point de mesure	Période	Niveau sonore résiduel mesuré en dB(A)	Émergence autorisée en dB(A)	Niveau sonore ambiant à respecter en dB(A)
Point 1	Diurne	44,0	6	50,0
Point 2		51,9	5	56,9
Point 4		41,9	6	47,9
Point 5		48,9	6	54,9
Point 6		72,4	5	77,4
Point 8		58,4	5	63,4

L'émergence est calculée par différence entre les niveaux sonores induits par l'activité et les niveaux sonores résiduels (hors activité).

Dans le cas de notre étude, en application des limites autorisées par l'arrêté du 23 janvier 1997, et sur la base du niveau sonore résiduel mesuré, le niveau sonore ambiant à respecter, au niveau de l'habitation la plus proche (point 1 : quartier La Lustière), lorsque le site sera en activité, sera de 50,0 dB(A).

2.3.3.2 Evaluation des niveaux sonores engendrés par l'activité

L'atténuation du bruit en fonction de la distance est donnée par la formule suivante :

$$L_p = L_w - 10 \log (2\pi d^2)$$

avec :

d = distance émetteur – récepteur

L_p = niveau de pression acoustique perçu à la distance d de la source

L_w = puissance sonore d'émission de la source

On considère généralement qu'un camion génère un niveau sonore de 80 dB(A) à 7 mètres (niveau sonore maximum émis par les engins motorisés, défini par l'arrêté ministériel du 11 avril 1972 modifié). En appliquant la formule précédente, la puissance sonore d'émission d'un camion (L_w) est donc de 104 dB(A).

- Niveaux sonores induits en limite de propriété

Si l'on considère que les camions manœuvrent et circulent en moyenne à 20 mètres des limites du site, on a donc :

L_w = 104 dB(A)

d = 50 mètres

d'où L_p = 62,04 dB(A)

A l'issue de notre intervention du 29 juin 2005, nous avons enregistré les niveaux sonores équivalents résiduels suivants :

- Point 1 : 44,0 dB(A),
- Point 2 : 51,9 dB(A),
- Point 3 : 53,0 dB(A),
- Point 5 : 48,9 dB(A),
- Point 7 : 55,0 dB(A),
- Point 9 : 57,4 dB(A).

Dans le cas présent, seule l'atténuation liée à la distance sera prise en compte. Nous pouvons donc utiliser la formule qui suit.

Le niveau de bruit L_r reçu sous l'effet conjugué du bruit résiduel et de la source (hypothèse : rotation de 3 camions sur le site à la fois), est calculé de la façon suivante :

$$L_r = 10 \log (10^{(\text{résiduel}/10)} + 3 \times 10^{(L_p/10)})$$

Le tableau ci-après présente les résultats des calculs de simulation du niveau sonore au niveau des 6 points en limite de site .

Point de mesure	Période	Lw en dB(A)	Distance moyenne (mètres)	Lp en dB(A)	L _{Aeq} (résiduel) mesuré dB(A)	Lr (ambiant) calculé en dB(A)	Valeur seuil	Conformité
1	Diurne	104	50	62	44,0	66,8	70	OUI
2					51,9	66,9		OUI
3					53,0	66,9		OUI
5					48,9	66,8		OUI
7					55,0	67,1		OUI
9					57,4	67,3		OUI

▪ Niveaux sonores induits en zone à émergence réglementée

La distance moyenne de manœuvre et de circulation des camions et engins de chantier et le niveau de pression acoustique perçu au niveau des habitations sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Point de mesure	Lw en dB(A)	Distance moyenne des manœuvres (mètres)	Lp en dB(A)
1	104	450	43,0
2		500	42,0
4		600	40,5
5		750	38,5
6		750	38,5
8		1 250	34,1

A l'issue de notre intervention du 29 juin 2005, les niveaux sonores équivalents résiduels enregistrés étaient :

- Point 1 : 44,0 dB(A),
- Point 2 : 51,9 dB(A),
- Point 4 : 41,9 dB(A),
- Point 5 : 48,9 dB(A),
- Point 6 : 72,4 dB(A),
- Point 8 : 58,4 dB(A).

Le niveau de bruit Lr reçu, au niveau des habitations, sous l'effet conjugué du bruit résiduel et de la source (hypothèse : rotation de 3 camions sur le site à la fois), est calculé de la façon suivante :

$$Lr = 10 \log (10^{(résiduel/10)} + 3 \times 10^{(Lp/10)})$$

Le tableau ci-après présente le résultat du calcul de simulation du niveau sonore au niveau des zones à émergence réglementée.

Point de mesure	Période	Lw en dB(A)	Distance moyenne (mètres)	Lp en dB(A)	L _{Aeq} (résiduel) mesuré dB(A)	Lr (ambient) calculé en dB(A)	Valeur seuil à respecter	Conformité
1	Diurne	104	450	43,0	44,0	49,3	50,0	OUI
2			500	42,0	51,9	53,1	56,9	OUI
4			600	40,5	41,9	46,9	47,9	OUI
5			750	38,5	48,9	50,0	54,9	OUI
6			750	38,5	72,4	72,4	77,4	OUI
8			1 250	34,1	58,4	58,5	63,4	OUI

2.3.3.3 Conclusions sur les nuisances sonores

Les niveaux sonores prévisionnels liés à l'activité du centre de stockage de résidus minéraux respecteront les valeurs seuils réglementaires.

Le calcul des niveaux sonores ambiants induits n'a pas tenu compte de la topographie des lieux (présence de reliefs). Or, la future zone de stockage est située dans une cuvette et ne présente pas de vis-à-vis avec les habitations. Les abords de la zone de stockage sont fortement vallonnés. Le niveau sonore attendu au niveau des zones habitées sera donc encore plus faible que la valeur calculée. L'abattement, dû au relief, a été estimé à 20 dB(A). De plus, les engins travailleront à l'intérieur des alvéoles de stockage qui sont délimitées par des diguettes de 5 m de haut. Ces diguettes joueront un rôle d'écran acoustique efficace.

L'impact prévisionnel de l'activité projetée, sur le niveau sonore ambiant local, peut donc être considéré comme acceptable.

2.4 IMPACTS LIES AU TRAFIC ROUTIER

2.4.1 Caractérisation du trafic associé à l'activité future du site

Le trafic routier affecté à l'activité du projet sera essentiellement lié :

- aux poids lourds (essentiellement : apports des résidus sur site sur 260 jours ouvrés par an et avec une capacité moyenne de 15 t) :

	bauxaline à transporter sur Mangegarri (t/an)	autres résidus à transporter sur Mangegarri (t/an)	nombre de camion au départ de l'usine / jour	nombre de passage / jour
entre début 2006 et fin 2010	110 000	20 000	33	66
entre début 2011 et fin 2015	180 000	20 000	51	102
A partir de 2016	360 000	20 000	97	194

- aux véhicules légers (déplacements des employés du site) :

Véhicule considéré	Nombre moyen de véhicules se rendant sur le site (véhicule/jour)
Trafic véhicules légers	10

Ainsi, nous pouvons considérer que le trafic dû à l'activité du site est le suivant :

	Nb de passage PL / jour	Nb passage VL / jour	Nb passage total / jour	Cadence (sur la base d'une journée de 10 h)
entre début 2006 et fin 2010	66	20	86	1 passage chaque 7 min
entre début 2011 et fin 2015	102	20	122	1 passage chaque 5 min
A partir de 2016	194	20	214	1 passage chaque 2,5 min

Le réseau routier emprunté par les véhicules se rendant au site de Mangegarri ne fait pas l'objet de comptage routier.

Le réseau routier emprunté, ainsi que les points de comptage sont localisés sur la figure ci-après.

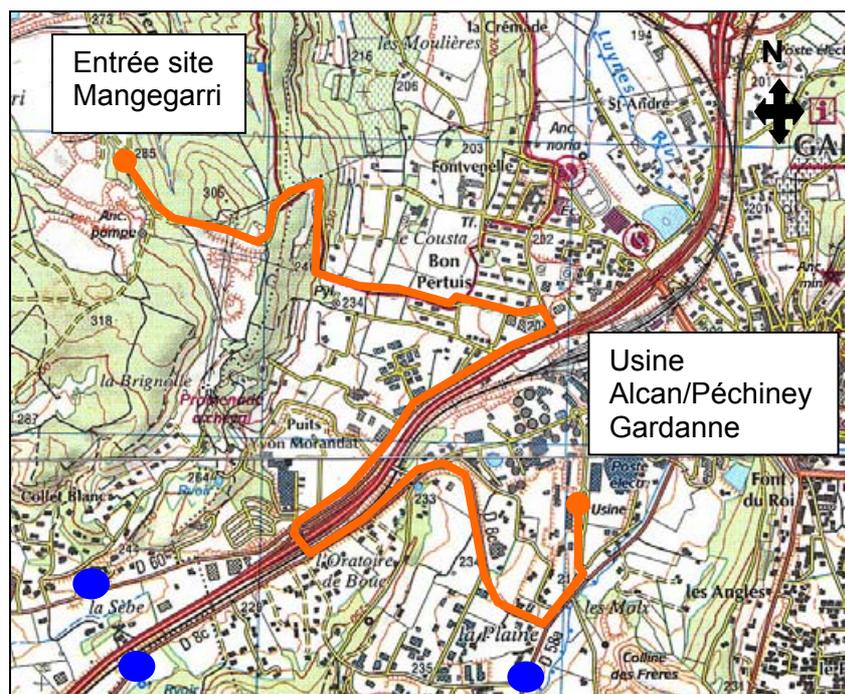


Figure 25. trajet emprunté par les camions de transport des résidus minéraux

Toutefois, nous pouvons évaluer l'impact du trafic associé à l'activité de stockage sur Mangearri grâce aux comptages réalisés sur les mêmes axes à proximité du lieu de passage. Le tableau ci-dessous indique, en pourcentages, la participation du trafic lié à l'activité du site de stockage sur les axes routiers empruntés pour accéder au site :

Pour l'intervalle début 2006 – fin 2010 :

Réseau routier	Localisation point de comptage	Véhicules/j (données 2003 ¹⁸)	Trafic dû à l'activité du site pour la période début 2006- fin 2010 (nb passage / j)	Augmentation Pour période début 2006- fin 2010
RD58a	Cauvet	10 649	86	+ 0,8 %
RD8c	Les Migraniers	3 005		+ 2,9 %
RD 60	Collet Blanc	2 552		+ 3,4 %

Pour l'intervalle début 2011 – fin 2015 :

Réseau routier	Véhicules/j (données 2003)	Trafic dû à l'activité du site pour la période début 2011- fin 2015 (nb passage / j)	Augmentation Pour période début 2011- fin 2015
RD58a	10 649	122	+ 1,1 %
RD8c	3 005		+ 4,1 %
RD 60	2 552		+ 4,8 %

¹⁸ comptage 2 sens

A partir de 2016 :

Réseau routier	Véhicules/j (données 2003)	Trafic dû à l'activité du site à partir de 2016 (nb passage / j)	Augmentation A partir de 2016
RD58a	10 649	214	+ 2,0 %
RD8c	3 005		+ 7,1 %
RD 60	2 552		+ 8,4 %

Les axes empruntés autorisent le passage des poids lourds. Les voies empruntées sont au gabarit poids lourd.

2.4.2 Conclusion

L'augmentation de trafic ne sera pas négligeable. Toutefois, ces axes sont déjà, à l'heure actuelle, empruntés de manière significative par des poids lourds (accès à la Z.I d'Avon proche et accès au site de Mangegarri).

La distance qui relie l'usine au centre de stockage de Mangegarri est faible (environ 5 km), ce qui limite l'extension géographique des nuisances dues au trafic.

Le dernier kilomètre des voies empruntées appartient à la société Aluminium Pechiney. Il est au gabarit poids lourd. Sur certaines portions (notamment au niveau des virages), la bande de roulement sera remise en état. Les accotements seront également stabilisés en certains points du trajet.

Une solution de remplacement ou de réduction du transport par camion sera mise en place à l'horizon 2010. Des études technico-économiques visant à rechercher et évaluer d'éventuelles solutions de substitution au trafic poids lourds seront lancées dès 2006. Différentes solutions peuvent déjà être envisagées, par exemple :

- un acheminement de la bauxaline par bande transporteuse,
- un transfert des boues rouges, par le biais des canalisations, et une filtration directement sur le site de Mangegarri qui nécessitera, par conséquent, l'installation des filtres-presses sur le site du centre de stockage. Cette solution n'est pas envisageable pour la première phase quinquennale de fonctionnement. En effet, de lourds travaux sur les réseaux de canalisation devront être engagés pour pouvoir supporter de telles charges (nécessité de redimensionner, besoin de réfections...).

L'administration compétente sera informée du lancement et des résultats de cette évaluation.

2.5 IMPACTS LIES AUX DECHETS D'EXPLOITATION

Les déchets générés par l'exploitation du stockage de résidus minéraux de Mangegarri seront gérés de la façon suivante :

- Les déchets verts : ils proviendront d'opération de débroussaillage afin de prévenir le risque incendie sur le site. Ils seront dirigés vers des filières de traitement adaptées dans le respect des conditions réglementaires de stockage temporaire. La valorisation matière de ces déchets sera privilégiée.
- Les matières de vidange du dispositif d'assainissement autonome seront pompées par une entreprise spécialisée puis dirigées vers les filières d'élimination ou de valorisation appropriées.
- Les résidus de décantation du poste de nettoyage des roues de camions seront essentiellement constitués de poussières de bauxaline. Ces résidus minéraux seront pelletés et stockés dans les casiers à bauxaline.
- Les traces d'huiles et d'hydrocarbures récupérées au niveau du poste de lavage des camions seront récupérées par une entreprise spécialisée puis dirigées vers les filières d'élimination appropriées.

L'entretien des engins de chantier n'aura pas lieu sur le site de stockage de Mangegarri, sauf cas de nécessité. Il n'y aura donc pas de déchets d'entretien (huiles usagées, pièces mécaniques...) produits sur le site. Dans tous les cas, ces déchets seront gérés par le dispositif actuellement en vigueur dans l'usine.

En raison des dispositions prises pour la bonne gestion des déchets, l'impact lié aux déchets produits par l'activité de stockage sera donc négligeable.

2.6 IMPACT SUR LES SOLS ET LA TOPOGRAPHIE

2.6.1 *Impact en cours d'exploitation*

La zone de stockage n'est actuellement pas végétalisée. Elle est constituée de remblais anciens remaniés. L'activité de stockage des résidus minéraux sur le site de Mangegarri entraînera une modification progressive de la topographie locale.

2.6.2 *Impact en fin d'exploitation*

L'exploitation du site entraînera une élévation de la topographie comprise entre 50 m au Sud du site et 15 m au Nord du site. Au final, l'altitude de 275 m NGF ne sera pas dépassée.

La modification de la topographie sera définitive et permettra de raccorder les terrains de la zone de stockage aux terrains avoisinants, de manière harmonieuse. De plus, les aménagements prévus en fin d'exploitation (apports de terre végétale et plantations) permettront le développement de la végétation locale et par conséquent, limiteront les possibilités d'érosion lors des événements pluvieux. (cf. aussi chapitre 6 "Conditions de remise en état du site après exploitation").

2.7 IMPACTS VISUEL ET PAYSAGER

2.7.1 Impact en cours d'exploitation

De par la topographie des lieux, le site de stockage ne sera pas visible depuis l'extérieur. Seule la partie sommitale des digues restera visible depuis l'extérieur du site. En effet, un alignement de plantations de résineux est perceptible depuis la RD 7 et permet de deviner la présence de la digue.

Depuis le chemin communal d'Eyssautier (commune de Bouc Bel Air), les digues sont partiellement visibles. (cf. Figure 18. Localisation des points de vue sur le site.). D'un point de vue visuel et paysager, l'exploitation du site ne sera pas perceptible depuis l'extérieur du site. L'impact paysager en cours d'exploitation sera très réduit.

2.7.2 Impact en fin d'exploitation

Le stockage de résidus minéraux sur le site de Mangegarri permettra de réaliser des pentes douces et un modelé harmonieux.

Afin de faciliter la reprise de la végétation naturelle et l'intégration rapide du site dans son environnement naturel, une couche de terre sera apportée en surface et une prairie.

De plus, le projet prévoit le maintien de la noue et du bassin n°7, ce qui permettra à la faune locale et éventuellement aux services de la sécurité civile de profiter de points d'eau au sein du massif de Mangegarri.

Une fois le site réhabilité, il sera accessible au public et s'insèrera parfaitement dans son environnement local.

L'impact du projet sur le paysage sera maîtrisé et permettra d'insérer de façon harmonieuse le site de Mangegarri dans son environnement local.

Les imageries proposées ci-après permettent de visualiser, en trois dimensions, l'état du site de Mangegarri pour les deux situations suivantes :

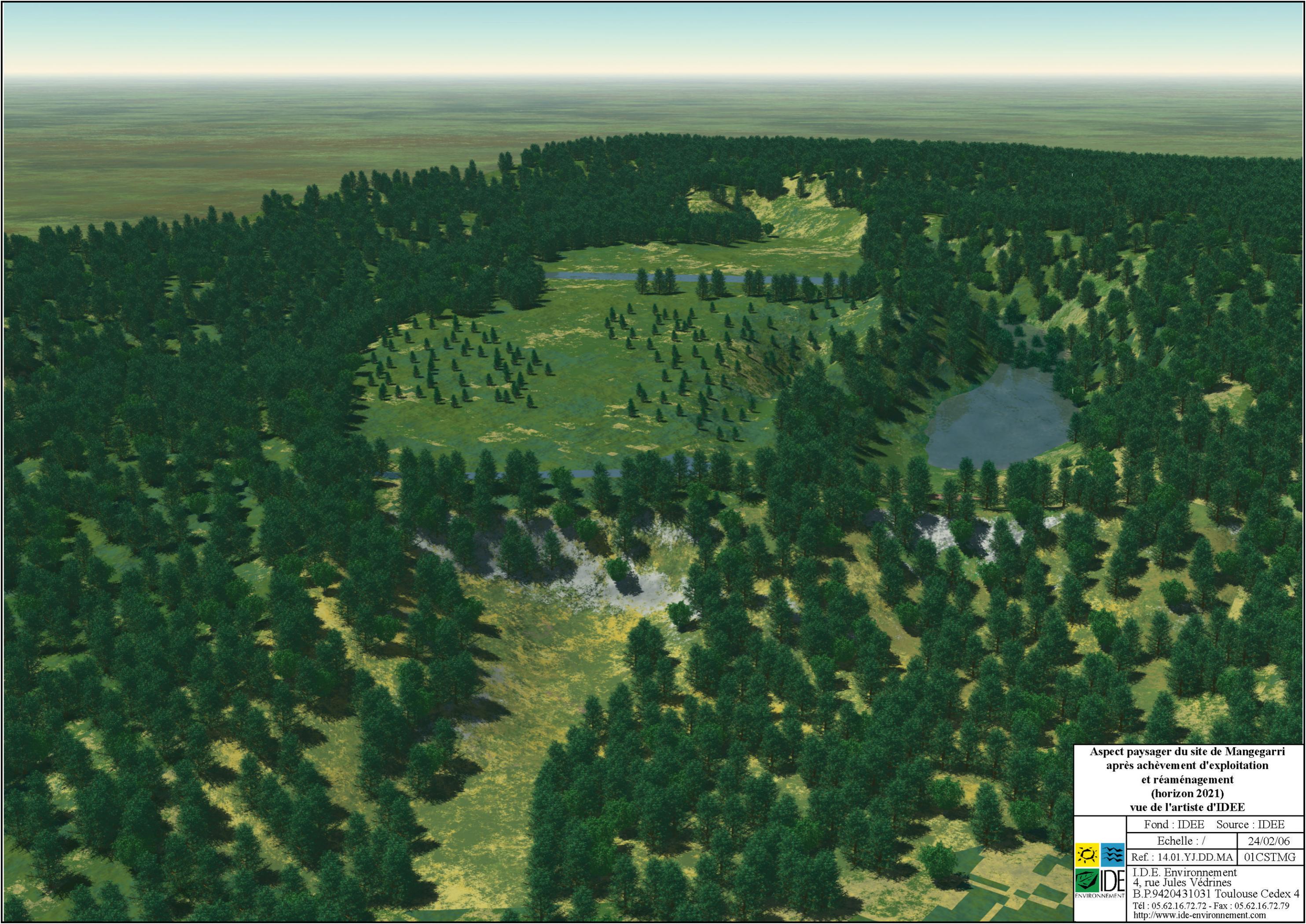
- situation 2006 : état actuel du site,
- situation 2021 : état du site une fois le réaménagement et la réhabilitation achevée.

La perspective présentée sur ces représentations en trois dimensions permet de visualiser l'ensemble du site. Il est important de préciser qu'un tel point de vue n'est pas disponible depuis la surface du sol.



Aspect paysager actuel du site de Mangearri
(situation 2006)
vue de l'artiste d'IDEE

	Fond : IDEE Source : IDEE	
	Echelle : /	24/02/06
	Ref. : 13.01.YJ.DD.MA	01CSTMG
	I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrières B.P.9420431031 Toulouse Cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	



**Aspect paysager du site de Mangearri
après achèvement d'exploitation
et réaménagement
(horizon 2021)
vue de l'artiste d'IDEE**

Fond : IDEE Source : IDEE
Echelle : / 24/02/06



Ref : 14.01.YJ.DD.MA 01CSTMG
I.D.E. Environnement
4, rue Jules Védrières
B.P.9420431031 Toulouse Cedex 4
Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79
<http://www.ide-environnement.com>

2.8 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

Il n'a pas été identifié, au cours des visites de terrain, d'espèce faunistique ou floristique protégée sur l'emprise des zones de stockage projetées.

Les plantations de conifères, récemment réalisées en guise de test au Nord-Est du bassin n°6, seront coupées. Aucun espace boisé classé au POS (EBC) ne sera affecté par des coupes lors de l'exploitation du site.

L'augmentation du trafic routier, induit par l'activité du centre de stockage, sur le réseau routier va contraindre Alcan à procéder à des travaux de réfection du revêtement routier ainsi qu'à la stabilisation des accotements. Ces travaux concerneront le chemin d'accès privé (dernier kilomètre avant d'arriver sur Mangegarri). Ils présenteront une extension géographique très limitée. Ces travaux ne seront pas à l'origine de coupe d'arbre. Les impacts sur le milieu naturel, liés aux travaux de réfection du revêtement routier, seront négligeables.

Le seul facteur de dégradation potentielle sur le milieu naturel des alentours de la zone exploitée serait lié à des retombées de poussières. A l'heure actuelle, certains arbres en bordure du bassin n°6 présentent une coloration rouge (dépôts de bauxaline sur leurs aiguilles). Aucun impact sur la santé des végétaux n'a été montré. L'état de la végétation est homogène. Les arbres ne souffrent d'aucune nécrose et aucun arbre malade ou mort n'a été détecté sur le site. De plus, des essais réalisés par Alcan à Gardanne, entre 1994 et 2002, ont permis de démontrer que la bauxaline présente des propriétés agronomiques en tant que complément minéral. En effet, il a pu être observé que la végétation se développe naturellement sur d'anciens stocks de bauxaline du site de Mangegarri.

La faune locale est assez peu développée sur la zone d'exploitation proprement dite. Elle s'est, toutefois, adaptée à la nature du stockage. En effet, des terriers ont pu être observés dans des talus de bauxaline. Des talus de faible hauteur seront aménagés sur le site, lors de la phase de réhabilitation, afin d'offrir des structures favorables à la colonisation par les lapins et d'autres espèces de mammifères.

En cours d'exploitation, les espèces animales présentes sur le site pourront sans problème migrer et nicher dans les zones progressivement réaménagées. Etant donné l'absence de clôture, il n'y aura pas de rupture de corridor biologique sur la colline de Mangegarri.

De plus, l'activité du site ayant des impacts modérés en terme de bruit et des impacts négligeables en terme de pollution de l'eau et de pollution par les déchets, les effets sur le milieu naturel seront difficilement perceptibles.

Le projet, avec la réaménagement progressif des zones de stockage, favorisera la biodiversité naturelle et la colonisation du milieu depuis les écosystèmes périphériques.

Enfin, le secteur d'implantation du projet est éloigné de 3 km (au minimum) par rapport aux zones d'intérêt naturel locales et le site ne recoupe aucune limite de site naturel remarquable ou protégé. L'activité de stockage n'aura pas d'effet sur ces espaces naturels.

2.9 IMPACTS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE

Les zones d'habitation les plus proches, situées sous les vents dominants, sont localisées à plus de 300 m à l'Ouest et à plus de 710 m à l'Est de la zone de stockage. En raison de leur éloignement par rapport au projet (zone de stockage) et de l'absence de co-visibilité, le projet n'aura pas d'impact visuel direct et l'impact sonore du site restera très limité sur ces habitations (comme montré chapitre 2.3).

Les riverains situés en bordure de la voie d'accès au site, au niveau du quartier de Bon Perthuis, pourraient être incommodés par l'augmentation du trafic routier. Toutefois, le revêtement bitumé, entretenu régulièrement, et la limitation de vitesse à 50 km/h éviteront les envols de poussières et limiteront les nuisances sonores. De plus, la recherche et l'étude de solutions de transfert des résidus vers le site de stockage, par des modes de transport alternatifs autres que les poids lourds, sera étudié du point de vue technique et économique afin de rechercher des solutions de réduction de l'impact routier à terme.

Les impacts sur la commodité du voisinage, en cours d'exploitation, seront donc acceptables.

Il est important de noter que la pérennité de l'activité de l'usine ALCAN de Gardanne constitue un facteur positif en terme de développement local.

Le centre de stockage en fin de vie sera réhabilité. L'aménagement paysager sera effectué afin de l'insérer harmonieusement dans l'environnement local. Le trafic routier lié au site de Mangegarri sera limité aux passages de véhicules légers des agents d'Alcan lors de leur ronde quotidienne (vérification des installations de pompage de Valabre, entretien des espaces boisés...). Aucune activité source de nuisance ne sera exercée sur le site après la fermeture du centre de stockage.

2.10 IMPACTS SUR LE TOURISME, LES LOISIRS ET L'AGRICULTURE

Comme nous l'avons vu dans la partie relative à l'état initial du site et de son environnement local, le secteur offre de nombreuses opportunités de promenade avec des sentiers d'intérêt et d'anciennes carraies. La présence de promeneurs à proximité du site de stockage et sur la voie d'accès au site ne peut pas être exclue.

L'accès à la zone de stockage est déjà, à l'heure actuelle, interdit. Des panneaux placés de façon stratégique au niveau des chemins d'accès notifieront aux promeneurs cette interdiction.

Par conséquent, l'activité de promenade sur les sentiers périphériques à la zone de stockage ne sera pas perturbée de manière supplémentaire par rapport à la situation actuelle.

A l'issue de l'exploitation du centre de stockage des résidus minéraux, le site sera accessible au public. Il aura fait l'objet d'une réhabilitation harmonieuse et offrira une zone propice aux promenades. En effet, elle présentera diverses perspectives visuelles pour les promeneurs : colline avec alternance de prairies, de boisements et de points d'eau. Le bassin n°7, pour des raisons de sécurité, sera maintenu clôturé afin de limiter les risques de chute et de noyade.

L'impact, en fin d'exploitation, sur le tourisme et les loisirs sera donc positif.

En raison de l'activité entièrement concentrée sur le site même, et en raison de la maîtrise des impacts spécifiques à l'activité mise en œuvre, le présent projet n'aura pas d'effet significatif sur les activités agricoles du secteur.

2.11 IMPACTS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

Le site de stockage de Mangegarri ne recoupe aucun périmètre de protection de site ou de monument historique inscrit ou classé. La zone de stockage ne présentera aucune co-visibilité avec le monument historique du Pavillon de Chasse du Roi René situé à 580 m au Nord-Est des limites de la propriété foncière d'Alcan.

Les effets induits par l'activité sur le patrimoine culturel seront donc nuls par rapport à la situation actuelle.

2.12 IMPACTS SUR L'HYGIENE ET LA SECURITE PUBLIQUES

2.12.1 Hygiène

Le projet implique le stockage de résidus minéraux inertes ou banals. Ces résidus ne présenteront pas de caractères insalubres ou dangereux pouvant porter atteinte à l'hygiène et à la sécurité du public.

Les déchets issus de l'activité du site seront gérés conformément à la réglementation en vigueur.

Les eaux d'infiltration seront collectées en pied de digues puis pompées et recyclées au niveau de l'usine. Grâce à la réhabilitation des systèmes de drainage et de collecte des eaux, aucun contact entre les tiers et ces effluents ne sera possible.

De plus, à l'heure actuelle, aucun impact significatif sur la qualité des eaux superficielles du secteur (ruisseau la Luynes) n'a été mis en évidence.

Les effets sur l'hygiène publique seront, par conséquent, limités.

2.12.2 Sécurité

En ce qui concerne les accidents susceptibles de porter atteinte aux tiers et qui peuvent survenir sur le site de Mangegarri, l'aspect "sécurité publique" est traité dans l'étude des dangers.

3 VOLET SANITAIRE DE L'ETUDE D'IMPACT : ANALYSE DES IMPACTS DE L'INSTALLATION SUR LA SANTE

3.1 OBJET

Le décret du 20 mars 2000 modifie l'article 3 du décret du 21 septembre 1977 concernant les demandes d'autorisation pour les installations classées. Désormais, les études d'impact doivent présenter une analyse du risque sanitaire lié aux activités. Cette analyse se base sur le principe de la proportionnalité : l'importance de l'étude doit être en relation avec le risque sanitaire engendré par le projet pour le public.

La démarche d'évaluation des risques sanitaires comporte, selon les guides publiés par l'INERIS et l'Institut de Veille Sanitaire, 4 étapes :

1. Identification des dangers
2. Définition dose-réponse
3. Evaluation de l'exposition des populations
4. Caractérisation des risques sanitaires

Cette méthodologie repose sur le principe des études toxicologiques : pour un polluant déterminé, associé à une voie d'exposition et un niveau d'exposition donnés, on caractérise le risque sanitaire.

On distingue :

- la toxicité aiguë : effets graves à court terme liés à des pollutions accidentelles,
- la toxicité chronique : effets toxiques à long terme (retardés par rapport au début de l'exposition).

3.2 IDENTIFICATION DES DANGERS

3.2.1 Recensements des agents en présence

Aucun stockage de produits dangereux pour l'environnement ne sera effectué sur le site de Mangegarri. L'activité de stockage ne concernera que des résidus minéraux inertes et banals (proportion très faible).

Les substances et agents présents au niveau du site et susceptibles potentiellement d'affecter la santé humaine seront les suivants :

- les émissions de poussières,
- le bruit,
- la radioactivité de la bauxaline,
- les effluents liquides,
- les gaz d'échappement des engins de chantier.

3.2.2 Sélection des agents inclus dans l'étude sanitaire

3.2.2.1 Les poussières

Etant donné que le projet de centre de stockage sera considéré comme une installation classée pour la protection de l'environnement sous la rubrique 2516 " Station de transit de produits minéraux pulvérulents non ensachés", nous ne pouvons pas exclure les risques liés aux envols de poussières de l'analyse des impacts sanitaires.

3.2.2.2 Le bruit

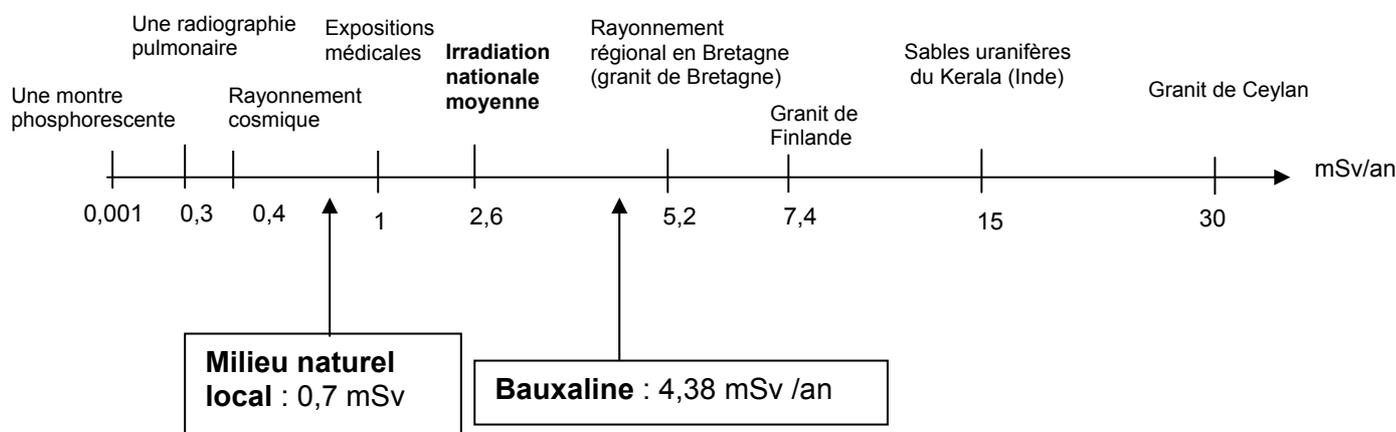
Les nuisances sonores sont perçues de façon subjective par la population. On propose de retenir cet agent dans l'étude des impacts sanitaires.

3.2.2.3 La radioactivité

La population française est exposée, tout au long de l'année, à des rayonnements ionisants d'origine naturelle ou humaine. L'unité Sievert (Sv) permet d'évaluer les effets biologiques lors d'une exposition.

Un contrôle radiologique sur le produit "bauxaline", effectué à la demande d'Alcan par la société spécialisée ALGADE¹⁹, a permis de mesurer un débit de dose externe compris entre 0,30 et 0,50 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$. Ce qui équivaut à une exposition moyenne de 4,38 mSv/an pour un individu placé au contact direct du produit²⁰.

Ci-dessous, des exemples d'exposition²¹ (en moyenne annuelle) permettent de situer la bauxaline vis-à-vis d'autres sources ionisantes.



La bauxaline recouverte de 20 cm de terre végétale présente un débit de dose externe semblable à celui mesuré dans le milieu naturel local (hors présence de bauxaline ou bauxite), soit 0,7 mSv.

Compte tenu des préoccupations en terme de santé publique que l'expression "radioactivité" génère, et malgré les faibles doses d'exposition constatées au niveau du projet en première approche, nous retiendrons la radioactivité dans l'étude des impacts sanitaires.

3.2.2.4 Les effluents liquides

Dans le cadre du projet, les systèmes de collecte des eaux d'infiltration, situés en pied de digues, seront rénovés. Le risque de contact avec ces effluents peut donc être écarté.

¹⁹ Une étude, réalisée en 2005 par la société ALGADE, permet de quantifier de manière précise les modalités d'exposition des travailleurs et de la population locale aux rayonnements ionisants.

²⁰ Etude réalisée courant 2005 à la demande d'Alcan Pechiney

²¹ Sources : M. Giot, E. Mund, Université de Louvain, 2005 + conférence nucléaire et santé, Pr JC Artus.

3.2.2.5 Les gaz d'échappement

La population susceptible d'être concernée par les émissions de gaz d'échappement des engins est celle qui habite à proximité du site.

Cependant, en raison :

- de la présence d'axes routiers très fréquentés à proximité du site (exemple : 34 957 véhicules par jour²² sur la RD 6 située à 1 km à l'Est du site),
- de l'importance relativement faible du nombre d'engins de chantier mis en œuvre,
- de l'absence de relief encaissant susceptible de nuire à la dispersion des gaz,
- de l'éloignement de l'habitation la plus proche (310 m des limites de la future zone de stockage),

Nous ne retiendront pas ces agents dans l'étude des impacts sanitaires.

3.2.2.6 Agents retenus

Les agents retenus dans la suite de cette étude des impacts sanitaires sont :

- les émissions de poussières,
- le bruit,
- la radioactivité.

3.3 RELATION DOSE-REPONSE

Ce chapitre, qui doit permettre d'établir une relation entre la dose ou le niveau d'exposition et l'incidence ou la gravité des effets associés à la substance étudiée, présente les seuils d'exposition pour la population.

Remarque : l'étude ne concerne pas l'exposition des travailleurs, mais celle de la population riveraine du projet.

3.3.1 Poussières

Elles seront issues, comme actuellement, des envols de produit pulvérulent lors d'épisodes de forts vents sur le site ou lors du passage des camions sur des zones non bitumées. Elles pourront également être dues à la mise en œuvre des matériaux sur le site.

Selon leur granulométrie, les poussières pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire :

- >10 µm : localisation dans les grosses bronches,
- < 10 µm : pénétration dans les alvéoles pulmonaires.

Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.

▪ Toxicité

Les études épidémiologiques ont montré un effet à long terme de l'inhalation de faibles doses de particules :

- l'exacerbation des signes cliniques chez l'asthmatique,
- l'altération du débit ventilatoire,
- l'augmentation du risque d'accidents cardio-vasculaires.

La population à risques est constituée par les asthmatiques et les personnes âgées ayant des déficiences respiratoires.

²² Comptage réalisé par la DDE 13 en 2003. Comptage 2 sens.

▪ Cancérogénicité

Intrinsèquement, les poussières ne se caractérisent pas par un caractère cancérigène. Cependant, les composés chimiques susceptibles d'être associés à ces poussières peuvent leur en conférer.

Le décret du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air donne les valeurs suivantes :

- objectif de qualité de l'air en moyenne des valeurs moyennes quotidiennes de l'année : 40 à 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- objectif de qualité en moyenne annuelle pour les particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 μm : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- valeur limite en concentration moyenne annuelle : 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.3.2 **Bruit**

L'activité du centre de stockage des résidus minéraux sera à l'origine d'émissions sonores en raison de la présence d'engins de chantier.

Le bruit ambiant peut avoir des effets psycho-physiologiques indésirables sur la santé des personnes et induire des troubles du sommeil, du stress, de l'irritation et provoquer des gênes au niveau de la concentration.

il n'existe pas de seuil d'exposition réglementaire pour la population ; cependant, des études épidémiologiques ont montré :

- Une gêne sérieuse, due au bruit, en zone résidentielle à partir d'expositions supérieures à 55 dB(A). (OMS, 2000)
- une corrélation significative entre le bruit induit par le trafic des poids lourds (60 - 80 dB) et le sommeil (Öhrström, 1982),
- des effets à long terme (dépression, hypertension, angina pectoris) pour des expositions chroniques de plus de 70 dB.
- en absence de données réglementaire, nous retenons donc une valeur limite de 55 dB.

3.3.3 **Radioactivité**

Les éléments des chaînes naturelles de l'Uranium et du Thorium (contenus initialement dans la bauxite), se retrouvent dans les sous-produits issus du procédé et, notamment, dans la bauxaline.

La bauxaline est ainsi définie comme un **produit à radioactivité naturelle renforcée**. Elle possède, cependant, une activité massique très faible.

Les effets sur l'organisme varient selon que les éléments radioactifs sont seulement en contact avec la peau (contamination externe), ou bien inhalés, ingérés, ou en contact avec des blessures (contamination interne).

En cas de contact avec la peau, les effets peuvent être :

- des effets déterministes, qui apparaissent systématiquement au-dessus d'un certain seuil d'exposition. On assiste à une modification du patrimoine cellulaire avec une altération du potentiel de prolifération des cellules et un risque de transmission héréditaire d'anomalies. La gravité du dommage augmente avec l'exposition et les effets sont, en général, très précoces ;
- des effets stochastiques, observés suite à une exposition chronique à de faibles doses d'irradiation, qui apparaissent de manière aléatoire et différée chez les individus exposés, généralement sous la forme de cancer.

Dans le cas d'une contamination interne, ces mêmes effets sont alors souvent localisés, au niveau d'un organe ou des tissus voisins.

Il n'a pas été déterminé de dose de rayonnement à partir de laquelle un individu exposé développe automatiquement un cancer. Toutefois, il est certain que la probabilité stochastique de développer un cancer augmente avec la dose reçue.

Le décret du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants donne les valeurs suivantes :

- Seuil d'exposition de la population : 1 mSv par an. Toutefois, dans des circonstances particulières, une valeur supérieure peut être autorisée pendant une année et pour autant que la moyenne sur cinq années consécutives ne dépasse pas 1 mSv par an.
- Seuil d'exposition des travailleurs : 20 mSv par an.

3.4 EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS

Cette troisième étape a pour objet de décrire les voies d'exposition, le type de population exposé ainsi que la durée de l'exposition, afin de pouvoir estimer l'exposition globale.

3.4.1 Contexte général

- l'accès du public à la zone de stockage sera interdit : le contact direct avec le produit bauxaline sera donc injustifié,
- le site est isolé, en zone peu peuplée. Les habitations les plus proches sont à plus de 300 m des limites de la zone de stockage.

3.4.2 Population exposée

Les populations exposées seront, comme actuellement, les individus résidant ou travaillant à proximité de l'installation, à savoir :

- à moins de 300 m des limites de la zone de stockage : pas de présence humaine régulière,
- de 300 à 500 m : environ 35 personnes (environ 11 habitations),
- de 500 à 750 m : environ 180 personnes (environ 60 habitations).

La population présente à proximité des installations est donc relativement limitée.

3.4.3 Les voies d'exposition

Les poussières peuvent pénétrer dans l'organisme humain par inhalation.

L'exposition au bruit se fait par voie auditive.

L'exposition aux rayonnements ionisants peut se faire par ingestion de produits radioactifs ou simplement par la présence, à proximité, d'une source radioactive.

3.5 CARACTERISATION DES RISQUES SANITAIRES

Cette dernière étape doit permettre de faire la synthèse des informations collectées auparavant et d'exprimer les résultats de manière qualitative.

3.5.1 Poussières

Nous ne disposons pas de mesures d'empoussièrement au niveau des habitations les plus proches.

Il n'existe pas de formule simple pour évaluer avec précision, les modalités de dispersion des émissions diffuses dans le voisinage du site. Cependant, en raison :

- de la présence d'écrans végétaux efficaces (en effet, les poussières de bauxaline sont lourdes et se déposent sur la végétation à proximité immédiate des zones de dépôt) ,
- de l'éloignement de l'habitation la plus proche (310 m des limites de la future zone de stockage).

nous pouvons admettre que les dépôts de poussières au droit des zones habitées seront négligeables.

La photo aérienne présentée ci-après témoigne de l'impact très localisé (essentiellement dans végétation limitrophe à la zone de stockage et sous les vents dominants) des dépôts de poussières (coloration rouge caractéristique de la bauxaline) dans la situation actuelle.

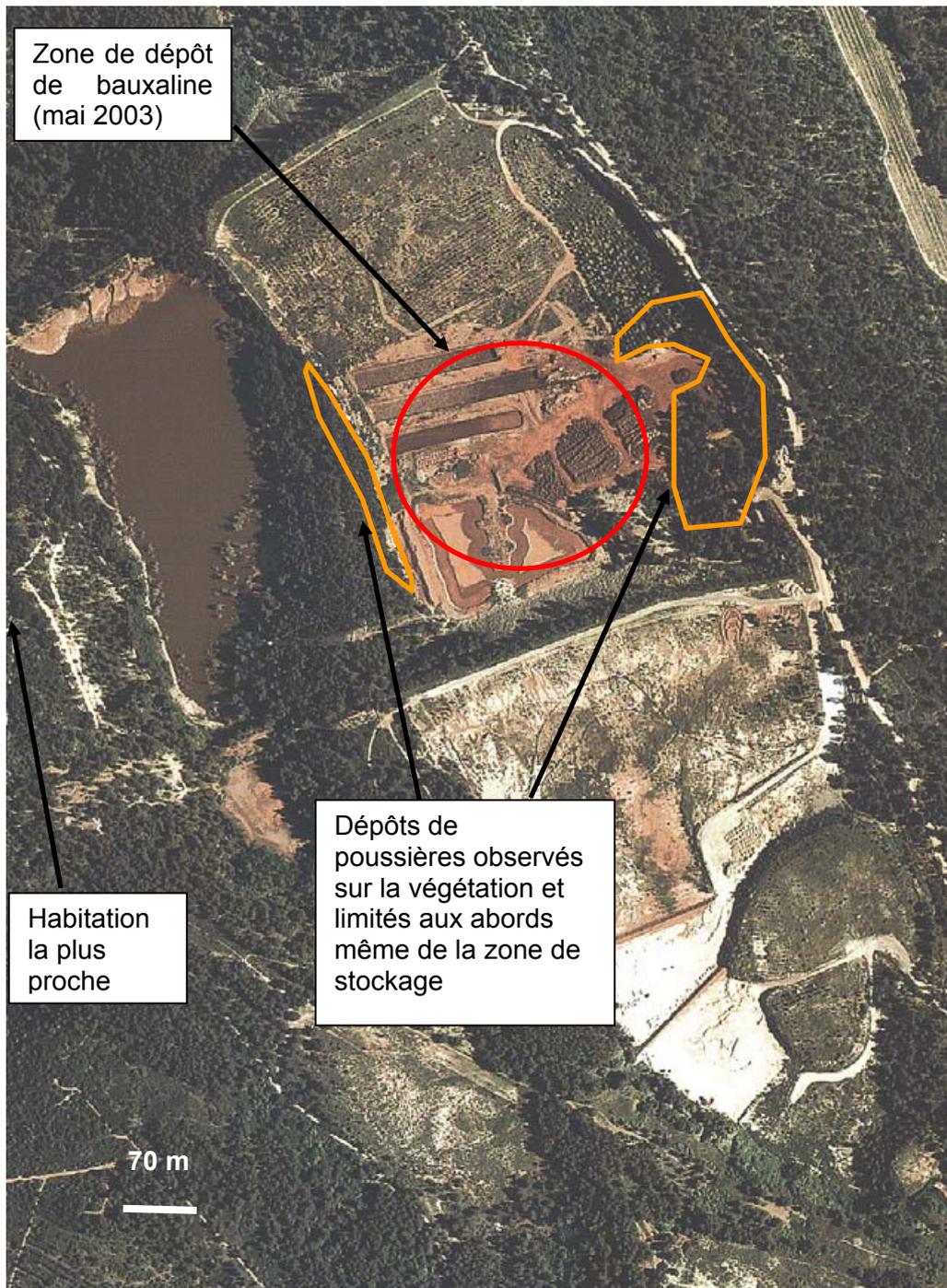


Photo 10. Localisation des dépôts de poussières sur le site (situation en 2003)

3.5.2 Bruit

Nous ne disposons pas de valeurs moyennes d'exposition des riverains, mais uniquement de valeurs calculées (hypothèse de 3 camions en rotation à une distance moyenne de 400 m par rapport à la maison d'habitation la plus proche). Pour disposer de valeurs plus précises, il faudrait procéder à des dosimétries (sonomètre placé sur les personnes et suivi du niveau sonore subi pendant plusieurs heures).

En l'absence de données plus précises, nous comparons l'exposition moyenne calculée (environ 50 dB(A)) à la valeur retenue à partir des valeurs proposées par la littérature (environ 55 dB(A)). Il en ressort que le bruit généré par l'activité de stockage de résidus minéraux sera supportable pour les populations et ne présentera pas de danger pour leur santé.

3.5.3 Radioactivité

Généralités

L'exposition aux rayonnements ionisants peut se faire par ingestion de produits radioactifs (ingestion de poussières de bauxaline) ou simplement par la présence à proximité de la source radioactive (ici, la bauxaline).

La population concernée par les rayonnements ionisants sera, comme à l'heure actuelle, celle qui habite les maisons qui se trouvent à proximité du site (à l'Ouest du bassin n°7) et, à un niveau moindre, les promeneurs.

La bauxaline présente une **radioactivité naturelle « renforcée »** qui n'est pas comparable avec la radioactivité d'autres déchets en provenance de l'industrie et plus particulièrement du secteur nucléaire. En effet, il faudrait séjourner plus de 2380 heures (soit 99 jours en continu) en **contact direct** avec la bauxaline pour atteindre une valeur de dose externe égale à 1 mSv qui correspond au seuil d'exposition de la population fixé par le décret du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants. Or, même des promeneurs réguliers aux abords du centre de stockage de bauxaline ne seraient pas amenés à être en contact assez longtemps avec le produit pour atteindre cette dose de 1 mSv par an.

De plus, la radioactivité décroît de façon inversement proportionnelle au carré de la distance source - récepteur

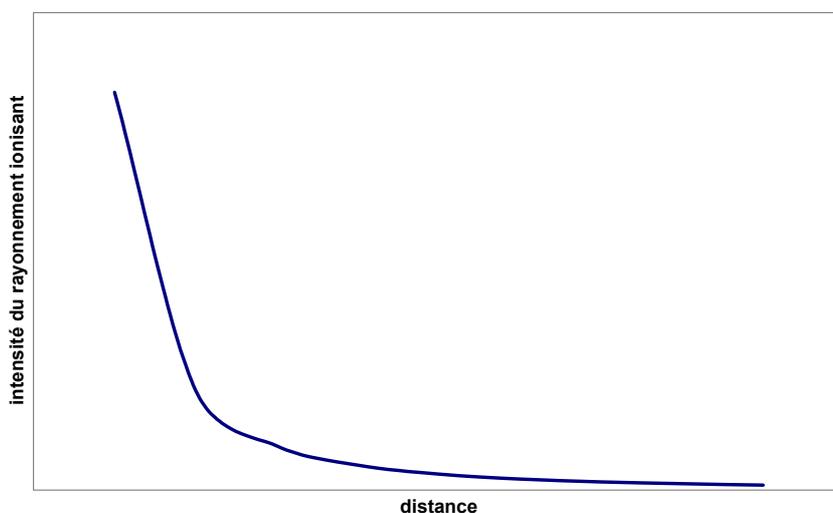


Figure 28. Principe de décroissance de l'intensité du rayonnement radioactif en fonction de l'éloignement de la source

La figure ci-dessus représente la décroissance attendue du rayonnement ionisant en fonction de la distance. Cette radioactivité naturelle forcée de la bauxaline sera donc essentiellement observable au niveau même de la zone de stockage. L'éloignement entre l'habitation la plus proche et la future zone de stockage est de 310 m, ce qui limitera fortement la possibilité d'un effet sur la population résidant à cette distance.

Comme étudié précédemment, les poussières de bauxaline se déposent à proximité immédiate de la zone de stockage (envols très localisés), les contaminations par ingestion de poussières de bauxaline sont donc peu probables.

La bauxaline recouverte d'une couche de terre de 20 cm, au terme de l'exploitation, émettra un rayonnement ionisant comparable à celui du milieu naturel environnant. Les couvertures finales des zones de stockage permettront ainsi de maîtriser totalement les rayonnements ionisants de la bauxaline.

Il est à noter qu'au niveau du bassin n°7, aucune radioactivité n'a été détectée, l'eau étant un bon écran de protection vis-à-vis de la radioactivité.

Nous pouvons, par conséquent, admettre que les rayonnements ionisants issus du produit bauxaline® en dehors du site seront négligeables.

Etude radiologique

Une étude réalisée en 2005 par la société spécialisée ALGADE, à la demande d'ALCAN, a permis d'obtenir des données quantifiées sur l'impact radiologique du stockage de bauxaline. L'étude détaillée a été communiquée à la DRIRE des Bouches du Rhône. Elle est également tenue à la disposition du public par l'usine Alcan.

Plusieurs stations ont été placées sur le site et aux abords de celui-ci afin de mesurer précisément l'activité de la zone (en becquerel / unité de volume) et de caractériser les radons susceptibles d'être émis. Les mesures ont été effectuées entre avril 2005 et novembre 2005.

Les résultats de cette étude permettent d'apprécier plus en détail le risque engendré par la bauxaline vis-à-vis de la santé publique.

Les principales conclusions d'ALGADE, à l'issue des investigations de terrain sont :

- "la dose efficace annuelle susceptible d'être reçue en supplément du niveau naturel par les personnes du public ne dépassera pas le dixième de la valeur de 1 mSv préconisée par la réglementation (code de la santé, code du travail),
- le niveau de dose efficace mesuré sur le site caractérise un impact radiologique tout à fait acceptable au sens de la réglementation française et européenne pour les personnes du public,
- le dépôt de bauxaline dans son état actuel ne peut donc pas présenter un risque pour les populations environnantes ou travaillant sur le site vis-à-vis des rayonnements ionisants".

De plus, des actions de couverture de la bauxaline avec 20 à 30 cm de terre végétale permettent de diminuer le débit de dose d'exposition externe d'un facteur 5 et ainsi d'obtenir le niveau mesuré dans le milieu naturel local.

3.6 CONCLUSION

L'évaluation simplifiée des risques sanitaires met en évidence l'absence de risque sanitaire pour la population.

4 RAISONS DU CHOIX DU PROJET

Dans le cadre de l'application de son arrêté préfectoral datant du 1^{er} juillet 1996, l'usine Alcan de Gardanne doit réduire puis arrêter, d'ici fin 2015, ses rejets de boues rouges en mer.

Le stockage, à l'intérieur des terres, de ce résidu est donc la solution choisie par Alcan.

L'établissement possède, sur une colline voisine, au lieu-dit « Mangegarri », un site potentiel de stockage de ces boues rouges.

Ce site a été utilisé depuis plus d'un siècle pour :

- le stockage permanent des boues rouges avant 1966,
- le stockage des boues rouges dans un bassin de secours lorsque le rejet en mer n'est pas possible (depuis 1966),
- la décantation des boues,
- le stockage temporaire de la bauxaline® avant valorisation sur des chantiers,
- le stockage de déchets industriels banals en provenance de l'usine.

Ce site bénéficie, à l'heure actuelle, d'une autorisation préfectorale au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (arrêté préfectoral du 09/12/1987) autorisant l'exploitation d'une décharge contrôlée de déchets industriels banals sur une partie du site.

Le site de Mangegarri présente les spécificités suivantes :

- une situation géographique privilégiée : il se trouve à moins de 1,5 km à vol d'oiseau de l'usine et à moins de 5 km par voie routière. Cette proximité permet de limiter l'extension des nuisances dues au trafic routier lors du transport des résidus sur le site, et limite donc les risques d'accident,
- un volume de stockage disponible important, estimé à 2 600 000 m³, ce qui permettrait d'absorber les résidus fabriqués par l'usine Alcan de Gardanne pendant 14 années,
- des caractéristiques géotechniques compatibles avec le projet (étude Fugro géotechnique fournie en annexe),
- des installations nécessaires au futur fonctionnement du centre de stockage qui sont déjà en place : canalisations, bassin n°7, puits de relevage des eaux d'infiltration...

Les responsables de l'établissement Alcan envisagent donc de pérenniser l'exploitation de ce site de Mangegarri pour le stockage définitif :

- de la bauxaline, qui ne pourrait être valorisée, après neutralisation du pH et filtration (le filtre-pressé étant implanté dans l'enceinte de l'usine),
- des autres déchets minéraux banals de l'établissement (alumine déclassée, croûtes de décanteurs...).

tout en tenant compte des spécificités locales et en prévoyant une réhabilitation finale du site.

Le site n'acceptera plus de déchets industriels banals (type cartons, palettes...). Les seuls dépôts acceptés sur le site de Mangegarri seront des résidus minéraux d'exploitation issus des différentes activités de l'usine Alcan.

5 DESCRIPTION ET COUTS DES MESURES DE SUPPRESSION OU DE LIMITATION DES IMPACTS

5.1 MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS SUR LES EAUX

Il n'y aura pas de rejet d'eaux vers le milieu naturel.

Les eaux de pluie et les eaux d'infiltration récupérées au niveau de l'usine, intégreront les procédés de fabrication internes à l'usine. Cette eau va être valorisée au sein de l'usine et va permettre de réduire les prélèvements extérieurs en eau.

5.1.1 Gestion des eaux pluviales

Deux zones vont être exploitées successivement (le bassin n°6 puis le bassin n°5).

Une première phase d'exploitation permettra de reprofiler les futures zones exploitées afin de gérer les eaux pluviales. Ainsi, le stockage de résidus minéraux sera organisé de façon à créer une pente globale de 2 % entre la partie Sud et la partie Nord de chaque bassin.

Deux fossés périphériques associés à un fossé central permettront de drainer les eaux pluviales. Le bassin versant constitué par le bassin n°5 et par le bassin n°6 représente une superficie globale de 358 000 m².

Chaque alvéole de stockage sera aménagée de façon à pouvoir collecter les eaux pluviales en point bas et à pouvoir les évacuer vers les fossés de drainage par le biais de drains traversant les diguettes.

Ces eaux de ruissellement seront dirigées vers une noue sinueuse de direction Est-Ouest. Des enrochements au niveau de la confluence avec les fossés permettront de limiter les phénomènes d'érosion de la noue.

La création de noues présentera plusieurs avantages :

- collecter les eaux de l'ensemble des fossés,
- diminuer les vitesses d'écoulement,
- former des points d'eau pour la faune locale en aménageant les berges avec des faibles pentes.

Les noues des bassins n°5 et n°6 présenteront de faibles pentes latérales afin de permettre la colonisation du milieu par la faune et la flore locales. Elles seront larges et présenteront une pente légère d'environ 0,5 %. Le fond sera constitué de bauxaline compactée très peu perméable ($k = 10^{-8}$ m/s). Les eaux collectées seront dirigées d'Est en Ouest, par gravité. Les eaux de la noue du bassin n°5 seront évacuées vers les fossés du bassin n°6 par le biais d'un déversoir situé au niveau de la digue de bassin n°5.

Les eaux collectées rejoindront, gravitairement, par surverse, le bassin n°7.

Le déversoir des eaux, vers le bassin n°7, sera constitué par un ouvrage maçonné dans les blocs de la digue. Des enrochements seront prévus en pied de descente pour limiter les phénomènes d'érosion.

Dans le cas d'une pluie décennale (113,6 mm en 24h), le débit de fuite, enregistré au niveau du déversoir, sera de 12 m³/s. Dans le cas d'une pluie centennale (166,7 mm en 24 h), il sera de 24 m³/s.

Le bassin n°7 qui présente une superficie de 55 200 m² fournit une capacité de stockage d'environ 324 500 m³, soit un hauteur de stockage envisageable sur 4 m.

Une pluie centennale (166,7 mm en 24 h) conduirait à une élévation du niveau du fil d'eau du bassin n°7 de 1,8 m, soit un volume de 96 660 m³.

Le bassin n°7 présente donc une capacité de stockage suffisante pour gérer les eaux de ruissellement du site de Mangegarri.

De plus, ce bassin est équipé d'une pompe de capacité 120 m³/h. Cette eau sera progressivement dirigée vers l'usine de Gardanne où elle intégrera les procédés de

fabrication. Les eaux pourront être évacuées au bout de 42 jours environ (taux de fonctionnement de la pompe estimé à 80 %).

Alcan veillera, dans le cadre de l'exploitation du site de Mangegarri, à ce que les systèmes de pompage installés sur le bassin n°7 permettent d'assurer l'absence de rejet dans le ruisseau de la Luynes.

De plus, le bassin n°7 est équipé d'une canalisation de reprise du surnageant qui permettrait de transférer les eaux directement depuis le bassin vers les stations de pompage de Valabre, et ainsi, de by-passer le circuit que suivent les eaux d'infiltration.

5.1.2 Gestion des eaux d'infiltration

Les résidus stockés sur le site, une fois secs, seront soumis à un phénomène de tassement naturel. Cette action mécanique permettra de limiter les infiltrations ultérieures au sein du matériau.

De plus, des drains longitudinaux placés à la base des alvéoles de stockage permettront de récupérer une partie des eaux d'infiltration et de les évacuer, comme les eaux de ruissellement, vers le bassin n°7.

Les eaux de vidange des anciens bassins, ainsi que les eaux d'infiltration du site seront drainées en fond de bassin puis collectées au niveau des pieds de digue n°6 et n°7.

Dans le cadre du projet, un diagnostic réseau sera réalisé sur le système de drainage. Une remise en état des sections qui le justifient sera mis en œuvre.

Les travaux à entreprendre sur ce réseau de drainage n'ont été estimés à l'heure actuelle.

Une fois ces eaux de percolation récupérées, elles sont dirigées vers les stations de pompage de Valabre. Le débit d'eau collecté par les drains, à l'heure actuelle, varie entre 2 m³/h (débit moyen) et 15 m³/h (débit de pointe).

La capacité de pompage de la station de Valabre 1 (puits de relevage en direction de l'usine) est de 40 m³/h. Cette station présente donc une capacité suffisante pour gérer un flux d'eau encore plus important qu'à l'heure actuelle.

En cas de problème technique conduisant à un arrêt temporaire des pompes, un bassin de rétention d'une capacité de 60 m³ et un volume de rétention de 24 m³ dans le collecteur des eaux de drainage, offrent un volume disponible de 84 m³ et permettent d'éviter les rejets directs dans la Luynes. Cette capacité de rétention a été dimensionnée pour laisser du temps (au minimum 5 h) au personnel de l'usine pour intervenir, réparer ou remplacer les pompes de Valabre. Dans la pratique, 3 heures suffisent pour le remplacement d'une pompe. De plus, de par le tassement naturel des matériaux stockés, les débits drainés attendus en pied de digue devraient diminuer au cours du temps. La capacité actuelle de rétention des eaux permettra donc de stocker les eaux pendant plus de 5 heures.

Chaque unité de pompage est munie d'une pompe de secours et d'un dispositif d'alarme. En cas d'alerte, une procédure et un plan d'intervention sont déjà opérationnels au sein du service environnement de l'usine. Dans le cadre de ce plan d'intervention, une astreinte du service environnement est disponible en dehors des heures d'ouverture du site.

L'usine Alcan a entamé des démarches auprès d'EDF pour que ces derniers mettent à disposition, dans les plus brefs délais (moins de 5 heures), un groupe électrogène pour se prémunir contre une éventuelle rupture de l'alimentation électrique des pompes de relevage.

5.1.3 Gestion des eaux lors des travaux sur les systèmes de drain et de collecte des eaux d'infiltration

Dans le cadre du projet, les drains et le système de collecte des eaux d'infiltration situés en pied de digue, feront l'objet d'une réhabilitation. Ces travaux seront menés en trois phases :

1. phase de préparation : un fossé temporaire sera aménagé parallèlement au dispositif actuel et pour la durée des travaux. Le fond de ce fossé sera constitué de bauxaline compactée (matériau très peu perméable).
2. phase de travaux : le circuit emprunté actuellement par les eaux d'infiltration sera court-circuité. Ces eaux seront collectées par le fossé temporaire évoqué précédemment et rejoindront les stations de pompage de Valabre. Le principe de drainage et de collecte (donc de valorisation par l'usine) des eaux d'infiltration sera de la sorte maintenu tout au long des travaux. Par la suite, les opérations porteront sur la réfection de l'actuel réseau de drainage et de collecte :
 - une tranchée d'un mètre de large, dans l'axe des drains actuels, sera creusée (de manière concomitante à l'enlèvement des anciens dispositifs) jusqu'au substratum calcaire. Cette tranchée sera en forme de "V" afin d'optimiser la collecte des eaux d'infiltration.
 - le fond de cette tranchée sera étanchéifié à l'aide de 30 cm de bauxaline compactée. Un géotextile sera positionné par dessus.
 - le nouveau drain en PEHD²³ sera positionné sur le lit de pose précédemment constitué et permettra de transférer les eaux vers les ouvrages de relevage de Valabre.
 - la tranchée sera ensuite comblée de gravier filtre puis recouverte de terre végétale.
3. phase finale : une fois le nouveau réseau opérationnel, le fossé temporaire sera comblé et les eaux d'infiltration pourront s'écouler par le drain et rejoindre les stations de relevage de Valabre. Les eaux d'infiltration ne pourront pas s'infiltrer dans le substratum.

Grâce au by-pass des eaux d'infiltration dans le fossé temporaire, les travaux de réfection seront effectués hors d'eau et une continuité dans la gestion des eaux sera assurée.

Un diagnostic du réseau sera réalisé et permettra d'évaluer l'état des conduites de transfert entre les bâches de collecte et la station de Valabre 2. Suivant les conclusions de cette étude, ces conduites de transfert seront, le cas échéant, remplacées suivant le même schéma de maintien de collecte et de valorisation des effluents par l'usine.

²³ PEHD : Polyéthylène haute densité

5.1.4 Suivi de la qualité des eaux superficielles

Afin de s'assurer de l'absence d'influence du projet sur la qualité du cours d'eau drainant le secteur (ruisseau la Luynes), l'exploitant réalisera, deux fois par mois, une mesure de la qualité des eaux du cours d'eau en amont du site ainsi qu'en aval.

Les paramètres analysés seront les suivants :

- pH,
- Demande chimique en oxygène DCO,
- Na₂O,
- Manganèse Mn,
- Vanadium V,
- Arsenic As,
- Baryum Ba,
- Cadmium Cd,
- Chrome total Cr,
- Cuivre Cu,
- Mercure Hg,
- Molybdène Mo,
- Nickel Ni,
- Plomb Pb,
- Antimoine Sb,
- Sélénium Se,
- Zinc Zn,
- Fluorures,
- Indice phénols,
- Carbone Organique Total COT,
- Benzène, Toluène, Ethylbenzène et xylènes BTEX,
- Biphényles polychlorés PCB,
- Hydrocarbures,
- Hydrocarbures aromatiques polycyclique HAP.

5.1.5 Suivi de la qualité des eaux souterraines

La mise en place de 4 piézomètres a été préconisée à l'issue de l'étude hydrogéologique réalisée par Fugro Géotechnique. Ils seront mis en place au niveau du :

- bas de digue n°6 (qualification de la qualité des eaux souterraines en aval du site),
- bas de digue n°7(qualification de la qualité des eaux souterraines en aval du site),
- vallon du Portulier (qualification de la qualité des eaux souterraines en aval du site),
- portail d'entrée du site (qualification de la qualité des eaux souterraines en amont du site).

Ces piézomètres permettront de surveiller la qualité des eaux souterraines en aval du site.

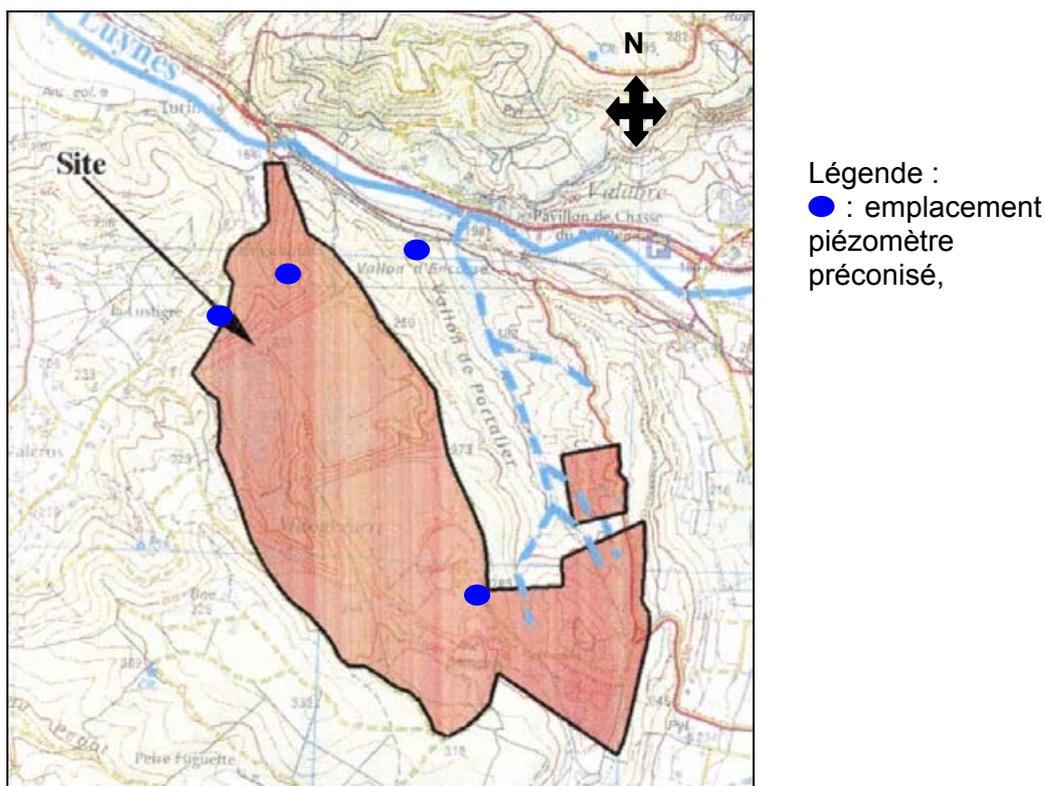


Figure 29. Implantation géographique des piézomètres (échelle : 1/25 000°)

Préalablement au début de l'exploitation, des prélèvements seront effectués au niveau de chacun de ces puits et permettront de procéder à une analyse de référence. Les prélèvements seront réalisés tels que prévu au document AFNOR FD X31-615 de décembre 2000.

Ces puits d'observation offriront, au cours de l'exploitation, la possibilité de suivre régulièrement la qualité des eaux souterraines et de détecter toute pollution éventuelle des eaux souterraines.

Le coût de mise en place de ces puits d'observation de la qualité des eaux souterraines est estimé à 200 € par mètre linéaire de forage.

Etant donné que les matériaux qui seront stockés sur le site seront homogènes et ne présenteront pas de variabilité importante dans leur composition, la fréquence d'analyse de la composition des eaux souterraines sera semestrielle. De plus, l'article 18 de l'arrêté du 31 décembre 2004 impose une surveillance, au minimum semestrielle, du niveau de la nappe.

Les paramètres, qui feront l'objet d'un suivi, seront les suivants :

- pH,
- Demande chimique en oxygène DCO,
- Na₂O,
- Manganèse Mn,
- Vanadium V,
- Arsenic As,
- Baryum Ba,
- Cadmium Cd,
- Chrome total Cr,
- Cuivre Cu,
- Mercure Hg,
- Molybdène Mo,

- Nickel Ni,
- Plomb Pb,
- Antimoine Sb,
- Sélénium Se,
- Zinc Zn,
- Fluorures,
- Indice phénols,
- Carbone Organique Total COT,
- Benzène, Toluène, Ethylbenzène et xylènes BTEX,
- Biphényles polychlorés PCB,
- Hydrocarbures,
- Hydrocarbures aromatiques polycyclique HAP.

Les coûts associés au suivi de la qualité de la nappe sont d'environ 1200 € HT par piézomètre.

Dans le cas où une dégradation significative de la qualité des eaux serait observée, l'exploitant, après avoir prévenu l'inspection des installations classées et procédé à une confirmation des résultats d'analyse, mettra en œuvre un plan d'action et une surveillance renforcée.

5.1.6 Gestion des déversements accidentels

Aucun produit dangereux liquide ne sera stocké sur le site.

L'approvisionnement des engins de chantiers en carburant s'effectuera sur une aire étanche bétonnée, équipée d'un point bas afin de récupérer les déversements éventuels. Le coût moyen de l'imperméabilisation d'une surface à l'aide de béton est de l'ordre de 30 € HT / m².

Des tapis absorbants seront disponibles sur le site en cas de déversement accidentels. Des stock de produits absorbants seront également mis à disposition du personnel sur site. De plus, la présence de personnel du site sera obligatoire pendant toute la durée des opérations de remplissage.

Les canalisations de transport des boues et des eaux, et leurs installations connexes, font l'objet d'inspections visuelles quotidiennes et d'opérations de maintenance régulières afin de prévenir tout risque de rupture et de fuite.

5.2 MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS SUR L'AIR

Afin de limiter les envols de poussières lors du passage des véhicules, les aires de circulation permanentes seront constituées d'une chaussée de type grave-ciment recouverte d'un enduit superficiel d'usure.

Les pistes temporaires de circulation seront revêtues de matériaux non pulvérulents.

De plus, les pistes et les aires de manœuvre seront régulièrement arrosées par un engin mobile afin de maintenir une humidité des matériaux et, par conséquent, de limiter leur envol.

Les résidus subiront un tassement, sous l'action de leur propre poids, postérieurement à leur stockage sur le site.

L'alumine, qui est un produit pulvérulent, sera préalablement conditionnée dans des big bags puis stockée dans les alvéoles. Ce matériau ne sera pas à l'origine d'envols.

La quantité de gaz d'échappement émise sera faible. Cette situation ne justifiera pas la mise en œuvre de mesures particulières. L'exploitant s'assurera néanmoins que les moteurs des véhicules et engins seront arrêtés en dehors des manœuvres et des opérations de déchargement.

5.3 LIMITATION DE L'IMPACT SONORE

En cas de nécessité, des merlons constitués de bauxaline pourront être élevés afin d'abaisser les nuisances sonores issues des engins de chantier. Les dépenses affectées à ces aménagements seront incluses dans le fonctionnement usuel du centre de stockage.

5.4 LIMITATION DE L'IMPACT SUR LE TRAFIC ROUTIER

Une étude technico-économique sera engagée, dès le début de l'exploitation du site, pour rechercher et évaluer des solutions de transfert des résidus vers le site de stockage, par des modes de transport alternatifs. Des solutions seront proposées afin de réduire l'impact routier en substituant tout ou une partie du trafic poids lourd. L'administration compétente sera régulièrement tenue informée de l'avancement de cette étude.

Cette étude n'a pas encore fait l'objet d'une budgétisation.

5.5 MESURES DE SECURITE PUBLIQUE

L'entrée du site sera maintenue fermée à l'aide d'un portail cadenassé. Des panneaux notifient au public l'interdiction d'accéder au site.

Une clôture de 2 mètres de haut sera installée en bordure du bassin n°7 afin de limiter les risques de chute et de noyade.

Le coût de mise en place de la clôture est de l'ordre de 40 € HT par mètre linéaire.

Le stockage des eaux de pluie dans le bassin n° 7 permettra d'empêcher le ruissellement des eaux de pluie vers la Luynes et limitera les apports d'eaux en cas de crue du cours d'eau. Les eaux en provenance du site de Mangegarri ne contribueront pas aux éventuels phénomènes d'inondation.

5.6 COUT DES MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS

Mesure de limitation	Coût (k€)
Sécurisation du bassin 7 : mise en place d'un clôture	40 € HT/ml
Réfection du système de drainage des eaux	Coût non évalué à l'heure actuelle
Imperméabilisation de l'aire de ravitaillement	30 € HT / m ²
Etude technico-économique de recherche et d'évaluation des solutions de transfert des résidus	Non budgétisé à l'heure actuelle
Mise en place des piézomètres	200 € par mètre linéaire de forage
Suivi de la qualité des eaux souterraines	1 200 € par prélèvement
Suivi bimensuel de qualité sur la Luynes	1 000 € par campagne

5.7 MOYENS D'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

Le site est raccordé au réseau électrique. L'électricité sert uniquement à faire fonctionner les systèmes de pompage de Valabre et du bassin n° 7. Le fonctionnement de ces installations n'est pas continu.

Le déclenchement des stations de pompage est automatique lorsque le niveau d'eau atteint une hauteur seuil.

Le déclenchement de la pompe de reprise des eaux sur le bassin n°7 est commandé selon les besoins.

Le gasoil sera utilisé sur site : il servira à ravitailler les engins de chantier.

La seule mesure d'économie d'énergie envisageable par l'exploitant est de s'assurer de l'arrêt de tous les équipements consommateurs de gasoil en dehors de toute utilisation.

Il est important de noter que le site de Mangegarri est situé à proximité de l'usine de Gardanne, qui génère les résidus. Les deux installations étant distantes de moins de 5 km, cette situation permet, par conséquent, de limiter les consommations en carburant et ainsi, de restreindre les coûts de transport.

6 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

Les plans de phasage de l'exploitation sont disponibles dans le rapport réalisé par Fugro géotechnique annexé à ce dossier.

La remise en état totale du site sera achevée à l'issue de l'exploitation (durée d'exploitation de 14 années). Notons que cette remise en état interviendra, autant que possible, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, dans la mesure où un secteur de stockage donné aura atteint sa cote maximale d'élévation.

Les conditions de remise en état du site en fin d'exploitation seront les suivantes :

- le terrain sera aménagé de façon à s'insérer harmonieusement dans le paysage environnant. Les résidus seront recouverts d'une couche de matériaux fins (limons, argiles, terre végétale) de 20 cm, comprenant au moins 10 cm de terre végétale, afin de favoriser la reprise de la végétation naturelle. De plus, des essences locales seront semées ou plantées.

Le tableau ci-après présente les coûts associés à la végétalisation du site.

Poste de remise en état		Coût
Végétalisation ²⁴	Enherbement	~ 0,8 €/m ²
	Plantations / boisement	~ 8 000 € / 1 000 pieds

- le site sera également libéré de toutes les installations qui ne seront pas nécessaires à la surveillance ou à la mise en sécurité.

Le bassin n°7 sera clôturé. Il sera conservé en l'état afin de récupérer les eaux de ruissellement du site. Il ne servira plus de bassin de secours à boues rouges étant donné que le rejet en mer sera interdit à partir de 2016.

Le système de drainage des eaux d'infiltration et les stations de pompage de Valabre continueront à fonctionner.

L'usine pourra continuer à pomper les eaux du bassin n°7, ainsi que les eaux d'infiltration, afin de les valoriser au sein de son procédé industriel.

Le régime hydrologique global du secteur restera inchangé.

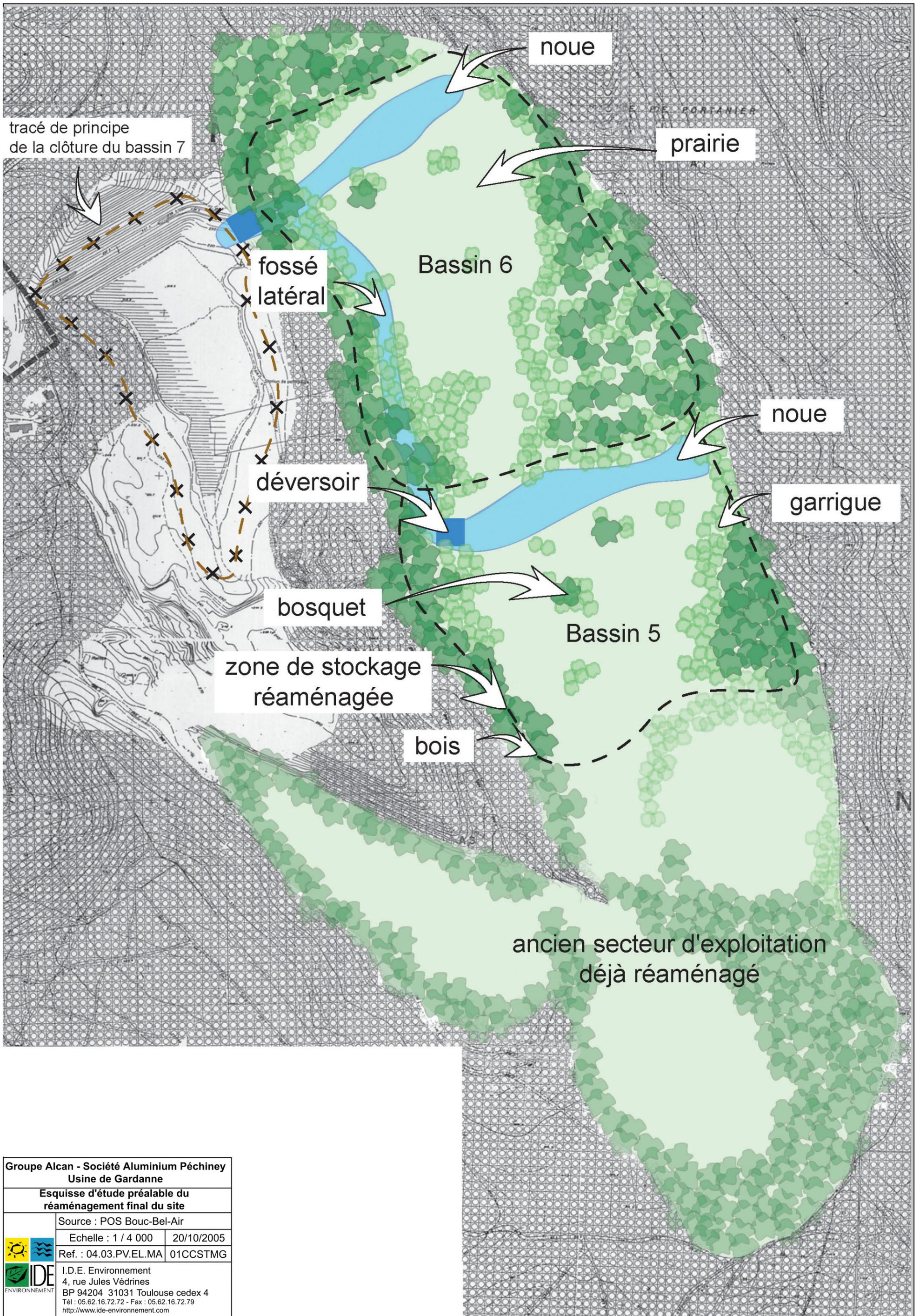
En cas de cessation d'activité de l'usine Alcan de Gardanne et suivant la qualité des eaux récupérées en pied de stockage qui sera effectivement constatée, un traitement physico-chimique pourra être mis en place afin de traiter les effluents liquides avant rejet dans le milieu naturel.

Une station d'épuration, si nécessaire, sera donc implantée soit en pied de digue, soit dans l'usine.

Cette station de traitement serait dimensionnée suivant la charge hydraulique qu'elle aura à traiter et suivant les caractéristiques de l'effluent. Le rejet d'eau traitée pourra se faire dans la Luynes.

Le schéma de principe, présenté ci-après, donne une idée du réaménagement paysager projeté à l'issue de l'exploitation du site.

²⁴ coûts unitaires moyens pour le poste de remise en état. "végétalisation". Source : "annexe 2 – circulaire n°96-24 du 14 février 1996 relative au calcul des garanties financières pour la remise en état des carrières.



Groupe Alcan - Société Aluminium Pechiney Usine de Gardanne		
Esquisse d'étude préalable du réaménagement final du site		
Source : POS Bouc-Bel-Air		
	Echelle : 1 / 4 000	20/10/2005
	Ref. : 04.03.PV.EL.MA	01CCSTMG
	I.D.E. Environnement 4, rue Jules Védrières BP 94204 31031 Toulouse cedex 4 Tél : 05.62.16.72.72 - Fax : 05.62.16.72.79 http://www.ide-environnement.com	

7 ANALYSE CRITIQUE DE LA METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS

L'étude des impacts du projet de stockage de résidus minéraux d'exploitation sur le site de Mangegarri repose sur les données fournies par :

- L'usine ALCAN de Gardanne,
- Fugro Géotechnique,
- Les services de la DDE des Bouches du Rhône,
- L'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse,
- La DDASS des Bouches du Rhône,
- La DDAF des Bouches du Rhône,
- L'INSEE,
- La Mairie de Bouc Bel Air,
- METEO-FRANCE,
- La DIREN PACA,
- Le Service Régional de l'Archéologie de PACA,
- Le CRPF,
- Le Service Départemental d'Architecture et du Patrimoine des Bouches du Rhône.

L'ensemble des données, ainsi que l'observation de terrain, notre connaissance du projet, notre expérience dans l'appréhension des différentes composantes de l'environnement et notre expertise acquise dans l'élaboration des études d'impact ont permis d'obtenir une vision suffisamment complète de l'état initial du site et de l'impact du projet sur son environnement.

L'étude des impacts de l'établissement sur son environnement ne nous a pas posé de problèmes particuliers.

L'analyse détaillée du risque « radioactivité » lié à la bauxaline a été effectuée par la société spécialisée ALGADE. Le rapport d'étude, sur la base des dernières investigations réalisées en 2005, est mis à la disposition du public par l'usine ALCAN.