

Antenne SUD  
40, rue de Pinville  
CS 40045  
34060 MONTPELLIER Cedex 2

**Bassin lignitifère de Provence  
Révision des aléas échauffement, tassement et  
glissement sur les dépôts liés à l'exploitation  
minière sur les communes de Cadolive,  
Fuveau, Peypin et Saint-Savournin  
(13)**

**RAPPORT 2020/171DE – 20PAC36020**

Date : 09/10/2020



**Bassin lignitifère de Provence**  
**Révision des aléas échauffement, tassement et**  
**glissement sur les dépôts liés à l'exploitation**  
**minière sur les communes de Cadolive,**  
**Fuveau, Peypin et Saint-Savournin**  
**(13)**

RAPPORT 2020/171DE – 20PAC36020

Diffusion :

Pôle Après Mines Sud




Philippe CHOQUET  
 Marie-Hélène BOUISSAC

DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur

Hubert FOMBONNE  
 Emmanuelle BERILLE

GEODERIS

Rafik HADADOU

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	T. DELAUNAY	O. LEFEBVRE	T. DELAUNAY
Visa			



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Contexte.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Généralités sur les terrils du Bassin lignitifère de Provence.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Définition et mécanismes du phénomène d'échauffement sur terril.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Démarche mise en œuvre.....</b>	<b>7</b>
4.1	Sélection des dépôts.....	7
4.2	Données d'archives .....	11
4.3	Visites de sites.....	14
4.4	Evolution des dépôts dans le temps.....	14
4.4.1	Emprise des dépôts .....	14
4.4.2	Evolution dans le temps .....	16
4.5	Synthèse informative .....	16
<b>5</b>	<b>Evaluation de l'aléa échauffement.....</b>	<b>17</b>
5.1	Evaluation de la prédisposition.....	17
5.2	Evaluation de l'intensité .....	18
5.3	Evaluation de l'aléa.....	19
<b>6</b>	<b>Cartographie de l'aléa échauffement et révision des aléas tassement et glissement .....</b>	<b>24</b>
6.1	Cartographie de l'aléa échauffement.....	24
6.2	Cartographie de l'aléa tassement.....	24
6.3	Aléa glissement et cartographie .....	24
<b>7</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>26</b>

**Mots-clés :** Bassin de Provence ; Fuveau ; Saint-Savournin ; Cadolive ; Peypin ; terril ; aléa ; échauffement ; lignite



# 1 CONTEXTE

Les études des aléas (cf. [1]<sup>1</sup> et [2]) sur le Bassin Lignitifère de Provence (13), menées entre 2009 et 2016, ont été portées à connaissance aux communes concernées en date du 24 janvier 2017. Plusieurs échauffements ou indices d'échauffements sur certains terrils du bassin ont été rapportés par les mairies concernées lors des consultations menées dans le cadre de l'élaboration du Plan de Prévention de Risques Minier (PPRM). En particulier, un échauffement suivi d'une combustion partielle du terril du puits Léonie (commune de Saint-Savournin) sont survenus en septembre 2017, alors que ce terril ne présentait pas d'aléa échauffement à l'issue de l'évaluation réalisée.

Lors de ces études, la méthodologie ne contenait pas de cadrage des modalités de l'évaluation de l'aléa échauffement. Il a été appliqué comme principe qu'un aléa était retenu pour les seuls terrils présentant des points de combustions avérées (cas des terrils du Défens sur la commune de Meyreuil et de Sauvaires sur la commune de Gardanne) ou une capacité à l'auto-échauffement (sans élément déclencheur extérieur). Il avait été considéré lors de l'analyse que les points en échauffement rapportés par les mairies par exemple sur les terrils de Bramefan (commune de Fuveau) et de Madame d'André (communes de Fuveau et Gréasque) étaient éteints et ne justifiaient donc pas d'y retenir un aléa.

En reprenant les éléments rapportés par les mairies, les données d'archives sur ces dépôts et en appliquant la méthodologie d'évaluation des aléas inscrite au guide des aléas de 2018 (cf. [3]), des révisions de l'aléa échauffement sur 3 terrils ont été produites en 2019 (terril Léonie sur la commune de Saint-Savournin, cf. [4]) et en 2020 (terril de Madame d'André sur les communes de Fuveau et Gréasque et terril de Bramefan sur la commune de Fuveau – cf. [5]).

Afin d'avoir une cartographie homogène à l'échelle du bassin, la DREAL, par l'intermédiaire du Pôle Après-mine Sud, a demandé à GEODERIS une révision de l'aléa échauffement sur l'ensemble des terrils du bassin en débutant par les communes de Cadolive, Fuveau, Peypin et Saint-Savournin pour lesquelles le PPRM est prescrit et en cours d'élaboration.

---

<sup>1</sup> Références en fin de document, chapitre bibliographie.

## 2 GENERALITES SUR LES TERRILS DU BASSIN LIGNITIFERE DE PROVENCE

Selon les données issues des dossiers de Déclaration d'Arrêt Définitif des Travaux miniers (DADT), le Bassin de Provence comporte un total de 143 dépôts cartographiés. Ces dépôts sont d'emprises variables couvrant quelques dizaines de mètres carrés à plusieurs dizaines d'hectares. Parmi ces 143 dépôts, les Charbonnages de France (CdF) distinguent 34 terrils qui sont listés dans les dossiers des DADT (cf. Tableau 1). Les 109 dépôts restants figurent sur les cartes annexées aux dossiers sans plus de précision.

Remarque : A l'issue de cette étude, 2 dépôts ont été nouvellement localisés passant le nombre de dépôts cartographiés de 143 à 145. Il s'agit du terril du puits du Cerveau (commune de Peypin) et du terril de Notre-Dame n°1 distingué du merlon de l'ancienne voie ferrée cartographié dans les dossiers de la DADT (commune de Cadolive).

Parmi les 34 terrils inventoriés, d'ampleurs inégales, 7 ont fait l'objet par les Charbonnages de France (CdF) d'études détaillées par rapport à la stabilité, à la gestion des eaux ou aux problèmes d'échauffement, avec parfois réaménagement de sites. A ce jour, quatre terrils font l'objet d'une surveillance par l'Etat ; terrils du Grappon (commune de Meyreuil), Défens (commune de Meyreuil), Sauvaires (commune de Gardanne) et Madame d'André (communes de Fuveau et Gréasque). L'objectif fixé est de contrôler l'impact de l'échauffement résiduel sur l'état des terrils, de relever tous les désordres potentiellement à l'origine d'instabilités ou de nuisances environnementales et de vérifier l'état des dispositifs de prévention (fossés, bassins, clôtures, signalisations, etc.) mis en place.

Les terrils sont principalement constitués de pierres de mine (résidus de lavage des calcaires houillers) et de résidus de tris (criblage) de charbon (fines), parfois de mâchefers et de cendres issus d'anciennes installations thermiques ou de fours à chaux, à l'exception du terril de Bramefan (commune de Fuveau) qui est constitué du stockage des cendres de la centrale thermique de Gardanne endiguées entre des dépôts de « pierres de mine » contenant environ 15 % de produits carbonneux.

Les 111 dépôts restants souvent de modestes dimensions sont plutôt constitués de stériles de creusement mais peuvent contenir une proportion non négligeable de pierres de mine.



Communes	Concession	Désignation du terril	Superficie ou volume	Commentaires
Meyreuil	C2	Défens	32ha	A fait l'objet d'études détaillées
Meyreuil		Grappon	6,5ha	A fait l'objet d'études détaillées
Meyreuil		Carreau de Meyreuil	Faible importance	-
Fuveau – Gréasque	C3	Madame d'André	13,5ha	A fait l'objet d'études détaillées
Gréasque		PHO	2,64 ha pcur 0,1 Mm <sup>3</sup>	Il constitue en partie la plate-forme de Pho
Gardanne		Sauvaires	35 ha	A fait l'objet d'études détaillées
Fuveau		Bramefan	78,6 ha	A fait l'objet d'études détaillées
Gréasque		Près neufs	-	Reconverti en zone industrielle
Gardanne		Félicie	1,6 ha	Carreau du puits de la Félicie
Gardanne		Saint Pierre	14 ha	A fait l'objet d'études détaillées
Gardanne, Simiane	C4	Molx	13 ha	A fait l'objet d'études détaillées
Mimet		Terril du puits Gérard	0,4 ha	-
Gardanne		Terril du puits Biver	1,1 ha	-
Gardanne		Dépôt entrée galerie St Pierre	-	-
Cadolive	C8	Pâté	69 000 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Cadolive, Saint Savournin		Terril du puits Léonie	75 000 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Cadolive		Notre Dame n°1	1 000 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Cadolive		Notre Dame n°2	12 000 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Cadolive, Peypin		Rouvrières	30 000 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Peypin		Doria	1 500 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Peypin		Lecas	1 700 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Peypin		Cerveau	2 300 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Peypin		Armand	3 000 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Peypin		Baume de Marron	3 000 m <sup>2</sup>	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Peypin		C9	Les deux terrils du Puits Armand	640 000 m <sup>3</sup>
Cadolive et Saint Savournin	Terril du puits Germain		500 000 m <sup>3</sup>	Ce terril a subi une combustion totale
Gréasque et Belcodène	C10	Terrils de faibles importances	Quelques ares	Ils sont constitués de remblais, pierres de mine et de fines de charbon. Hors code minier
Trets	C11	Un terril	-	A proximité du plan incliné Sainte Barbe, parcelle BY117, propriété des HBCM. Le terril est stabilisé, entièrement recouvert de végétation
La Bouilladisse	C12	Présence d'anciens terrils	De faible importance	Zone de Pinchinier. Totalement envahis par la végétation, devenus invisibles. Ils se situent sur des propriétés privés
Fuveau	C14	Terril de l'Huillier	1,8ha	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Fuveau		Terril du puits n°12	0,2ha	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Fuveau		Terril de la RN98	0,2ha	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Fuveau		Terril du puits 14	0,8ha	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé
Fuveau		Terril du puits 15	0,04ha	Hors code minier. Terril stabilisé, végétalisé

**Tableau 1 : Principales caractéristiques des terrils recensés**

### 3 DEFINITION ET MECANISMES DU PHENOMENE D'ECHAUFFEMENT SUR TERRIL

Le phénomène d'échauffement de dépôts ou terrils houillers autrement appelé « feu de terril » peut être déclenché spontanément (on parle alors d'auto-échauffement) ou provoqué par le contact de feux vifs au droit du terril ou du dépôt (feux de forêts naturels, écobuages...).

Dans le premier cas, il s'agit d'un phénomène de combustion du charbon consécutif à la réaction exothermique de l'oxydation des sulfures (pyrite) présents au sein des matériaux par mise à l'air libre. Ce déclenchement spontané de la combustion se réalise généralement peu de temps (quelques mois à quelques années) après la mise en dépôts des stériles houillers ou plus rarement et plus tardivement (pas de cas répertorié sur le bassin de Provence), au contact d'un rayonnement thermique solaire important sur une période d'exposition prolongée (sécheresse). Les matériaux ainsi brûlés se transforment alors en chaux.

Dans le second cas, le phénomène est provoqué par un évènement extérieur venant perturber « l'état d'équilibre thermique » des matériaux du terril. Le déclenchement de la combustion peut être lié soit à une exposition à des feux vifs des matières charbonneuses encore présentes dans le terril suite à des incendies de forêts naturels ou anthropiques (écobuages...) ou par mise à l'air de matériaux non brûlés suite à des phénomènes de glissements ou à l'occasion de terrassements. Si l'apport d'oxygène est suffisant, la combustion peut alors se propager profondément dans le terril en suivant préférentiellement les « couches » les plus charbonneuses.

Remarque : L'extinction par arrosage d'eau dans le cas d'un incendie lié à un feu de terril est a priori proscrite. En effet, l'eau en apport insuffisant entraîne au contact du charbon en combustion la formation de gaz de monoxyde de carbone (CO) et de dihydrogène (H<sub>2</sub>) nommé « gaz à l'eau » qui est inflammable et explosif au contact de l'oxygène (air).

## 4 DEMARCHE MISE EN ŒUVRE

La prédisposition d'un terril à l'échauffement est définie par le guide des aléas selon 3 critères (cf. [3]) :

- **De la nature des matériaux constitutifs de l'ouvrage de dépôt.** Les dépôts les plus prédisposés à entrer en combustion sont les dépôts dits de mine ou de fosse, constitués de produits « tout-venant » à la granulométrie hétérogène issus des creusements de galeries au rocher, de voies au charbon et des résidus de scheidage du charbon extrait. A contrario, les terrils dits de lavoir sont moins prédisposés à l'échauffement car ils sont constitués de matériaux de granulométrie plus fine et plus régulière (0-20 mm), de nature essentiellement schisteuse. Ils peuvent contenir des matières carbonées en proportion encore notable, mais d'autant moins que les lavoirs dont ils sont issus sont plus modernes ;
- **De la manifestation de phénomènes analogues** sur d'autres ouvrages de dépôts, sur le site ou dans des configurations identiques ou proches ;
- **De l'existence d'observations ou mesures thermiques** (par exemple par thermographie) attestant qu'un mécanisme d'échauffement affecte l'ouvrage.

En tenant compte de ces critères, la démarche mise en œuvre pour la révision de l'aléa échauffement sur les terrils a débuté par un complément informatif défini en trois phases :

- Sélection des dépôts concernés ;
- Consultation du fond d'archives de CdF stockées au Département de Prévention et Sécurité Minière du BRGM à Gardanne ;
- Visites de terrain de l'ensemble des dépôts concernés.

### 4.1 Sélection des dépôts

Le Bassin de Provence comporte 145 dépôts dont 34 terrils. Outre les 34 terrils retenus pour évaluation de l'aléa échauffement, une sélection parmi les 111 dépôts restants a été réalisée selon deux critères d'exclusion de la prédisposition à l'échauffement. Ces critères ont pour objectif de déterminer la nature des matériaux constitutifs de l'ouvrage de dépôt et d'y estimer la quantité de portion charbonneuse potentiellement non brûlée. Les deux critères retenus sont :

- **Les dimensions du dépôt** : Superficie inférieure à 500 m<sup>2</sup> et hauteur inférieure à 5 m ; la portion charbonneuse est d'autant plus faible si le dépôt présente un volume restreint ;

et

- **La composition du dépôt** estimée en fonction du type d'ouvrage débouchant au jour (ODJ) à l'origine de ce dépôt : exemple d'un dépôt situé en sortie d'une descenderie ancienne, à l'exploitation peu profonde, quasi totalement constitué de stériles de creusement (calcaires).

Les communes de Fuveau, Cadolive, Peypin et Saint-Savournin présentent 39 dépôts et terrils (cf. Figure 1, Figure 2 et Figure 3). A l'issue de cette sélection, 27 d'entre eux ont été retenus pour l'évaluation de l'aléa échauffement (cf. Tableau 2).

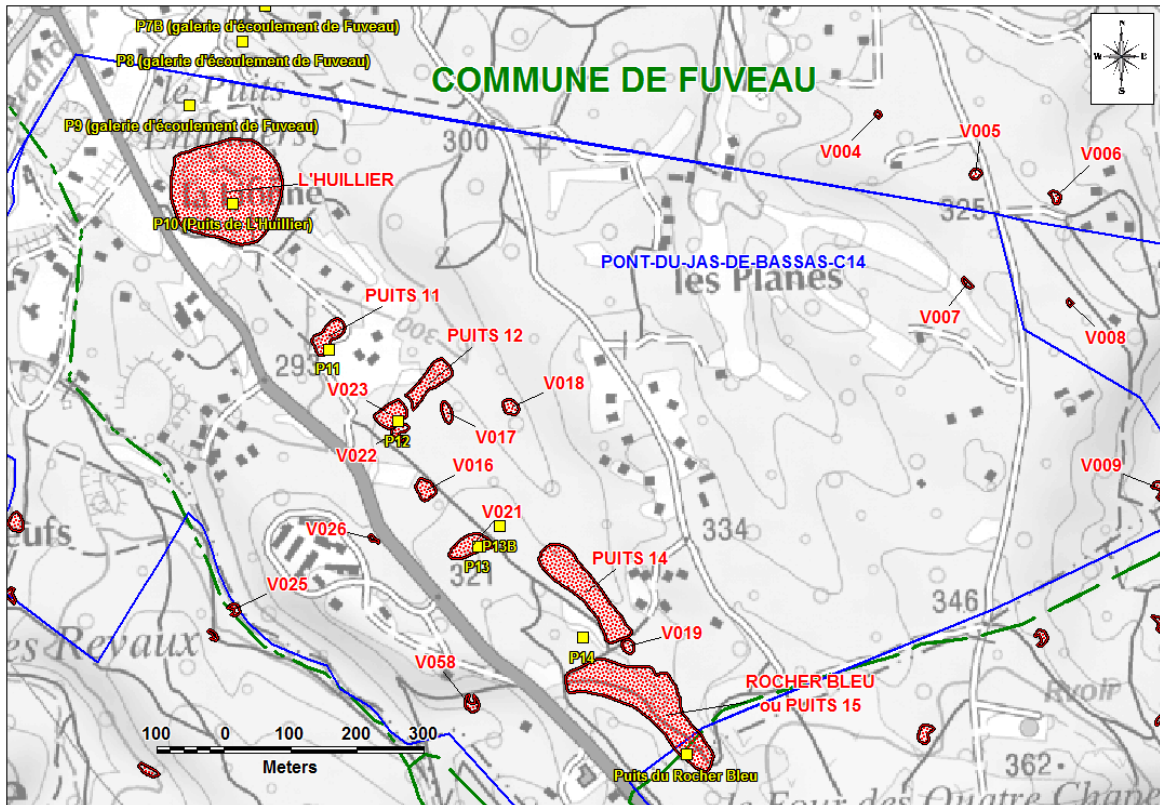


Figure 1 : Localisation des dépôts et terrils (hors Mme d'André et Bramefan) répertoriés dans les dossiers de la DADT de CdF sur la commune de Fuveau (fond SCAN25® IGN)

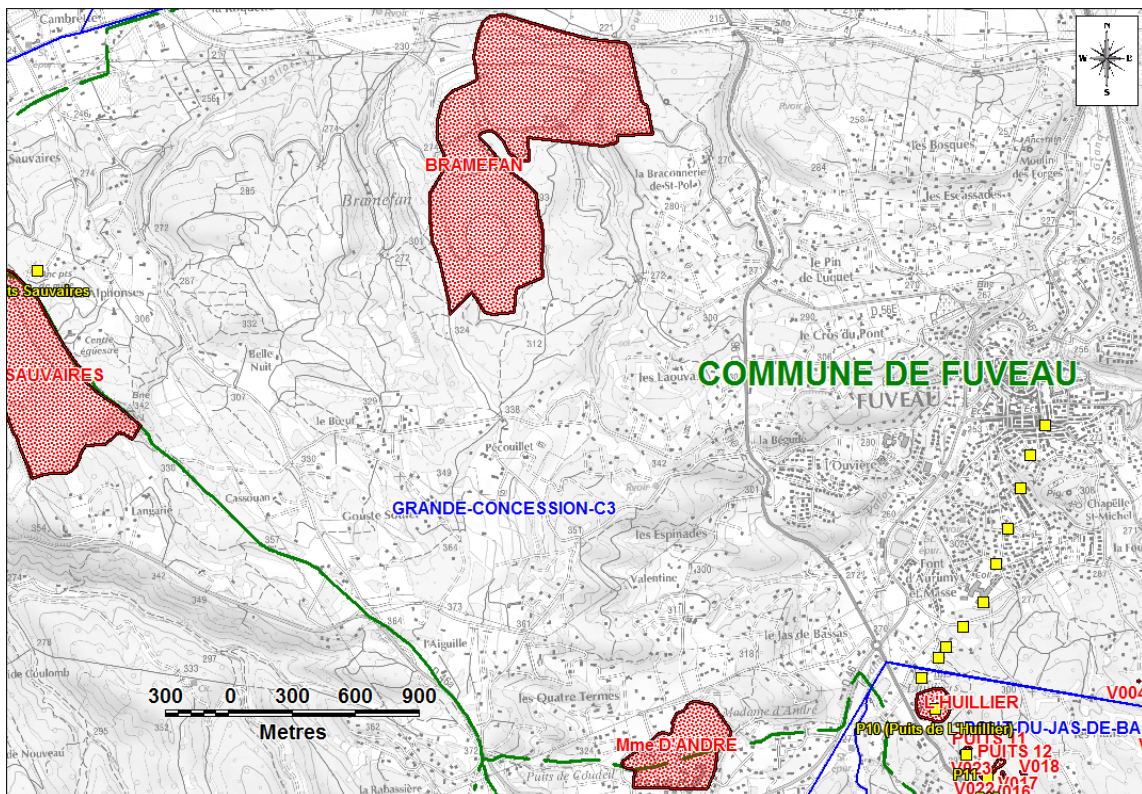
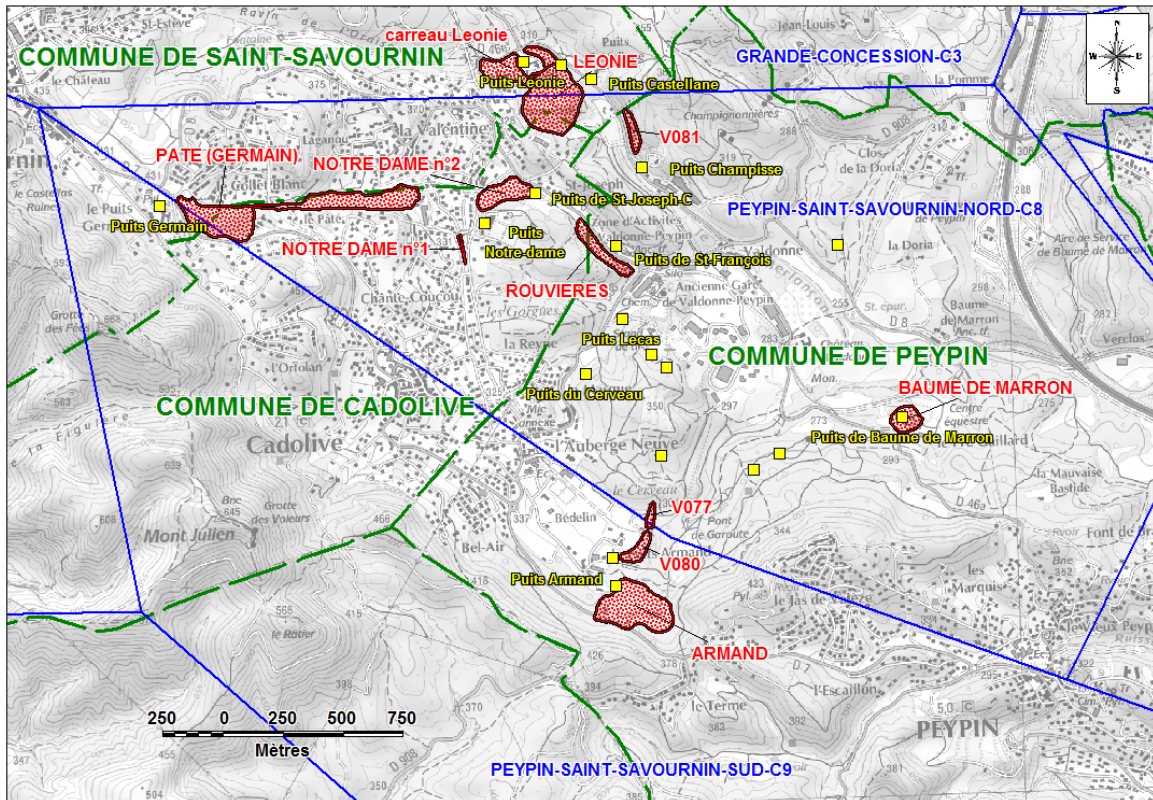


Figure 2 : Localisation des terrils de Mme d'André et Bramefan répertoriés dans les dossiers de la DADT de CdF sur la commune de Fuveau (fond SCAN25® IGN)



**Figure 3 : Localisation des dépôts et terriels répertoriés dans les dossiers de la DADT de CdF sur les communes de Cadolive, Peypin et Saint-Savournin (fond SCAN25® IGN)**

Commune	Nom dépôt / n° dépôt	Superficie <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	Hauteur maximum (m)	ODJ d'origine	Evaluation de l'aléa échauffement	Observations
Fuveau	V004	74	< 5 m	Descenderie 3-20	Non retenu	
	V005	182	< 5 m	Descenderie 3-65	Non retenu	
	V006	205	< 5 m	Descenderie 3-56	Non retenu	
	V007	118	< 5 m	Descenderie 14-28	Non retenu	
	V008	61	< 5 m	Descenderie 52-27	Non retenu	
	V009	357	< 5 m	Descenderie 14-98	Non retenu	
	V013	906	< 5 m	Descenderie 10-188	Retenu	En partie sur la commune de Belcodène
	L'Huillier (V014)	20 500	15 m	Puits l'Huillier	Retenu	
	Puits 11 (V015)	1 356	< 5 m	Puits d'aéragé P11	Retenu	
	V016	657	10 m	4 descenderies	Retenu	Proche terri l'Huillier. Observé uniquement composé de stériles de creusement calcaires
	V017	355	5 m		Non retenu	
	V018	412	< 5 m	Descenderie 14-42	Non retenu	
	V019	311	< 5 m	5 descenderies et puits d'aéragé P14	Non retenu	
	Puits 14 (V020)	6 513	< 5 m		Retenu	
	V021	1 473	< 5 m	2 descenderies et puits d'aéragé P13 et P13bis	Retenu	
	V022	425	5 m	Descenderie 14-40 et puits d'aéragé P12	Retenu	
	V023	1 291	5 m		Retenu	
	Puits 12 V027	1 949	5 m		Retenu	
	V026	82	< 5 m	Descenderie 14-72	Non retenu	
	V025	203	< 5 m	Descenderie 14-51	Non retenu	En limite de commune de Gréasque
V058	289	< 5 m	Descenderie 14-38	Non retenu		
Rocher Bleu ou Puits 15 (V095)	12 950	< 5 m	Puits du Rocher Bleu (ou Puits 15)	Retenu	En partie sur la commune de Belcodène	
Bramefan (V136)	786 000	50	Néant (Stockage des cendres de la centrale thermique de Gardanne)	Retenu		
Mme d'André (V138)	129 900	30	Puits Hely d'Oisel	Retenu	En partie sur la commune de Gréasque	
Cadolive	Notre Dame n°1 (V144) et merlon V128	734	< 5 m	Proximité terri Notre Dame n°2	Retenu	Seul une partie du merlon est cartographié dans le dossier de la DADT
	Notre-Dame n°2 (V132)	17 443	25 m	Puits Notre Dame	Retenu	
	Pâté (Germain) (V129)	72 000	25 m	Puits Germain	Retenu	En partie sur la commune de Saint-Savournin
Saint-Savournin	Léonie (V131)	51 819	50 m	Puits Léonie	Retenu	En partie sur la commune de Cadolive
	Carreau Léonie (V31bis)	16 507	5 m		Retenu	Nouvellement cartographiés en 2019 (cf. [4])
	Carreau Léonie (V31ter)	5 839	5 m		Retenu	
Peypin	Dépôt (V081)	5 548	Non déterminé	Non connu	Retenu	
	Rouvières (V076)	12 853	25 m	Puits Saint-François et Saint-Joseph	Retenu	En partie sur la commune de Cadolive
	Baume de Marron (V078)	10 476	10 m	Puits de Baume de Marron	Retenu	
	Armand (V079)	47 012	40 m	Puits Armand	Retenu	
	V077	2 830	10 m			
	V080	7 249	10 m			
	Cerveau (V145)	2 300*	/	Puits Cerveau	Retenu	Terrils recensés dans mémoire de la DADT mais non cartographié
	Lecas	1 700*	/	Puits Lecas	Retenu	
Doria	1 500*	/	Non connu	Retenu		

\* selon le dossier de la DADT de CdF

**Tableau 2 : Liste des dépôts et terrils retenus pour évaluation de l'aléa échauffement sur les communes de Fuveau, Cadolive, Peypin et Saint-Savournin**

<sup>2</sup> Les superficies indiquées sont issues des emprises cartographiques des fichiers informatiques des dossiers associés aux DADT des concessions de CdF.

## 4.2 Données d'archives

Le fond d'archives des Charbonnages de France disponibles dans les locaux du DPSM / BRGM à Gardanne a été consulté le 03 août 2020. Ont été consultés, les dossiers des DADT et les documents relatifs aux anciennes concessions dans lesquels les dépôts sont répertoriés, à savoir :

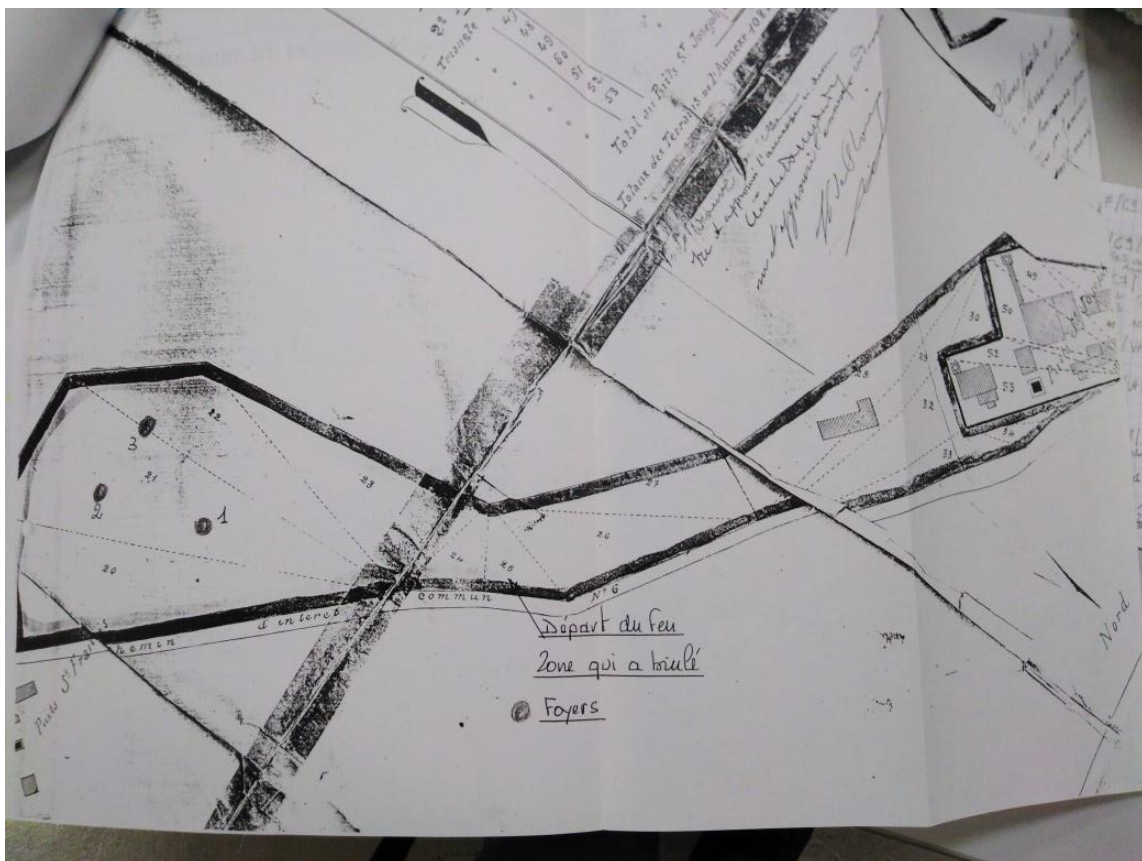
- Pour Fuveau, les concessions de Pont-du-Jas-de-Bassas – C14, de Greasque-Belcodène – C10 et de l'Adrech - C52 ;
- Pour Cadolive, Peypin et Saint-Savournin, les concessions de Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8 et de Peypin-Saint-Savournin-Sud – C9.

Outre le feu de terril de septembre 2017 sur le terril Léonie (commune de Saint-Savournin), d'autres événements relatifs à des échauffements de terrils ont été répertoriés dans les archives.

- En 1994, sur le terril de Madame d'André, des indices de combustion (émanations gazeuses nauséabondes) ont été détectés au niveau de la décharge intercommunale. Ce secteur en échauffement a été traité par confinement (apport de terres) en 1996 puis en 2000. En parallèle, un léger échauffement superficiel avait été repéré en 1995 sur un talus de faibles dimensions en partie Sud du terril. L'examen thermographique réalisé en septembre 2000 indiquait la présence d'un secteur en échauffement en partie haute au Nord de la plateforme orientale et de l'ancienne zone de décharge ainsi que de deux petits secteurs « tièdes » au Sud et au Sud-Est de cette même plateforme. En 2002, le thermogramme n'indiquait plus d'échauffement au niveau de ces deux derniers points. Les échauffements de 1994 et 1995 n'étaient plus actifs ;
- En janvier 1998, un auto-échauffement a été constaté sur la digue du dépôt Sud du terril de Bramefan, dont l'origine provenait soit des réactions d'oxydation des pyrites et des matières carbonées présentes dans les digues, soit d'un transfert de chaleur, par conduction, à partir des cendres volantes stockées dans les bassins, elles-mêmes productrices de chaleur. Une étude INERIS (cf. [11]) conclut qu'à partir de mars 1998, les cendres potentiellement à l'origine de l'auto-échauffement (cendres de lit jaunes à terril) ont été entreposées par voie humide, selon la même procédure que pour les cendres volantes afin d'écarter le risque d'échauffement ;
- En août 2006, un incendie de forêts au droit des champignonnières de Valdonne s'est propagé à un dépôt de résidus houillers indiqué dans le compte rendu de visite de CdF comme faisant 50 m de long pour 30 m de largeur et 10 mètres de hauteur et situé entre deux descenderies. Cet échauffement s'est accompagné de dégagement de fumées et de gaz présentant une odeur de soufre typique d'une combustion de stériles houillers. Les travaux de mise en sécurité (non décrits dans le compte rendu) ont été réalisés par la société Rahou TP. Le compte rendu n'indiquant pas la localisation précise de cet échauffement, il n'a pas été possible de le rattacher à un terril ou dépôt situé dans le vaste secteur sus-jacent aux champignonnières ;
- En juillet 2007, un incendie (feu de broussailles) s'est déclaré en bordure du terril des Rouvières (commune de Peypin) le long de la route départementale n°8. L'expertise menée par CdF a permis d'identifier trois foyers en combustion sur la partie Sud du terril (cf. Figure 4 et Figure 5) qui ont été traités par étouffement (couverture de tout venant). Le suivi thermographique mené dans le mois suivant les travaux n'a pas montré de signes de reprise.

Par ailleurs, l'étude (stabilité et échauffement) et des analyses thermographiques de certains terrils du bassin ont été menées par l'INERIS pour le compte de CdF en 2004 et 2005 postérieurement à l'arrêt des travaux (cf. [6] et [7]). Sur le secteur concerné, ces études concluent que le(s) terril(s) :

- Notre-Dame n°2 et Saint-François (correspondant à la moitié Nord du terril des Rouvières), sont constitués de stériles de mine qui se sont entièrement consumés et transformés en chaux (présence de chaux à l'affleurement) et qu'aucun indice de combustion n'y a été observé ;
- Saint-Joseph, (correspondant à la moitié Sud du terril des Rouvières), est constitué de produits fins schisto-charbonneux noirs voir des fines purement charbonneuses sans pierres de mine susceptibles d'être mis en échauffement aux contacts de feux externes comme en témoigne l'échauffement en trois points observé et traité en juillet 2007 ;
- Pâté (ou Germain), Léonie et Armand constitués de stériles de mine (transformés en chaux) ne présentaient pas de points chauds en 2004 et 2005.



**Figure 4 : Localisation de l'incendie et des foyers en combustion sur le terril de Rouvières en juillet 2007 (source archives CdF)**





**Figure 5 : Localisation de l'incendie et des foyers en combustion dans le site du terail de Rouvières en juillet 2007 (sur fond BD ORTHO® IGN)**

### 4.3 Visites de sites

La visite des sites a été réalisée les 3 et 4 août 2020. Certains terrils n'ont pas pu être observés « de près » en raison de leur présence en propriété privée ou de leur situation dans un domaine forestier interdit en août 2020 à toute circulation de véhicules et de personnes par un arrêté préfectoral lié au risque d'incendie.

Les observations montrent que l'essentiel des dépôts est aujourd'hui végétalisé, avec présence de sols, laissant peu de points d'observations des matériaux les constituant. Quelques affleurements épars sur certains d'entre eux révèlent de la présence de chaux (cas des terrils de l'Huillier et du Pâté (Germain) témoignant d'une combustion ou, au contraire, de sols riches en matériaux charbonneux (cas des terrils du Rocher Bleu et Armand).

### 4.4 Evolution des dépôts dans le temps

Un examen des anciennes photographies aériennes a été mené afin de vérifier l'évolution des terrils et des dépôts dans le temps (emprise, végétalisation, etc.).

#### 4.4.1 Emprise des dépôts

Dans le cadre des études des aléas (cf. [1] et [2]) menées entre 2009 et 2016, la cartographie des dépôts du Bassin lignitifère de Provence était issue des fichiers informatiques des dossiers associés aux DADT (Déclarations d'Arrêt Définitif des Travaux miniers) des 16 concessions du bassin fournies par les Charbonnages de France aux services de l'Etat en 2002.

Une étude de vérification de cette cartographie a été menée en 2018 (cf. [8]). Sur les 4 communes concernées par la présente étude, l'emprise des dépôts y a été globalement confirmée. En effet, leur géométrie a peu évolué depuis la fin de leur exploitation (années 1950 pour les plus récents) et aucune zone d'emprunts importante de matériaux n'a été observée.

Néanmoins, l'exploitation des archives de CdF couplées aux observations de détails des photographies aériennes anciennes montrent que 5 dépôts présentaient des contours localement imprécis qui sont aujourd'hui affinés (cf. annexe 1) :

- En élargissant le Nord et le Sud de l'emprise du terril Notre-Dame n°2 ;
- En allongeant la pointe Nord du dépôt V128 (merlon) ;
- En intégrant pour le terril Léonie les dépôts périphériques au carreau du puits Léonie (révision déjà effectuée en 2019, cf. [4]) ;
- En élargissant le Nord et l'Ouest de l'emprise du terril de Rouvières ;
- En réduisant et décalant l'emprise du terril de Baume-de-Marron ;

Remarque : la pointe Est du terril du Pâté (Germain) a fait l'objet d'un décapage et de terrassements pour la construction d'une habitation. Néanmoins, en l'absence de données de l'atteinte du terrain naturel (décapage complet), l'emprise du terril n'a pas été modifiée.

Par ailleurs, les terrils Notre-Dame n°1, du Cerveau, Lecas et Doria ne figurent pas sur les cartes annexées au dossier de la DADT de la concession de Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8 alors qu'ils y sont mentionnés dans le mémoire (cf. Figure 6).

La surface du terril Notre-Dame n°1 est indiquée à 1000 m<sup>2</sup>. Dans ce secteur, CdF a cartographié le dépôt V128 dont la superficie est du même ordre de grandeur que celle indiquée pour le terril Notre-Dame n°1. Néanmoins, le dépôt V128 correspond à un ancien merlon situé à l'Ouest de l'ancienne voie ferrée aujourd'hui démantelée. Selon les observations des anciennes photographies aériennes, le terril Notre-Dame n°1 ne correspond pas à ce merlon mais est situé à l'Ouest du terril Notre-Dame n°2. L'emprise du terril Notre-Dame n°1 a été nouvellement tracée (terril V144). Sa partie Nord a été arasée avant l'accueil d'un lotissement. Selon les nouveaux tracés, la surface du merlon (V128) et du terril Notre-Dame n°1 (V144) sont estimés respectivement 1 900 à 8 000 m<sup>2</sup>.

En ce qui concerne les terrils du Cerveau, Lecas et Doria, la recherche sur les anciennes photographies aériennes n'a permis de définir qu'une emprise possible du terril du Cerveau sur l'ancien carreau du puits du Cerveau. Les deux autres terrils n'ont pas pu être cartographiés faute d'indice suffisamment significatif observable sur ces photographies et sur le terrain.

<b>III.2.1.1   LES TERRILS</b>	
<p>Les terrils existant sur le territoire de la concession de PEYPIN/ST SAVOURNIN NORD (C8) sont constitués de remblais, pierres de mine et de fines de charbon en provenance du triage manuel du produit brut extrait et abandonnés sur place du fait de l'absence de débouché commercial à l'époque de l'exploitation.</p> <p>La liste nominative avec leur surface respective d'emprise au sol est la suivante :</p>	
✓ Terril du Pâté (Germain, à cheval sur les concessions C8 et C9).....	69 000 m <sup>2</sup>
✓ Terril du Puits Léonie (à cheval sur C3).....	75 000 "
✓ Terril Notre Dame n° 1.....	1 000 "
✓ Terril Notre Dame n° 2.....	12 000 "
✓ Terril Rouvières.....	30 000 "
✓ Terril Doria.....	1 500 "
✓ Terril Lecas.....	1 700 "
✓ Terril Cerveau.....	2 300 "
✓ Terril Armand.....	3 000 "
✓ Terril Baume de Marron.....	3 000 "
<p>Les terrils sont stabilisés, entièrement recouverts de végétation naturelle et intégrés dans le site. Leur situation géographique est précisée sur le plan de surface de la concession situé en <b>annexe VI.2 du volume 8</b>.</p> <p><b>Tous ces terrils sont cités pour mémoire car ils ne sont pas du ressort du Code Minier compte tenu de l'ancienneté de la fin de l'exploitation de la mine associée (toutes avant 1960)</b></p>	

**Figure 6 : Extrait du mémoire de la DADT de la concession de Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8**

Finalement, il existe un doute sur la présence du dépôt V081 qui est cartographié par CdF sur la commune de Peypin le long de la route départementale n°46a (à une centaine de mètres au Nord de la déchèterie de Valdonne) mais non mentionné dans le mémoire de la

DADT de la concession Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8. Les photographies aériennes depuis celle de 1930 à aujourd'hui ne montrent pas d'anomalie topographique et l'observation de bancs de calcaires fuvéliens affleurant en bord de route laissent à penser à l'absence d'un dépôt dans ce secteur.

#### **4.4.2 Evolution dans le temps**

Depuis la fin de leur exploitation (années 1950 pour les plus récents), l'essentiel des dépôts s'est végétalisé plus ou moins rapidement au cours des années. Les végétalisations les plus tardives observées datent des années 1980. Ils apparaissent aujourd'hui couverts de forêt avec la formation de sols qui peuvent localement être épais (décimétrique à pluridécimétriques).

Par ailleurs, certains terrils ou parties de terrils ont été réaménagés et présentent aujourd'hui des constructions. C'est le cas de l'intégralité du terril de Notre-Dame n°1 (habitations) et de Baume-de-Marron (centre équestre), de la partie Sud du terril Ouest du Pâté (complexe sportif) et de la partie sommitale du terril Armand (centre commercial et habitations).

#### **4.5 Synthèse informative**

Pour chaque terril ou dépôt, l'ensemble des données informatives est formalisé sous forme de fiches synthétiques en annexe 1 du présent document.

## 5 EVALUATION DE L'ALEA ECHAUFFEMENT

### 5.1 Evaluation de la prédisposition

La prédisposition à l'échauffement tient compte de trois critères (cf. § 4) :

- La nature des matériaux constitutifs de l'ouvrage de dépôt ;
- La manifestation de phénomènes analogues ;
- L'existence d'observations ou mesures thermiques.

Les principaux terrils du bassin de Provence ont subi, ou subissent toujours pour certains, le phénomène d'auto-échauffement depuis leur mise en dépôt. Sur les communes concernées par l'étude, les archives de CdF indiquent la combustion, aujourd'hui achevée, des terrils du Pâté (Germain), Rouvières, l'Huillier, Léonie et Armand dont la mise en dépôt s'est interrompue au plus tard dans les années 1950 suite à l'arrêt des puits d'extraction de ces secteurs. Les quelques observations sur site (présence de chaux à l'affleurement) témoignent d'une combustion, au moins partielle, pour certains d'entre eux (Terrils l'Huillier et du Pâté). Par ailleurs, les dernières mesures thermiques réalisées par l'INERIS (cf. [6] et [7]) à l'échelle du bassin en 2004 et 2005 n'ont pas révélé de points chauds sur les principaux terrils des communes concernées par la présente étude (terrils Notre-Dame, Rouvières, du Pâté, Léonie et Armand). Ces éléments confirment l'achèvement de l'auto-combustion de ces terrils.

Néanmoins, les échauffements de 1997, de 2006 et de 2017 sur le terril de Rouvières, sur un dépôt charbonneux au droit des champignonnières de Valdonne et sur le terril du carreau du puits Léonie montrent que ponctuellement des « poches » résiduelles de matériaux charbonneux non brûlés peuvent être encore présentes. Elles ont été confirmées par l'observation à l'affleurement de ces matériaux, en particulier sur les terrils du Rocher Bleu, de Rouvières (partie Sud – Terril Saint-François) et Armand (sur la plateforme sommitale). Ainsi ces « poches » résiduelles sont susceptibles d'être mises en combustion notamment avec le concours d'un événement extérieur (incendies, écobuage, terrassements, etc.).

Ces éléments confirment la capacité à l'échauffement provoqué (deuxième critère de prédisposition) des terrils du bassin de Provence dès lors qu'ils comportent suffisamment de matériaux charbonneux (autrement appelés « pierres de mine »).

Les deuxième et troisième critères ainsi vérifiés, le niveau de prédisposition à l'échauffement des terrils et dépôts retenus reposent sur la seule nature des matériaux les constituant. Trois catégories de terrils et de dépôts peuvent être distinguées :

- Catégorie 1 : Les terrils ou dépôts présentant une portion charbonneuse négligeable à nulle (stériles de creusement de descenderies ou terril totalement brûlé) ;
- Catégorie 2 : Les terrils ou dépôts constitués de pierre de mines susceptibles de présenter ponctuellement une portion charbonneuse (cas des terrils auto-échauffés avec présence potentiel de « poches » résiduelles de matériaux charbonneux) ;
- Catégorie 3 : Les terrils ou dépôts présentant une portion charbonneuse non brûlée (cas des dépôts présentant des matériaux charbonneux à l'affleurement ou ayant subi un échauffement récent).

En l'absence d'études de sols, l'évaluation de la constitution des terrils ou des dépôts repose sur les observations de surface. Dans le cas du terril l'Huillier, bien qu'il apparaisse à l'affleurement totalement brûlé (présence de chaux), la présence de matériaux charbonneux sous la surface ne peut être exclue. Il est ainsi classé dans la deuxième catégorie. A défaut

d'observations (sites accessibles ou couvert végétal trop dense), les terrils sont sécuritairement classés dans la deuxième catégorie.

Considérant l'ensemble des données informatives, il est retenu un niveau de prédisposition :

- Nul pour les terrils et dépôts de catégorie 1 ;
- Peu sensible les terrils et dépôts de catégorie 2 ;
- Sensible à très sensible pour les terrils et dépôts de catégorie 3.

**Remarque :** La révision de l'aléa échauffement sur le secteur du terril Léonie (commune de Saint-Savournin) faisant suite au feu de terril de 2017 et produite en 2019 (cf. [4]), avait retenu que le terril Léonie (en dehors du dépôt de l'ancien carreau du puits Léonie qui a subi le désordre) n'était pas prédisposé à l'échauffement (aléa nul). Il a été considéré que ce terril avait « entièrement brûlé » tel que formulé dans le dossier de la DADT de la concession de Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8. A ce jour, les nouvelles données acquises à l'échelle du bassin montrent que des terrils aux caractéristiques identiques et, également définis comme « entièrement brûlé » par CdF, peuvent être le siège d'échauffements ponctuels (exemple du terril Rouvières en 2007). L'analyse détaillée de ces éléments amènent ainsi à revoir les conclusions de l'étude de 2019 en retenant, de manière plus sécuritaire, une prédisposition à l'échauffement pour le terril Léonie (catégorie 2 prédisposition de niveau peu sensible).

## 5.2 Evaluation de l'intensité

Selon le guide des aléas (cf. [3]), l'évaluation de l'intensité est basée sur les conséquences prévisibles dans la zone d'influence de l'échauffement, et en particulier sur la sécurité des personnes et des biens. En d'autres termes et toutes choses égales par ailleurs, c'est la capacité d'un échauffement à générer des nuisances et/ou des dégâts importants (incendie, émanation de fumées et de gaz). C'est donc principalement le volume de matériaux susceptibles d'entrer en combustion ou l'emprise de la zone en surface impactée qui influe sur cette capacité. Ce sont donc les paramètres de volume et de superficie des terrils qui sont retenus comme grandeur représentative de l'intensité de l'aléa échauffement.

L'étude détaillée des aléas (cf. [2]) avait retenu une intensité de niveau modéré dans le cas des terrils du bassin de Provence encore en auto-échauffement, à savoir les terrils de Sauvaires et du Défens dont le volume de matériaux en combustion atteint plusieurs centaines de mètres cubes sur des surfaces relativement étendues. Dans le secteur étudié ici, l'auto-échauffement historique des terrils étant achevé, les échauffements récents répertoriés se sont concentrés sur des « poches » résiduelles de matériaux charbonneux ne mettant en combustion que quelques dizaines de mètres cubes de matériaux sur des surfaces peu importantes (quelques dizaine de mètres carrés). Ce retour d'expérience amène à retenir une intensité de niveau limité pour les terrils et dépôts prédisposés à l'échauffement et concernés par la présente étude.

### 5.3 Evaluation de l'aléa

Le niveau d'aléa « échauffement sur dépôt » est qualifié par croisement de la prédisposition et de l'intensité. L'aléa est évalué à un niveau *nul, faible ou moyen* selon les configurations des différents terrils ou dépôts retenues (cf. Tableau 3).

Compte tenu qu'un échauffement se manifeste au droit exact des terrils ou des dépôts, la cartographie de l'aléa ne présente pas de marge d'extension latérale pour ce phénomène. Ainsi, à l'exception de l'incertitude du support cartographique (1 m pour la BD ORTHO® IGN), aucune marge supplémentaire (incertitude ou influence) n'a été ajoutée à l'aléa échauffement calé sur l'emprise exacte des terrils et des dépôts (cf. Figure 7 et Figure 8).

Remarque : Une partie des secteurs concernés a été par ailleurs cartographiée en aléa échauffement sur affleurement dans le cadre de l'étude des aléas (cf. [3]). Pour faciliter la lecture des cartes lorsque des zones d'aléa échauffement sur terril et affleurement présentant un même niveau se chevauchent, elles ont été fusionnées.

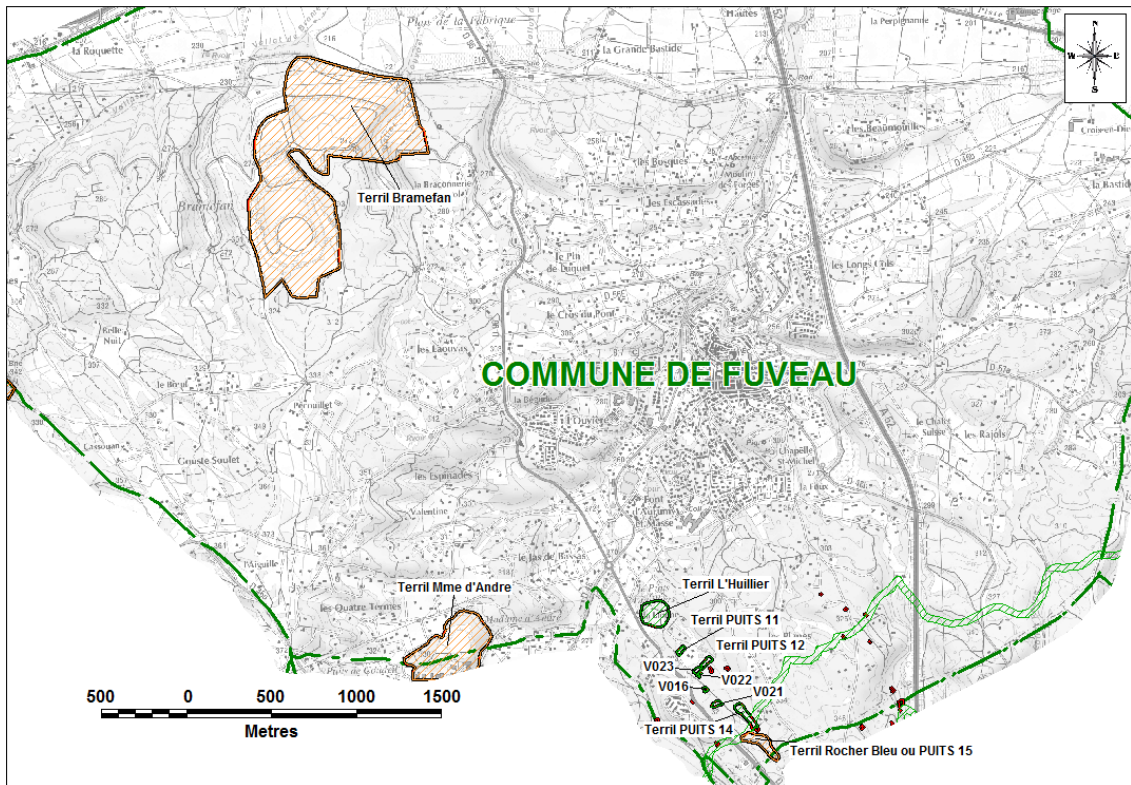




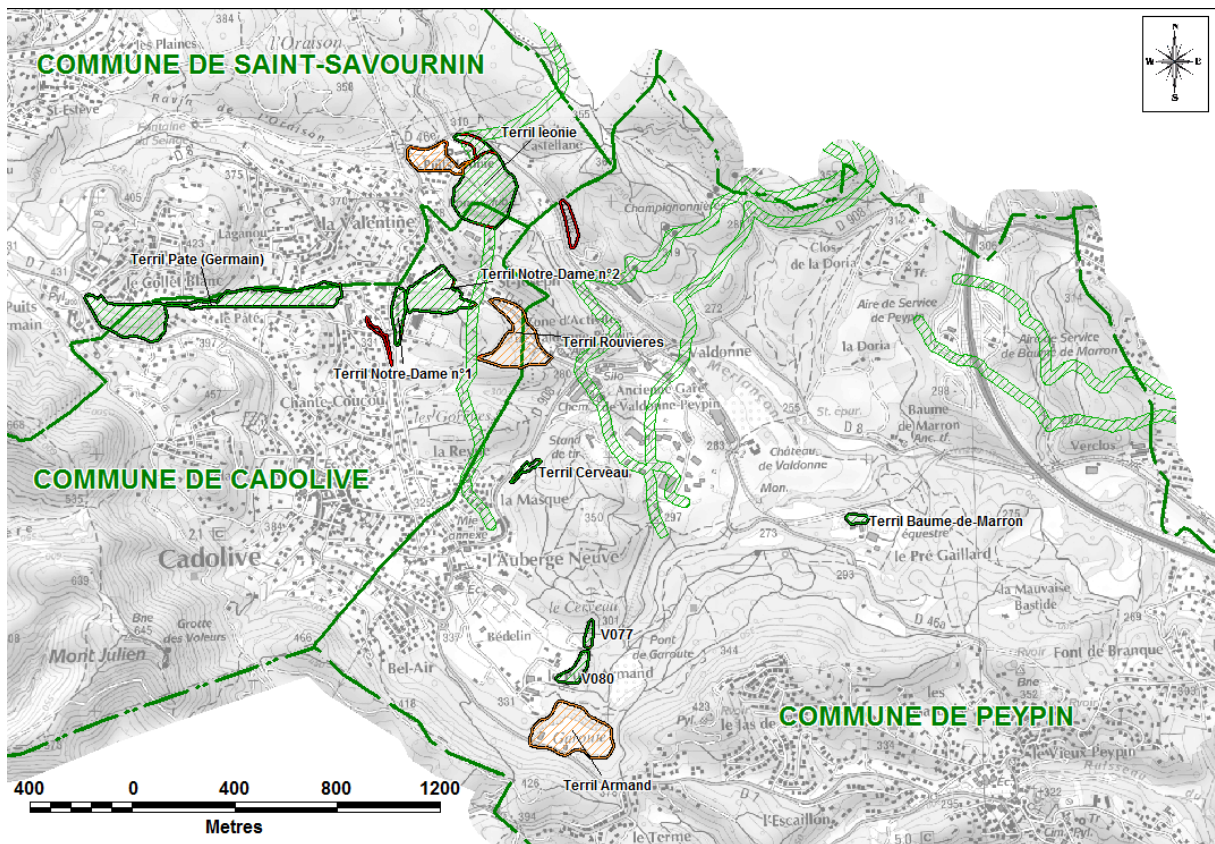
Commune	Nom terril / n° terril	Critères de prédisposition à l'échauffement			Prédisposition	Intensité	Aléa
		Nature des matériaux	Manifestations d'échauffement	Mesures thermiques			
Fuveau	V013	Stériles de creusement pas de trace de charbon	/	/	Nul	/	Nul
	L'Huillier (V014)	Stériles de mine Trace de chaux	Terril au moins en partie brûlé	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Puits 11 (V015)	Stériles de mine + calcaires. Traces de terre noire	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	V016	Stériles de mine + calcaires. Traces de terre noire	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Puits 14 (V020)	Stériles de mine + calcaires. Traces de terre noire	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	V021	Stériles de mine + calcaires. Traces de terre noire	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	V022	Stériles de mine + calcaires. Traces de terre noire	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	V023	Stériles de mine + calcaires. Traces de terre noire	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Puits 12 V027	Stériles de mine + calcaires. Traces de terre noire	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Rocher Bleu ou Puits 15 (V095)	Stériles de mine résidus de charbon	/	/	Sensible à très sensible	Limitée	Moyen
	Bramefan (V136)	Stériles de mine endiguant cendres de centrale thermique de Gardanne	1998 sur digues du dépôt Sud	/	Sensible à très sensible	Limitée	Moyen
Mme d'André (V138)	Stériles de mine	1994, 1995 et 2000	Pas de points chauds sur mesures 2020	Sensible à très sensible	Limitée	Moyen	
Cadolive	Notre Dame n°1 (V144)	Stériles de mine	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Merlon (V128)	Remblais calcaires	/	/	Nul	/	Nul
	Notre-Dame n°2 (V132)	Stériles de mine	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible

Commune	Nom terril / n° terril	Critères de prédisposition à l'échauffement			Prédisposition	Intensité	Aléa
		Nature des matériaux	Manifestations d'échauffement	Mesures thermiques			
	Pâté (Germain) (V129)	Stériles de mine Trace de chaux sur terril Ouest et en pointe du terril Est	Terril au moins en partie brûlé	Pas de points chauds sur mesures 2004 et 2005	Peu sensible	Limitée	Faible (point Est brûlée non retenue)
Saint-Savournin	Léonie (V131)	Stériles de mine	Terril au moins en partie brûlé	Pas de points chauds sur mesures 2004 et 2005	Peu sensible	Limitée	Faible
	Carreau Léonie (V31bis)	Stériles de mine	Feu de terril en 2017	/	Sensible à très sensible	Limitée	Moyen
	Carreau Léonie (V31ter)	Stériles de mine	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
Peypin	Dépôt (V081)	Pas de trace de matériaux anthropiques	/	/	Nul	/	Nul
	Rouvières (V076)	Stériles de mines (Terril Saint-Joseph)	Feu de terril en 2007	/	Sensible à très sensible	Limitée	Moyen
		Stériles de mines + résidus de charbon (Terril Saint-François)	/	/	Sensible à très sensible	Limitée	Moyen
	Baume de Marron (V078)	Stériles de mine	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Armand (V079)	Stériles de mine résidus de charbon	Terril au moins en partie brûlé	Pas de points chauds sur mesures 2004 et 2005	Sensible à très sensible	Limitée	Moyen
	V077	Stériles de mine	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	V080	Stériles de mine	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Cerveau	Stériles de mine	/	/	Peu sensible	Limitée	Faible
	Lecas	Non cartographié (hors classement)					
Doria	Non cartographié (hors classement)						

**Tableau 3 : Synthèse de l'aléa échauffement des terrils et dépôts sur les communes de Fuveau, Cadolive, Peypin et Saint-Savournin**



**Figure 7 : Nouvelle carte d'aléa échauffement sur la commune de Fuveau – Fond SCAN25® IGN**  
 (zone orange : aléa échauffement moyen ; zone verte : aléa échauffement faible)



**Figure 8 : Nouvelle carte d'aléa échauffement sur les communes de Cadolive, Peypin et Saint-Savournin - Fond SCAN25® IGN**  
 (zone orange : aléa échauffement moyen ; zone verte : aléa échauffement faible)

## **6 CARTOGRAPHIE DE L'ALEA ECHAUFFEMENT ET REVISION DES ALEAS TASSEMENT ET GLISSEMENT**

L'analyse de ces nouveaux éléments informatifs conduit à retenir un aléa échauffement de niveau faible à moyen pour 23 des 39 terrils et dépôts répartis sur les communes de Cadolive, Fuveau, Peypin et Saint-Savournin. L'examen des anciennes photographies aériennes a par ailleurs conduit à préciser la cartographie de l'emprise de 5 dépôts (Merlon V128, terrils Notre Dame n°2, Léonie, de Baume-de-Marron et des Rouvières) et celle des terrils du Cerveau et de Notre-Dame n°1 a été ajoutée.

### **6.1 Cartographie de l'aléa échauffement**

La cartographie de l'aléa échauffement défini selon l'emprise exacte de ces dépôts. Aucune marge n'a été ajoutée puisque le phénomène se développe au droit exact des dépôts. Lorsque le tracé de l'aléa échauffement lié aux dépôts intersecte celui d'une zone d'aléa échauffement sur affleurements (cf. [2]) de même niveau, les zones ont été fusionnées.

### **6.2 Cartographie de l'aléa tassement**

La cartographie de l'aléa tassement a été définie pour les 5 dépôts (Merlon V128, terrils Notre Dame n°2, Léonie, de Baume-de-Marron et des Rouvières) dont le tracé de l'emprise a été modifiée. Deux zones d'aléa tassement (niveau faible) ont été créées au niveau des terrils du Cerveau et de Notre-Dame n°1 nouvellement définis.

### **6.3 Aléa glissement et cartographie**

L'étude des aléas avait retenue la possibilité de mouvements de pente de type glissement sur l'ensemble des dépôts et terrils du secteur d'étude répertorié par CdF dont le niveau a été évalué à faible (cf. [2]). La prédisposition au phénomène de glissement, ici de type superficiel, est fonction de la hauteur et de la pente du terril ainsi que de la nature des matériaux (granulométrie, cohésion...) qui le constituent. Le retour d'expérience sur ce type de dépôt et les observations réalisées sur le terrain dans le cadre de cette étude, montrent que pour les dépôts de faible hauteur ( $\leq 5$  m), l'aléa glissement peut être écarté. Ainsi, les zones d'aléa glissement relative aux dépôts n'ont été maintenues que sur les dépôts et terrils de grande hauteur (cf. Tableau 4).

La cartographie de l'aléa glissement avait sécuritairement tenu compte d'une marge d'influence en pied de dépôts fonction de la hauteur du terril (15, 20 ou 25 m selon les cas, (cf. [2]). Compte tenu du phénomène retenu de type glissements superficiels, la marge d'influence aval de l'aléa est réduite à 5 m.

Commune	Nom dépôt / n° dépôt	Superficie <sup>3</sup> (m <sup>2</sup> )	Hauteur maximum (m)	Niveau d'aléa glissement	Observations
Fuveau	L'Huilier (V014)	20 500	15 m	Faible	
	V016	657	10 m	Faible	
	Bramefan (V136)	786 000	50	Faible	
	Mme d'André (V138)	129 900	30	Faible	En partie sur la commune de Greasque
Cadolive	Notre-Dame n°2 (V132)	17 443	25 m	Faible	Aléa non retenu sur la plateforme Nord de hauteur faible
	Pâté (Germain) (V129)	72 000	25 m	Faible	En partie sur la commune de Saint-Savournin Zonage non modifié en point Est car il intègre les parties décaissées
Saint-Savournin	Léonie (V131)	51 819	50 m	Faible	En partie sur la commune de Cadolive
Peypin	Dépôt (V081)	5 548	Non déterminé	Faible	Aléa maintenu en l'absence d'information complémentaire
	Rouvières (V076)	12 853	25 m	Faible	En partie sur la commune de Cadolive Aléa non retenu sur la plateforme Ouest de hauteur faible
	Baume de Marron (V078)	10 476	10 m	Faible	
	Armand (V079)	47 012	40 m	Faible	
	V077	2 830	10 m		
	V080	7 249	10 m		

\* selon le dossier de la DADT de CdF

**Tableau 4 : Liste des dépôts et terrils retenus en aléa glissement sur les communes de Fuveau, Cadolive, Peypin et Saint-Savournin**

<sup>3</sup> Les superficies indiquées sont issues des emprises cartographiques des fichiers informatiques des dossiers associés aux DADT des concessions de CdF.

## 7 CONCLUSION

Plusieurs échauffements se sont récemment produits sur certains terrils du bassin de Provence dont le plus récent qui a concerné le terril de l'ancien carreau du puits Léonie sur la commune de Saint-Savournin date de 2017. Ces événements ont conduits en 2019 et 2020 à la révision ponctuelle de l'aléa échauffement sur les secteurs concernés.

Afin que l'évaluation de l'aléa échauffement sur les terrils et dépôts soit homogène sur l'ensemble des communes du bassin de Provence, La DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur a sollicité à GEODERIS pour la révision de cet aléa en tenant compte du récent retour d'expérience relatifs aux phénomènes de ce type et en débutant par les communes de Cadolive, Fuveau, Peypin et Saint-Savournin pour lesquelles le PPRM est prescrit et en cours d'élaboration.

145 terrils ou dépôts sont répertoriés sur le bassin de Provence dont 39 répartis sur les communes Cadolive, Fuveau, Peypin et Saint-Savournin. La démarche mise en œuvre a consisté à réaliser un complément informatif en exploitant les archives sources des Charbonnages de France et en visitant les terrils et dépôts potentiellement concernés par des phénomènes d'échauffement.

Les documents consultés et les visites de sites montrent que bien qu'aucun signe d'échauffement n'ait été relevé depuis plusieurs années sur les dépôts concernés par la présente étude, ils peuvent encore ponctuellement présenter des « poches » résiduelles de matériaux charbonneux non consommés susceptibles d'être le siège d'échauffement.

L'analyse de ces nouveaux éléments informatifs conduit à retenir un aléa échauffement de niveau faible à moyen pour 23 des 39 terrils et dépôts répartis sur les communes de Cadolive, Fuveau, Peypin et Saint-Savournin. L'examen des anciennes photographies aériennes a par ailleurs conduit à préciser la cartographie de l'emprise de 5 dépôts (Merlon V128, terrils Notre Dame n°2, Léonie, de Baume-de-Marron et des Rouvières) et celle des terrils du Cerveau et de Notre-Dame n°1 a été ajoutée. Le zonage de l'aléa tassement associé a été ajusté à ces précisions. L'aléa glissement et sa cartographie ont été révisés (suppression des zones d'aléa relatives aux dépôts de faible hauteur, diminution de la marge d'influence aval) compte tenu du retour d'expérience sur ce type de phénomène et des observations sur site.

Les tables SIG des terrils, des aléas échauffement, tassement et glissement modifiées sont fournies sur support informatique au format MapInfo.

## Bibliographie

- [1] *Bassin de lignite de Provence – Anciennes concessions détenues par les Charbonnages de France – Définition et cartographie préliminaire de l'aléa*. Rapport GEODERIS S2009/58DE-09PAC2210, juin 2009
- [2] *Bassin de lignite de Provence (13) - Révision et mise à jour des aléas liés à l'ancienne activité minière - Rapport de synthèse*. Rapport GEODERIS S2016/004DE-16PAC22070, janvier 2016
- [3] *Guide d'évaluation des aléas miniers*. Rapport INERIS DRS-17-164640-01944A, 2018.
- [4] *Bassin lignitifère de Provence - Révision des emprises des terrils et dépôts - Mise à jour de la carte informative et d'aléas associés de la commune de Saint-Savournin*. Rapport GEODERIS 2019/187DE-19PAC36060, juillet 2019
- [5] *Bassin lignitifère de Provence - Eléments de réponse aux questions formulées par les mairies de Fuveau et de Saint-Savournin dans le cadre de l'élaboration du PPRM - Révision de l'aléa échauffement sur les communes de Fuveau et Greasque (13)*. Rapport GEODERIS 2020/058DE – 20PAC36020, juillet 2020.
- [6] *Houillères de Provence - Terrils de Notre-Dame, Saint-Joseph et Saint-François (Cadolive, Peypin – Bouches-du-Rhône) - Etat des lieux*. Rapport INERIS DRS-05-66343/R03, décembre 2005.
- [7] *Bassin houiller de Provence (13) – Analyse thermographique des terrils*. Rapport INERIS DRS-07-81756-06784A, mai 2007.
- [8] *Bassin lignitifère de Provence - Révision des emprises des terrils et dépôts - Mise à jour des cartes informatives et d'aléas tassement et glissement des communes de Greasque et Gardanne*. Rapport GEODERIS S 2018/109DE – 18PAC36050, octobre 2018
- [9] *Bassin houiller de Provence - Surveillance thermographique des terrils Madame d'Andrée, Le Défens, Les Sauvaires - Communes de Fuveau, Meyreuil, Gardanne (Bouches du Rhône)*. Rapport BRGM/RP-63600 FR, avril 2014.
- [10] *Bassin houiller de Provence - Surveillance thermographique des terrils Madame d'Andrée, Le Défens, Les Sauvaires - Communes de Fuveau, Meyreuil, Gardanne (13)*. Rapport BRGM/RP-68352 FR, octobre 2018.
- [11] *Terril de Bramefan (13) - Audit des installations de stockage de cendres de centrale thermique*. Rapport INERIS SSE-YPa/CS-98-16EB73/R01, 19 mai 1998.





## **ANNEXE 1**

### *Fiches descriptives des terrils*

*(L'ordre des fiches est présenté selon la liste du tableau 2)*



## Dépôt V013

**Communes** : Fuveau et Belcodène

**Concession** : Greasque-Belcodène – C10

**Conditions d'accès** : dépôt en forêt à environ 100 m à l'Ouest de l'autoroute A52. Accès motorisé difficile.

**Conditions d'observation** : Non visité en raison de l'interdiction de circuler en forêt (véhicules et piétons) émise par la préfecture des Bouches-du-Rhône en août 2020 relative au risque d'incendie.

**Géométrie** : Surface (m<sup>2</sup>) : 906 - Hauteur estimée (m) : < 5

**Nature des produits** : probablement stériles issus du creusement de la descenderie n°10-188 jouxtant le dépôt

**Période d'exploitation** : recherches antérieures à 1800

**Evolution dans le temps** : non visible sur les photographies aériennes anciennes ou récentes

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune donnée

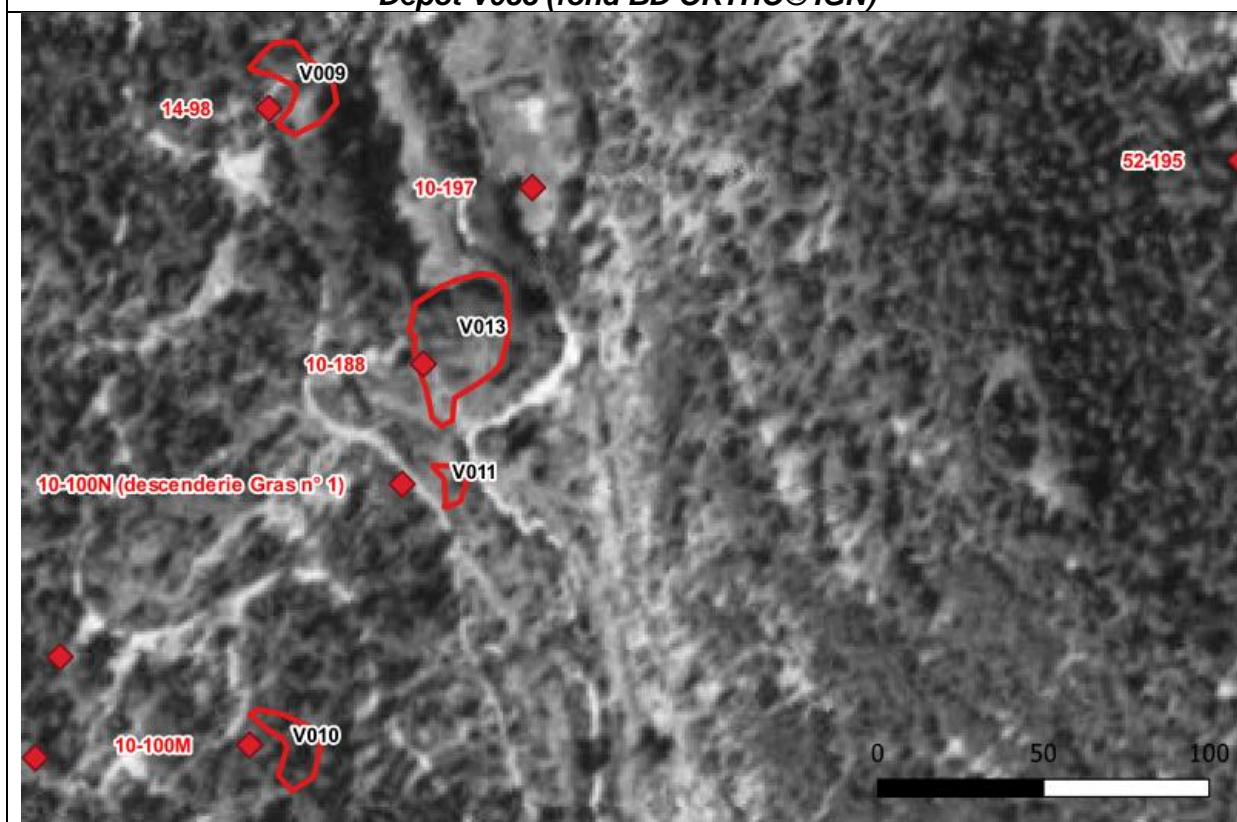
**Hydrologie** : pas de ruisseau à proximité.

**Végétation actuelle** : forêt et végétation de sous-bois peu pénétrable.

**Habitat / Urbanisation** : néant



**Dépôt V033 (fond BD ORTHO® IGN)**



**Dépôt V033 (fond photographie aérienne 1949)**

## Terril de l'Huillier (V014)

**Commune** : Fuveau

**Concession** : Pont-du-Jas-de-Bassas – C14

**Conditions d'accès** : situé en bordure de la route départementale n°96. Accès motorisé et piétonnier aisés

**Conditions d'observation** : faciles

**Géométrie** : Surface (m<sup>2</sup>) : 20 500 - Hauteur estimée (m) : 15 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : 44 000

**Nature des produits** : stériles de mine, chaux observée en surface. Pas de trace visible de charbon.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : aménagé en terrasses et plateformes pour accueillir le carreau du puits. Terrasses émoussées depuis la première phase de destruction des ruines des bâtiments du carreau à la fin des années 1970.

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : flanc Sud légèrement raviné

**Hydrologie** : pas de ruisseau à proximité

**Végétation actuelle** : enherbé. Quelques taillis et arbustes.

**Habitat / Urbanisation** : habitation en pied de terril



***Terril l'Huillier (V014) – Flanc Sud***



**Terril l'Huillier (V014) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril l'Huillier (V014) (fond photographie aérienne 1970)**

## Terril du puits P11 (V015)

**Commune** : Fuveau

**Concession** : Pont-du-Jas-de-Bassas – C14

**Conditions d'accès** : traversé par la route communale « chemin de la Lionne ». Accès motorisé et piétonnier aisés

**Conditions d'observation** : aisées

**Géométrie** : Surface (m<sup>2</sup>) : 1 356 - Hauteur estimée (m) : < 5 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué

**Nature des produits** : stériles de mine. Terre noire et blocailles calcaires en surface.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Dépôt diffus en 1947. A ensuite été réaménagé pour accueillir la route qui le traverse vers la fin des années 1960.

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : pas de ruisseau à proximité

**Végétation actuelle** : enherbé partiellement boisé.

**Habitat / Urbanisation** : habitations à 50 m à l'Est du terril



***Terril du Puits P11 (V015) – en bordure du chemin de la Lionne***



**Terril du puits 11 (V015) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril du puits 11 (V015) (fond photographie aérienne 1947)**



## Dépôts V016 et V021

**Commune** : Fuveau

**Concession** : Pont-du-Jas-de-Bassas – C14

**Conditions d'accès** : Accès piétonnier aisé par chemin forestier

**Conditions d'observation** : difficiles en raison du couvert végétal dense

**Géométrie** : V016 - Surface (m<sup>2</sup>) : 657 - Hauteur estimée (m) : < 5,  
V021 - Surface (m<sup>2</sup>) : 1 473 - Hauteur estimée (m) : < 5

**Nature des produits** : stériles de mine. Terre noire et blocailles calcaires en surface.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : non visible sur les photographies aériennes anciennes ou récentes

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : pas de ruisseau à proximité

**Végétation actuelle** : boisé

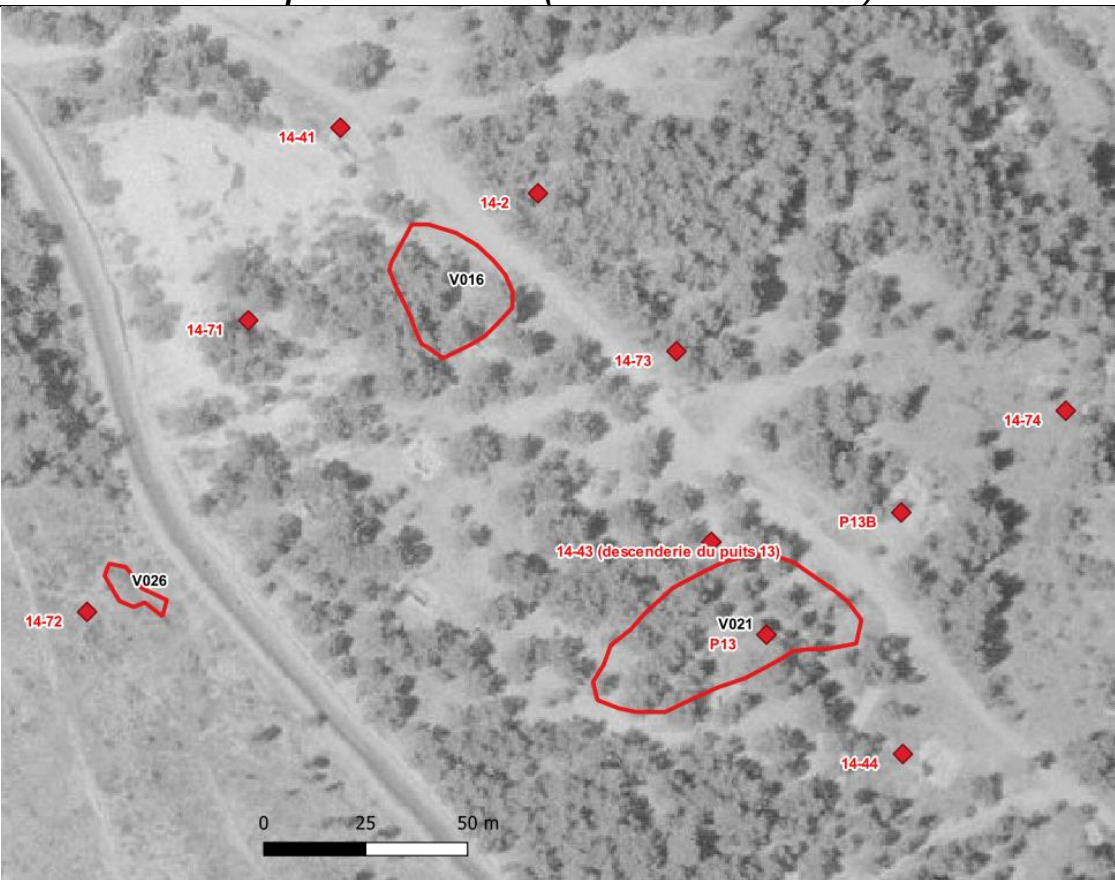
**Habitat / Urbanisation** : néant



*Dépôt V021 – en bordure du chemin forestier*



**Dépôts V016 et V021 (fond BD ORTHO® IGN)**



**Dépôts V016 et V021 (fond photographie aérienne 1947)**

## **Terril du puits P14 (V020)**

**Commune** : Fuveau

**Concession** : Pont-du-Jas-de-Bassas – C14

**Conditions d'accès** : Accès piétonnier aisé par chemin forestier

**Conditions d'observation** : difficiles en raison du couvert végétal dense et de la pente

**Géométrie** : Surface (m<sup>2</sup>) : 6 513 - Hauteur estimée (m) : < 5 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué

**Nature des produits** : stériles de mine. Terre noire et blocailles calcaires en surface.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : non visible sur les photographies aériennes anciennes ou récentes.

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

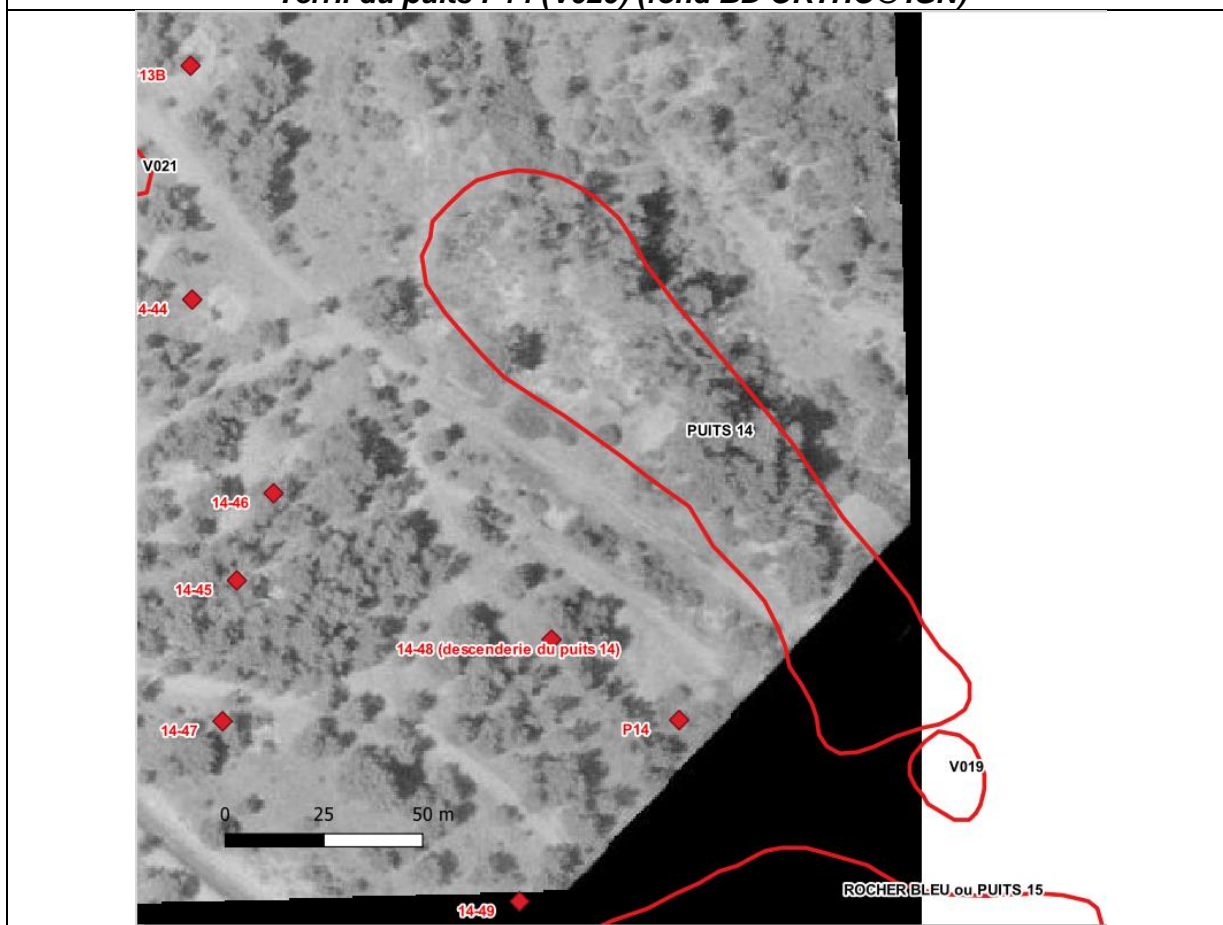
**Hydrologie** : pas de ruisseau à proximité

**Végétation actuelle** : boisé

**Habitat / Urbanisation** : habitations à 30 m du pied de terril



**Terril du puits P14 (V020) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril du puits P14 (V020) (fond photographie aérienne 1947)**

## Terril du puits P12 (V027) et dépôts V022 et V023

**Commune** : Fuveau

**Concession** : Pont-du-Jas-de-Bassas – C14

**Conditions d'accès** : Accès piétonnier aisé par chemin forestier

**Conditions d'observation** : difficiles en raison du couvert végétal dense

**Géométrie (Ensemble des 3 dépôts)** : Surface (m<sup>2</sup>) : ~ 2 250 - Hauteur estimée (m) : < 5 -  
Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué

**Nature des produits** : stériles de mine. Terre noire et blocailles calcaires en surface.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : non visible sur les photographies aériennes anciennes ou récentes.

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : pas de ruisseau à proximité

**Végétation actuelle** : boisé

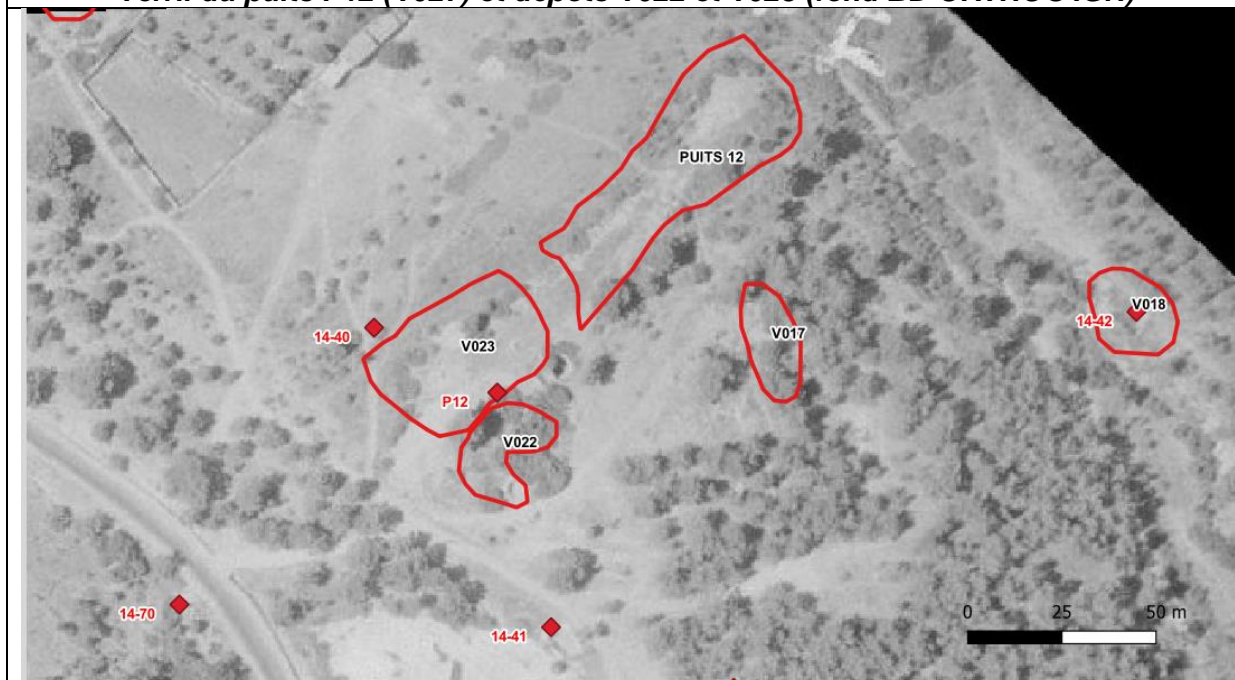
**Habitat / Urbanisation** : habitations à 60 m au Nord-Ouest



*Terril du puits P12 (V027) – en bordure du chemin forestier*



**Terril du puits P12 (V027) et dépôts V022 et V023 (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril du puits P12 (V027) et dépôts V022 et V023 (fond photographie aérienne 1947)**

## **Terril du Rocher Bleu ou puits P15 (V095)**

**Communes** : Fuveau et Belcodène

**Concession** : Pont-du-Jas-de-Bassas – C14 et Greasque-Belcodène - C10

**Conditions d'accès** : Accès piétonnier aisé par chemin forestier

**Conditions d'observation** : difficiles en raison du couvert végétal dense

**Géométrie** : Surface (m<sup>2</sup>) : 12 960 - Hauteur estimée (m) : < 5 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué

**Nature des produits** : stériles de mine. Terre noire, résidus de charbon et blocailles calcaires en surface.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Non végétalisé en 1951. Non visible sur les photographies aériennes récentes.

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : pas de ruisseau à proximité

**Végétation actuelle** : boisé

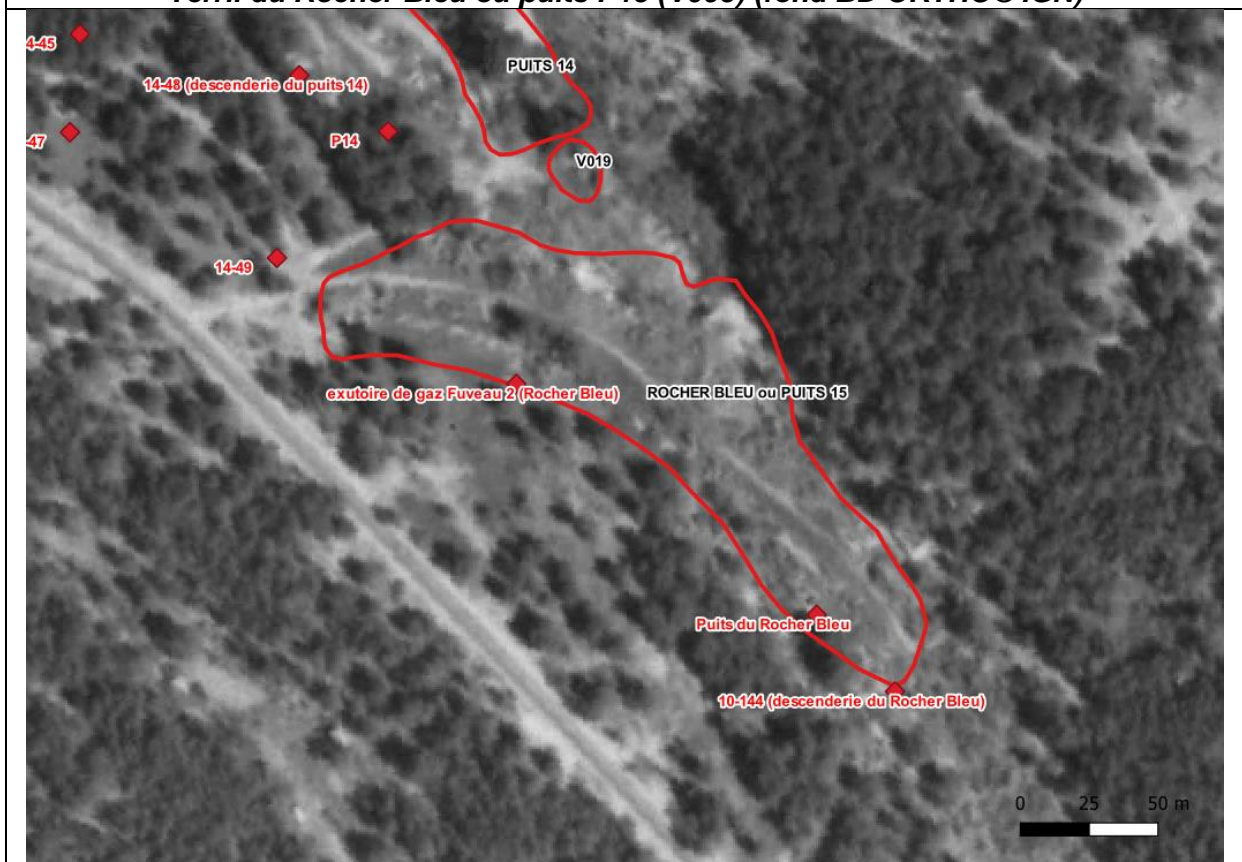
**Habitat / Urbanisation** : néant



***Terril du Rocher Bleu ou puits P15 (V095) – pointe Nord en bordure du chemin forestier***



**Terril du Rocher Bleu ou puits P15 (V095) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril du Rocher Bleu ou puits P15 (V095) (fond photographie aérienne 1947)**



## **Terril de Bramefan (V136)**

**Communes** : Fuveau

**Concession** : Grande-Concession – C3

**Conditions d'accès** : Accès difficile par chemins.

**Conditions d'observation** : difficiles. Terril boisé ou en exploitation

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 786 000 - Hauteur estimée (m) : 50 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : 6 000 000

**Nature des produits** : stockage des cendres de la centrale thermique de Gardanne endigués entre des dépôts de « pierres de mine » contenant environ 15 % de produits charbonneux.

**Période d'exploitation** : 1987 à aujourd'hui. Dépôt Nord toujours en exploitation

**Evolution dans le temps** : Début années 2000 : dépôt Sud réhabilité, compacté, recouvert d'une couche d'argiles puis d'une couverture végétale avant accueil parc photovoltaïque.

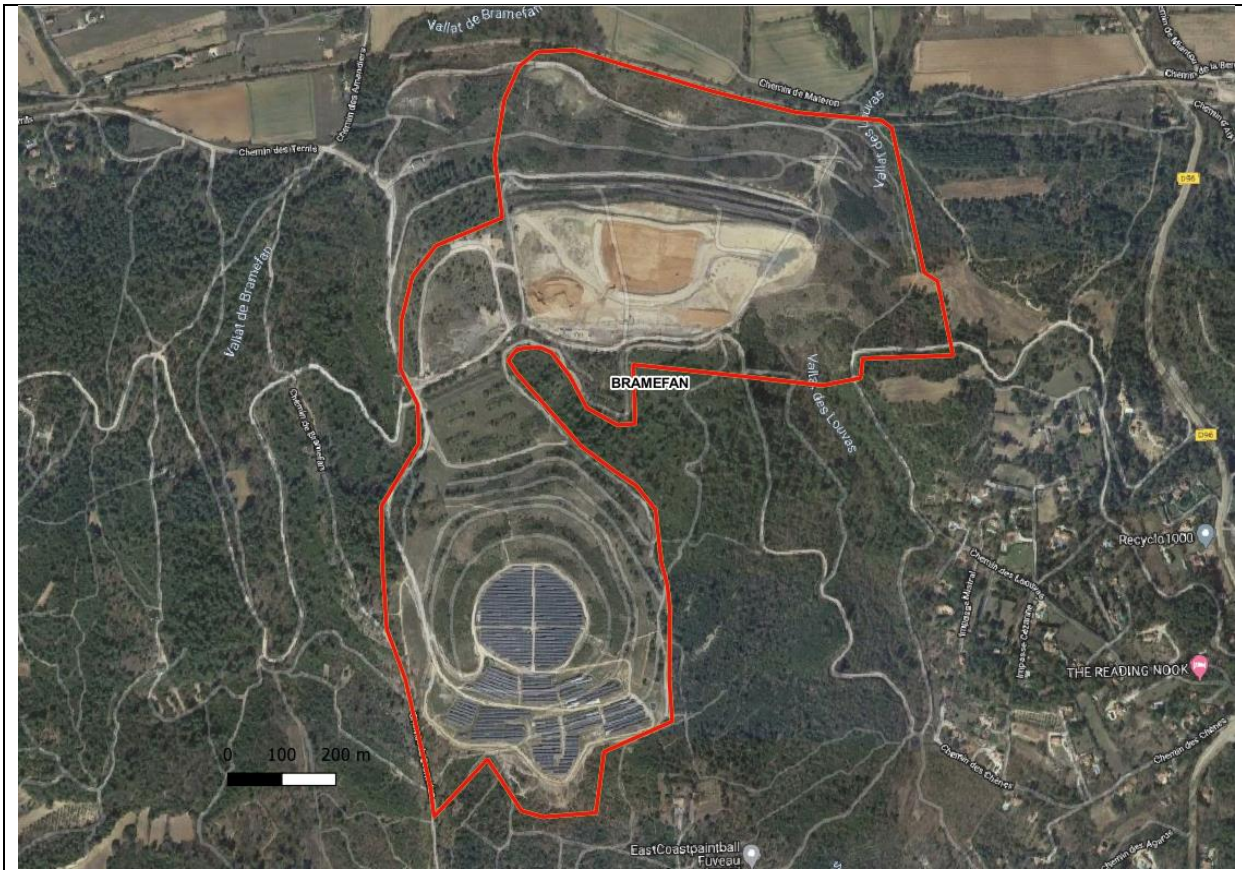
**Combustion** : 1998 auto-échauffement sur digue du dépôt Sud

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

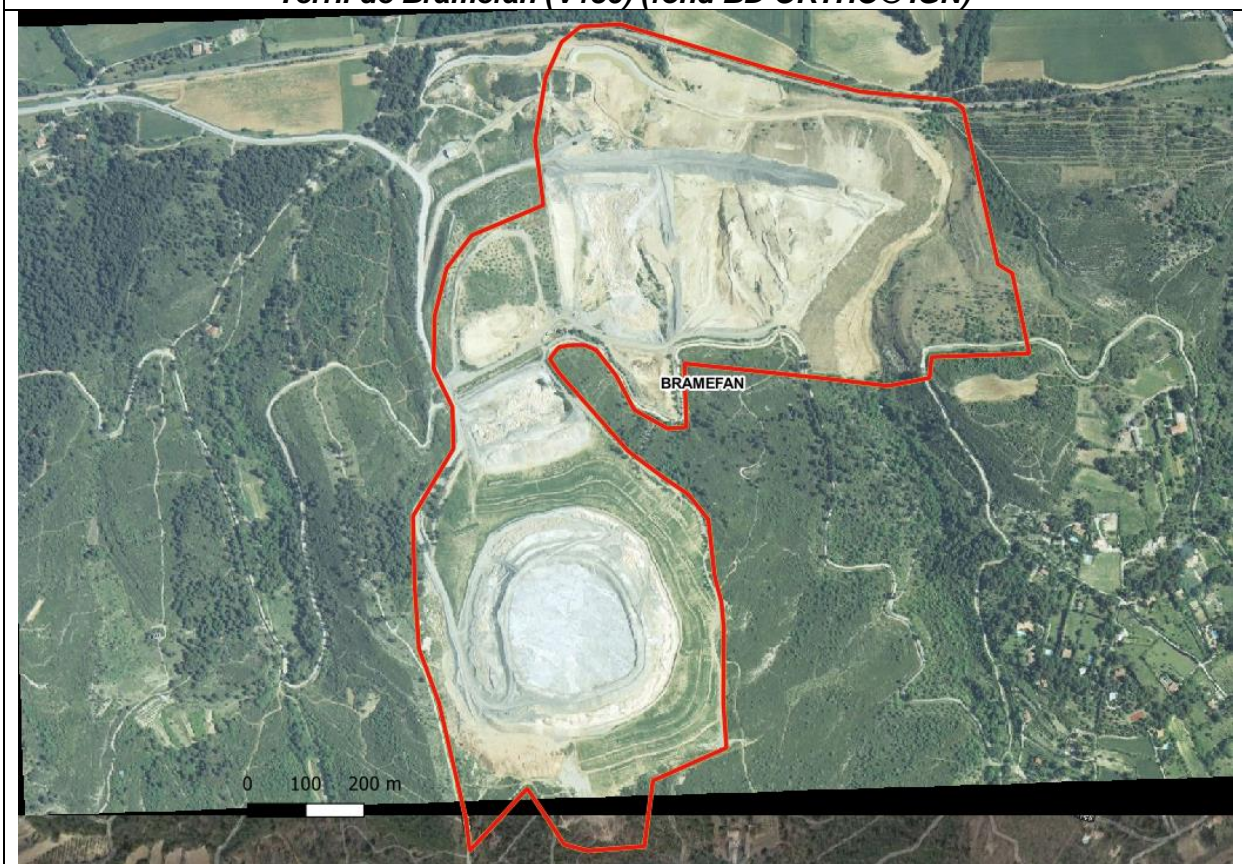
**Hydrologie** : deux vallons avec ruisseaux : le Vallon des Laouvas à l'Est et le Vallon des Lagier à l'Ouest. Le terril dispose d'un système de collecte des eaux de ruissellement.

**Végétation actuelle** : flancs boisés

**Habitat / Urbanisation** : Plateforme sommitale du dépôt Sud aménagée en parc photovoltaïque



**Terril de Bramefan (V136) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril de Bramefan (V136) (fond photographie aérienne 1998)**

## **Terril de Mme d'André (V138)**

**Communes** : Fuveau et Greasque

**Concession** : Grande-Concession – C3

**Conditions d'accès** : Accès motorisé aisé situé en bord de routes.

**Conditions d'observation** : difficiles flancs boisés et plateformes construites.

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 129 900 - Hauteur estimée (m) : 30 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : 500 000

**Nature des produits** : stériles de mine

**Période d'exploitation** : entre 1923 et 1965

**Evolution dans le temps** : décharge intercommunale entre 1978 et 1989. Remodelée et recouverte de terres.

**Combustion** : 1994 et 1995 indices de combustion puis points en échauffement en 2000. Thermogramme de 2002 ne montrait de points en échauffement. Terril toujours en surveillance par thermographie (aucun indice d'échauffement).

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : descentes des eaux pluviales canalisées

**Végétation actuelle** : flancs boisés

**Habitat / Urbanisation** : bâtiments industriels et commerciaux en pied Sud du terril. Plateforme sommitale aménagée en parc photovoltaïque





**Zones d'échauffement repérées en 2014 sur le terrier de Madame d'Andrée (source BRGM / DPSM, cf. [9])**



**Températures relevées au sol en 2017 au niveau des zones d'échauffement repérées en 2014 sur le terrier de Madame d'Andrée (source BRGM / DPSM, cf. [10])**



## **Terril Notre-Dame n°1 (V144) et Merlon (V128)**

**Commune** : Cadolive

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Accès motorisé aisé situé en bord de routes.

**Conditions d'observation** : difficiles terril arasé. Partiellement construit (lotissement) et talus enherbés le long des routes.

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 734 - Hauteur estimée (m) : < 5 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué. La surface cartographiée du dépôt V128 par CdF correspond à un ancien merlon situé à l'Ouest de l'ancienne voie ferrée aujourd'hui démantelée. Le terril Notre-Dame n°1 n'était pas cartographié par CdF. Son emprise a été tracée sur la base des anciennes photos aériennes. Il se situe à l'ouest du Terril Notre-Dame-n°2. Sa partie Nord a été arasée avant l'accueil d'un lotissement (cf. figures suivantes). Selon les nouveaux tracés, la surface du merlon (V128) et du Terril Notre-Dame n°1 (V144) sont estimés respectivement 1 900 à 8 000 m<sup>2</sup>.

**Nature des produits** : stériles de mine pour le Terril Notre-Dame n°1 et blocailles calcaires en surface pour le merlon V128. D'après l'étude INERIS de 2005 (cf. [6]), les dépôts de Notre-Dame (et de Saint-François (Terril des Rouvières)) proviennent des installations de criblage de Chante-Coucou, installées près du carreau du puits Notre-Dame qui a fonctionné jusque dans les années 1950. Les dépôts principaux (terrils des Rouvières et Notre-Dame n°2) étaient achevés vers 1910. Le troisième (Terril Notre-Dame n°1) a été réalisé entre 1910 et 1950, à l'Ouest du carreau du puits Notre-Dame où il a été arasé pour l'accueil d'un lotissement dans les années 1990

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Quelques traces d'exploitation sur photo aérienne de 1933. Pas de trace d'exploitation en 1947 (quelques arbustes à sa surface). Partiellement boisé jusqu'en 1990. Présence du lotissement sur photo aérienne de 1992.

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : petit ruisseau canalisé de direction Ouest-Est situé à quelques mètres au Nord du terril

**Végétation actuelle** : enherbé et arbustes

**Habitat / Urbanisation** : lotissement sur le terril



**Terril Notre-Dame n°1 (V144) – pointe Nord en bordure de route**

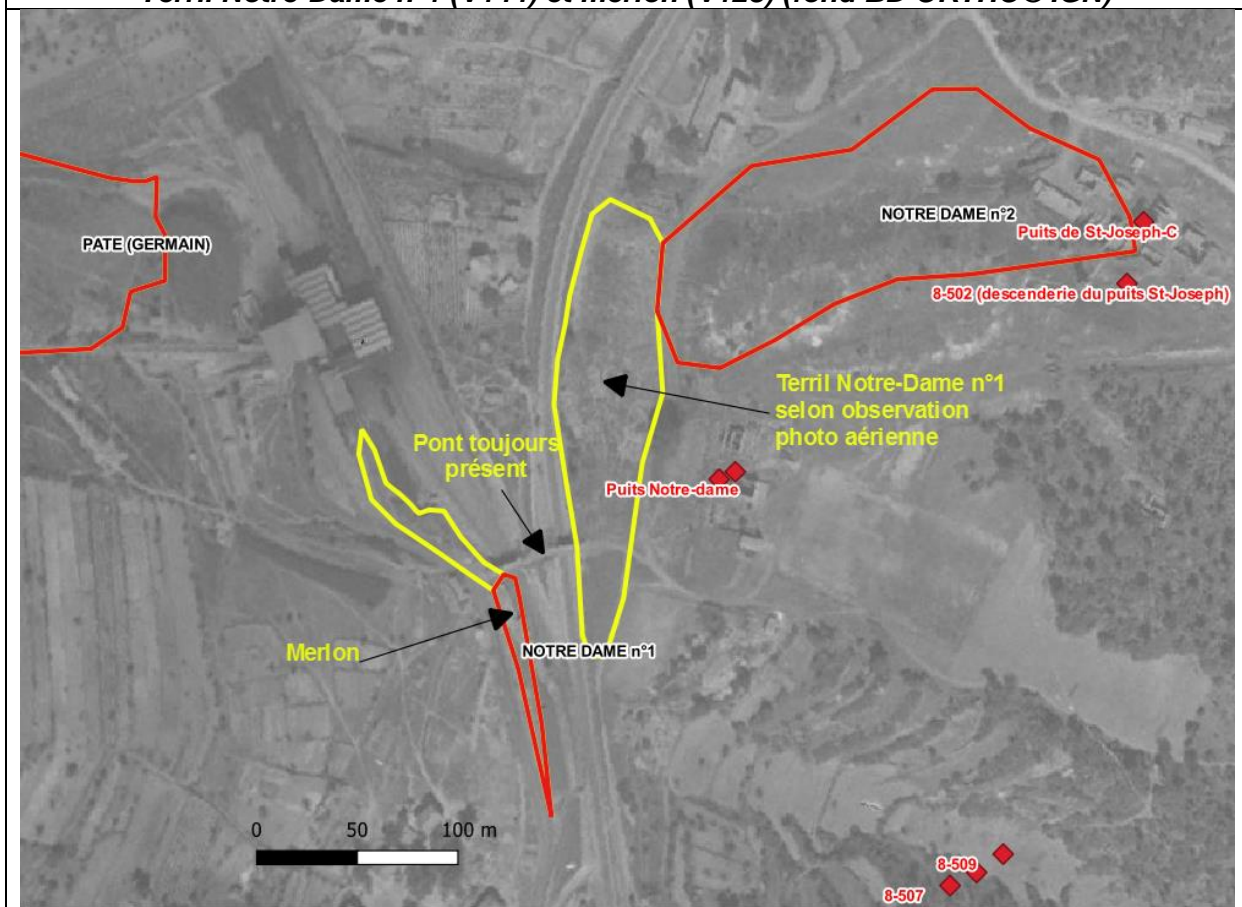


**Merlon (V128) – Vue le long de l'ancienne voie ferrée au Sud du pont**

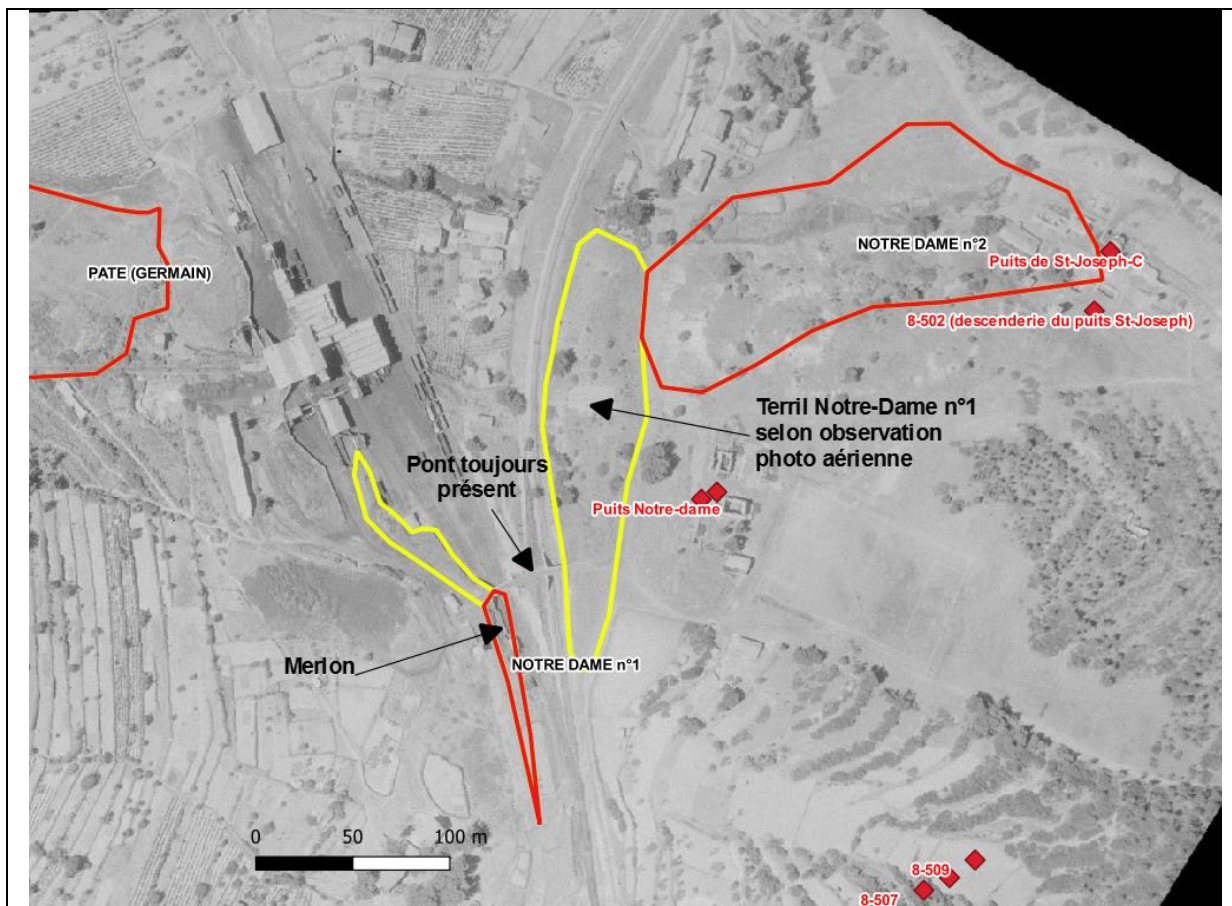




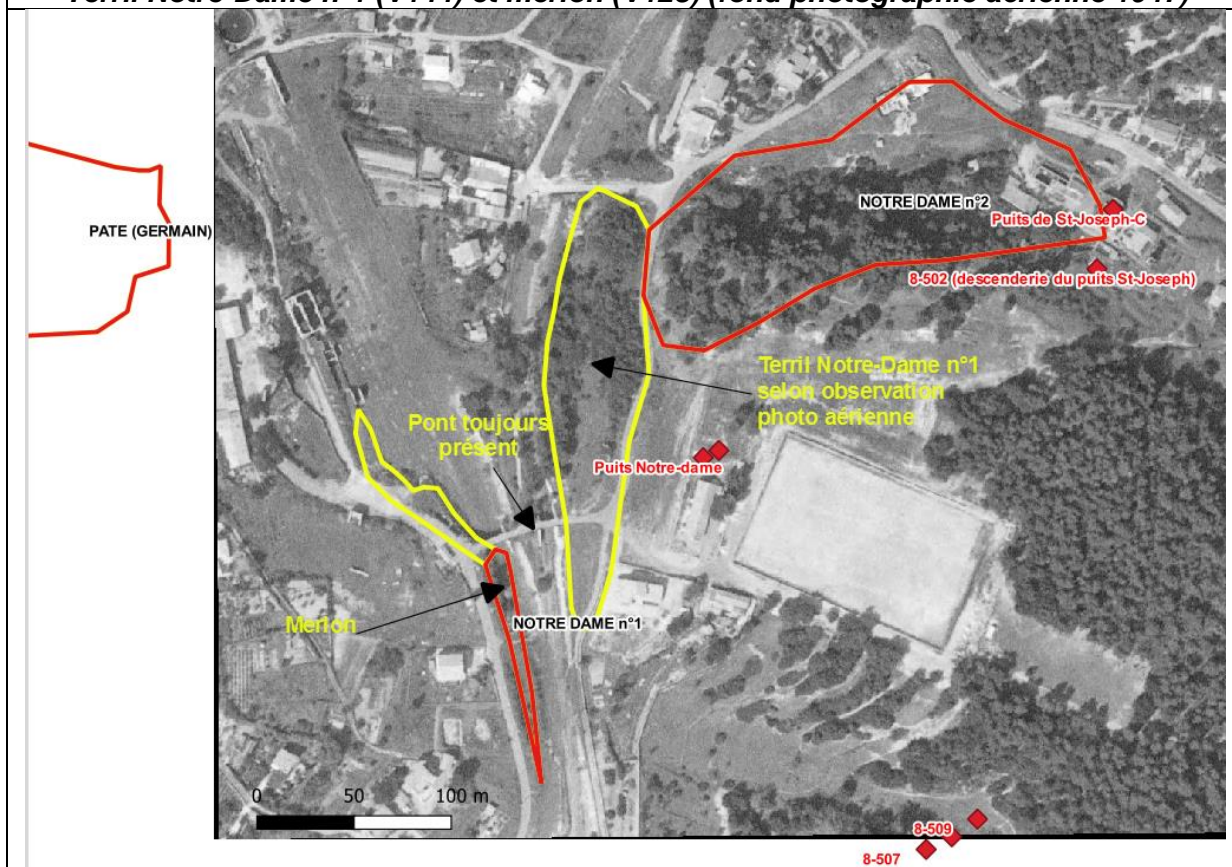
**Terril Notre-Dame n°1 (V144) et merlon (V128) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril Notre-Dame n°1 (V144) et merlon (V128) (fond photographie aérienne 1933)**



**Terril Notre-Dame n°1 (V144) et merlon (V128) (fond photographie aérienne 1947)**



**Terril Notre-Dame n°1 (V144) et merlon (V128) (fond photographie aérienne 1977)**

## Terril Notre-Dame n°2 (V132)

**Commune** : Cadolive

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Accès motorisé aisé. Dépôt situé en bord de routes.

**Conditions d'observation** : difficiles en raison du couvert végétal dense de la présence de constructions (complexe sportif sur partie Sud du terril principal et lotissement sur plateforme Nord) et talus enherbés le long des routes.

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 17 443 - Hauteur estimée (m) : 25 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué. La surface cartographiée par CdF apparaît imprécise. Selon l'examen des photographies aériennes anciennes, l'emprise du terril s'étendrait vers le Sud jusqu'au à proximité du carreau du puits Notre-Dame constituant le dépôt principal mais aussi vers le Nord, au-delà du ruisseau jusqu'au croisement de la route du Stade et de la RD n°8 où il se présente sous forme d'une ancienne plateforme peu épaisse (< 5 m) aujourd'hui lotie. Selon le nouveau tracé, sa surface réelle est estimée à 29 300 m<sup>2</sup>.

**Nature des produits** : stériles de mine. Blocailles calcaires en surface. D'après l'étude INERIS de 2005 (cf. [6]), les dépôts de Notre-Dame (et de Saint-François (Terril des Rouvières)) proviennent des installations de criblage de Chante-Coucou, installées près du carreau du puits Notre-Dame qui a fonctionné jusque dans les années 1950. Les dépôts principaux (terrils des Rouvières et Notre-Dame n°2) étaient achevés vers 1910. Des dépôts anthropiques de nature inconnue ont été entreposés sur la plateforme Nord en 1970-1972.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Quelques traces d'exploitation sur photo aérienne de 1933. Plus exploité en 1947 (quelques arbustes à sa surface). Partiellement boisé jusqu'en 1990. Présence du lotissement sur la photo aérienne de 1992.

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : petit ruisseau de direction Ouest-Est situé à quelques mètres au Nord du terril. Pas de sapage observé.

**Végétation actuelle** : enherbé et boisé

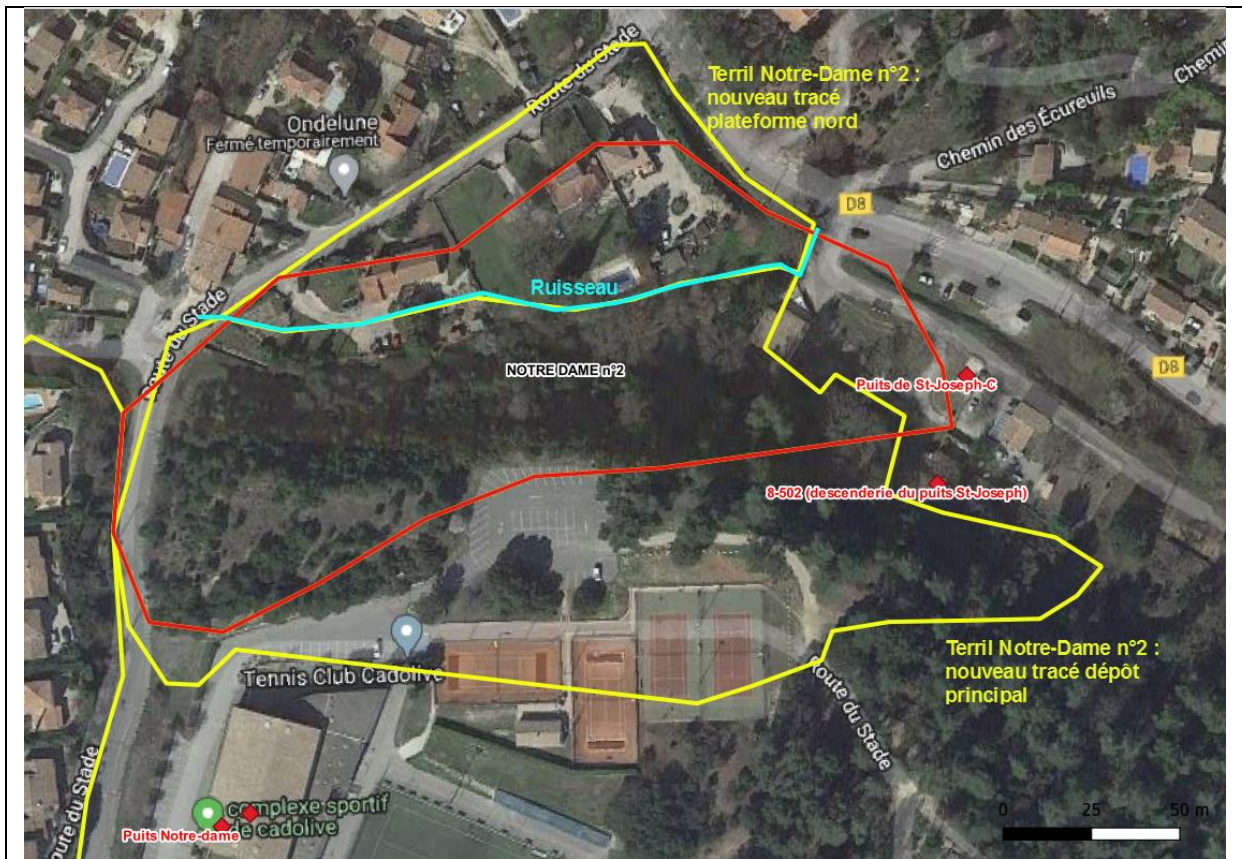
**Habitat / Urbanisation** : complexe sportif sur partie Sud du terril principal et lotissement sur plateforme Nord



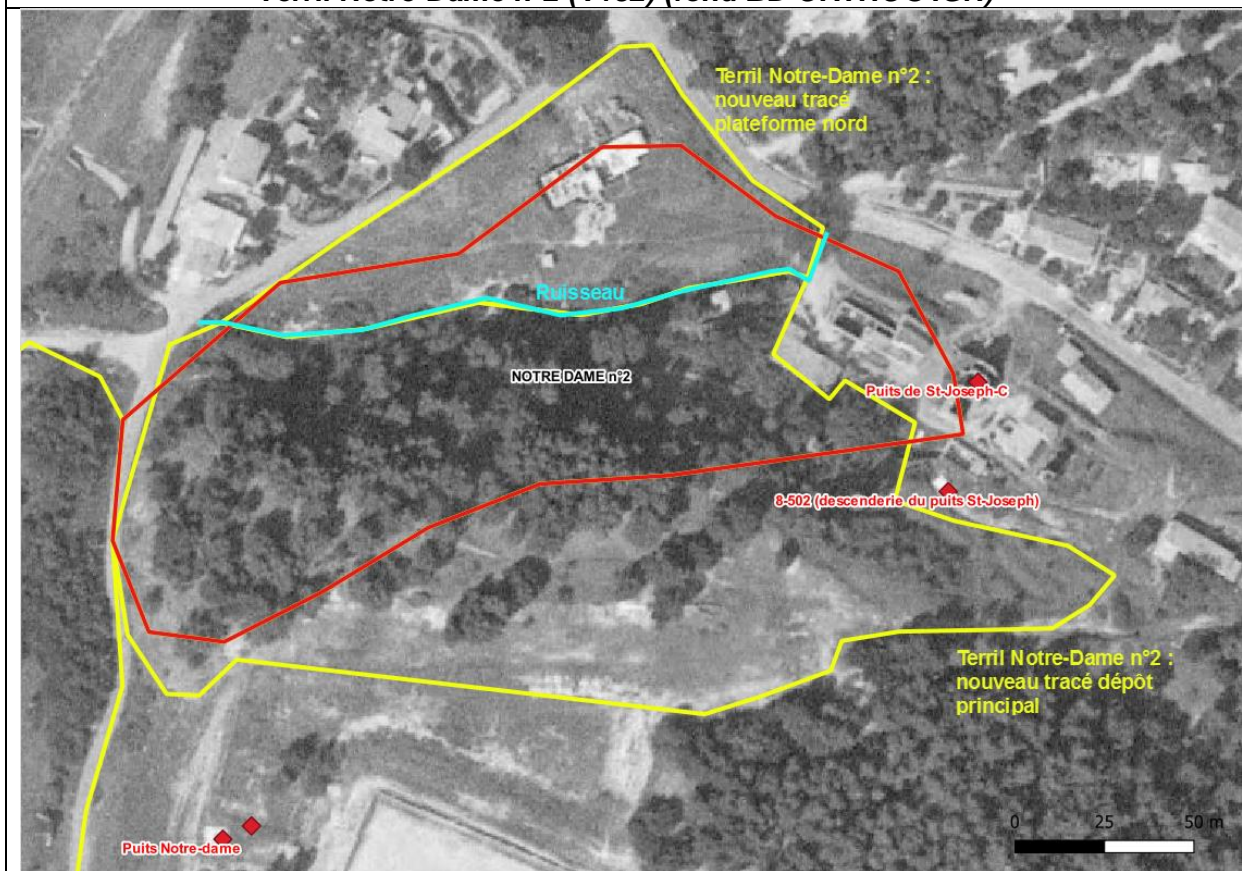
***Terril Notre-Dame n°2 (V132) – pointe Ouest en bordure de route du dépôt principal***



***Terril Notre-Dame n°2 (V132) – flanc Sud de la plateforme le long du ruisseau***



**Terril Notre-Dame n°2 (V132) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril Notre-Dame n°2 (V132) (fond photographie aérienne 1977)**



## Terril du Pâté (Germain) (V129)

**Communes** : Cadolive et Saint-Savournin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8 et Peypin-Saint-Savournin-Sud – C9

**Conditions d'accès** : Accès motorisé aisé pour le terril Ouest (dépôt situé en bord de routes). Non accessible à un véhicule pour le terril Est.

**Conditions d'observation** : quelques observations possibles en flanc du terril Ouest. Difficiles pour le reste en raison du couvert végétal dense et de l'inaccessibilité pour le terril Est.

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 72 000 (37 000 terril Ouest et 35 000 terril est) - Hauteur estimée (m) : 25 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : 500 000.

**Nature des produits** : stériles de mine et résidus de charbon (fines). Traces de chaux en surface sur le terril Ouest le long de la RD n°7.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Selon la DADT, les dépôts de pierres de mines et des restes de criblage se sont arrêtés vers le début des années 1950, avec la cessation d'activité du site. La lecture des anciennes photo-aériennes montrent qu'en 1960, le terril est encore exempt de végétation. La végétalisation du terril Est est active dès 1964, progresse en 1972 et apparaît totale à partir de 1977. La végétalisation du terril Ouest est plus lente. Ses flancs ne présentent que quelques arbres isolés jusqu'en 1981. Jusqu'à la fin des années 1980, son plateau sommital est en exploitation (dépôts anthropiques de nature inconnue). Pendant cette période, la végétalisation des flancs se poursuit lentement pour atteindre une couverture totale visible sur la photo aérienne de 1992. Cette même année, le sommet n'apparaît plus en activité et est déjà enherbé. A ce jour, ce dernier demeure toujours faiblement végétalisé (herbe et petits taillis).

Par ailleurs, la pointe est du terril a été décaissée pour l'aménagement en vue d'une construction. Les flancs mis à nu sont constitués de stériles de couleur clairs (chaux).

**Combustion** : combustion totale selon le dossier de la DADT de la concession Peypin-Saint-Savournin-Sud – C9. Aucune trace d'échauffement observée par les thermographies de 2004 et 2005 (cf. [7]).

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : fossé d'écoulement des eaux pluviales de la RD n°7 en pied Sud du terril Ouest le long et ruisseau non permanent en pied Nord du terril Est

**Végétation actuelle** : boisé à l'exception du sommet du terril Ouest enherbé.

**Habitat / Urbanisation** : habitations en pied Nord de la quasi-totalité du terril et sur partie Sud du terril Est.



***Terril du Pâté Est (V129) – vue du Nord***



***Terril du Pâté Est (V129) – Pointe Est décaissée***





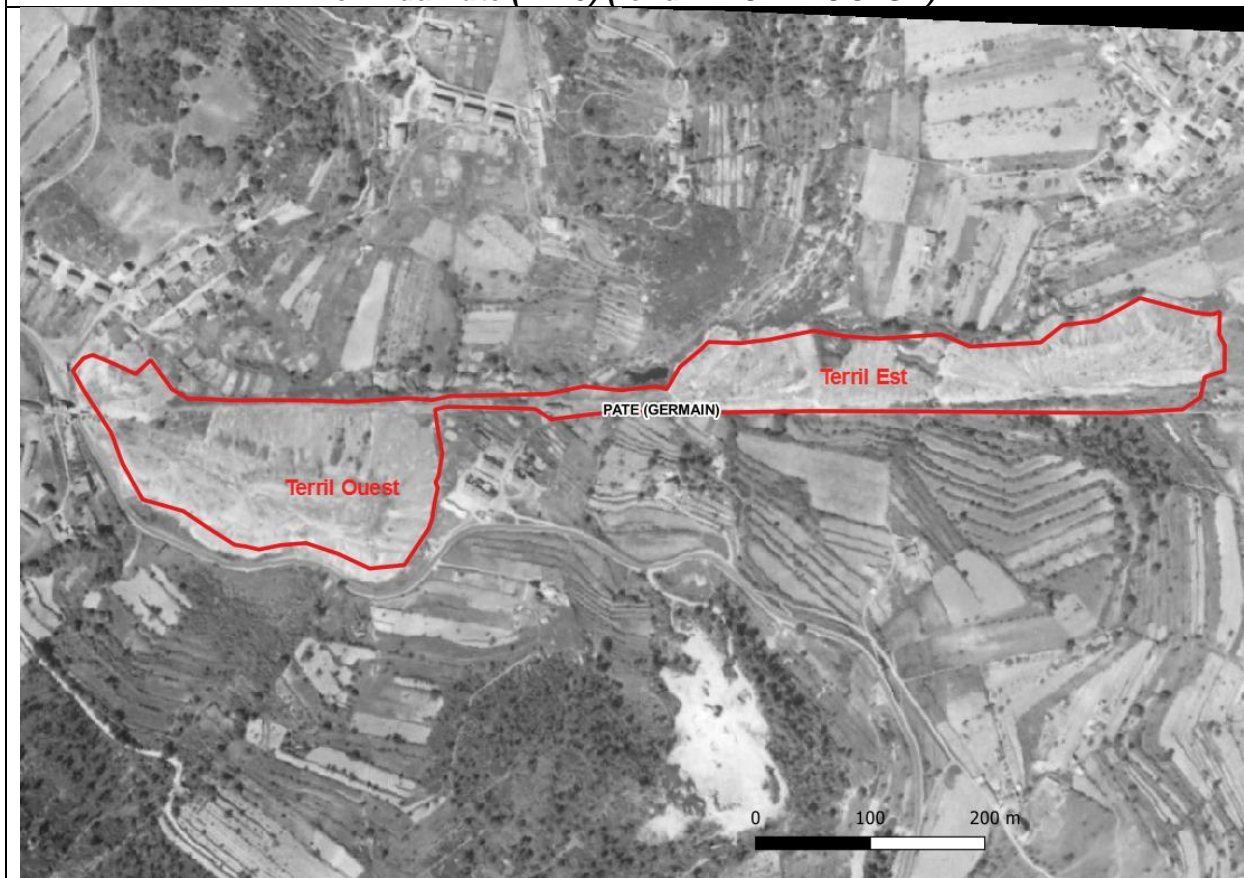
***Terril du Pâté Ouest (V129) – vue depuis le RD n°7***



***Terril du Pâté Ouest (V129) – trace de chaux à l'affleurement***



**Terril du Pâté (V129) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril du Pâté (V129) (fond photographie aérienne 1960)**



***Terril du Pâté Ouest (V129) (fond photographie aérienne 1971)***



***Terril du Pâté Est (V129) (fond photographie aérienne 1971)***



## **Terrils Léonie (V131) et du carreau du puits Léonie (V131bis et V131ter)**

**Communes** : Cadolive et Saint-Savournin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8 et Grande-Concession – C3

**Conditions d'accès** : Accès motorisé aisé situé en bord de routes.

**Conditions d'observation** : Difficiles en raison du couvert végétal dense.

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 51 819 + 16507 (V131bis) et 5 893 (V131ter) ; Hauteur terril estimée (m) : 50 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué.

**Nature des produits** : stériles de mine.

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : La lecture des anciennes photo-aériennes montrent qu'en 1949, le terril est encore exempt de végétation. Le sommet du terril présente à ce jour des dépôts anthropiques.

**Combustion** : Echauffement en 2017 sur la partie du terril au niveau du carreau du puits Léonie (V131bis) ayant conduit à la révision de l'aléa (cf. [4]).

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : ruisseau en pied de terril Nord et Est

**Végétation actuelle** : boisé à l'exception du sommet (présence de dépôts anthropiques).

**Habitat / Urbanisation** : habitations en pied Ouest et Nord (anciens bâtiments du carreau) du puits Léonie.



***Terril Léonie (V131) – vue de l'Ouest en bordure de route RD n°46a***



***Terril carreau Léonie (V131bis) – échauffement en 2017 (cf. [4])***



**Terril Léonie (V131) et du carreau du puits Léonie (V131bis et V131ter)  
(fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril Léonie (V131) et du carreau du puits Léonie (V131bis et V131ter)  
(fond photographie aérienne 1949)**





## Dépôt V081

**Commune** : Peypin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Accès motorisé aisé. Dépôt situé en bord de routes.

**Conditions d'observation** : aisés, peu de couvert végétal.

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 5 548 ; Hauteur : non déterminée - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué.

**Nature des produits** : calcaires en place

**Période d'exploitation** : inconnue

**Evolution dans le temps** : La lecture des photos aériennes depuis celle de 1930 à aujourd'hui ne montrent pas d'anomalie topographique ce qui pousse à envisager l'absence d'un dépôt dans ce secteur. Il n'est pas répertorié dans la liste des terrils ou des verses du dossier de la DADT. Seule sa cartographie est formalisée dans le plan de surface de la concession C8 (planche Annexe VI-B du dossier de la DADT).

**Combustion** : aucune trace de combustion

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : Néant

**Végétation actuelle** : enherbé.

**Habitat / Urbanisation** : Néant.



**Terril Léonie (V131) – vue en bordure de route RD n°46a (image Google StreetView)**



**Emprise du dépôt V081 (fond BD ORTHO® IGN)**

## Terril des Rouvières (V076)

**Communes** : Peypin et Cadolive

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Accès motorisé aisé situé en bord de routes.

**Conditions d'observation** : difficiles en raison du couvert végétal dense

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 12 853 - Hauteur estimée (m) : 25 - Volume (m<sup>3</sup>) : 230 000 selon INERIS, 2005 (cf. [6]). La surface cartographiée par CdF apparaît imprécise. Selon l'examen des photographies aériennes anciennes et l'étude INERIS, l'emprise du terril des Rouvières serait moins étendue vers le Sud-Est mais plus vers le Sud-Ouest. Par ailleurs, il serait divisé en deux terrils selon la provenance des matériaux (puits d'extraction différents) et de leur nature : la moitié Nord en provenance du puits Saint-Joseph et la partie Sud en provenance du puits Saint-François. Selon le nouveau tracé, la surface du terril des Rouvières est estimée à 34 650 m<sup>2</sup> et son volume retenu à 230 000 m<sup>3</sup> par l'INERIS (30 000 pour le terril du puits Saint-Joseph et 200 000 pour le puits Saint-François)

**Nature des produits** : stériles de mine pour le terril Saint-François et essentiellement des produits fins schisto-charbonneux pour le terril Saint-Joseph (cf. [6]).

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Terril Saint-Joseph plus en exploitation en 1933, probablement au profit du terril Notre-Dame n°2. Partie Est du terril Saint-François en exploitation sur photo aérienne de 1933. Arrêt à partir des années 1950. Terril en partie boisé jusqu'en 1992. La totalité du terril est aujourd'hui boisée.

**Combustion** : En juillet 2007, incendie de broussailles le long de la RD n°8 propagé au terril Saint-François. Trois foyers en combustion (100 à 300° C en surface) traités par étouffement. Suivi température quotidienne par CdF pendant 8 jours suivant l'étouffement. Diminution significative des températures des foyers passant de 45°C à 33°C (valeurs moyennes).

**Stabilité** : aucune trace d'instabilité

**Hydrologie** : Pas de ruisseau. Tranchée (largeur 2 m, hauteur 1 m) périphérique du terril Saint-François pour l'écoulement des eaux.

**Végétation actuelle** : enherbé et boisé

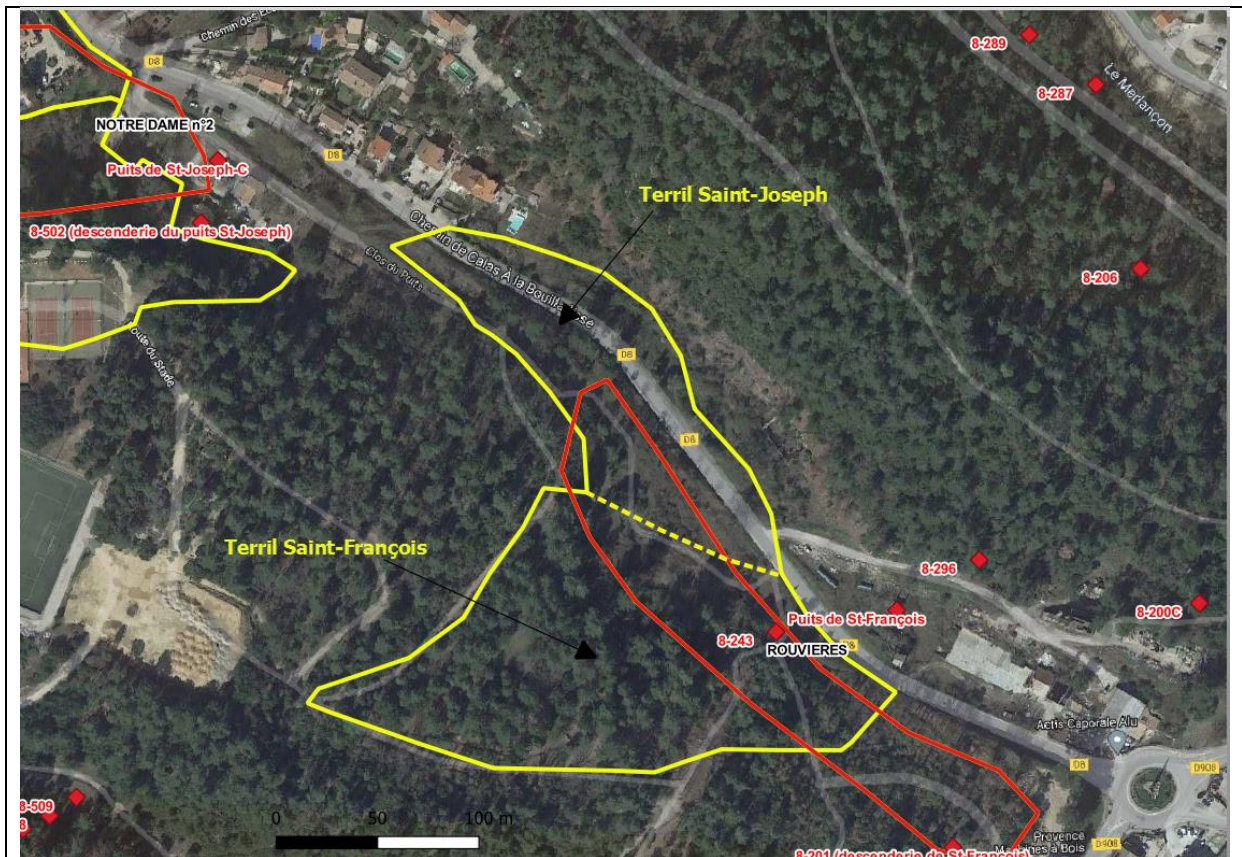
**Habitat / Urbanisation** : néant



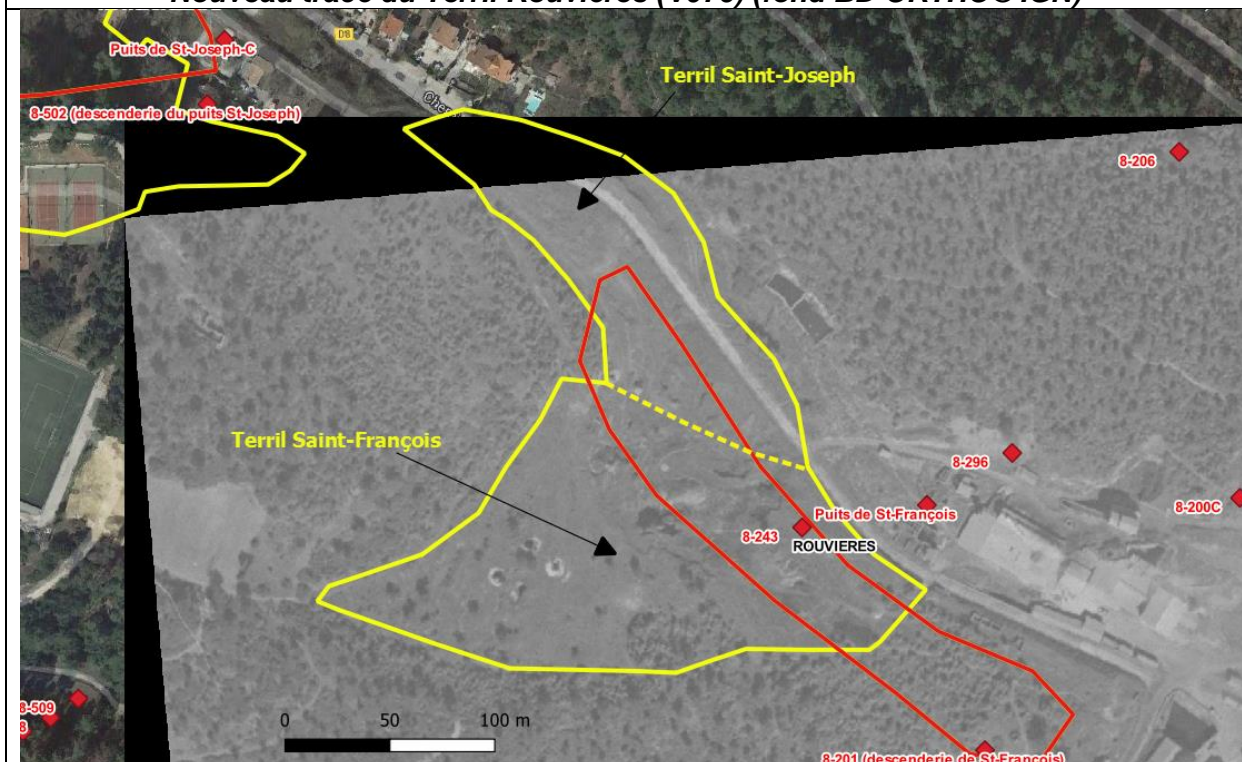
***Terril Rouvières (V076) – vue du terril Saint-Joseph depuis le RD n°8***



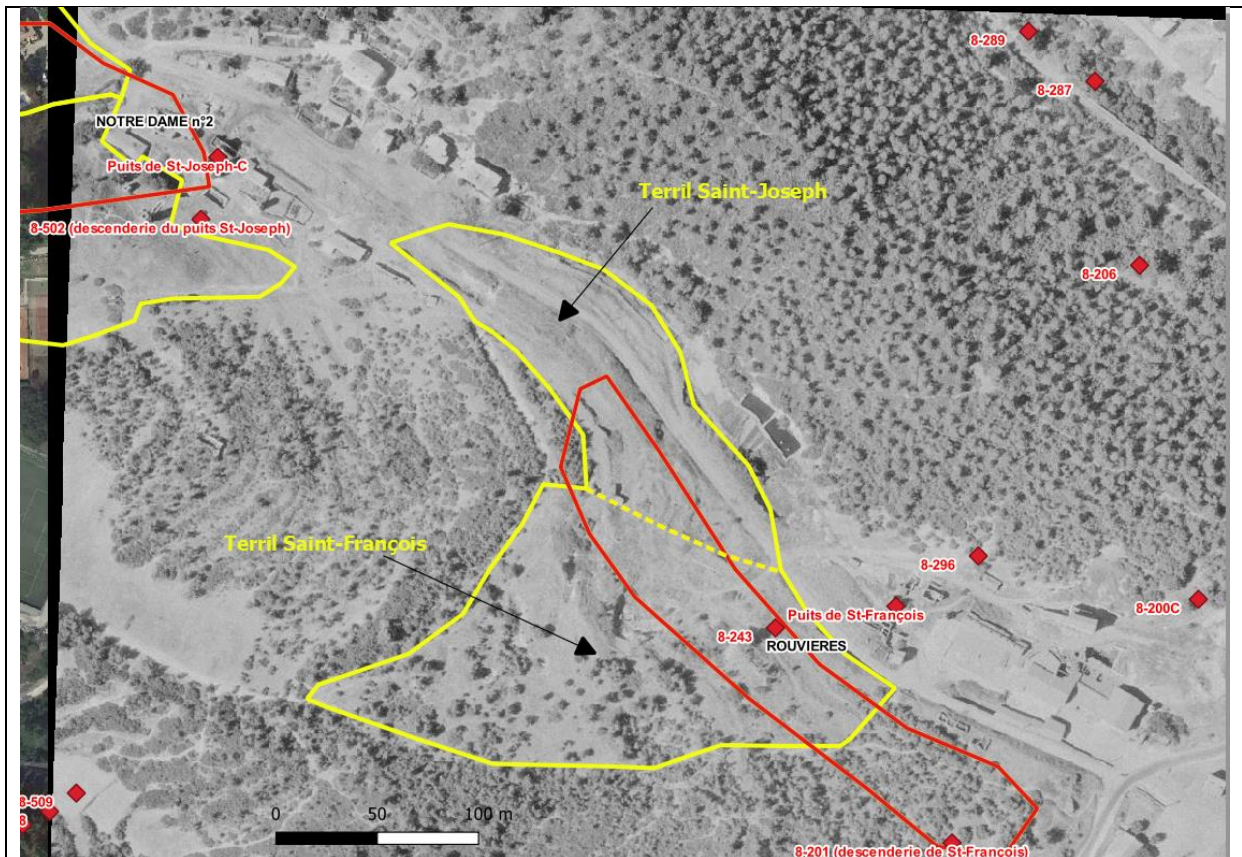
***Terril Rouvières (V076) – vue du terril Saint-François depuis le RD n°908***



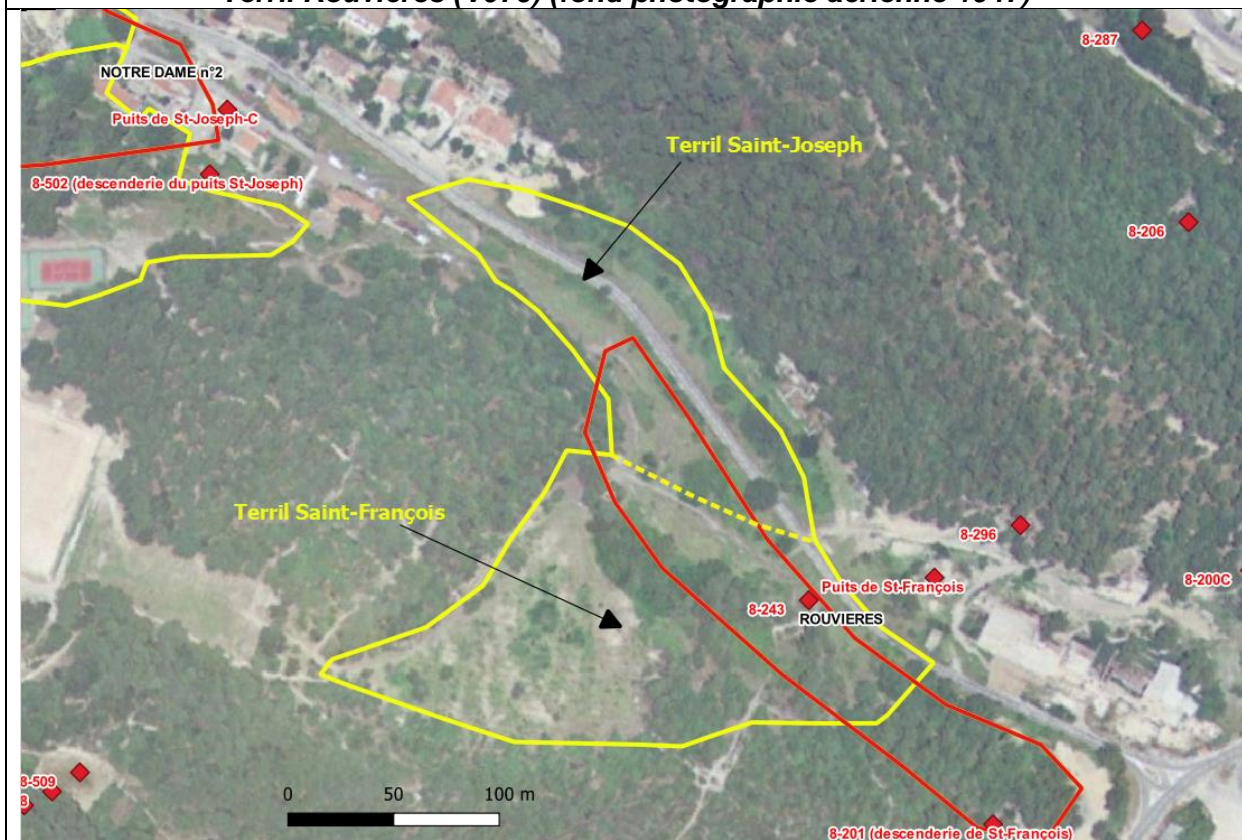
**Nouveau tracé du Terril Rouvières (V076) (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril Rouvières (V076) (fond photographie aérienne 1933)**



**Terril Rouvières (V076) (fond photographie aérienne 1947)**



**Terril Rouvières (V076) (fond photographie aérienne 1992)**

## **Terril de Baume de Marron (V078)**

**Commune** : Peypin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Accès motorisé et piétonnier aisés. Site d'un centre équestre

**Conditions d'observation** : difficiles en raison de son aménagement en centre équestre

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 10 476 - Hauteur maximum estimée (m) : 10 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : non indiqué. La surface cartographiée par CdF apparaît imprécise. L'examen des photographies aériennes anciennes montre que le terril est situé au Nord du puits de Baume de Marron et qu'il présente de faibles dimensions (superficie et hauteur respectivement estimées à 2 700 m<sup>2</sup> et maximum 10 m). L'emprise de ce terril se confirme sur les photographies aériennes plus récentes 1950, 1967 jusqu'à aujourd'hui.

Le puits de Baume de Marron, figurant au centre de l'emprise du terril CdF, a été foncé en 1924 et atteint 200 m de profondeur en base de la couche de charbon Grande-Mine. La présence d'un terril de faible volume sur ce site peut être expliquée par les faibles dimensions de l'exploitation en couche Grande Mine menée à partir du puits. En effet, le panneau exploité par courtes tailles sur le plan de la couche Grande Mine présente une surface d'environ 20 000 m<sup>2</sup>, soit un volume exploité proche de 30 000 m<sup>3</sup> en considérant une épaisseur de couche de 2 m exploité à taux de 75 % (taux moyen des exploitations du bassin de Provence). En considérant une proportion de 90 % de matériaux qui auraient été remonté en surface dont 10% de stériles de mine (une partie ayant été probablement utilisée pour le remblayage partiel des courtes tailles), le volume des dépôts de ces stériles ne devait pas excéder 5 000 m<sup>3</sup> (foisonnement des matériaux compris). Cette analyse confirmerait l'emprise du terril nouvellement tracé.

**Nature des produits** : stériles de mines.

**Période d'exploitation** : début à mi-XX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Terril nu jusqu'en 1950 et boisé jusqu'à la fin des années 1990 avant d'être aménagé dans les années 2000 en plateforme pour accueillir récemment un bâtiment.

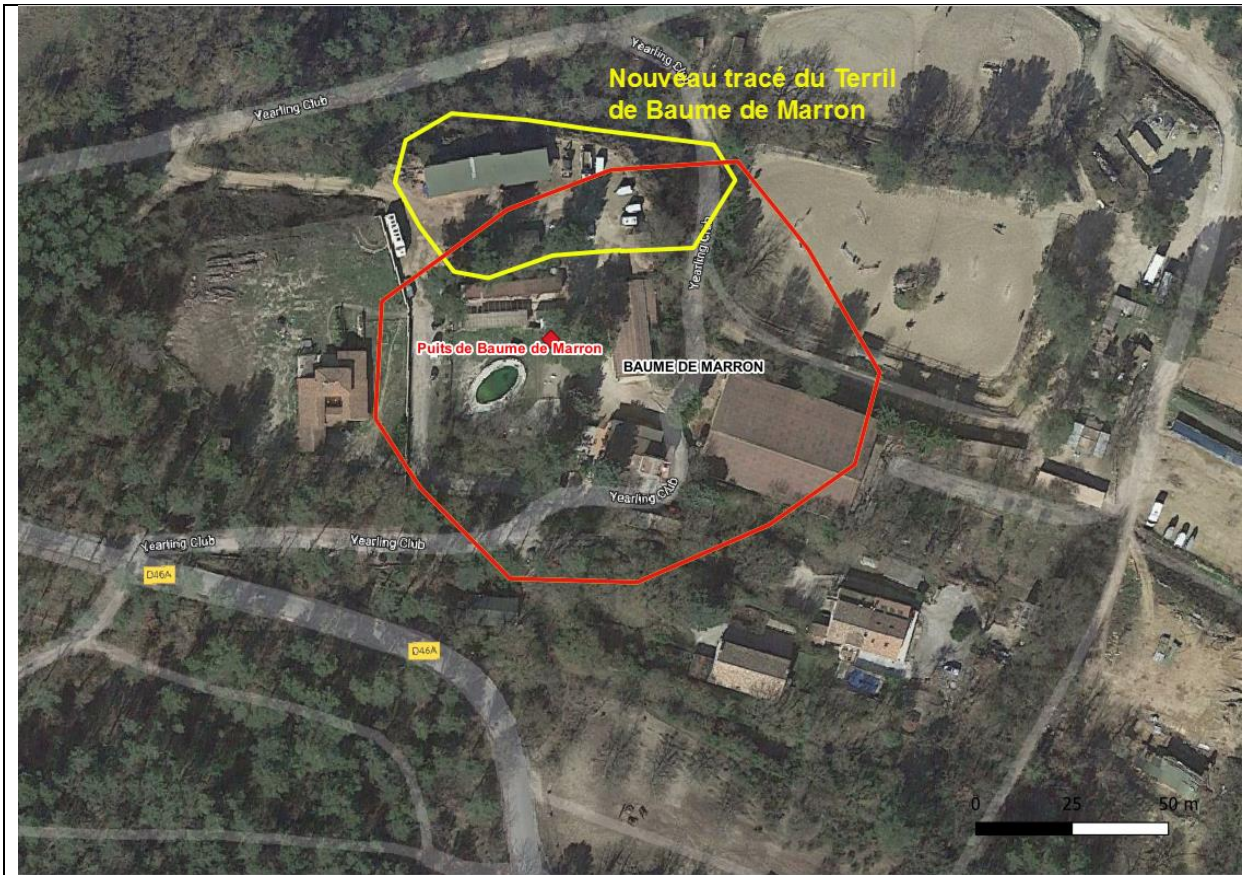
**Combustion** : Aucune trace de combustion

**Stabilité** : Aucune trace d'instabilité

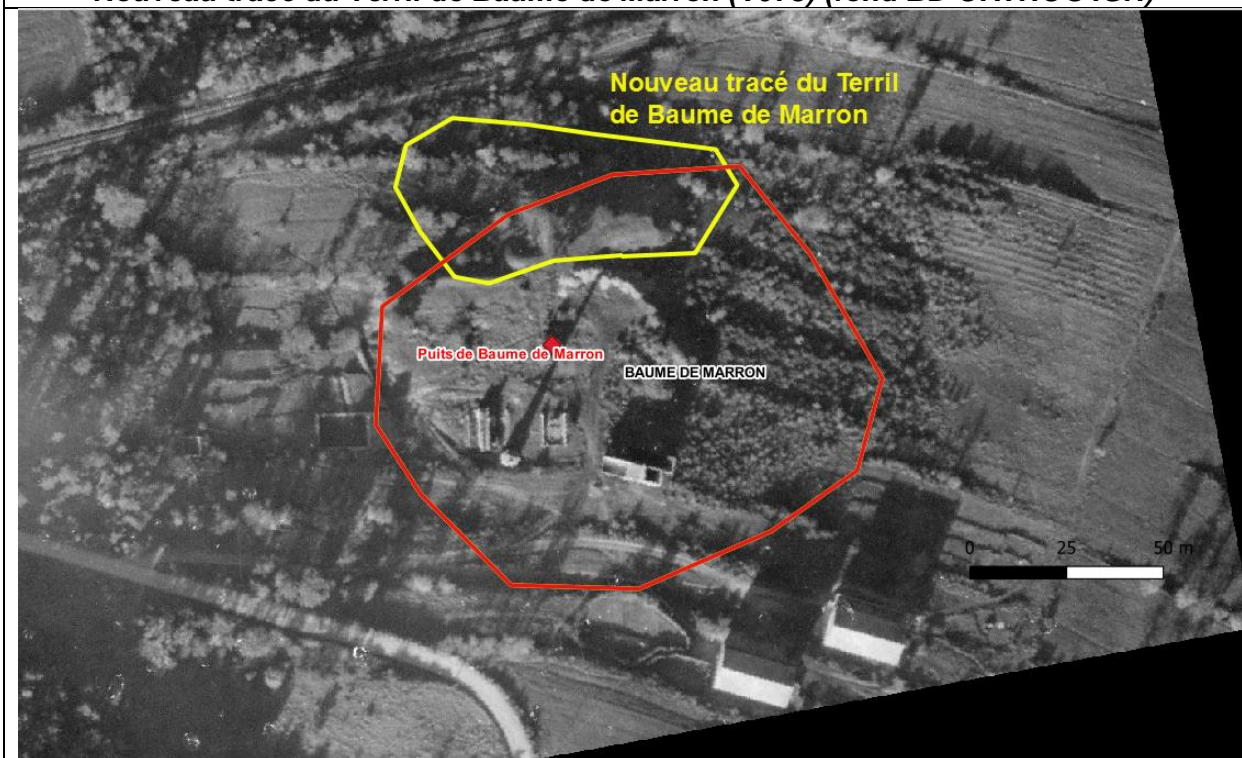
**Hydrologie** : Pas de ruisseau

**Végétation actuelle** : aucune

**Habitat / Urbanisation** : bâtiments liés au centre équestre

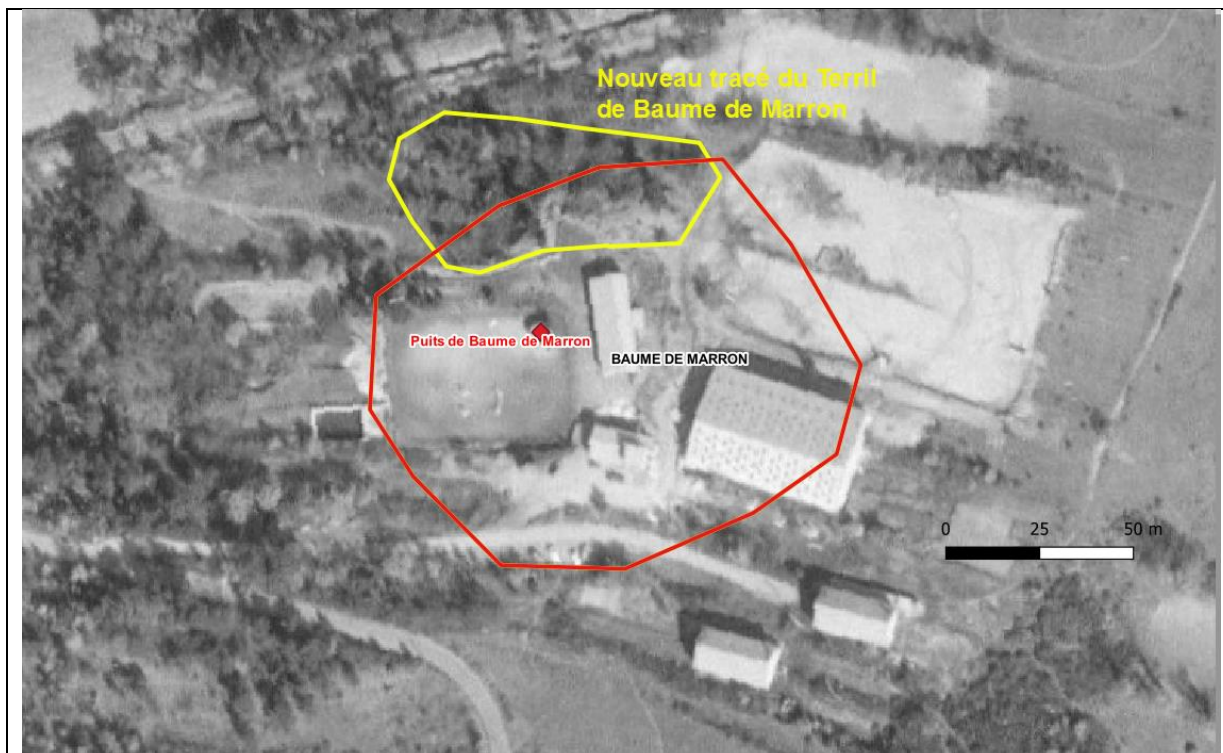


**Nouveau tracé du Terril de Baume de Marron (V078) (fond BD ORTHO® IGN)**

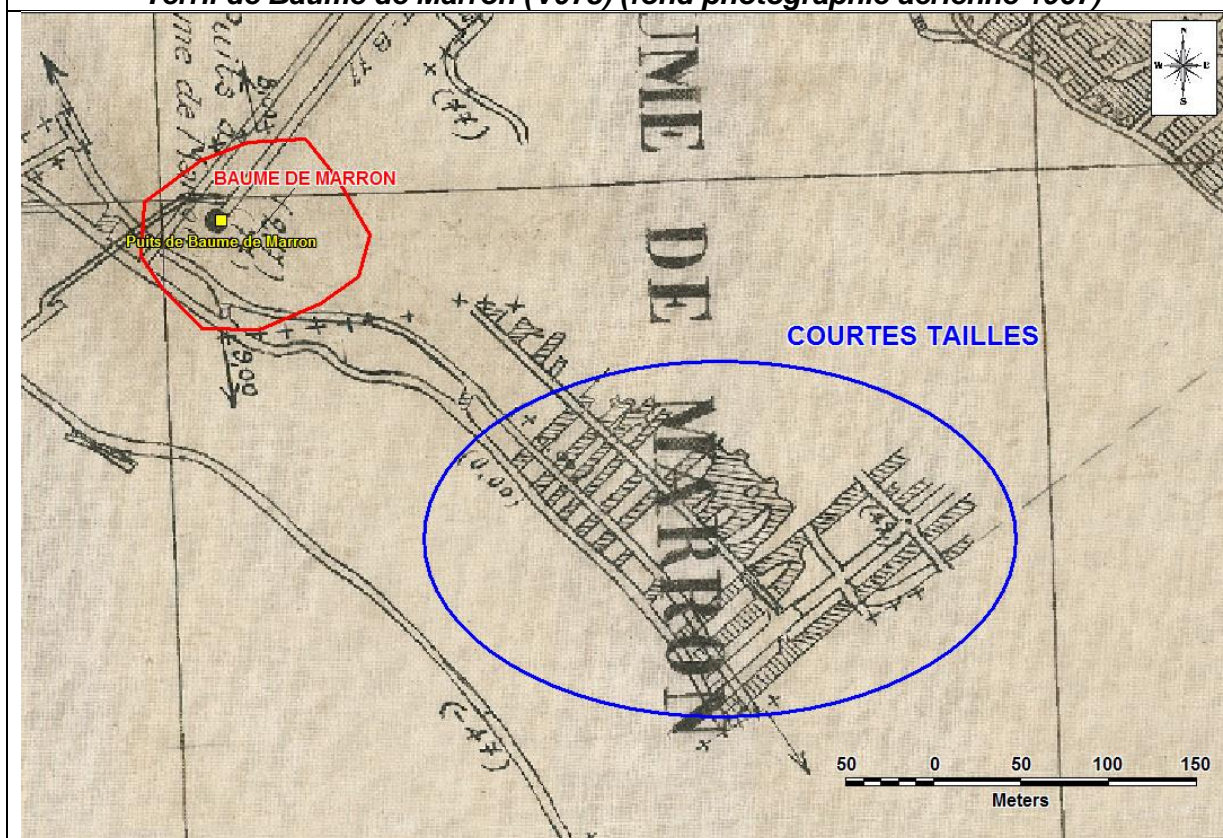


**Nouveau tracé du Terril de Baume de Marron (V078)  
(fond photographie aérienne 1950)**





**Terril de Baume de Marron (V078) (fond photographie aérienne 1967)**



**Terril de Baume de Marron et plan des travaux miniers en couche Grande Mine**



## **Terril Armand (V079) et dépôts V077 et V080**

**Commune** : Peypin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Sud – C9 et Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Accès motorisé à proximité du terril aisé. Dépôts V077 et V080 non visités car accès nécessitant la traversée de terrains privés.

**Conditions d'observation** : difficiles en raison de son aménagement et de la partie boisée

**Géométrie** : Surface résiduelle (m<sup>2</sup>) : 47 012 + 2 830 (V077) et 7 249 (V080) - Hauteur maximum estimée (m) : 40 - Volume CdF (m<sup>3</sup>) : 640 000.

**Nature des produits** : stériles de mines et résidus de tris de charbon (fines) selon le dossier de la DADT de la concession Peypin-Saint-Savournin-Sud – C9. Présence de charbon observée en affleurement d'un terrain vague à l'arrière du centre commercial situé le long de la RD n°908. La nature des produits pourrait être différente (calcaires ?) pour le dépôt V080 qui correspond à un talus aménagé pour la circulation entre le carreau du puits Armand et l'entrée de la portion Sud de la galerie de Trainage de Valdonne (ouvrage n°8-234).

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle

**Evolution dans le temps** : Le terril et le dépôt V077 apparaissent exempts de toute végétation jusqu'en 1950 puis ses flancs sont boisés depuis les années 1960. La construction du centre commercial sur la plateforme sommitale débute au milieu des années 1990.

**Combustion** : Aucunes traces d'échauffement observée par les thermographies de 2005 et combustion totale indiquée dans l'étude INERIS (cf. [7]).

**Stabilité** : Aucune trace d'instabilité

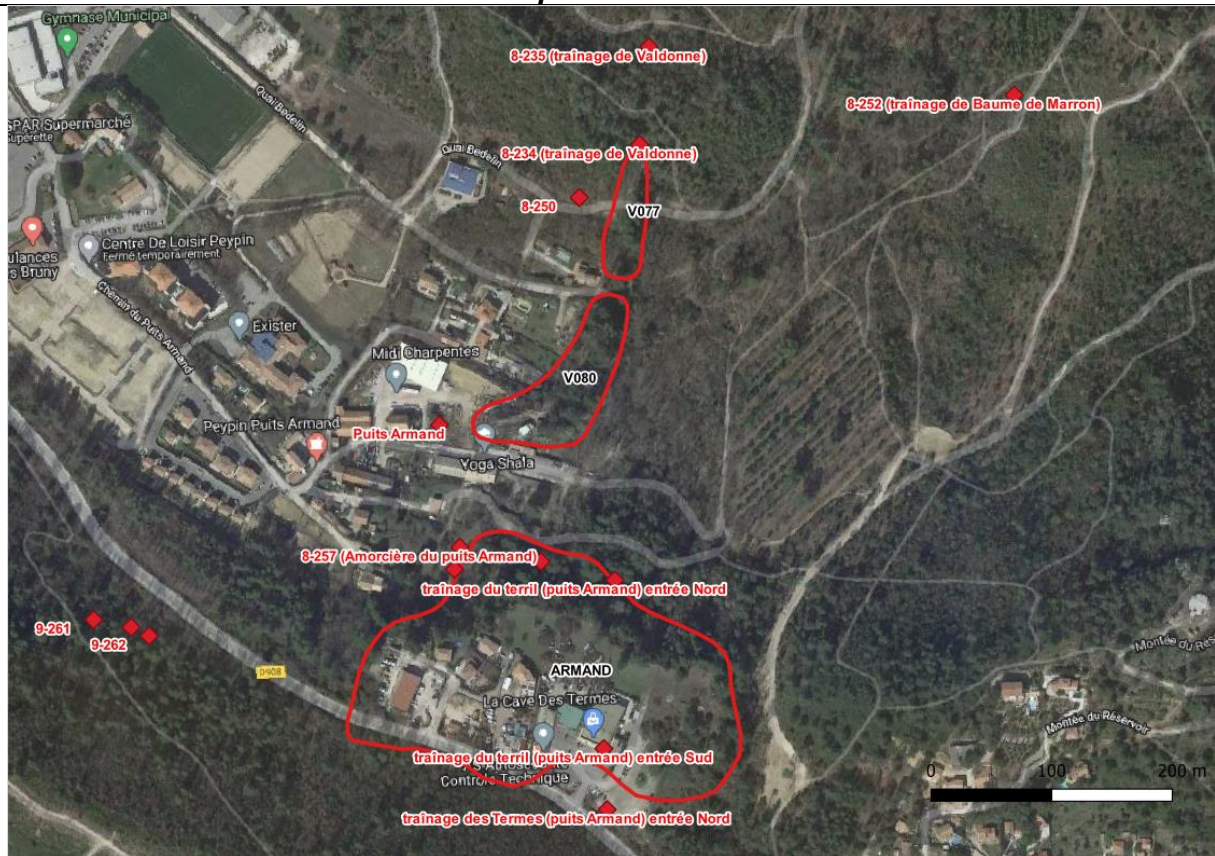
**Hydrologie** : Pas de ruisseau

**Végétation actuelle** : boisé

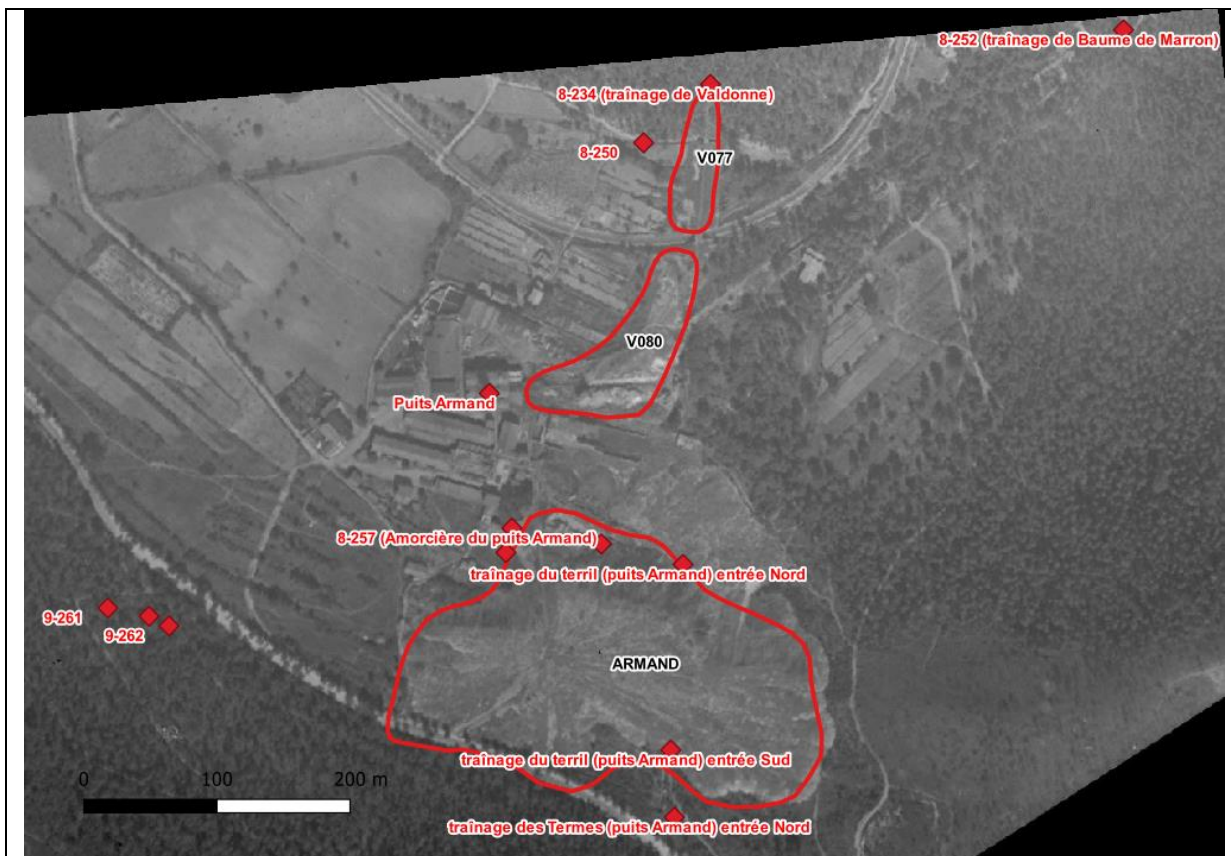
**Habitat / Urbanisation** : Habitations et centre commercial sur plateforme sommitale du terril le long de la RD n°908. Habitations et entreprise de charpentes bois en pieds Ouest des dépôts V077 et V080



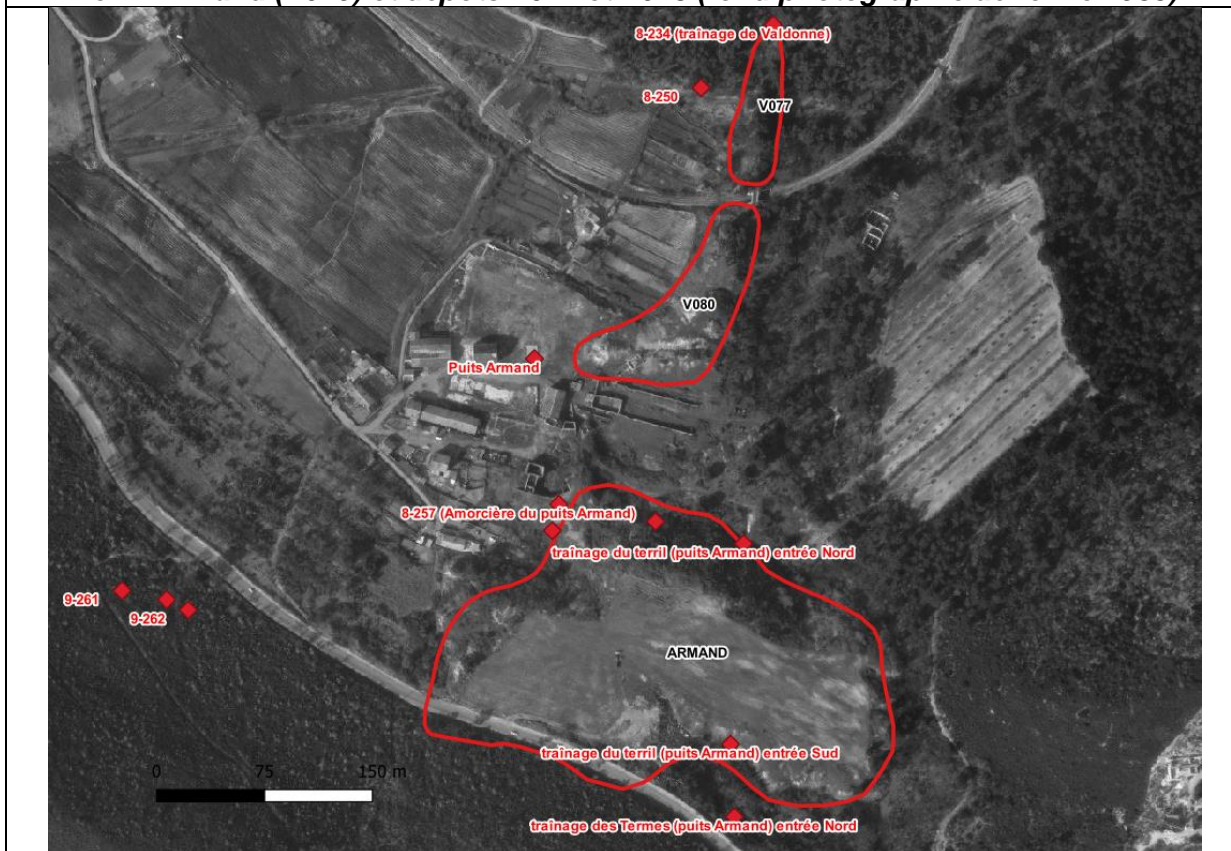
**Terril Armand (V079) Vue depuis le terrain vague à l'arrière du centre commercial où des matériaux à forte portion carbonneuse affleurent**



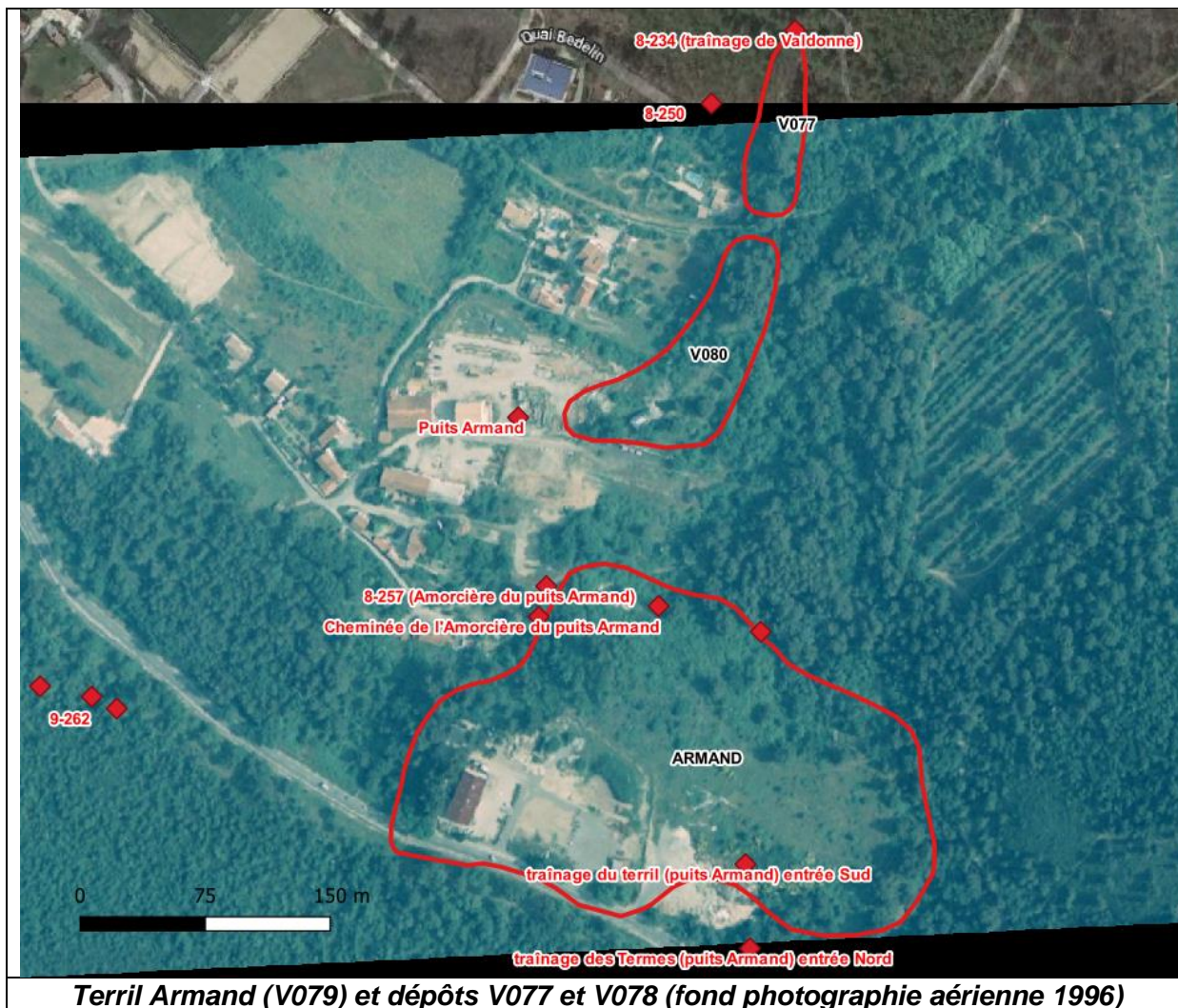
**Terril Armand (V079) et dépôts V077 et V078 (fond BD ORTHO® IGN)**



**Terril Armand (V079) et dépôts V077 et V080 (fond photographie aérienne 1933)**



**Terril Armand (V079) et dépôts V077 et V080 (fond photographie aérienne 1969)**



## Terril du Cerveau (V145)

**Commune** : Probablement Peypin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Terril non localisé. Recherche menée à proximité du puits du Cerveau.

**Conditions d'observation** : Accès depuis la route RD n° 908. Non visité en raison de l'interdiction de circuler (véhicules et piétons) en forêt émise par la préfecture des Bouches-du-Rhône en août 2020 relative au risque d'incendie.

**Géométrie** : Emprise inconnue. Terril non cartographié le dossier de la DADT de la concession Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8. Seule sa surface de 2 300 m<sup>2</sup> est mentionnée. Le plan du carreau du puits (non daté) cartographie deux dépôts de surface interprétés comme étant le terril du Cerveau répertorié par CdF. Un tracé du terril a été défini sur cette base et affiné avec les observations des anciennes photos aériennes.

**Nature des produits** : inconnue (stériles de mines ?)

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle. Puits du Cerveau foncé en 1860 jusqu'à 150 m de profondeur recoupant les exploitations en couches Quatre-Pans et Grande-Mine. Sur site, l'absence d'un important terril alors que les exploitations souterraines étaient conséquentes laissent à penser que ce puits aurait essentiellement servi à l'aéragé.

**Evolution dans le temps** : peu végétalisé en 1947 puis totalement boisé à partir des années 1970

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune donnée

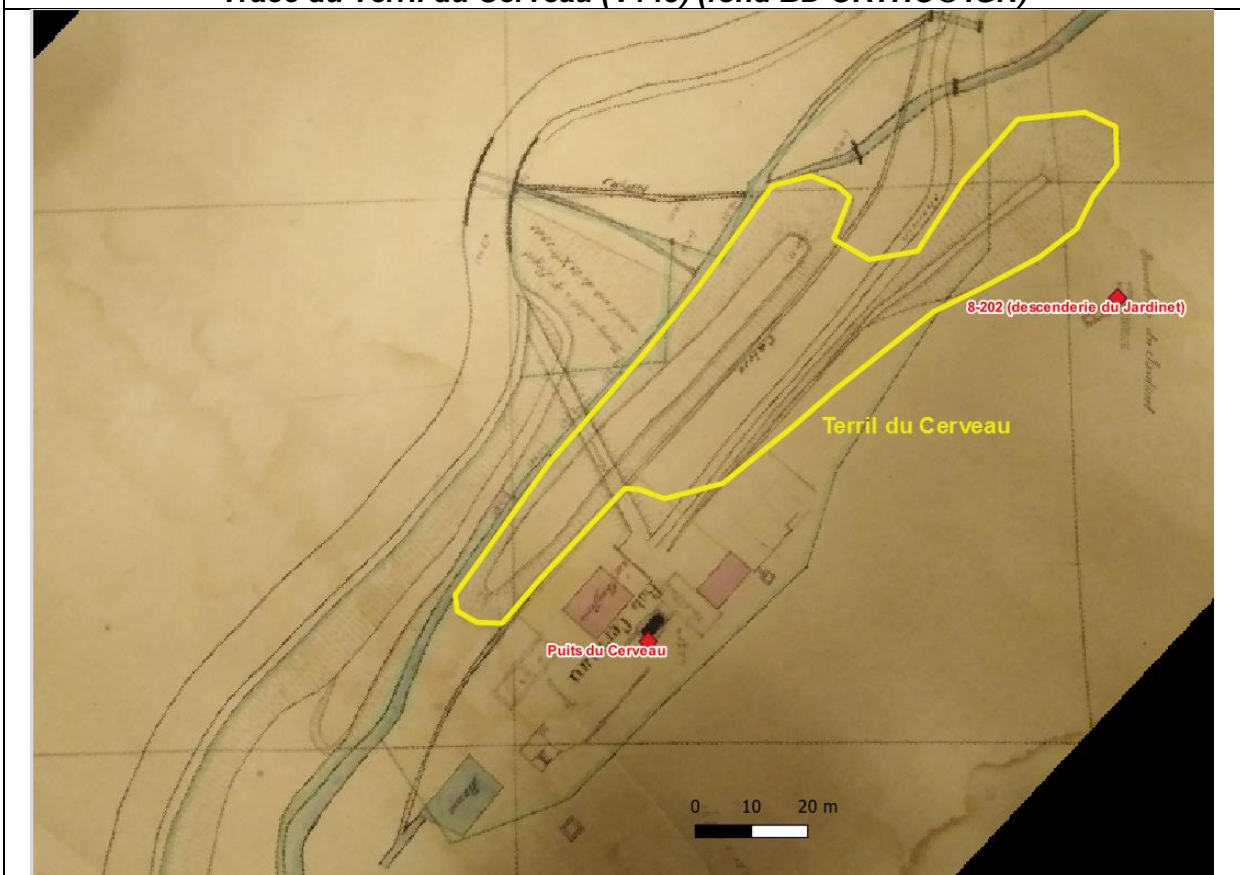
**Hydrologie** : ruisseau longeant le flanc Ouest du terril.

**Végétation actuelle** : boisé

**Habitat / Urbanisation** : néant

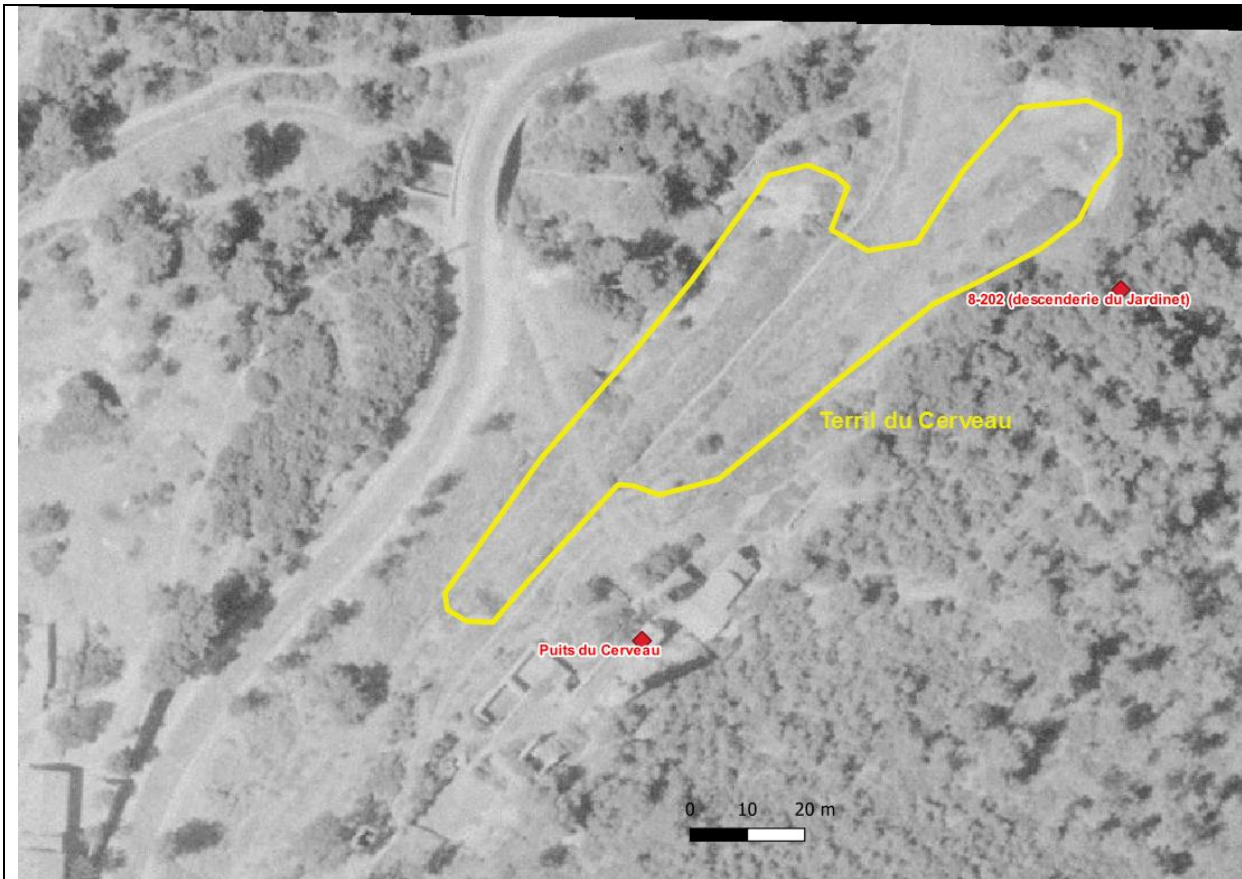


**Tracé du Terril du Cerveau (V145) (fond BD ORTHO® IGN)**

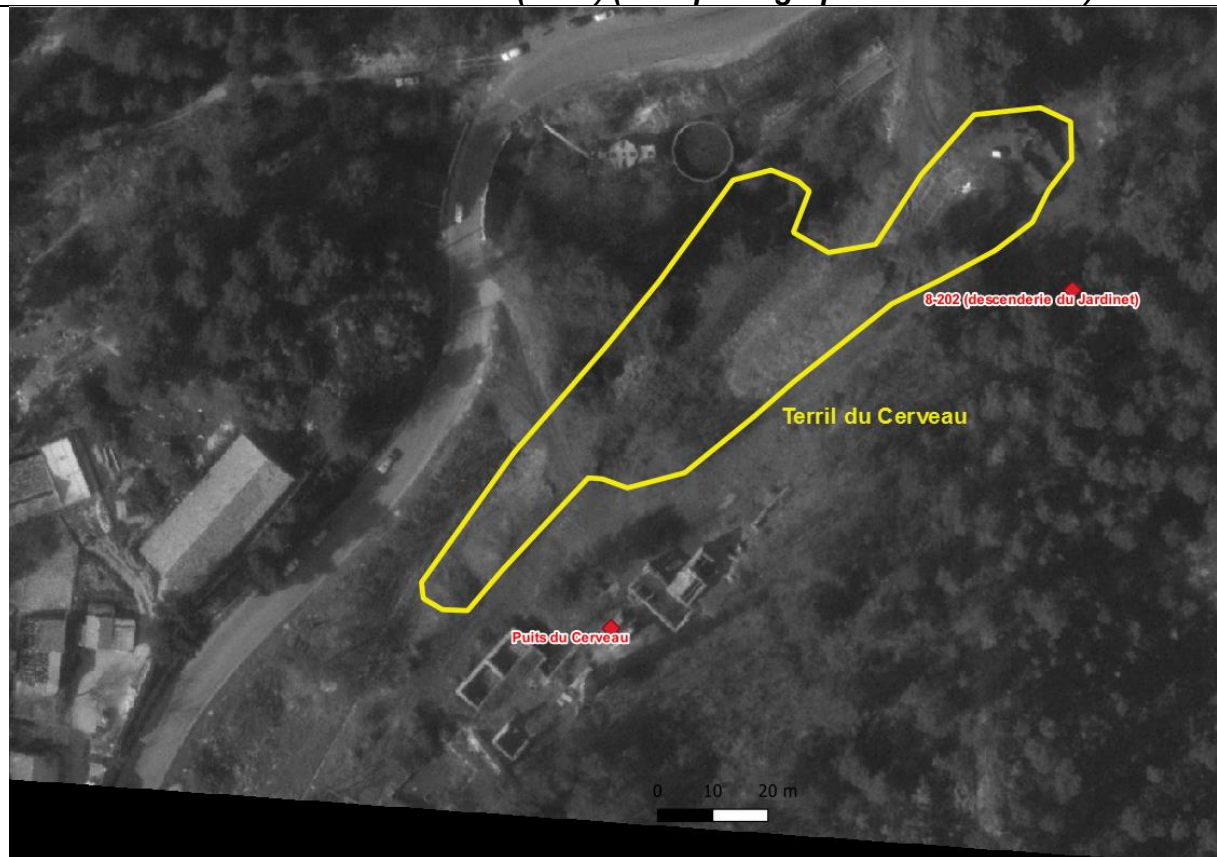


**Tracé du Terril du Cerveau (V145) sur fond de plan du carreau du puits (non daté)**





**Tracé du Terril du Cerveau (V145) (fond photographie aérienne 1947)**



**Tracé du Terril du Cerveau (V145) (fond photographie aérienne 1969)**



## **Terril Lecas (V146)**

**Commune** : Probablement Peypin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Terril non localisé. Recherche menée à proximité du puits du Lecas.

**Conditions d'observation** : Accès depuis la route RD n° 908. Non visité en raison de l'interdiction de circuler (véhicules et piétons) en forêt émise par la préfecture des Bouches-du-Rhône en août 2020 relative au risque d'incendie.

**Géométrie** : Emprise inconnue. Terril non cartographié dans le dossier de la DADT de la concession Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8. Seule sa surface de 1 700 m<sup>2</sup> est mentionnée. Des terrains allochtones apparaissent sur les anciennes photos aériennes autour du puits Lecas sans certitude qu'il s'agisse de dépôts miniers, ne permettant pas de définir un tracé du terril.

**Nature des produits** : inconnue (stériles de mines ?)

**Période d'exploitation** : XIX<sup>ème</sup> jusqu'à mi-XX<sup>ème</sup> siècle. Puits Lecas foncé en 1853 jusqu'à 70 m de profondeur recoupant les exploitations en couches Quatre-Pans et Grande-Mine. Sur site, l'absence d'un important terril alors que les exploitations souterraines étaient conséquentes laissent à penser que ce puits aurait essentiellement servi à l'aérage. Cette hypothèse est confirmée dans le dossier de la DADT qui indique que le puits Lecas a « *peu servi à l'extraction* » avant d'être dédié à l'aérage, l'extraction étant réalisée par le puits Saint- Saint-Joseph foncé en 1866.

**Evolution dans le temps** : non visible sur les photographies aériennes anciennes ou récentes

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune donnée

**Hydrologie** : ruisseau le long de la RD n°908.

**Végétation actuelle** : boisé

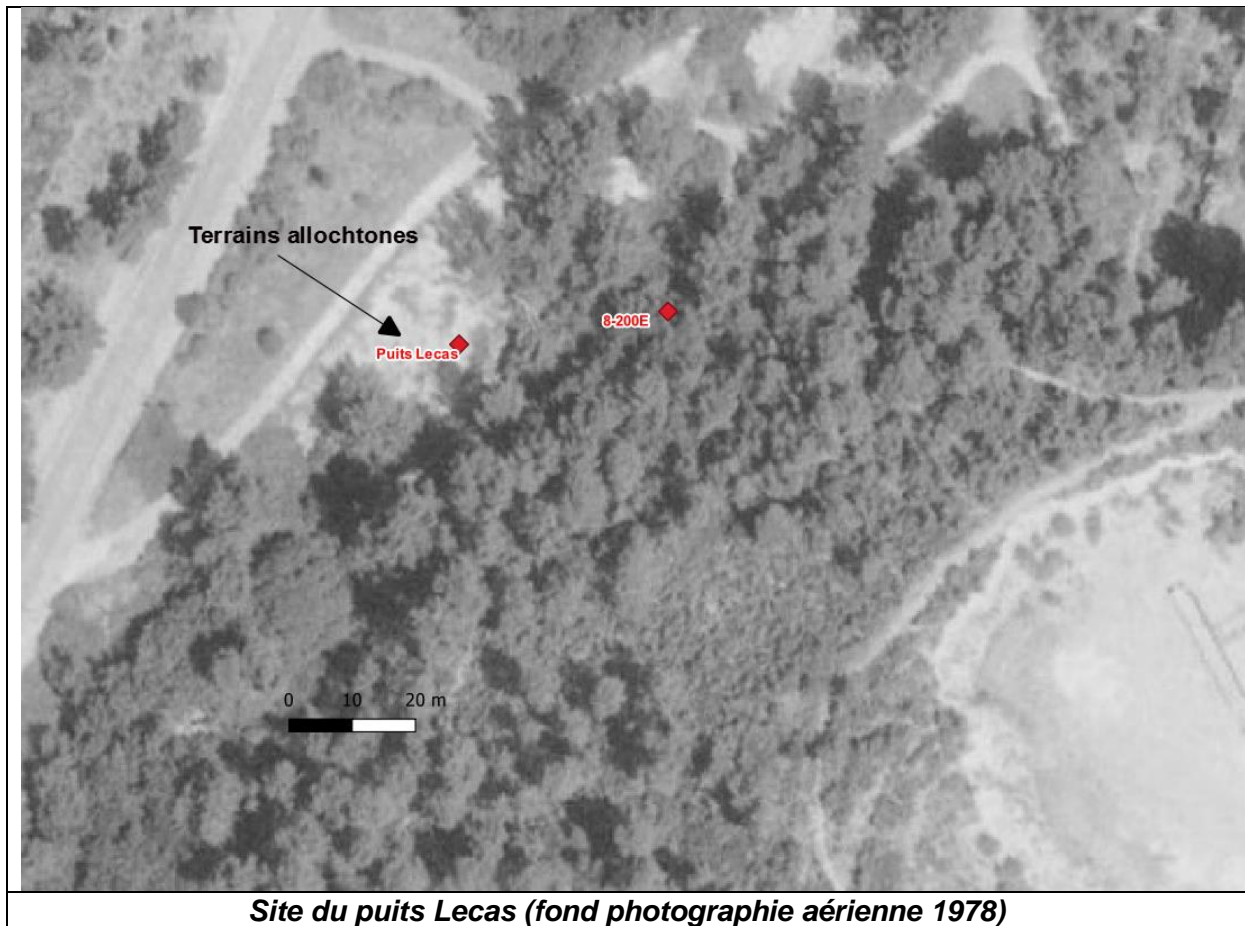
**Habitat / Urbanisation** : néant



**Site du puits Lecas (fond BD ORTHO® IGN)**



**Site du puits Lecas (fond photographie aérienne 1947)**





## **Terril Doria (V147)**

**Commune** : Probablement Peypin

**Concession** : Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8

**Conditions d'accès** : Terril non localisé. Recherche menée dans le secteur du lieu-dit de la Doria.

**Conditions d'observation** : sans objet.

**Géométrie** : Emprise inconnue. Terril non cartographié dans le dossier de la DADT de la concession Peypin-Saint-Savournin-Nord – C8. Seule sa surface de 1 500 m<sup>2</sup> est mentionnée. Le secteur de la Doria présente des champs cultivés sur les anciennes photos aériennes autour des anciennes descenderies 8-201R et 8-201S et boisé autour des descenderies 8-201P, 8-201Q, 8-217 et 8-219 sans certitude qu'il y ait de dépôts miniers dans ces bois, ne permettant pas de définir un tracé du terril.

**Nature des produits** : inconnue (stériles de mines ?)

**Période d'exploitation** : inconnue.

**Evolution dans le temps** : non visible sur les photographies aériennes anciennes ou récentes

**Combustion** : aucune donnée

**Stabilité** : aucune donnée

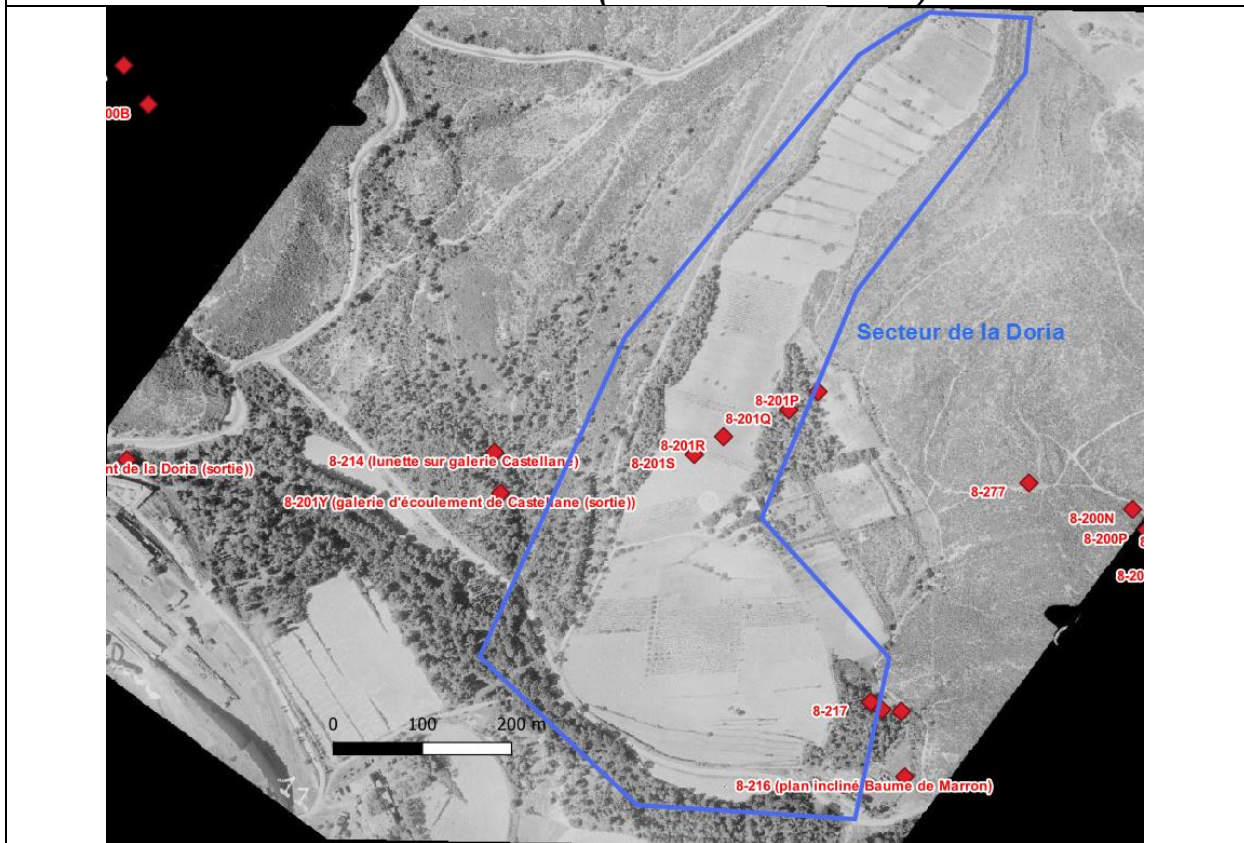
**Hydrologie** : aucune donnée.

**Végétation actuelle** : champs cultivés ou bois

**Habitat / Urbanisation** : aucune donnée



**Secteur de la Doria (fond BD ORTHO® IGN)**



**Secteur de la Doria (fond photographie aérienne 1947)**