




Émetteur	Date d'origine	Page
DI/SC/RPM	Février 2016	1/26

Assistance à maîtrise d'ouvrage en amont de l'assainissement radiologique d'une parcelle du site des bassins à flots

Analyse préparatoire à l'étude Historique

Documents associés :

* Ce document est la propriété de l'Andra et ne peut être reproduit ou communiqué que suivant la mention indiquée ci-dessus en diffusion
Communicable : document pouvant être diffusé à tout public
Limitée : document pouvant être diffusé à tout le personnel Andra ainsi qu'au public averti
Andra : document pouvant être diffusé au seul personnel Andra
Confidentielle : document dont la diffusion est interdite à d'autres destinataires que ceux indiqués sur le document

Ind.	Date	Nom/visa du rédacteur	Nom/visa vérificateur	Nom/visa approbateur
A	03/02/2016	Jean-Sébastien FLINOIS 	Odile COUETARD 	Eric LANES 

Révisions

Ind.	Date	Modifications
A	Février 2016	Emission initiale.

Diffusion (en sus. des signataires)

En cas de diffusion **confidentielle**, renseigner **obligatoirement TOUS** les destinataires (internes et externes) en complétant la liste ci-dessous (hors signataires)

Société/ organisme/Unité	Prénom/Nom	Société/ organisme/Unité	Prénom/Nom

1.	Introduction	4
1.1	<i>Généralités</i>	4
1.2	<i>Présentation générale du site - Implantation</i>	5
2.	Données d'entrée : Observations et mesures réalisées	6
2.1	<i>Historique des travaux récents</i>	6
2.2	<i>Découverte du canal</i>	7
2.3	<i>Reconnaissances géologiques et diagnostics des sols</i>	8
2.4	<i>Données de caractérisation radiologique</i>	9
3.	Historique du site	12
3.1	<i>La minoterie Teynac et les Canaux</i>	12
3.2	<i>La faïencerie et la verrerie</i>	14
3.2.1	Histoire de la faïencerie locale	14
3.2.2	Vestige des activités de faïencerie et verrerie	16
3.3	<i>Les activités industrielles au XX^{ème} siècle</i>	19
4.	L'histoire du radium et Bordeaux	24
5.	Conclusions	25
6.	Documents de référence	26

1. Introduction

1.1 Généralités

La ville de Bordeaux a entamé un vaste programme d'aménagement urbain du quartier des Bassins à flot. Les premiers équipements publics en projet dans le cadre du projet des Bassins à flot devaient être implantés sur des parcelles situées entre la rue Bourbon et la rue de la Faïencerie.

Lors des travaux de terrassement sur le site, propriété de la Ville de Bordeaux, il a été identifié une contamination des sols au Radium 226. Suite à ce constat, les autorités ont été informées, le chantier a été arrêté et le site mis en sécurité.



Figure 1 : Situation géographique au sein de la ville de Bordeaux (Extrait Google Earth)

L'arrêté préfectoral [1] du 1^{er} juin 2015 encadre le suivi de ce site et prescrit quelques dispositions complémentaires et un certain nombre d'actions destinées à préparer la réhabilitation du site.

Il impose notamment la réalisation d'une étude historique du site sur la base du chapitre 3 du Guide [2]. Cette étude s'inscrit en amont de la démarche de diagnostic (phase de caractérisation) et vise à identifier les pratiques pouvant être à l'origine de la pollution. Elle a donc pour intérêt de replacer le site dans son contexte géographique et historique.

Dans le cadre de cette note, cette démarche ne sera effectuée que pour la pollution par des éléments radioactifs. Elle n'a pas pour vocation d'établir une meilleure connaissance des activités à l'origine d'autres pollutions, chimiques notamment.

1.2 Présentation générale du site - Implantation

Le site concerné par la pollution se situe dans le quartier des Chartrons, à proximité des Bassins à flot (situés au nord-est) et à quelques centaines de mètres de la Garonne.



Figure 2 : Situation géographique des parcelles concernées par l'étude (Extrait Géoportail)

La zone concernée par les travaux est située entre la rue Bourbon et la rue de la Faïencerie et englobe les parcelles cadastrées 000 RY 1, 26, 27 et 28. Cet ensemble constitue une surface de 7381 m².

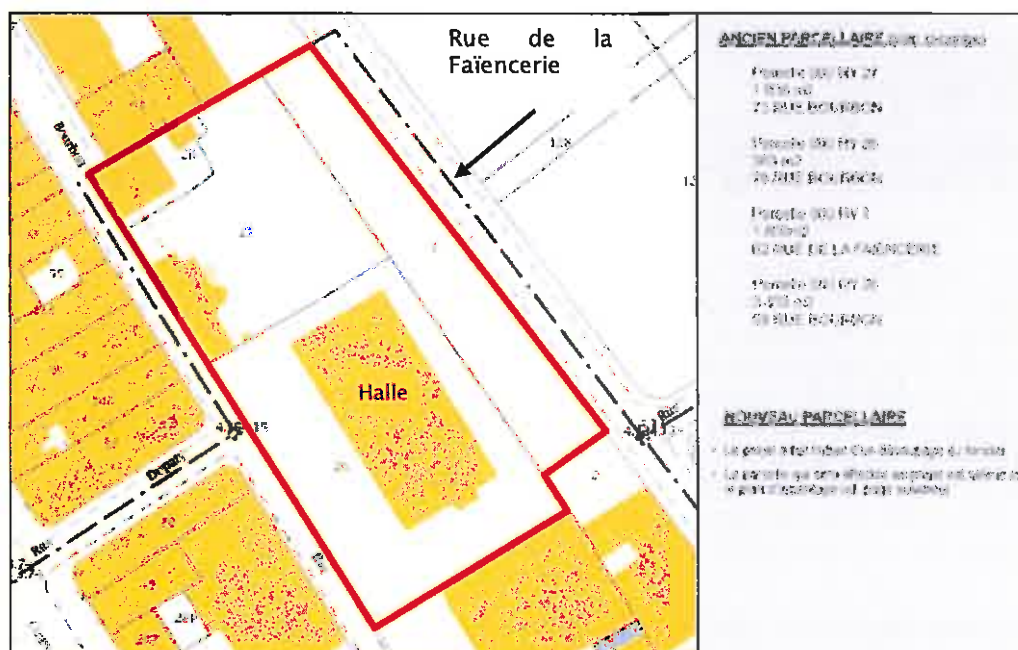


Figure 3 - parcellaire

2. Données d'entrée : Observations et mesures réalisées

2.1 Historique des travaux récents

Ci-dessous un historique succinct des événements récents liés aux travaux et ayant une incidence sur l'organisation des terrains et des bâtiments :

- 2012: Début des études du maître d'œuvre ;
✓ Diagnostics complémentaires (*Amiante, Études géotechniques, plan de gestion...*)
- 05/2012: Accord du Permis de démolir ;



Figure 4 : Organisation du bâti et périmètre des bâtiments à déconstruire

- 06/2012: Arrêt des études du MOE (suite à étude hydraulique) ;
- 07 à 11/2012: Travaux de désamiantage & démolition des anciens bâtiments ;
- 2013 : Fin des études de maîtrise d'œuvre + Accord du Permis de construire (04/2013) ;
- 11/2014: Ordre de service début des travaux ;
- 01/2015: Mis au jour de vestiges archéologiques (*anciens canaux*) ;
- 02/2015: « Mise à nu » de la halle en bois conservée ;
- 03/2015: Terrassements ;
- 12/03/2015: Détection de 2 camions de terres excavées au portique de l'ESDND Lapouyade ;
- 13/03/2015: 1ère mesures sur site par le laboratoire CENBG Prisma ;
- Arrêt des travaux du chantier par ordre de service, fermeture du site.

Les études préalables et le démarrage des travaux ont permis d'identifier :

- Au cours des études géotechniques, un ensemble d'horizons de sols constitués de remblais et matériaux d'origine anthropique, associés à certaines pollutions chimiques ;
- une structure enterrée, un ancien canal.

2.2 Découverte du canal

En 2012, suite à la démolition du bâtiment longeant la rue de la Faïencerie, un diagnostic de pollution du sol sous-jacent [3] a été réalisé. Des pollutions chimiques, HAP et métaux, étant décelées [5], un plan de gestion [4] est établi. En novembre 2014, le projet de construction est lancé.

La mairie fait alors procéder à des excavations sur le site, d'une profondeur au moins égale à 40 cm sur la quasi-totalité du terrain, partie ouest exceptée.

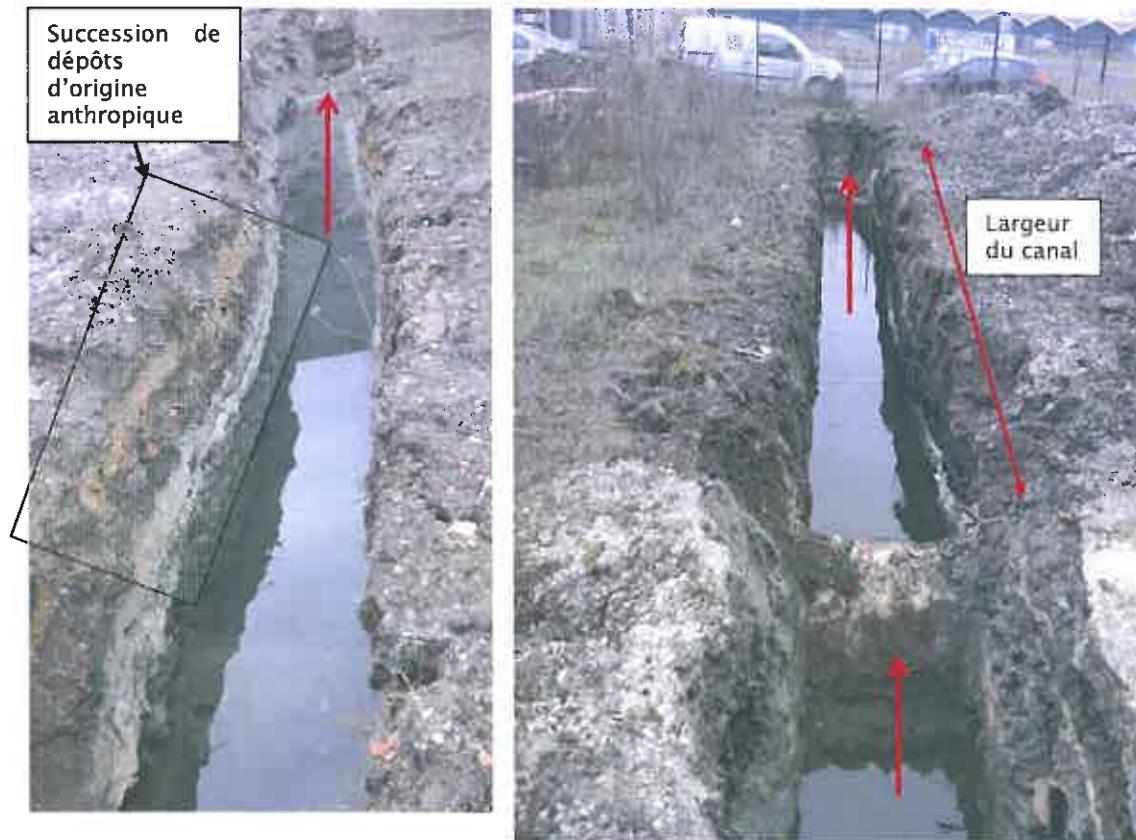


Figure 5 : Mise à nu des bordures (flèches rouges) d'un canal d'axe nord-ouest sud-est

Ce canal est identifié comme étant l'un des canaux associés au fonctionnement d'un moulin. Le moulin des Chartrons, construit à la fin du XVIII^{ème} siècle, et d'une largeur d'environ 15 mètres.

La superposition du cadastre avec les plans historiques de la première moitié du XIX^{ème} siècle permet de positionner cet ouvrage sous le bâti démoli en 2012.

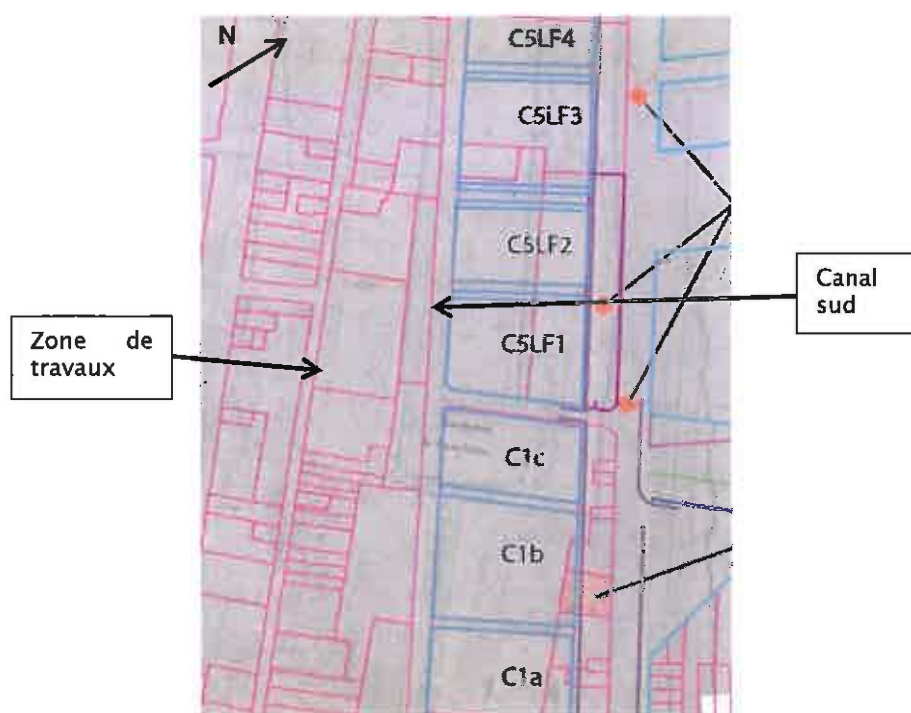


Figure 6 : Superposition du cadastre avec un plan du début du XIX^{ème} siècle (Service archéologique de Bordeaux)

L'excavation a permis de réaliser des échantillons de sols en vue d'un diagnostic de pollution.

Sur la figure 5 à gauche, on observe une succession de lits de couleurs variées, indiquant la succession de dépôts d'origine anthropique.

2.3 Reconnaissances géologiques et diagnostics des sols

Plusieurs études géologiques et caractérisations de sols ont été menées sur la zone depuis 2012. La cote du terrain actuel est située entre 4 et 5 mètres NGF.

L'étude géotechnique SOLTECH [13] a permis d'observer la lithologie suivante :

- Superficiellement, des remblais sablo-graveleux sur une épaisseur de 2,0 m environ ;
- Des alluvions modernes constituées par des argiles vasardes très molles, reconnues jusqu'à 12,60 m/ 13,60 m de profondeur.

Cette zone étant une zone historiquement marécageuse, des apports historiques ont permis de consolider et assécher les sols.

Les études menées par IPL (notes [8] à [10]) donnent plus de détails sur les matériaux superficiels. On retrouve des remblais de terre, avec de la brique, parfois de la matière organique, de la ferraille et du verre. L'interface entre ces matériaux d'apport et les argiles sous-jacentes témoigne des activités industrielles locales. Cette interface se trouve à des profondeurs variables, généralement entre 1 et 2 mètres. Ce constat est particulièrement notable dans les sondages B et C, situé dans le lit de l'ancien canal. Que ce soit dans cette zone ou ailleurs (sondage L notamment), il est noté un marquage hétérogène en métaux jusqu'à 1,3m maximum.

L'IPL note aussi la présence d'un niveau sableux noir brillant constitué de scories et de mâchefers.

Les diagnostics complémentaires de pollutions réalisés par TERE0 [3] et [4] indiquent, pour les sondages situés au niveau du canal, une profondeur relative de la zone de remblais située entre 1 m et 1,2 m sous le niveau du terrain. C'est le cas des sondages Pa5 et Pz4.

Cette observation est confirmée par le rapport OPTISOL [11], dans lequel les sondages T1 et T4 présentent une profondeur de remblais de 2 m (fin du sondage) mais aussi le T6 hors du canal.

Lors de cette reconnaissance, la présence de faïence n'est notée que pour les sondages T1, T4 et T5.

Ainsi, l'ensemble des diagnostics de sol et de pollutions souligne :

- La présence de remblais jusqu'à 3 m, généralement limité à 2 m, avec présence de matériaux divers ;
- Cette zone repose sur une argile vasarde (alluvions récentes) ;
- Aucun des sondages menés dans l'axe du canal ne note un fond d'ouvrage. Le plus profond allant à 5 m sous la surface (PZ4 du rapport [4]) ;
- Les zones fortement marquées par des apports industriels se situent jusqu'à 1,2 à 1,3 mètre ;
- Ce constat est marqué au niveau du canal où les argiles vasardes sont atteintes plus profondément dans certains sondages (jusqu'à 2m).

Les matériaux d'origine anthropique n'ont pas une dispersion homogène. Selon les sondages on trouvera des mâchefers et scories, du verre, de la faïence, du bois ou d'autres déchets organiques.

Les anomalies en métaux sont liées à la présence de rebuts issus des activités historiques de la zone. La faïence et le verre traduisent une activité importante des Chartrons.

2.4 Données de caractérisation radiologique

En application du plan de gestion, les terres excavées sont dirigées vers l'Installation de Stockage de Déchets Ultimes (ISDU) de Lapouyade. L'excavation débute par les zones Z1 et Z3.

EN mars 2014, 28 camions sont ainsi évacués sans incident, représentant un tonnage de 773,48 tonnes (CAP13-2015, tonnage moyen par camion 27,62 tonnes).

Les zones excavées sont remblayées au fur et à mesure de l'avancement des travaux par de la grave. Les épaisseurs de matériaux mis en place sont précisées sur la Figure 7.

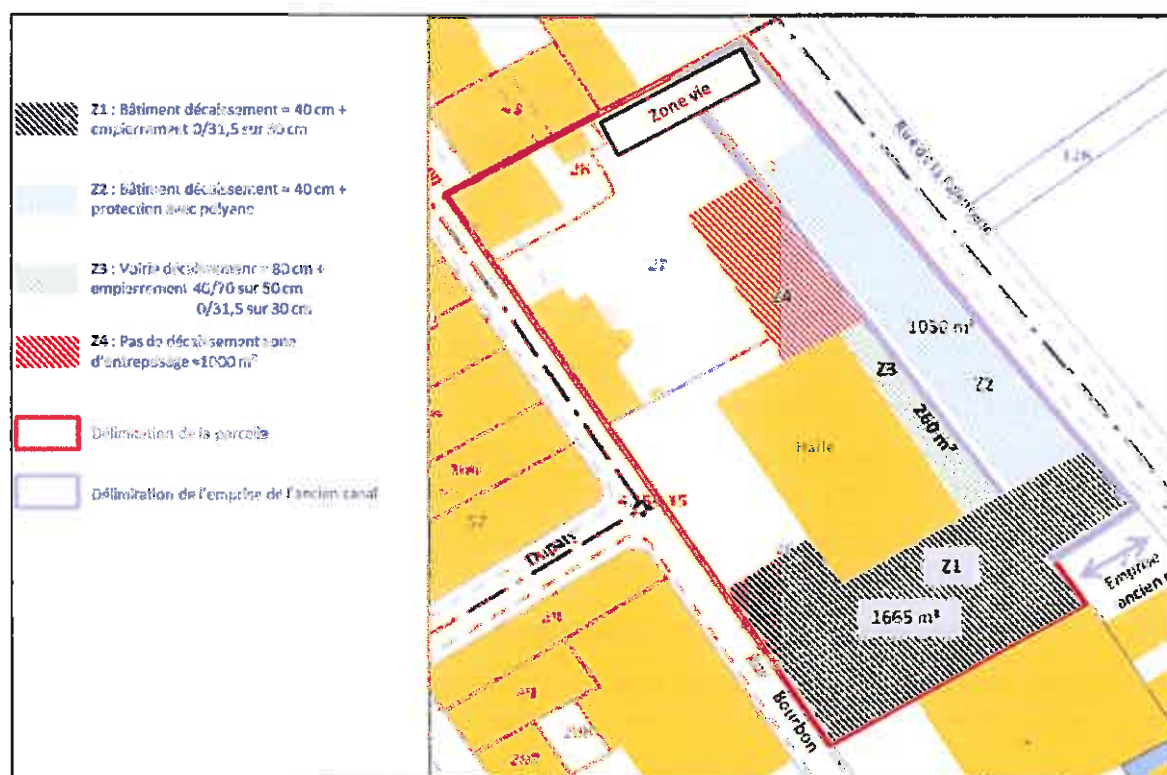


Figure 7 - Plan des excavations réalisées début 2015, avant le déclenchement du portique à Lapouyade

En 2015, les excavations débutent sur la zone Z2. Pour les besoins du chantier, elles sont d'abord mises « en talus » au nord-ouest de la zone halle, en zone Z4. En mars 2015, une partie des terres du talus (55 tonnes estimées) est chargée dans 2 bennes et expédiée vers l'ISDU de Lapouyade. Ces 2 bennes provoquent un déclenchement du portique de détection de l'ISDU.

Au cours de la phase de mesures préliminaires, le CENBG a analysé quelques échantillons de terre polluée en spectrométrie gamma. Ces mesures font apparaître la présence de Bi-214 et de Pb-214, ce qui signe une pollution au Ra-226 [5] et [6].

Ces mesures ne démontrent toutefois pas l'absence d'autres radionucléides non mesurables (ou difficilement mesurables) par spectrométrie gamma. En particulier, il reste à statuer sur la présence ou non des éléments précurseurs du Ra-226 dans la chaîne $4n+2$ ($U-238$, $U-234$ et $Th-230$), ainsi que de ceux de la chaîne $4n+3$ ($U-235$ et descendants) qui les accompagnent en faible proportion.

La cartographie issue de la campagne de mesures menée par le CENBG [7] entre juin et août montre que la pollution se concentre principalement au niveau de la zone 2, à l'emplacement de l'ancien bâtiment démolí le long de la rue de la Faïencerie et surplombant le canal. Ce marquage se retrouve dans les terres excavées et entreposées sur le site.

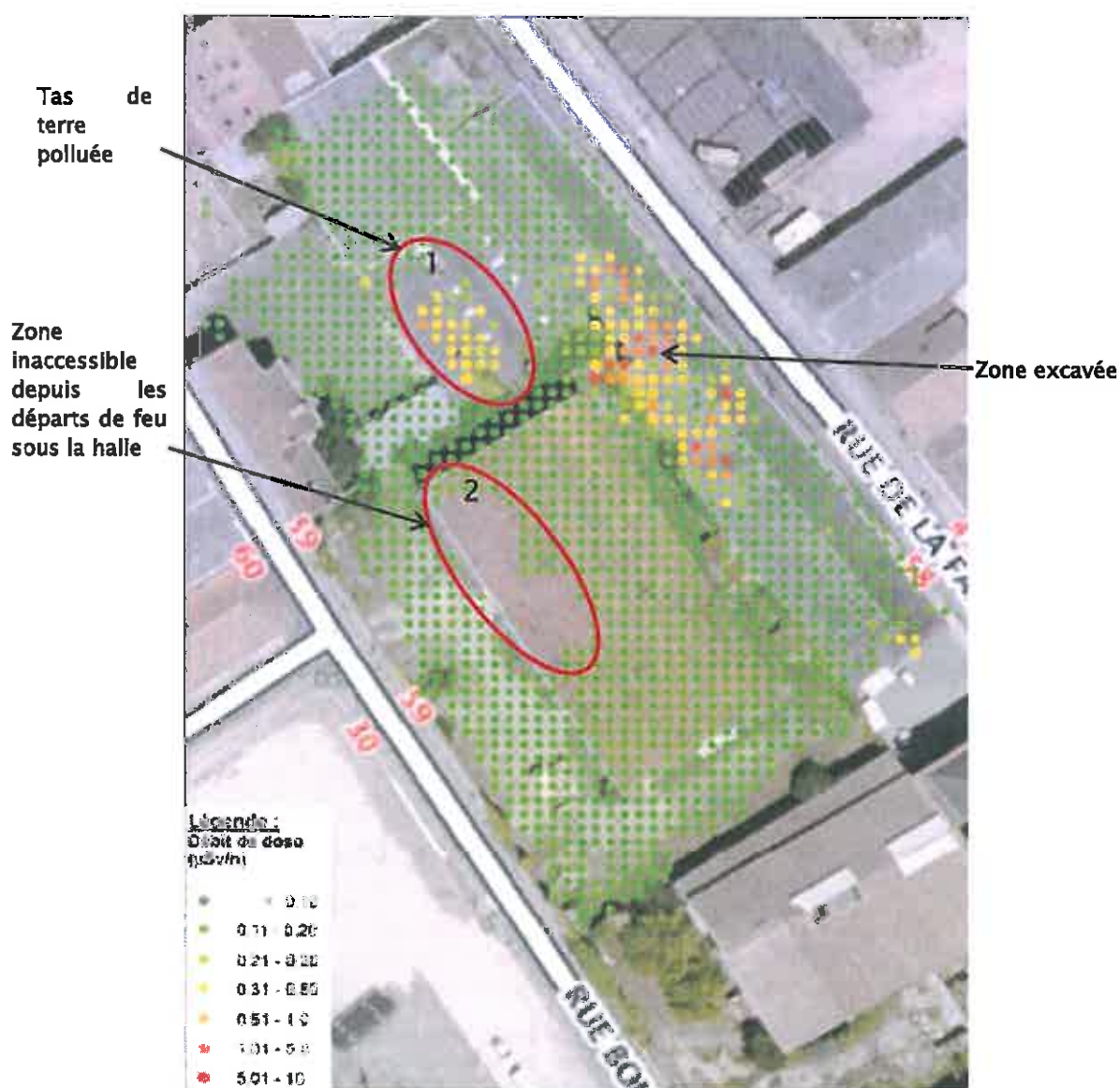


Figure 8 - Cartographie des débits de dose à 50 cm du sol réalisée par le CENBG

Les mesures d'exhalation du flux radon confirment les anomalies mesurées au cours de la cartographie des débits de dose. Elles indiquent aussi un faible marquage en limite de parcelle RY 1, vers le sud. En complément de ces relevés, le CENBG a prélevé des échantillons de sol et d'eau afin de rechercher la présence de radionucléides tels que le thorium 234¹ par spectrométrie gamma et le tritium par scintillation liquide. L'activité massique du radium 226 a été évaluée par la même occasion.

Les prélèvements de sol ont été réalisés en surface après retrait de remblais neufs éventuellement présents.

Les activités massiques relevées pour le thorium 234 et le tritium ne sont pas significatives. La pollution présente sur le site semble donc uniquement due au radium 226.

Pour les prélèvements d'eau, 2 piézomètres ont été implantés sur la parcelle. Les mesures sur les prélèvements d'eau réalisés ne mettent en évidence aucun marquage de l'eau par des radionucléides, y compris par le tritium.

¹ Mesurer le Th234 est un moyen indirect de mesurer l'uranium

L'ensemble des informations recueillies oriente la recherche de l'origine de la pollution vers un apport anthropique récent, au-dessus des alluvions vasardes, et localisées, selon les informations disponibles, le long du canal.

Ce marquage peut être notamment lié à une activité récente et locale nécessitant la mise en œuvre de radium. Le déséquilibre avec le Th234 indique à ce stade qu'il s'agit de radium purifié pour des besoins industriels (manufacture, laboratoire...).

Il faut aussi considérer dans l'analyse historique le fait que les matériaux marqués se situent à une profondeur moyenne de 40 à 50 cm par rapport au sol. Cette information implique une activité antérieure à la construction du bâtiment démoli en 2012 (qui aurait probablement nécessité l'apport de remblais sous son assise) mais postérieure au démarrage de l'histoire industrielle du radium.

3. Historique du site

Les informations recueillies pour cette étude par les services de la mairie sont issues des archives départementales et municipales, du service d'archéologie préventive de Bordeaux-Métropole, du musée des arts décoratifs de la ville de Bordeaux et du centre électronucléaire de Bordeaux-Gradignan. Elles sont complétées par une recherche documentaire et les données disponibles dans les archives de l'Andra.

L'histoire industrielle du site étudié et de sa zone se distingue en trois épisodes :

- 1781 – 1834 La construction et l'exploitation de la minoterie
- 1834 à 1917 la faïencerie et la verrerie
- Post 1917 : histoire récente (industrie métallurgique notamment)

Elle s'inscrit dans un contexte plus global lié à la révolution industrielle et aux activités portuaires de Bordeaux et des Bassins à Flot.

3.1 La minoterie Teynac et les Canaux

La pollution radioactive au radium 226 est plus particulièrement localisée dans l'axe longitudinal de la parcelle RY 1.

Bien que la minoterie précède l'histoire du radium, dont la purification industrielle n'a démarrée qu'au tout début du XX^{ème} siècle, il est important de s'intéresser à son évolution, celle-ci étant à l'origine du creusement du canal ; canal dont il faut pouvoir préciser les conditions et dates de comblement.

L'idée de créer un moulin « économique » dans cette zone marécageuse émane de l'ambition d'un certain Teynac en 1781 [15]. Cet ouvrage témoigne de la volonté de rationaliser la production de certains produits de première nécessité. Le moulin est bâti en 1788.

Il est composé :

- d'un bâtiment principal (le moulin) ;
- Du côté de la Garonne, son entrée est organisée autour d'une vaste cour, divisée en deux parties par un canal bordé de deux murs. Cette voie d'eau servait à certaines gabarres pour venir décharger leurs sacs de blé ;
- Du côté des marais (au nord), de deux canaux d'axe nord-ouest sud-est, dits canaux nord et sud dans le présent document (figure 9).

Le fonctionnement du moulin repose sur un mécanisme marémoteur. En liaison avec les canaux situés au nord du moulin, les eaux évoluent entre le canal d'entrée et cela en fonction des marées. Cette information indique que le fond du canal se situerait autour de 0 m NGF.

Ces canaux avaient aussi pour vocation de collecter les eaux des marais et de permettre à marée basse la chasse des limons.

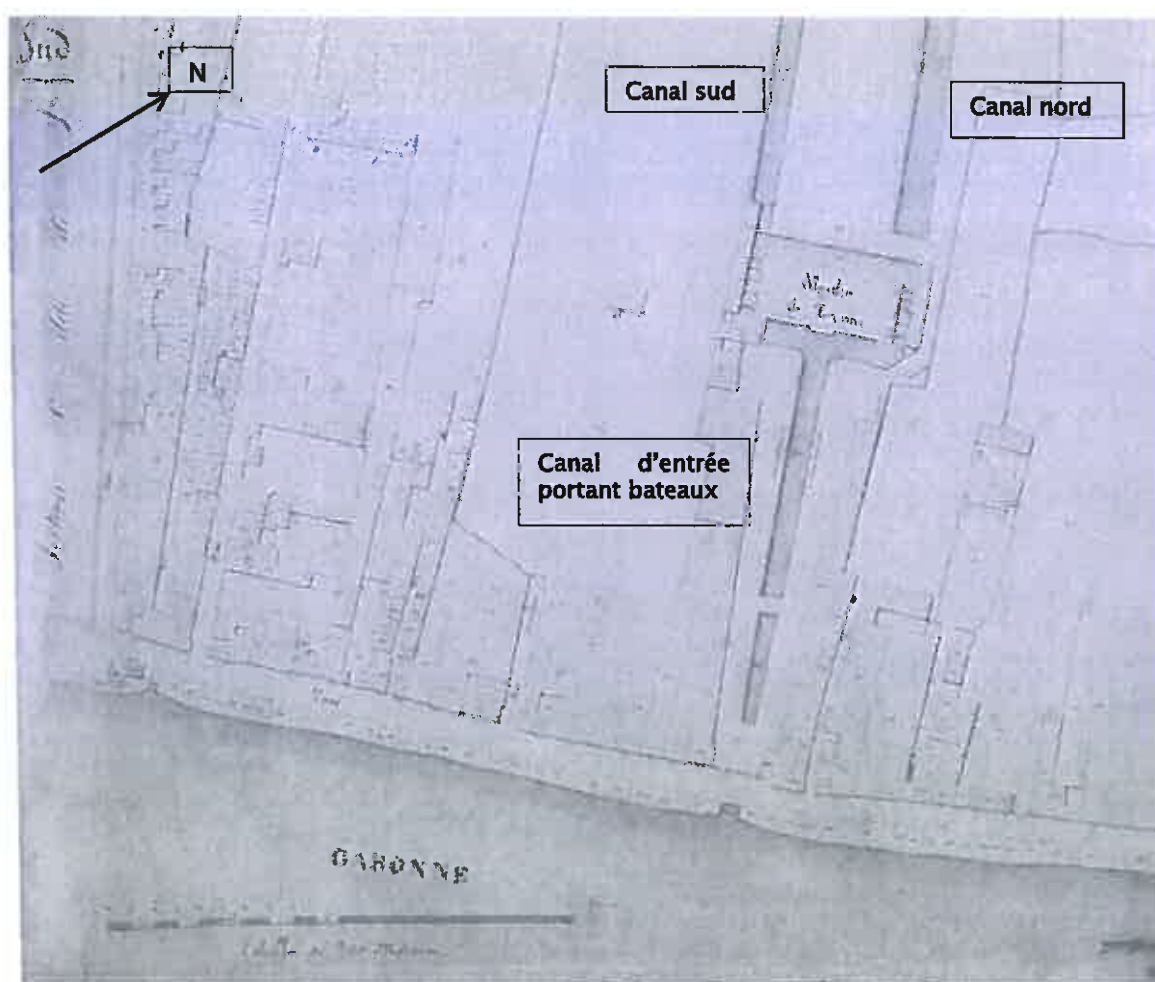


Figure 9 : Plan du moulin et de ses canaux (début du XIX^{ème} siècle)

Cette entreprise connut de nombreuses modifications. La principale difficulté venant de la faible hauteur d'eau entre les canaux nord et sud et le canal d'entrée et au mouvement irrégulier de l'eau. L'envasement régulier des canaux entrainera l'échec du projet. Le moulin tombe dans l'oubli jusqu'en 1819 où Jacques LAFITTE rachète l'édifice avec le projet de poursuivre l'œuvre philanthropique de Teynac.

Sa volonté est de mettre en place « deux machines à vapeur de 30 chevaux chacune » pour assurer le fonctionnement du moulin. Les travaux s'étaleront de 1819 à 1828. C'est un véritable projet industriel qui se développe à Bacalan avec de nombreuses transformations. Il faut noter que :

- Le canal Nord servira de baignades publiques et d'école de natation. Il était aménagé sur 40 m de long (à l'opposé du moulin) ;
- Le canal sud servira de fosse à mûre et de transport de bois. Il sera aussi aménagé pour servir de lavoir ;
- Un canal central situé entre ces deux canaux servira principalement à l'évacuation des eaux des marais (figure 10).

Des canaux drainants pour le dessèchement des marais seront construits en amont. Peu d'informations subsistent sur le canal central, certaines données suggèrent qu'il n'aurait jamais été construit.

En avril 1828, J. Lafitte attend toujours les moteurs à vapeur commandés en Angleterre. En 1830, la Révolution de juillet signera la fin du projet. La Municipalité loue alors les locaux pour le casernement des troupes de garnisons.



Figure 10 : Vue perspective des moulins, vers 1825, lithographie de G. Engelmann, Paris (Bibliothèque municipale de Bordeaux, XXII/45)

3.2 La faïencerie et la verrerie

3.2.1 Histoire de la faïencerie locale

Au XIX^{ème} siècle se succéderont dans ce lieu plusieurs faïenceries fines.

En 1834 David Johnston rachète le moulin hypothéqué avec le projet d'y installer une manufacture de porcelaines et faïences qui deviendront l'une des plus importantes de France. Aidé de Bourdon de Saint-Amans, il s'installe au Moulin des Chartons et crée la « Manufacture ronde de Bordeaux ». La production est alors industrielle et se contente, sans effort d'originalité, de décors aux motifs et couleurs variées.

Pendant dix ans, Johnston produit jusqu'au moment où, ruiné à cause de forts coûts de fabrication, il se retire, en 1845 et revend le moulin à la famille Vieillard.



Figure 11 : La faïencerie Vieillard au XIX^{ème} siècle

Jules Vieillard succède à David Johnston en 1845. Jusqu'en 1895, la famille Vieillard assurera la succession de l'activité et l'apogée de la faïencerie bordelaise, tout en développant en parallèle une verrerie à bouteilles qui fermera en 1917.

En plus des pièces de vaisselle blanche, il développe progressivement des pièces d'une grande qualité artistique (orientalisme notamment). Le succès commercial des faïences Vieillard est considérable.

En 1865 ses fils prennent sa suite et produisent des motifs très variés. La manufacture ferme ses portes en 1895 après la mort des Vieillard faute de successeurs. Les ateliers qui produisaient plus de 70 000 pièces par semaine disparaissent du paysage industriel bordelais après en avoir été l'un des fleurons.

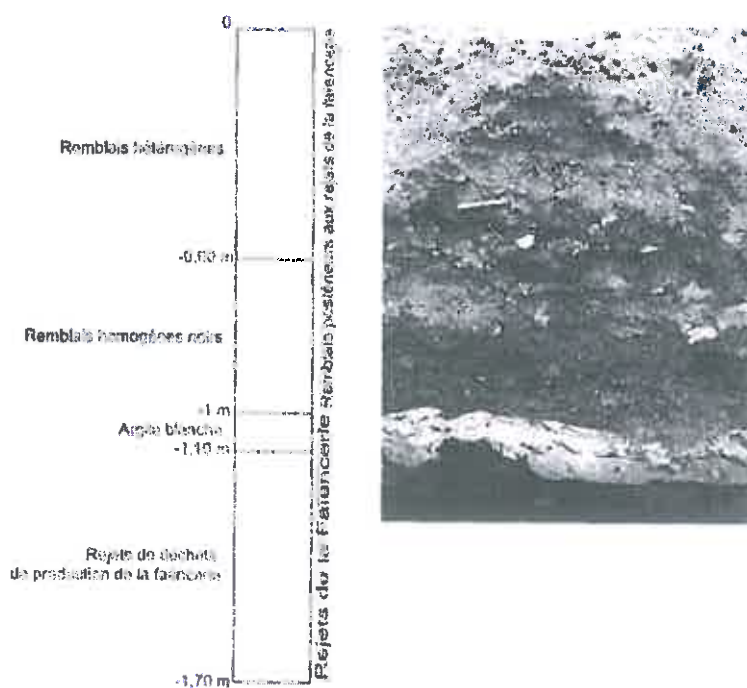
La faïencerie Vieillard est entourée par des activités de verrerie. On notera la verrerie Cash au sud-ouest (verre à bouteilles de 1854 à 1934), et la verrerie Mitchell au nord, côté Bacalan, caractéristique par sa cheminée conique sur les illustrations 11 et 12. Ces deux verreries ainsi que la verrerie Vieillard sont connues pour leurs grandes productions de bouteilles de verre clair.



Figure 12 : Verrerie Mitchell, transférée vers 1819 (Gravure publiée par MICHON, fossé de l'indépendance, 1843).

3.2.2 Vestige des activités de faïencerie et verrerie

Le canal Sud semble avoir été comblé à partir de 1851 par des rebuts de porcelaine. Lors des fouilles archéologiques préventives au chantier de construction du 75 rue Bourbon, une coupe stratigraphique a été établie (figure 13).



Log stratigraphique de la tranchée 2, au droit du point de carottage P1

Figure 13 : Log des remblais au 75 rue Bourbon

On constate dans cette succession que les déchets issus de la production de faïence et l'argile blanche (matière première dans cette industrie) constituent la base du remblai, au-dessus des alluvions.

A la période de production de la faïence et de la verrerie, c'est l'uranium, et non le radium, qui est parfois utilisé pour la coloration des produits céramiques ou en verrerie.

L'oxyde d'urane utilisé en verrerie a permis de fabriquer un verre communément appelé ouraline de couleur jaune aux reflets verdâtres par incorporation ou en glaçure. En céramique, son usage dans l'art de décorer la porcelaine est assez étendu à partir de 1830.

La faïence fine produite par la faïencerie Vieillard est très connue et documentée. Elle a notamment été exposée récemment au Musée des arts décoratifs et du design de Bordeaux avec 650 pièces de la collection Darrigade. Il n'est pas noté la présence de décoration utilisant ce type de traitement, ce qui cohérent avec l'absence d'uranium dans les résultats issus des mesures spectrométriques réalisées sur les échantillons prélevés sur le site.

De plus, les débris ramassés à proximité du site de l'ancienne manufacture Vieillard ont été contrôlés avec un dosimètre SAPHYMO. Les mesures de débit d'équivalent de dose effectuées ont indiqué des valeurs entre 0.04 et 0.09 $\mu\text{Sv/h}$ qui correspondent au bruit de fond moyen (Figure 14).



Figure 14 : Contrôle du mobilier retrouvé au 75 rue Bourbon

Concernant les verreries citées, le verre clair produit est principalement utilisé pour la production de bouteille. Aucun lien n'existe entre la production de verre et l'utilisation d'oxydes d'uranium. De plus, la chronologie des événements rejette l'hypothèse d'utilisation de radium à ces périodes.



Figure 15 : Plan de ville indiquant le comblement en 1870 du canal Sud

Le comblement total du canal est achevé avant 1870. En effet, le canal sud est entièrement comblé sur le plan de 1870 (figure 15) et sur la carte 1886 (figure 16) et une construction est établie par la faïencerie sur l'emprise du canal.

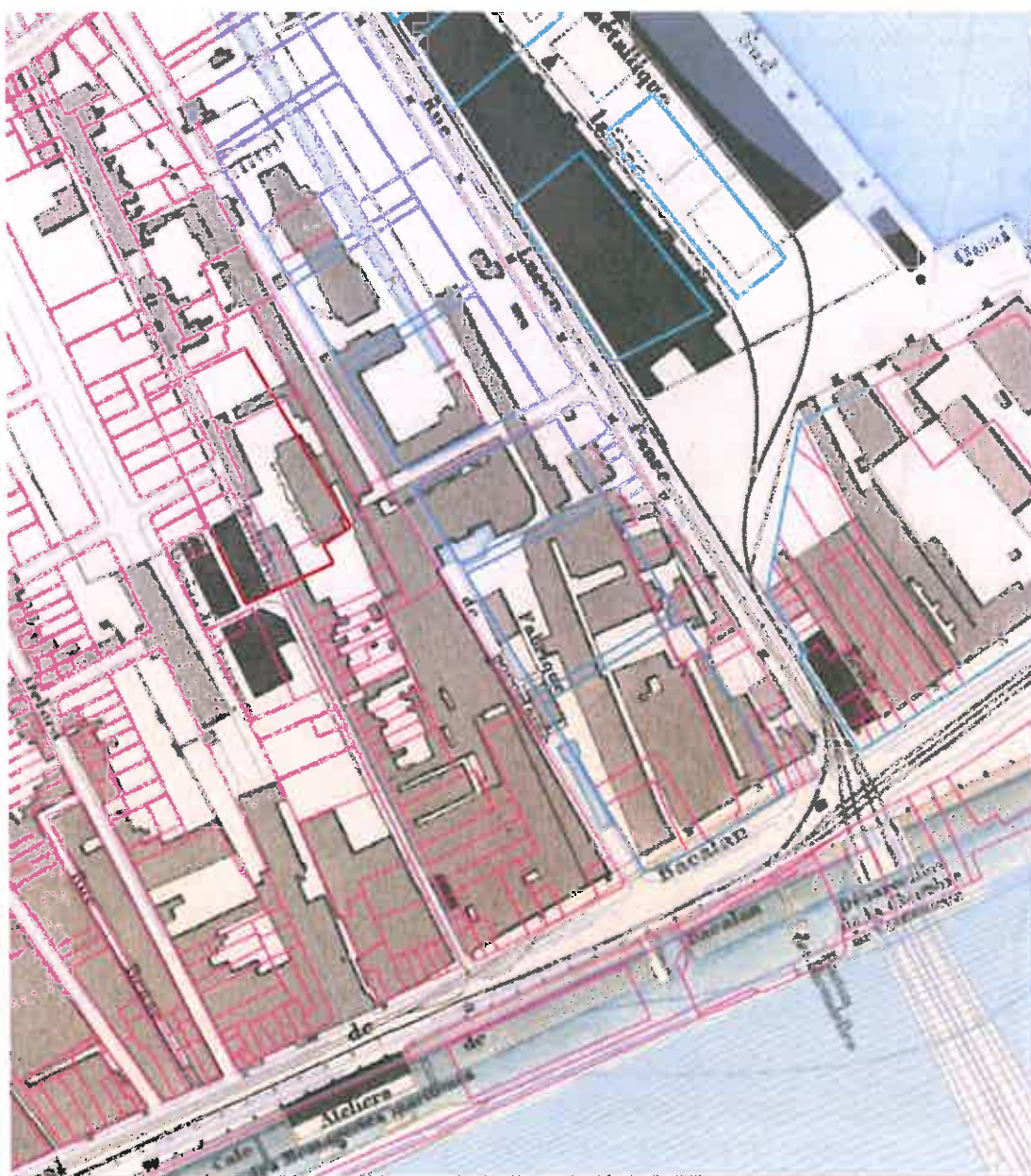


Figure 16 : Superposition du cadastre actuel et d'un plan de 1886 (réalisation services d'archéologie préventive de Bordeaux-Métropole)

Il n'existe donc aucun lien entre ces activités et le marquage au radium. De plus, la chronologie de comblement du canal, de production de radium et l'existence d'un bâtiment suggèrent un apport postérieur.

3.3 Les activités industrielles au XX^{ème} siècle

La verrerie Vieillard cesse toute activité en 1917 et même si l'activité locale de fabrication de verre n'est pas achevée, c'est une autre industrie qui prend progressivement le dessus.

Suite à la révolution de 1848, une reprise économique a lieu dans la seconde moitié du XIX^{ème} siècle. L'industrie se développe et donne naissance, en quelques décennies, à de nouvelles activités. Les chantiers Maritimes de Bacalan fusionnent avec les ateliers Dyle. Ces chantiers fabriqueront de

nombreux navires pour le commerce et la Marine nationale [17]. Le premier bassin à flot est inauguré le 18 octobre 1879, le suivant le sera en 1912 [18].

Toute cette activité fait des quartiers de Chartrons et de Bacalan une zone industrielle dynamique notamment du fait du travail du fer, de la construction des bateaux et des chemins de fer. En plus des chantiers navals, le quartier s'enrichit d'usines importantes telles celles de mécanique, de wagonnage et même d'aviation, des raffineries, des magasins pour entrepôts de denrées. Ces activités sont à la source du marquage en métaux lourds que l'on retrouve dans cette zone.

Sur la photographie aérienne de 1924 (figure 17), au nord-est du site apparaissent les fours de l'ancienne faïencerie/verrerie Vieillard.



Figure 17 : Photo aérienne de 1924 (Source IGN)

Le trafic du port connut une progression spectaculaire, de 77% de 1904 à 1913 (Charbons pour moitié, produits chimiques, engrais et minerais) et s'accrut encore au début de la guerre de 14 du fait de la proximité des autres ports avec les zones d'hostilités.

Aucune activité de cette période ne laisse supposer l'utilisation de radium dans l'industrie. De plus, les activités mesurées sur le site, au niveau du point chaud, ne permettent pas de supposer une origine liée au traitement de minerai (pour les activités industrielles existantes). Il n'y a pas non plus, dans les archives, d'usine de radium dans cette zone ou à Bordeaux.

À partir de 1930, les activités portuaires se décalent vers l'aval du fleuve et commencent progressivement à abandonner Bacalan. L'ensemble des bâtiments de la zone d'étude et notamment le bâtiment de la parcelle RY 1, situé à l'aplomb du canal en 1924, disparaissent sur la photographie aérienne de 1933 (figure 18). La rue de la Faïencerie a été percée depuis le quai de Bacalan et longe l'ancien canal. Un mur sépare la parcelle RY 1 des autres parcelles.



Figure 18 : Photo aérienne de 1933 (Source IGN)

La seconde révolution qui modifia beaucoup le paysage urbain des bassins à flot fut la construction de la base sous-marine. Celle de l'U-Bunker débuta en mai 1941, il fut achevé en 1943.

Les activités ont peu changé jusqu'à la première moitié du XX^{ème} siècle. À cette période l'industrie du fer reste importante. Un témoignage [19] d'Olivier Coussillan, engagé à la Société Commerciale Bordelaise des Houilles et Agglomérés en 1950, nous apprend que certains locaux de cette entreprise sont situés à l'emplacement de l'ancienne faïencerie Vieillard. L'usine produisait des boulets composés de poussière de charbon agglomérée par du brai de houille (goudron). Olivier Coussillan aura ensuite d'autres fonctions, de l'autre côté des Bassins à flot, dans le quartier de Bacalan, dans les Forges et Aciéries du Sud-Ouest dont l'activité principale consistait dans l'élaboration d'aciers spéciaux et de leur moulage, puis la forge (marteaux pilon), et dans la mécanique. Il témoigne aussi de l'achat « d'une pastille de Cobalt 60, matière radioactive isolée dans un œuf de plomb afin de faire les radiographies des pièces moulées ».

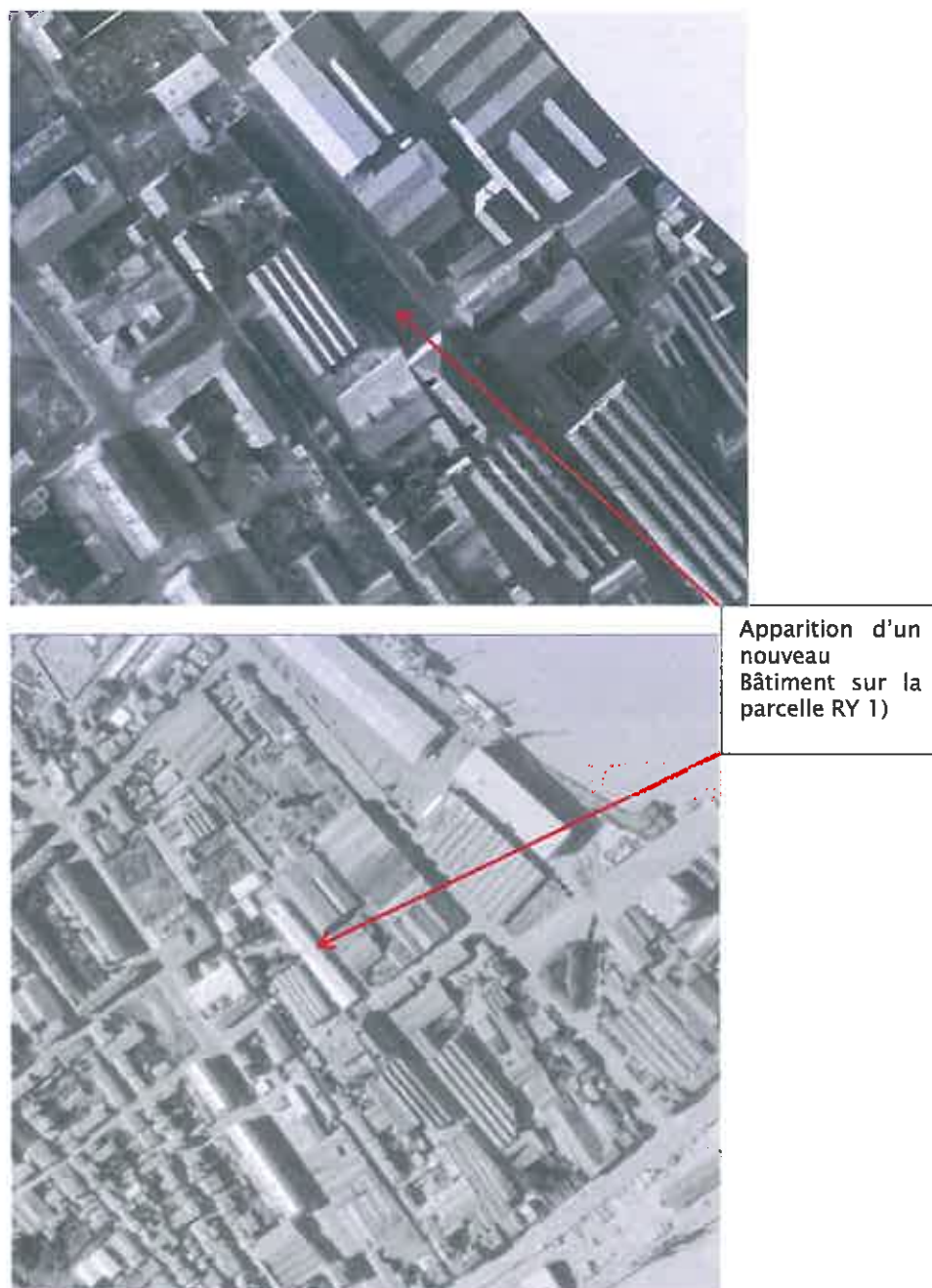


Figure 19 : Photographie aérienne entre 1961 (en haut) et 1965 (en bas), source IGN

Cette zone restera en friche jusqu'au début des années 1960 (figure 19 haut). Hormis les deux bâtiments du côté de la rue Bourbon, les parcelles RY 26 à 28 restent en friche et des arbres apparaissent sur les photos. La Halle est construite entre 1950 et 1956. La parcelle RY 1 reste séparée par un mur des autres parcelles et accessible, le long de la rue de la Faïencerie, jusqu'à la construction du nouveau bâtiment entre 1961 et 1965 (figure 19 bas).

Le recensement des activités industrielles à proximité du site (données BASIAS et BASOL) effectué dans le cadre du diagnostic de pollution [3] n'identifie aucune activité pouvant justifier l'utilisation de radium ou autre source radioactive. Les dernières activités exercées sur les lieux, et ce, depuis les années 1970 correspondent à une torréfaction de cafés (parcelle RY 1), un entrepôt de produits d'hygiène (RY 26), un magasin de matériels et produits pour l'élaboration de résines synthétiques (RY 27 et 28, numéro BASIAS 4QI3303282).



Figure 20 : Localisation des sites BASIAS [20], source BRGM

L'histoire récente du bâti et des activités industrielles ne permet pas d'identifier l'utilisation potentielle de radium ou de sources radioactives. De plus, l'absence de marquage de la parcelle en tritium et à priori l'absence d'activité horlogère ou équivalente dans le quartier peut nous conduire à ne pas retenir un usage de radium pour ses qualités de luminescence.

Compte tenu de l'historique des remblais, bien que ceux-ci soient hétérogènes, il faut considérer que la pollution au radium reste circonscrite aux dépôts postérieurs à l'activité de faïencerie (le radium est généralement peu mobile dans les sols). L'existence d'un bâti sur la parcelle RY 1 jusqu'en 1924 suggère un dépôt postérieur, probablement synchrone avec les activités liées à l'industrie du fer ou plus généralement de la métallurgie. La couche de remblai houilleux retrouvée dans le canal est un marqueur présent dans différentes zones du quartier et les mesures de radioactivité effectuées à l'occasion d'autres chantiers archéologiques ont été non significatives.

En surface des remblais hétérogènes incluant des scories de fonderie marquent les dernières activités de l'industrie lourde locale.

L'absence de bâti sur la parcelle RY 1 et son accessibilité laisse la possibilité d'un dépôt sauvage de remblais ou matériaux d'origine non identifiée. La construction du bâtiment entre 1961 et 1965 sur cette parcelle laisse envisager un remaniement des remblais pouvant justifier d'un marquage à une profondeur supérieur à 40 ou 50 cm.

Il est donc important de rechercher dans l'histoire de l'industrie du Radium une activité industrielle susceptible d'avoir été à l'origine du marquage des sols entre 1924 et 1961 à des niveaux d'activité importants, comme ceux mesurés sur la parcelle.

4. L'histoire du radium et Bordeaux

De nombreuses utilisations du radium ont été développées au début du XX^{ème} siècle pour ses propriétés physiques (luminescence) ou ses vertus médicales, supposées ou avérées (cosmétique, traitement de certains cancers) [21]. Cette utilisation du radium a progressivement décliné à partir des années 30 pour pratiquement disparaître dans les années 60. Il en a résulté de multiples sites d'activité industrielle, artisanale, médicale ou de recherche, ayant extrait ou mis en œuvre ce radioélément, parfois en association avec d'autres substances radioactives (tritium). Hors du domaine médical, aucune des activités recensées à ce jour ne concerne la ville de Bordeaux.

À l'aube de la Première Guerre mondiale, quatre installations de production de radium existaient en France et la grande production de minerai provenant du Congo Belge entre les deux guerres était traitée en Belgique après transite via le port d'Anvers. Il n'y a donc aucune raison pour que du minerai d'uranium soit traité dans la région de Bordeaux.

À la différence des activités industrielles d'extraction ou de fabrication, les activités médicales en lien avec le radium semblent développées à Bordeaux.

Le service de santé des armées crée en France vers 1916 trois centres de Radium-Thérapie dont un à Bordeaux, probablement à proximité de l'ancienne école du service de santé des armées, situées à près de 2 kilomètres du site d'étude.

À titre anecdotique, lors de la déclaration de guerre de 1914, Marie Curie descendra à Bordeaux, entre les 3 et 4 septembre, pour cacher dans une banque tout le radium disponible à l'époque sur Paris. Elle quittera la faculté des sciences de Paris par train chargée d'un colis de 20 kg de plomb pour le remettre au professeur Jean Bergonié. Elle récupérera le gramme de radium en 1915 [22].

Jean Alban Bergonié posera la première pierre de sa fondation de cancérologie le 14 décembre 1924 au sein de l'hôpital St André. L'institut Bergonié, Centre de Lutte Contre le Cancer de Bordeaux porte son nom depuis 1945. A ce titre et compte tenu de l'application de la curie thérapie jusque dans les années 60, le centre disposera de certaines quantités de radium. En effet, à l'époque de sa création le centre dispose de quatre appareils de radiothérapie et de plusieurs centaines de milligrammes de radium.

Rien ne permet cependant d'établir une corrélation entre le radium détenu par l'Institut Bergonié dans les années 60 et la pollution retrouvée sur le site de la rue Bourbon (à quelques kilomètres), d'autant plus que l'Andra récupérera, en 2006, 15 tubes de radium pour une activité totale de 0,750 Curie (soit 0,750 g de Radium), aujourd'hui entreposés dans ses installations.

5. Conclusions

L'analyse historique a été menée par recoupement entre les données recueillies sur le site sur la période 2012 - 2015 et les données bibliographiques disponibles.

La chronologie des activités industrielles depuis la création du moulin des Chartrons à ce jour suggère que la pollution est d'origine exogène, dans la mesure où aucune industrie ou installation ayant utilisé du radium purifié n'a été répertoriée sur le site ou à proximité.

L'hypothèse la plus plausible semble être celle d'un apport ponctuel de remblais provenant d'un autre site contaminé qui, au niveau de connaissance actuel, reste non identifié.

L'apport de remblai est postérieur au comblement du canal, celui-ci étant intervenue bien avant la première production industrielle de radium.

L'existence d'un bâtiment construit durant la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, à l'aplomb du canal, et probablement jusqu'en 1924 (disparu avant 1933) suggère une pollution postérieure à cette date. Le fait qu'un nouveau bâtiment soit construit sur cette zone entre 1961 et 1965 nous permet d'envisager une pollution durant la période 1924 – 1965, d'autant plus qu'il s'agit d'une période où les activités liées au radium étaient à leur apogée.

L'isolement de la parcelle RY 1 par un mur jusqu'à une période récente permet d'imaginer que cette délimitation pourrait être une limite géographique au remblai pollué, la construction du bâtiment pouvant entraîner marginalement un étalement latéral et à faible profondeur d'une pollution existante.

Ainsi, en considérant ces différents points, la pollution ne pourrait être que superficielle (de 50 cm à 1 mètre) et restreinte à la parcelle RY 1 et à ses abords par le fait de remaniement de matériaux à l'occasion des multiples travaux de démolition et d'excavation.

Cette analyse devra être confirmée par la phase de caractérisation [23] qui sera menée par l'Andra. Celle-ci devra notamment se concentrer sur la parcelle RY 1 et vérifier l'absence de contamination par remaniement des matériaux sur les autres parcelles. Elle permettra aussi de vérifier la superficialité de la pollution. Il est important de ne pas ignorer que ce marquage pourrait s'étendre, du fait des travaux et remaniements de matériaux, à des parcelles situées au nord-est ou sud-ouest de la zone, mais aussi sous la rue de la Faïencerie.

6. Documents de référence

- [1] Arrêté Préfectoral du 1er juin 2015 Prescrivant à la ville de Bordeaux des mesures relatives à la gestion du risque radioactif
- [2] Guide méthodologique de gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives – IRSN – décembre 2011
- [3] Diagnostic complémentaire de pollution 12.035.RA.003.01 – TERE0 – octobre 2012
- [4] Diagnostic complémentaire de pollution - Plan de gestion - 12.035.RA.003.022 – TERE0 – avril 2013
- [5] Rapport d'essai 01SM03-15 - Expertise sur chantier 75, rue Bourbon à Bordeaux : Mesure du débit de dose et prélèvement de Bordeaux – CENBG - Unité technique PRISNA-Prestations – Janvier 2014
- [6] Rapport d'expertise 01DW03-15 - Analyse de radionucléides dans des prélèvements de sols et contrôle des débits d'équivalent de dose en limite d'un chantier - CENBG - Unité technique PRISNA-Prestations – Janvier 2014
- [7] Rapport d'expertise 04DW05-15 - Rapport de cartographie 2D en débit de dose – CENBG - Unité technique PRISNA-Prestations – Juin 2015
- [8] Etude de la qualité environnementale des sols – document IPL – E/11/00564A
- [9] Essais complémentaires de sol – document IPL – E/11/00565B
- [10] Localisation sondages – document IPL
- [11] Procès-verbal – Avis sur la réutilisation des matériaux en remblai – OPTISOL – 15RG006
- [12] Etude de sols G11 – Soltechnic - Dos. 10 2533 - RS 01 IND A – Mars 2011
- [13] Etude de sols G12 – Soltechnic - Dos. 12 572 - RS 01 IND A – Avril 2012
- [14] Rapport IRSN des contrôles radiologiques des bâtiments – PRP-CRI/SIAR n°15-0367 – Juillet 2015
- [15] Le moulin des Chartrons et ses transformations (1781-1937) – article - Isabel Roux -Annales du Midi : revue archéologique, historique et philologique de la France méridionale, Année 1993, Volume 105 Numéro 201 pp. 5-26
- [16] Fédération Française des Moulins de France – Article de janvier 2010 - Le moulin à marée de Bacalan (Bordeaux) - <http://www.fdmf.fr/index.php/documentation/histoire/391-le-moulin-a-maree-de-bacalan-bordeaux>
- [17] source <http://bordeauxmaritime.free.fr>
- [18] LES BASSINS À FLOT, Hier & aujourd'hui, Mairie de Bordeaux, Direction générale de l'aménagement
- [19] Source <http://bacalanstory.blogs.sudouest.fr/temoignage/>
- [20] Rapport ARCAGEE – Rue Lucien Faure, Bordeaux (33) – M140042Z du 13/04/15
- [21] Le radium et ses utilisations – IRSN – 23/08/2010
- [22] Marie Curie par Janine Trotereau – Folio Biographie, éditions Gallimard – 5 juin 2011]
- [23] Note de stratégie de caractérisation détaillée - SPNTASSP150045 – ANDRA – 08/12/2015