

LEGRE MANTE

SYNTHESE ETUDE DE DIAGNOSTIC

PRESENTATION DE SITE



Figure 1 : Vue aérienne du site de Légré Mante (IGN, 2019)

Site découpé en 3 zones (Figure 1) :

- partie A : terrains hors activité de 12,8 ha, situé au-dessus des bâtiments d'usine, traversée par le conduit de l'ancienne cheminée (500 m de long)
- partie B : ancien crassier en bord de mer de 0,7 ha
- partie C : terrains d'environ 2 ha sur lesquels sont installés les bâtiments d'usine pour la fabrication des produits tartriques et citriques (ancienne activité fabrication d'acide sulfurique par grillage des pyrites et production de Pb par grillage de galènes).

Site localisé au sud de Marseille en zone urbanisée avec à l'ouest le Port de la Madrague et à l'est le quartier de Montredon. Le site est traversé par le canal de Marseille.

⇒ Risque d'exposition des populations voisines

⇒ Nombreuses voies de transfert

Les bâtiments sont toujours présents sur la partie C. Les parties A et B sont végétalisées.

Géologie/hydrogéologie

Région de la Basse Provence calcaire

Massif calcaire culminant entre 250 et 300 m d'altitude







Sur le site deux substrats (Figure 2) :

- Massif calcaire Tithonien (A et en partie C) calcaires dolomités
- Terrains sédimentaires (référéncés Jy) ⇒ Cônes de déjections Würnien récents

Formations calcaires apparaissent à faibles profondeurs (0,5 – 2,0 m) sauf en bordure nord du terrain (exploité comme sablière) comblée par des remblais divers (originaires de démolition)

⇒ Perméabilité de ces terrains relativement bonnes

Terrain situé 30 m au-dessus de la mer
Précipitation annuelle de 500 mm par an, réparties sur moins de 50 jours dans l'année en moyenne.
Nappe phréatique à environ 14 m (niveau statique).

-  Tithonien inférieur - dolomies massives grises
-  Würm - cône de déjection (Jy)
-  Tithonien moyen - calcaires zoogène blancs et calcaires dolomités (j7b)
-  Valanginien - calcaires, calcaires argileux, marnes (n2)
-  Barrémien - calcaires à Rudistes (féciès ugonien) (n4_UR)
-  Hauteriviens - calcaires à faciès urgonien (partie sup), marnes et calcaires argileux (partie inf) (n3)

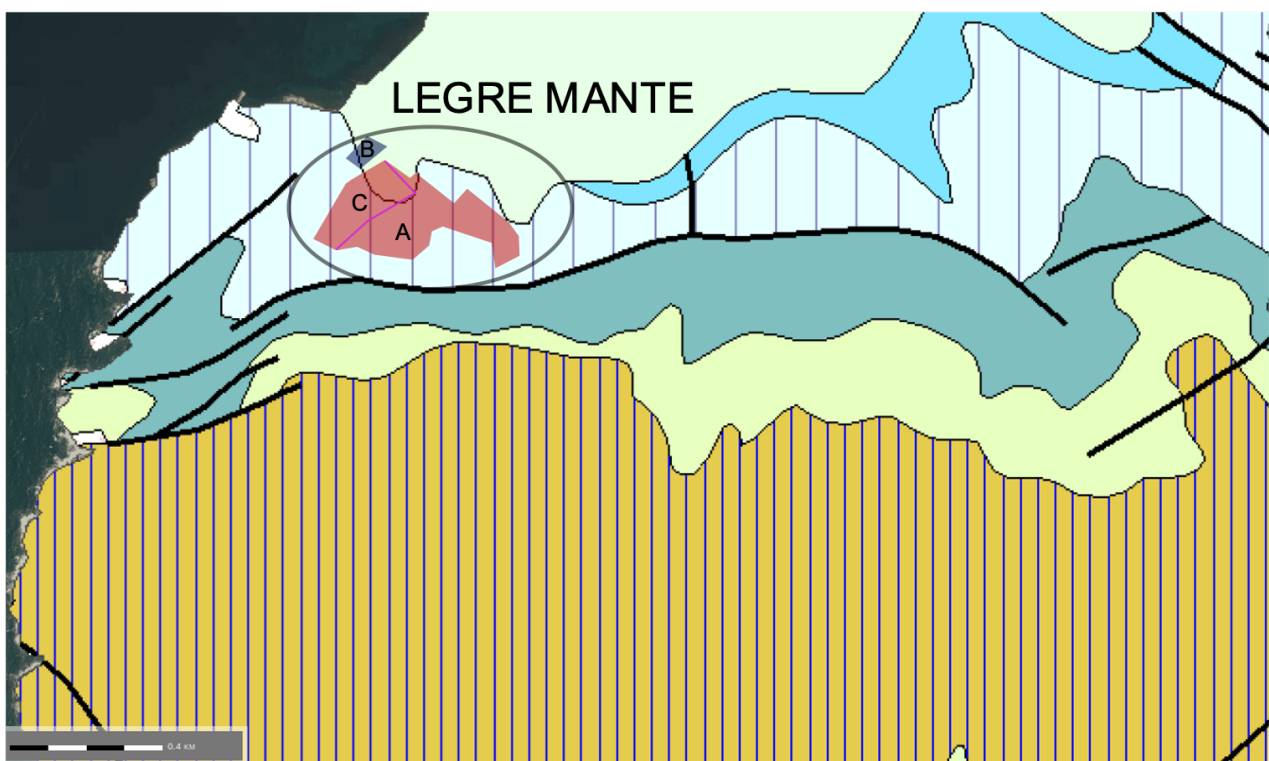


Figure 2 : Carte géologique au 1/50000 (BRGM, 2018)

HISTORIQUE DU SITE

Groupes industriels successifs :

- Fonderie et affinage de Pb et Zn Hilarion-Roux : 1875-1883
- Usine acide tartrique et de crème de Tartre Legré Mante : 1888-2009

Partie A

- Peu ou pas d'activité industrielle
- Utilisée comme zone d'habitation et stockage d'eau (distribution gravitaire dans l'usine)
- Une partie du terrain exploité en gravière/sablière
- Présence de vestiges de 4 galeries (pour la récupération des gaz) de 50 m de long et 3 m de large et d'une cheminée de 1 km de long
- Chaudière au fioul
- Four à chaux (nature du combustible inconnue). Rempli aujourd'hui de déchets ménagers

- Superficie de 12,8 ha

Partie B

- Crassier – ancien dépôt
- Remblais industriels de 1 à 13 m de profondeur
- Situé en bordure de mer
- Superficie de 0,7 ha

Partie C

- Ancienne usine en activité spécialisée dans la fabrication de produits tartriques
- Superficie d'environ 2,5 ha
- Production d'acide sulfurique et de Pb par grillage de pyrites et de galènes
- Activité récente de production d'acide tartrique avec capacité de production de 4000 t/an

DIAGNOSTIC DE SOL (source, voies de transferts, milieux récepteurs)

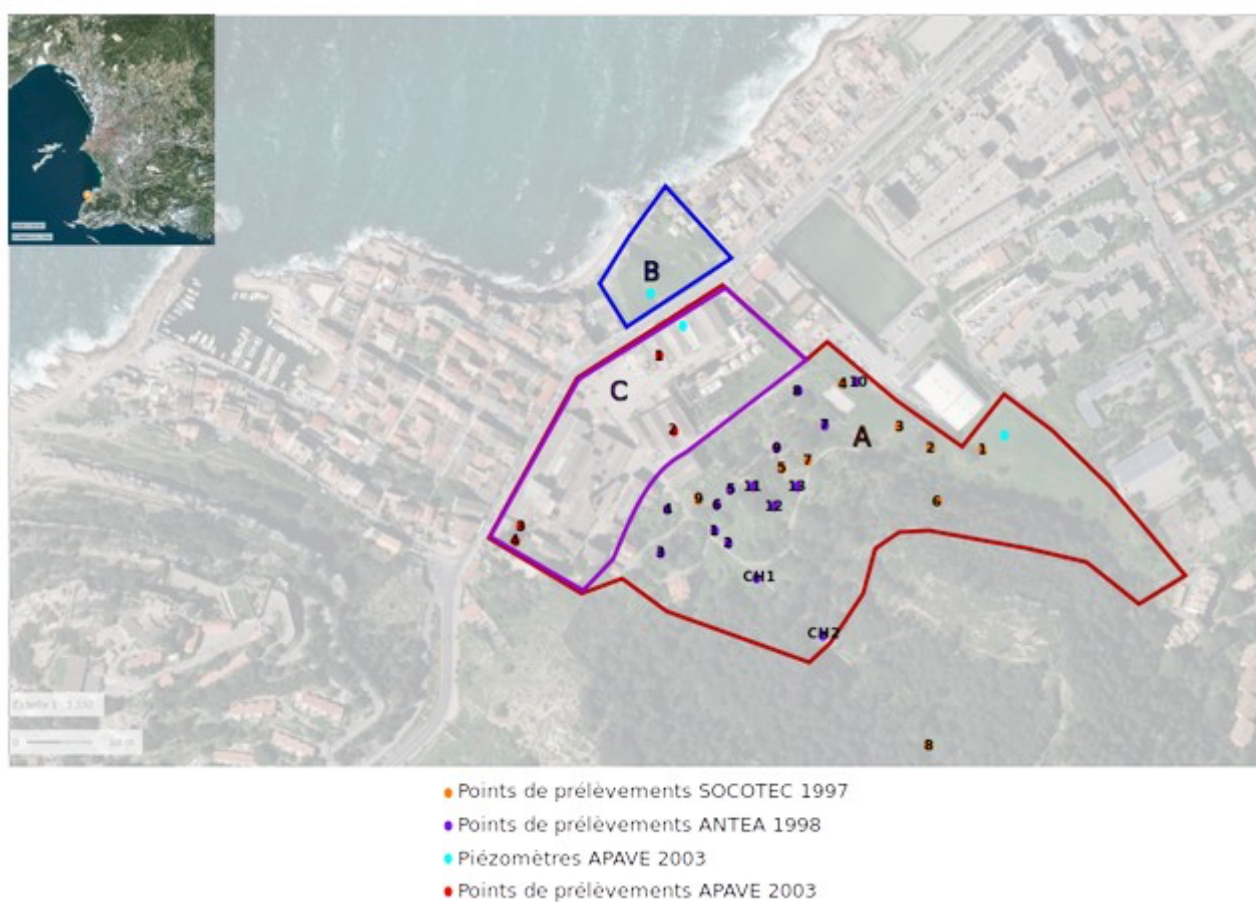


Figure 3 : Plan d'échantillonnage des différentes études réalisées sur Legré Mante

Plusieurs études ont été réalisées sur les différentes parcelles du site (Figures 3).

Parcelle A

- décembre 1996 : Diagnostic de sol - SOCOTEC
- mars 1997 : Diagnostic de sol – SOCOTEC (9 sondages)
- mai 1998 : Diagnostic de sol – ANTEA
- 23/12/1998 : Arrêté préfectoral (AP) de mise en demeure impose à Legré Mante l'aménagement d'une station de traitements des eaux industrielles et fixent le délai de réhabilitation de la partie A à 3 ans

- octobre 2001 : Evaluation de l'impact sur la sécurité et l'environnement des vestiges du conduit de cheminée de l'usine
- novembre 2001 : Evaluation détaillée des risques (EDR) prescrite après diagnostic de 1998 - ANTEA
- décembre 2001 : Evaluation simplifiée des risques (ESR) - ANTEA
- février 2003 : Diagnostic et évaluation détaillée des risques complémentaires - APAVE
- 2003 : AP de mise en sécurité du conduit de cheminée (installation grillage + déchets (?) stockés sous bache)
- ? : Construction de la station de traitement des effluents industriels
- ? : Réhabilitation de la partie A
- novembre 2010 : Mémoire de réhabilitation du site des Ets Legré Mante – ANTEA
- mai 2011 : Etude complémentaire du site – VALGO
- 2011 : Plan de gestion (PG) – VALGO
- 2018 : Diagnostic et EDR – ERG environnement

Parcelle B

- 1997 : Diagnostic de sol
- décembre 2001 : Evaluation simplifiée des risques (ESR)
- ? : EDR
- 2004-05 : Mesures de qualité du milieu marins réalisées par INVS entraînant l'interdiction de pêche et de consommation des fruits de mer sur la zone.
- 2007 : Projet de construction nécessitant une réduction de la hauteur du talus de 5 m
- ? : Mise en place d'un suivi piézométrique pour une durée de 3 ans (une mesure par an)
- 2018 : Diagnostic et EDR – ERG environnement

Parcelle C

- 2001 : ESR - ANTEA
- 2003 : Diagnostic et EDR – APAVE
- 2018 : Diagnostic et EDR – ERG environnement

Diagnostic de sol SOCOTEC (1997) : 9 sondages effectués sur la parcelle A

Sol de 0,3 à 2,1 m de profondeur avant substratum

Analyses de sol : pH, cyanures totaux (forme libres à pH alcalins), cuivre, chrome, sulfates (SO₄)

Point 8 (conduit cheminée) le plus contaminé (Pb 3890 ppm) Cu (114 ppm)

Point 7 contamination en Pb (3310 ppm), aucune autre analyse en ce point

Point 4 légère pollution en Pb (390 ppm) et en Cu (94 ppm)

Dépôt cheminée : pollution en As (6024 ppm) et Pb (2060 ppm) et sulfates très élevées. As facilement lixiviable (6 % fraction totale)

Diagnostic de sol ANTEA (1998) : 13 fouilles avec 29 échantillons de sol prélevés et 6 échantillons de matériaux avec 17 composés analysés – Parcelle A

Profil de sol :

- Un horizon terreux (0,25 à 0,4 m d'épaisseur), nombreux débris et remblais de démolition, quelques scories
- Un horizon sableux et/ou argileux avec nombreux galets, présence locale de gravats et interstratification de niveaux riches en scories ⇒ horizon remanié
- Un substratum rocheux (calcaires dolomités)
- Ces fouilles et observations ont mis en évidence la dissémination relative de produits de démolition dans les niveaux de gris sur l'ensemble de la parcelle avec peu de scories.

- En périphérie des carnaux, augmentation de l'épaisseur de gravats

Exception profil de sol :

- Point 3 : conduit eau usée maison particulière composé de galets siliceux roulés
- Point 2 : en bordure de cheminée présence de blocs calcaires jusqu'à 1,2 m de profondeur
- Point 4 : aucun résidus de démolition ni pierre (anciens jardins)
- Point 8 : Présence entre 0,4 et 0,8 m de profondeur d'amas blanchâtres pulvérulents et friables (sulfate?)
- Point 9 : Présence de scories noires sous les remblais de surface
- Point 11 : Présence d'une couche de boues humides bleues sur une épaisseur de 2 m sous un recouvrement de remblai caillouteux. Sous ces boues, présence de scories brunes à lie de vin jusqu'à 4,5 m de profondeur
- Point 12 : Niveau de noir entre 0,3 et 0,5 m d'épaisseur non identifié

Analyse de sol

- Elements majeurs SiO₂, MgO, CaO
- Métaux (Cu, Zn, As, Cd, Sn, Sb, Ba, Pb)
- Cyanures totaux et cyanures lixiviable pour 4 éch

Résultats analyses

- Pt 1 à 10 : Pollution en Cd, Cu, Zn, Pb
- Scories très chargées en Zn, Cd et Pb et dans une moindre mesure en Cu, As et Sb.
- Carnaux et cheminée contamination extrême en métaux (As, Cd, Zn, Pb, Sb, Sn)
- Boue bleue identifiée au point 11 chargée en Cu, Ba, Pb et CN (578 mg/kg MS), scories riches en As, Pb et Zn
- Les terres superficelles semblent présenter des contaminations élevées qu'au voisinage des carnaux (points 11, 9, 1, 2, 12, 10, 8).
- Maçonneries contaminées en Cd, As et Pb, notamment enduits, pour 70 à 80 % des ouvrages présents sur site

⇒ Principales sources de contamination sur sites les maçonneries, les déchets et résidus de boues et scories et le sol superficiel d'une épaisseur de 0,3 m environ sur toute la partie sud de la parcelle A soit environ 12000 m² (soit environ 3600 m³ de sol à retraiter)

⇒ Mise en évidence d'une contamination en Pb, Cd et As sur enduits et mortiers cheminée et dans les sols

⇒ Pas de prise en compte des voies de transfert et milieux récepteurs (quartier résidentiel à proximité)

Mémoire de réhabilitation Etablissements Legre-Mante (2010) : 33 sondages à la pelle mécanique jusqu'à 3 m de profondeur max, 40 analyses d'échantillons effectuées

Parcelles A et C – qqes investigations sur B

Analyses de sol

- Hydrocarbures : HCT et HAP (16)
- BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)
- PCB
- Carbone organique
- Métaux (As, Ba, Cd, Fe, Hg, Pb, Sb, Zn)
- Cyanures totaux et libres (15 éch)
- PCDD-F (4 échantillons) (remblais C – cheminée + matériaux)
- Gaz du sol (Hg et Pb volatils, acide cyanhydrique, BTEX et nahtalène, TPH volatils)

Prélèvements réalisés tous les 1 m de profondeur

Sous-sol de la chaufferie non investigué

Résultats analyses

- Pollution des sols en As, Pb, Cd et Zn, faible en Hg
- Dominance de la forme arséniate (AsV), la moins toxique, absence d'As méthylé très toxique
- Pas ou peu de cyanures
- Faibles concentrations en BTEX, toluène le plus présent
- HAP compris entre 0,07 et 42 mg/kg – concentration naturelle comprise entre 0,1 et 1 mg/kg (INERIS, 2011) ⇒ concentration élevée malgré qu'elles soient inférieures au référentiel retenu (?)
- Faible teneur en HAP (max 0,07 mg/kg)
- HCT en moyenne à 100 mg/kg, faible contamination, quelques spots de pollution (jusqu'à 1310 mg/kg)
- Pas de pollution de la nappe souterraine contrairement à l'étude APAVE (pollution HCT)

Diagnostic et EDR – APAVE – Parcelle C

Analyses de sol

- 4 points de prélèvements
- Jusqu'à 1,5 m de profondeur
- Installation de 3 piezomètres (en amont et en aval de la parcelle C) et sur la parcelle B

Résultats analyses

- Mise en évidence d'une nappe souterraine sous la parcelle C – aquifère identifié correspond aux carbonates fracturés du Jurassique supérieur
- Eau souterraine douce (faible conductivité)
- Contamination de sol sur 1 m en As, Cu, Zn, Pb et Cd
- Contamination des eaux souterraines en HCT, pas de contamination en métaux
- EDR réalisée seulement sur les métaux et métalloïdes
- Faiblesse de l'échantillonnage (seulement 4 éch de surface et un échantillon des horizons inférieurs)

⇒ Risques inacceptables dans le cas d'une réhabilitation de la parcelle C en contexte résidentiel (IR > 1)

Exposition par l'ingestion/inhalation de poussière de sol et par auto-consommation des légumes produits dans les jardins à proximité du site

⇒ Nécessité d'une reconfiguration de site pour la réhabilitation en secteur résidentiel

⇒ Voie de transfert caractérisée par les envols de poussières, cible ingestion de poussières de sol et consommation de légumes produits sur sol pollués. Cependant aucune mesure de TSP ou de dépôt de poussières de sol réalisées jusqu'à présent

PLAN DE GESTION – Ensemble site

PG Valgo – 2011

- Pas de correspondance entre concentrations mesurées par ANTEA et APAVE dans les sols et celles présentées par VALGO, notamment pour Pb, Cd et As. Aucune info sur Zn.

Diagnostic et EDR – ERG Environnement (2018)

Analyses de sol

- 86 sondages à la pelle mécanique
- 9 sondages à la tarière mécanique
- 36 prélèvements à la tarière manuelle
- Analyses réalisées jusqu'à 7 m de profondeur max, caractérisation et description jusqu'à 15 m de profondeur par sondage
- Hydrocarbures : HCT et HAP (16)
- BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) (115 éch) et COHV (43 éch)
- PCB (60 éch)
- Métaux (Cr, Ni, Hg, Cu, Zn, Cd, As, Pb)
- Cyanures totaux et libres (41 éch)
- Lixiviats (Métaux, Corga, fluorures, chlorures et sulfates)
- PCDD-F (4 échantillons) (remblais C – cheminée + matériaux)
- Gaz du sol (Hg et Pb volatils, acide cyanhydrique, BTEX et nahtalène, TPH volatils)

Résultats analyses

- Pollution métallique présente sur parcelle A et C et très hétérogènes
- Pas d'investigation des eaux souterraines
- faible pollution HCT sur A
- Parcelle B (crassier) contaminé en métaux et constitué de remblais industriels et de remblais de démolition et chimique jusqu'à 15 m de profondeur ⇒ nécessite un retrait (voies de transfert imp à proximité et habitations)

CONCLUSIONS

- Pollution métallique forte et hétérogène sur les 3 parcelles (Cu, As, Pb, Cd, Ni, Cr, Hg, Zn)
- Pollution aux HCT remarquable notamment sur parcelle C et conduit cheminée
- Utilisation de référentiels divers et variés mais jamais nationaux
- Peu d'analyse de polluants organiques (HAP, PCB, PCDD-F) - PCDD-F peuvent être produites en quantité dans des processus de combustion - et de certains métaux couramment rencontrés dans les friches industrielles (Ni, V, Co, Hg, ...)
- Faible échantillonnage pour chaque étude
- Peu d'analyses sur le profil de sol dans les zones fortement contaminées ⇒ Nécessité de déterminer les concentrations en polluants dans le profil de sol sur les zones les plus impactées
- Peu d'analyse de spéciation chimique et seulement étude fraction lixiviable
- Voie de transfert par eaux de surface non prise en compte
- Peu ou pas de mesures d'envol de poussières
- Peu de travaux menés sur les zones résidentielles voisines considérées comme milieu récepteur, de même milieu marin
- L'ensemble de ces études met en avant une variabilité importante des données et analyses présentées, avec des gammes de concentrations assez différentes selon les études
- Bien que les voies d'exposition humaine soit relativement considérées dans ces différentes études, les voies de transfert des contaminants vers les milieux récepteurs voisins (milieux marins, nappes souterraines, massif des Calanques, zone habitée) sont très peu étudiées. Seule la fraction lixiviable est mesurée pour certains polluants, quelques analyses aussi dans la nappe souterraine et aucune analyse n'est menée sur les terrains adjacents.

PROPOSITIONS ACTIONS IECP

Dans le cadre des actions du Comité Santé Littoral Sud (CSLS), l'IECP pourrait apporter son expertise pour faciliter les échanges et définir les propositions faite par l'association relative au plan de gestion du site. Dans le cadre de la concertation demandée par le CSLS à la commission nationale du débat public en lien avec le classement du site en site sensible et complexe, l'IECP pourrait être sollicité, de part son implantation locale et son indépendance vis-à-vis du dossier, comme garant scientifique.

Par ailleurs, au vue des problématiques environnementales et sanitaires des calanques sud de Marseille, de la proximité du parc naturel des calanques et du taux d'urbanisation important dans ce secteur, l'IECP se propose en collaboration avec tous les acteurs du territoire (Métropole AMP, Parc des Calanques, CSLS, GINKO, Mairie de Marseille, ATMOSUD et les laboratoires universitaires), de réaliser une étude de l'état environnemental et sanitaire de l'ensemble du massif des calanques et des zones habitées. Ce travail s'articulerait sur le diagnostic des différentes matrices environnementales (milieux marins, eaux continentales et souterraines, sol, air, biote), sur les voies de transfert et sur l'exposition des populations de ce territoire. Le territoire concerné regrouperait les IRIS :

- 0201 – Les Goudes
- 0303 – Campagne Pastre
- 0302 – Engalière-Carthage
- 0301 – La Verrerie
- 0601 – Port de la Pointe Rouge
- 0602 – Marseilleveyre
- 0603 – Les Tours Granados

Les actions, menées par IRIS, s'articuleraient autour de plusieurs axes :

- Etude d'imprégnation (métaux, PCDD-F, HAP, HCT, PCB) et de diversité des lichens pour cartographier l'exposition atmosphérique du massif des Calanques ;
- Installation de préleveur TSP (jauges Owen) pour mesurer les envols de poussières sur les sites industriels et entre les sites et les zones habitées suivant les vents dominants avec un suivi saisonnier ;
- Etude et cartographie de la qualité des sols concernant les principaux polluants (métaux, PCDD-F, HAP, HCT, PCB, gaz du sol) et certains paramètres physico-chimiques (granulométrie 5 fractions, pH, salinité, carbone organique et azote total) avec un minimum de 4 parcelles investiguées par IRIS ;
- Possibilité d'intégrer une étude isotopique pour déterminer plus spécifiquement l'origine de certains métaux rencontrés dans les milieux récepteurs (Keller, Fekiacova) ;
- Etude spécifique sur les zones cultivées et maraichères (transfert sol/plante des polluants et bioaccumulation dans la biomasse consommée) ;
- Prélèvements et analyses (métaux, PCDD-F, HAP, HCT, PCB) de sédiments avec la mise en place d'un plan d'échantillonnage sur toute la facade maritime du Massif des Calanques ;
- Prélèvements et analyses des sédiments des eaux superficielles ;
- Prélèvements d'échantillons dans la nappe en période de hautes eaux (avril) et basses eaux (aout-septembre) et analyse des concentrations pour les principaux polluants ;
- Installations de capteurs dans le milieu marin pour mesurer les polluants en solution et notamment les métaux labiles (non biodégradables) ;
- Mesures d'exposition des populations avec le calcul des DJE pour les différents polluants mesurés à partir des résultats obtenus au niveau atmosphérique et dans le sol.

Il existe plusieurs possibilités pour le financement de cette étude :

- Financement PRSE (DREAL-ARS)
- Demande de financement à l'ADEME locale
- Financement métropolitain, (...).

Ce travail permettra de répondre aux interrogations et inquiétudes des populations de ce territoire et permettra une meilleure maîtrise du développement urbain en fonction des problématiques du territoire.