

HPC Envirotec
 21, rue du Tertre - CS 46833
 35768 SAINT-GREGOIRE



Member of



:/ Rap0-2B10-4117a0.doc

- VILLE DE BRUZ -

Secteur de l'ancienne mine à BRUZ (35)

**DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL
 (PROJET)**

Equipe projet :

Frank KARG

Président Directeur Général
 Géologue - Géochimiste

Jean-Philippe BELLEC

Responsable Département Etudes
 Superviseur du Projet

Maxime ELLUIN

Responsable Service Santé-Risque
 Responsable du Projet

Michaël GOUJON

Ingénieur Environnement
 Chargé du Projet

Rapport HPC-F 2B/2.10.4117 a
En date du 06 juillet 2010

HPC ENVIROTEC S.A. : Capital 204 000 € RCS RENNES B 383 974 292 APE 7112 B N° DE SIRET 383 974 292 00096

N° Intracommunautaire : FR 67383974292 - N° Compte : 30002/08000/0000610197N/39 Crédit Lyonnais RENNES Monnaie 08000 - N° IBAN : FR 03/3000/2080/0000/0061/0197N/39 - N° BIC : CRLYFRPP

Tél. :
 □ Rennes 02 99 13 14 50
 □ Paris 01 45 62 19 06
 □ Evry 01 60 91 34 44
 □ Rouen 02 35 88 12 52
 □ Aix en Provence 04 42 16 35 39
 □ Lyon 04 72 68 10 94

Fax :
 02 99 13 14 51
 01 45 62 19 12
 01 60 91 34 45
 02 32 08 02 15
 04 42 16 35 36

Internationales :
 Berlin (D)
 Francfort (D)

 Bilbao (E)
 Barcelone (E)

Rio de Janeiro (BR)
 Sofia (BU)
 Milan (I)

 Budapest (H)



SUIVI DES MODIFICATIONS

RAPPORT		
VERSION		MODIFICATIONS
Indice	Date	
0	06/07/2010	<ul style="list-style-type: none"> • Première émission du document

ANNEXES			
VERSION		INTITULE	MODIFICATIONS
Indice	Date		
0	06/07/2010	ANNEXES	<ul style="list-style-type: none"> • Première émission du document

SOMMAIRE (1/2)

1. - INTRODUCTION	6
1.1. - CADRE DE L'ETUDE	6
1.2. - OBJECTIFS DE L'ETUDE	7
2. - RAPPEL DES ELEMENTS DE CONTEXTE	7
2.1. - CONTEXTE GEOGRAPHIQUE DU SECTEUR ETUDIE	7
2.2. - RAPPEL DU CONTEXTE HISTORIQUE	7
2.3. - CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	8
2.3.1. - CONTEXTE GEOLOGIQUE	8
2.3.2. - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	9
2.3.3. - UTILISATION DES EAUX SOUTERRAINES	10
2.3.4. - CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	10
2.3.5. - UTILISATION DES EAUX SUPERFICIELLES	11
2.3.6. - CONTEXTE EOLIEN	11
2.4. - RAPPEL DES RESULTATS DES ETUDES ANTERIEURES	11
2.5. - DEFINITION DES ZONES A INVESTIGUER	12
2.6. - SYNTHESE DES ELEMENTS « SOURCE(S) / VECTEUR(S) / CIBLE(S) »	13
3. - DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL	14
3.1. - OBJECTIFS DES INVESTIGATIONS	14
3.2. - INVESTIGATIONS DE RECONNAISSANCE DES DIFFERENTS MILIEUX	14
3.2.1. - NATURE DES INVESTIGATIONS	14
3.2.2. - LOCALISATION DES INVESTIGATIONS	15
3.2.3. - DETERMINATION DU BRUIT DE FOND LOCAL	16
3.3. - STRATEGIES D'ECHANTILLONNAGE	17
3.3.1. - ECHANTILLONNAGE DES SOLS SUPERFICIELS	17
3.3.2. - ECHANTILLONNAGE DES VEGETAUX AUTOPRODUITS	17
3.3.3. - ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES	18
3.3.4. - ECHANTILLONNAGE DES SEDIMENTS	18
3.3.5. - ECHANTILLONNAGE DES EAUX SUPERFICIELLES	18
3.3.6. - CONSERVATION DES ECHANTILLONS	19
3.4. - PROGRAMME ANALYTIQUE	19

SOMMAIRE (2/2)

4. - RESULTATS ET INTERPRETATIONS	20
4.1. - CHOIX DES OUTILS D'INTERPRETATION	20
4.1.1. - OUTILS D'INTERPRETATION DE LA QUALITE DES SOLS SUPERFICIELS ET DES SEDIMENTS	20
4.1.2. - OUTILS D'INTERPRETATION DE LA QUALITE DES VEGETAUX AUTOPRODUITS	20
4.1.3. - OUTILS D'INTERPRETATION DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES	21
4.2. - QUALITE DES SOLS SUPERFICIELS ET DES SEDIMENTS	21
4.3. - QUALITE DES VEGETAUX AUTOPRODUITS	21
4.4. - QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES	23
5. - SCHEMA CONCEPTUEL	23
6. - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	24
6.1. - CONCLUSIONS	24
6.2. - RECOMMANDATIONS	25

ANNEXES

➤ ANNEXE 1 : CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

- Annexe 1.1 : Localisation géographique de la zone d'étude
- Annexe 1.2 : Plan de situation de la zone d'étude

➤ ANNEXE 2 : CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

- Annexe 2.1 : Extrait de la carte géologique régionale
- Annexe 2.2 : Localisation des eaux superficielles proches de la zone d'étude

➤ ANNEXE 3 : DETERMINATION DE L'ETAT DU SOUS-SOL

- Annexe 3.1 : Localisation des investigations
- Annexe 3.2 : Localisation des points de prélèvements des échantillons témoins
- Annexe 3.3 : Fiches de prélèvements des sols superficiels (41 pages)
- Annexe 3.4 : Fiches de prélèvements des végétaux (10 pages)
- Annexe 3.5 : Fiches de prélèvements eaux souterraines et superficielles (6 pages)
- Annexe 3.6 : Fiches de prélèvements des sédiments (2 pages)
- Annexe 3.7 : Synthèse des résultats d'analyses (7 pages)
- Annexe 3.8 : Bulletins d'analyses au laboratoire (26 pages)

➤ ANNEXE 4 : INTERPRETATIONS CARTOGRAPHIQUES DES RESULTATS

- Annexe 4.1 : Cartographies des résultats significatifs dans les sols superficiels (8 plans)
- Annexe 4.2 : Cartographie des résultats significatifs dans les sédiments
- Annexe 4.3 : Cartographie des résultats significatifs dans les eaux souterraines
- Annexe 4.4 : Schéma conceptuel (usage actuel)

1. - Introduction

1.1. - Cadre de l'étude

Dans le cadre de l'étude « Après-mines » et suite au diagnostic environnemental réalisé à la demande de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Bretagne - Délégation d'Ille-et-Vilaine (ex DDASS 35) sur le secteur de l'ancienne mine pour le compte de la Mairie de Pont-Péan (voir rapport HPC-F 2A/2.09.4461 a du 25 janvier 2010), notre société HPC Envirotec a été mandatée par la Ville de Bruz (commune voisine à celle de Pont-Péan) pour la réalisation d'un diagnostic environnemental dans **le secteur de l'ancienne mine à BRUZ (35)**.

Cette étude a été menée sur la base de différentes études effectuées dans la zone de l'ancienne mine de Pont-Péan, notamment :

- la caractérisation de l'état des terrains situés à proximité de l'ancienne mine de Pont-Péan (Voir rapport BRE SP 93 - 01 de septembre 1993),
- l'évaluation et la cartographie des aléas liés à l'activité minière au droit de la concession de Plomb-Zinc-Argent de Pont-Péan (Voir rapport GEODERIS W2008/013DE - 08BRE3210 d'avril 2008),
- le diagnostic environnemental du secteur de l'ancienne mine de Pont-Péan (voir rapport HPC-F 2A/2.09.4461 a du 25 janvier 2010).

Cette étude a été réalisée, conformément à la norme NFX 31-620 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution) » de l'AFNOR (sept. 2003 - en cours d'actualisation), à la méthodologie définie dans les circulaires et guides du Ministère chargé de l'Environnement de février 2007 et à la stratégie définie avec les représentants de la Ville de Bruz, de l'ARS Bretagne et de la CIRE-Ouest et comprend les prestations suivantes :

- **une présentation succincte de la zone d'étude** (A101),
- **la synthèse de l'historique, du contexte environnemental et des études antérieures** réalisées sur le site (A102 et A103),
- **des investigations de reconnaissance de l'état des milieux** permettant d'évaluer la qualité de ces derniers (eaux souterraines et superficielles, sols superficiels, sédiments et végétaux autoproduits) dans la zone d'influence de l'ancienne mine de Pont-Péan au droit de la commune de Bruz (A200),
- **la réalisation d'un schéma conceptuel** permettant de préciser les relations entre les sources de pollution (sols et/ou eaux souterraines), les différents milieux de transfert et leurs caractéristiques et les enjeux à protéger.

Tous les résultats et informations obtenus au cours de cette étude sont synthétisés dans le présent document.

1.2. - Objectifs de l'étude

Cette étude vise à apporter une meilleure connaissance de l'état de l'environnement autour de la zone occupée par les anciennes activités de la mine et notamment des secteurs de la commune urbanisés (zones résidentielles et espaces communaux) ou concernés par des projets d'urbanisme.

La présente étude a donc consisté en une évaluation de la qualité des sols et, le cas échéant, des autres milieux d'exposition (eaux souterraines et superficielles, sédiments et/ou végétaux autoproduits) autour de l'ancienne mine, au droit des zones suivantes :

- les zones autour de la friche et notamment celles concernées par des projets d'urbanisme dans le cadre du PLU,
- les zones dont les usages sont déjà fixés et notamment les Etablissements recevant du Public (ERP).

D'éventuelles mesures conservatoires et correctives destinées à garantir l'absence de risques sanitaires et environnementaux dans le cadre des usages actuels et/ou futurs (zones du PLU à aménager) de la commune de Bruz sont proposées à l'issue du présent document.

2. - Rappel des éléments de contexte

2.1. - Contexte géographique du secteur étudié

La commune de Bruz est localisée au Sud de Rennes et à environ 1,2 km au Nord-Ouest de Pont-Péan (35). Elle est limitée de sa partie Nord-Ouest à sa partie Sud-Ouest par le fleuve *La Vilaine* et est traversée du nord au Sud par la route nationale 137 (Rennes-Nantes) et globalement de sa partie Est à sa partie Sud-Ouest par la rivière *La Seiche* (voir localisation géographique de la zone d'étude en annexe 1.1).

La zone à l'étude, située en partie Sud-Est de la commune, est comprise dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune et est délimitée au Sud-Ouest, à l'Est et au Nord-Est respectivement par le Chemin de la Vigne, la Rue de la Mine et le Chemin rural de Fénicat (voir plan de situation de la zone d'étude en annexe 1.2).

D'une superficie d'environ 170 hectares, elle se trouve à une cote altitudinale comprise entre + 18 et + 25 m NGF.

2.2. - Rappel du contexte historique

L'évolution historique de l'ancienne mine de Pont-Péan est présentée de manière succincte dans le tableau en page suivante.

Dates	Principaux faits
18 ^{ème} siècle	<ul style="list-style-type: none"> • Début d'exploitation de la mine de Pont-Péan (plomb et zinc principalement)
18 ^{ème} siècle - 1904	<ul style="list-style-type: none"> • Nombreuses faillites et reprises de concession
1904	<ul style="list-style-type: none"> • Atteinte de 600 m de profondeur par les galeries de la mine • Venues d'eau importantes noyant les puits et galeries (fin de l'exploitation)
1904-1930	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'information
1930-1935	<ul style="list-style-type: none"> • Plusieurs tentatives infructueuses de dénoyage et reprise de l'exploitation
1935-1951	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'information
1951-1957	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en service d'une station de traitement des terrils comprenant notamment des bassins de décantation
1957-1993	<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'information
1993-1997	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre d'un confinement de l'ancienne mine et des anciens terrils par des matériaux argileux
1997-2009	<ul style="list-style-type: none"> • Site de l'ancienne mine dans sa configuration actuelle

Remarque : d'après les témoignages oraux recueillis lors de la visite de site de l'ancienne mine et lors de la phase d'investigations, des matériaux provenant des anciens terrils de la mine ont été déplacés et utilisés par les habitants de Bruz et de Pont-Péan comme remblais et/ou désherbant de manière généralisée sur l'ensemble des 2 communes.

2.3. - Contexte environnemental

2.3.1. - Contexte géologique

Selon la carte géologique n° 353 de Janzé au 1/50 000, la zone à l'étude est implantée au cœur du domaine structural centre-armoricain sur une vaste plaine briovérienne surmontée de formations alluvionnaires (voir extrait de la carte géologique en annexe 2.1).

Remarque : une faille (faille minéralisée de Pont-Péan orientée Nord Nord-Ouest / Sud Sud-Est) limite un bassin tertiaire argilo-calcaire localisée en partie Est à Nord-Est des formations briovériennes présentes sur le reste de la zone d'étude.

En s'appuyant sur ces informations et sur les coupes lithologiques de forages réalisés dans la région du site disponibles dans la Banque de données du Sous-sol (BSS) du BRGM, les étagements géologiques rencontrés au droit de la commune de Bruz sont présentés dans le tableau de la page suivante.

Formations	Dénom.	Nature	Epaisseur moyenne
<i>Formations de recouvrement (Quaternaire) de la zone à l'étude (*)</i>			
Limons de débordement, chenaux et alluvions récentes holocène, tourbes (Quaternaire)	<i>Fz</i>	Alternance de sables grossiers gris, de limons bleus et de sables et graviers à stratifications obliques	~ 2 m
Basse terrasse : alluvions grises du Würm (Weichsélien - Quaternaire)	<i>Fy</i>	Alluvions sablo-graveleuses grises	~ 5 m
Colluvions à graviers roulés holocènes de fond et de tête de vallon (Quaternaire)	<i>C</i>	Argiles dérivées des altérites paléogènes, galets et graviers	~ 3 m
<i>Formations Tertiaires et Précambriennes</i>			
Faluns et calcaires à lithothamnium (Serravalien supérieur - Tertiaire)	<i>m₄</i>	Limons sableux bruns, un peu graveleux à débris coquilliers, sables jaunes micacés, argileux, parfois indurés, à fossiles, bancs de calcaires durs à grains de quartz, argiles compactes blanchâtres	~ 20 m
Argiles et sables (Stampien inférieur à l'Eocène supérieur - Tertiaire)	<i>e6-g1</i>	Argiles palustres de l'Oligocène de couleurs ocre, gris, beige et/ou lie de vin	~ 8 m
		Argiles palustres de l'Eocène de couleurs brun foncé et noir à gris	> 37 m
Siltites argileuses, argilites et grès grossiers (Briovérien)	<i>bS</i>	Ensemble de couleur vert jaunâtre, à dominante argileuse, composé d'alternances de siltites-argilites et grès tendres grossiers	~ 40 m
Siltites argileuses et grès grossiers tendre (Briovérien)	<i>bG</i>	Alternance de siltites fines argileuses, de lits pélitiques schisteux et de petits niveaux de grès grossiers	> 40 m

(*) : présence de remblais anthropiques au droit de l'ancienne mine et des anciens terrils, correspondant vraisemblablement au confinement.

Remarque : selon les informations obtenues auprès du portail thématique dédié à la prévention des risques majeurs du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, la zone à l'étude fait l'objet de Plans de Prévention des Risques d'inondation et de mouvements de terrain.

2.3.2. - Contexte hydrogéologique

Selon les informations obtenues à partir des données de la Banque de données du Sous-Sol du BRGM et l'interprétation de la carte géologique régionale, les ressources en eaux souterraines du secteur à l'étude sont constituées principalement par les nappes présentées dans le tableau de la page suivante.

Nature et caractéristiques de l'aquifère		Prof. attendue du toit piézométrique / sol	Observation(s)
Nappe des argiles et sables des formations tertiaires	Libres	~ 1 m (Bordure Est de la zone d'étude)	<ul style="list-style-type: none"> • Sens d'écoulement supposé orienté vers le Nord Nord-Ouest sous l'influence d'un drainage de la rivière <i>La Seiche</i>, • En potentielle relation avec l'aquifère du socle, • Exploitée à des fins d'alimentation en eau potable, domestique, industrielle et agricole.
Nappe de l'aquifère de socle		~ 1 m (Ensemble de la zone d'étude)	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitée à des fins d'alimentation en eau domestique, industrielle et agricole, • Sens d'écoulement sous l'influence de drainages par le ruisseau de la <i>Douettée</i> ou de la rivière <i>la Seiche</i> et orienté notamment : <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>en parties Sud-Est et Sud-Ouest</u> : vers l'Ouest Nord-Ouest, ○ <u>en partie Sud</u> : vers le Nord-Est, ○ <u>en partie Nord</u> : vers le Sud, • Présente au droit de l'ancienne mine.

2.3.3. - Utilisation des eaux souterraines

Selon les informations obtenues auprès de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM, plusieurs captages d'eaux souterraines à usages d'Alimentation en Eau Potable (AEP), Industrielle (AEI), Agricole (AEA) ou Privée (AEPr) ont été recensés dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude.

L'ensemble de ces captages et notamment le captage d'AEP localisé dans l'angle Nord Nord-Est de la zone d'étude (référéncé 03531X0013/P) sont tous sans lien hydraulique avec le site de l'ancienne mine car localisés sur les rives opposées de la rivière *La Seiche* ou des ruisseaux de *Tellé* et de *La Douettée* jouant le rôle de barrières hydrauliques naturelles.

2.3.4. - Contexte hydrographique

Selon les informations obtenues, les ressources en eaux superficielles (en lien hydraulique avec le site de l'ancienne mine) dans le secteur à l'étude, sont constituées principalement par les cours d'eaux suivants (voir localisation des eaux superficielles proches du site en annexe 2.2) :

Nature et caractéristiques de la ressource		Distance la plus proche par rapport à l'ancienne mine / altitude	Sens d'écoulement	Relation hydraulique présumée avec le site (*)
<i>Ruisseau de Tellé</i>	Ruisseaux	1,0 km au N-E / + 18 m NGF	SE → NO	Latéral hydraulique
<i>Ruisseau de la Douettée</i>		0,4 km à l'O / + 20 m NGF	S → N	Aval hydraulique
<i>La Seiche</i>	Rivière	1,0 km au N-O / + 15 m NGF	NE → SO	

(*) : en considérant globalement un sens d'écoulement des eaux souterraines en direction de l'Ouest Nord-Ouest vraisemblablement sous l'influence d'un drainage du ruisseau de la *Douettée*.

Remarque : de nombreux plans d'eaux sans relation hydraulique avec le site de l'ancienne mine (localisés sur les rives opposées de la rivière *La Seiche* ou des ruisseaux de *Tellé* et de *La Douettée*) ou situés en amont hydraulique éloigné sont recensés dans un rayon de 5 km autour des communes de Bruz et de Pont-Péan.

2.3.5. - Utilisation des eaux superficielles

Les paragraphes suivants font état des connaissances obtenues auprès des différents organismes consultés concernant les usages des eaux superficielles recensées à proximité de la zone d'étude.

➤ Alimentation en Eau Potable (AEP) :

D'après les informations obtenues auprès de la BSS du BRGM, les eaux superficielles recensées dans un rayon de 5 km autour du site ne sont pas utilisées à des fins d'AEP.

➤ Autres usages des eaux superficielles :

Selon les données obtenues auprès de l'association *Eau & Rivières de Bretagne*, seules les eaux superficielles de la rivière de *La Seiche* sont exploitées pour des activités halieutiques et d'extraction de granulats ainsi que pour des prélèvements d'eaux pour un usage agricole.

2.3.6. - Contexte éolien

Selon les informations obtenues auprès de Météo France, la commune de Bruz se trouve dans une région admettant des vents dominants orientés vers le Nord-Est avec une vitesse moyenne (sur 10 minutes) de 3,7 m/s.

2.4. - Rappel des résultats des études antérieures

Les principaux résultats issus des études antérieures réalisées sur la commune de Pont-Péan au droit ou à proximité de l'ancienne mine sont présentés dans les tableaux suivants :

Nature des études (1/2)	Date des opérations	Auteurs	Références du rapport
➤ Diagnostic de sol	Septembre 1993	BRGM	Rapport BRE SP 93 - 01
⇒ Principaux résultats :	<p>➤ Contexte historique du site : synthèse de diagnostics de sols antérieurs (1984 et 1988),</p> <p>➤ Réalisation d'investigations dans le secteur de l'ancienne mine : (17 sondages à 1,5 m de profondeur et 7 sondages à 10 m équipés en piézomètres), prélèvements d'échantillons de sols et d'eaux souterraines et superficielles et analyses de ces échantillons au laboratoire,</p> <p>➤ Conclusions globales de l'étude :</p> <p>⇒ Présence d'Eléments Traces Métalliques (plomb, zinc et cadmium) en concentrations significatives au niveau des sols et des eaux souterraines et superficielles sur le site et dans l'environnement immédiat de l'ancienne mine de Pont-Péan,</p> <p>➤ Recommandations :</p> <p>⇒ Mise en œuvre d'un confinement de la friche de l'ancienne mine.</p>		

Nature des études (2/2)	Date des opérations	Auteurs	Références du rapport
➤ Evaluation des risques liés à l'activité minière	Avril 2008	GEODERIS	GEODERIS W2008/013DE - 08BRE3510
⇒ Principaux résultats :	➤ Synthèse des données sur l'ancienne mine, ➤ Mise en évidence des aléas pertinents : ⇒ effondrement localisé (aléa faible à moyen), ⇒ tassement (aléa faible à moyen), ⇒ pollution des sols et sédiments (impact limité à fort), ⇒ pollution des eaux superficielles (impact modéré à fort à proximité immédiate de l'ancienne mine), ➤ Réalisation d'un schéma conceptuel, ➤ Synthèse des aléas et impacts.		
➤ Diagnostic environnemental	Octobre 2009	HPC Envirotec	Rapport HPC-F 2A/2.09.4461 a du 25 janvier 2010
⇒ Principaux résultats :	➤ Réalisation d'investigations dans le secteur de l'ancienne mine (secteur de Pont-Péan) au droit de zones remaniées ou non remaniées et urbanisées ou concernées par un projet d'urbanisme : 44 sondages à 0,3 et 0,03 m de profondeur, prélèvements d'échantillons de sols, de légumes, de fruits et d'eaux souterraines et analyses de ces échantillons au laboratoire, ➤ Conclusions globales de l'étude : ⇒ <u>Sols superficiels</u> : présence généralisée de teneurs notables à significatives en Éléments Traces Métalliques (arsenic, plomb, cadmium, chrome, cuivre, nickel, mercure et/ou zinc) au droit de l'ensemble de la zone d'étude, ⇒ <u>Végétaux autoproducts</u> : présence de teneurs significatives en Éléments Traces Métalliques (plomb et/ou cadmium) uniquement au droit des habitations individuelles situées en parties Nord et Nord-Ouest de la zone d'étude, ⇒ <u>Eaux souterraines</u> présence d'une unique teneur notable en plomb au droit de l'habitation individuelle située en parties Sud-Ouest de la zone d'étude. ➤ Réalisation d'un schéma conceptuel, ➤ Recommandations : information des populations et assurer la compatibilité de la qualité des sols avec les usages envisagés.		

2.5.- Définition des zones à investiguer

Pour les besoins de l'étude, plusieurs zones à investiguer ont été définies au droit du secteur étudié en fonction notamment des projets d'aménagement, de leur distance par rapport à l'ancienne mine et de leur localisation vis-à-vis des vents dominants (voir annexe 3.2). Ces zones ont été définies en concertation avec la Ville de Bruz et sont présentées dans les tableaux suivants :

- Zones concernées par des projets d'urbanisme et/ou d'aménagement,
(constructions neuves ou changements de destination d'usage),

Localisation sur le secteur à l'étude		Aménagement futur	Localisation hydraulique / ancienne mine	Localisation / ancienne mine vis-à-vis des vents dominants
Partie Ouest	Lieux-dits « Le Clos des Poiriers » et « La Fonderie »	Zone à vocation résidentielle	Sans lien hydraulique	Latéral
Partie Nord-Est	Lieu-dit « Pan »	Etablissement Recevant du Public - ERP - (accueil d'enfants pour des activités diverses)		
Partie Sud	Proximité du lieu-dit « La Vigne »	Chemin piétonnier		

- Zones dont les usages sont déjà fixés,

Localisation sur le secteur à l'étude		Occupation/usage actuel	Situation hydraulique / ancienne mine	Situation / ancienne mine vis-à-vis des vents dominants
Bordure Est	Bordure immédiate de l'ancienne mine (limite communale avec Pont-Péan)	Habitation individuelle avec jardin potager (propriété privée) et puits (sans usage)	Latéral	Aval/latéral
Partie Nord-Est	Lieu-dit « Pan »	Habitations individuelles avec jardins potagers (propriétés privées)	Sans lien hydraulique	Latéral
Partie Nord	Lieu-dit « La Petite Ville » (corps de ferme)	Habitation individuelle (propriété privée)		
Partie Ouest	Lieu-dit « Le Bas Carcé »	Habitations individuelles avec jardins potagers (propriétés privées) et puits (arrosage)		
	Lieu-dit « La Tupinière »	Habitations individuelles avec jardins potagers (propriétés privées)		
Partie Sud	Lieu-dit « La Vigne »	Habitation individuelle avec jardin potager (propriété privée) et puits (sans usage)		
Partie Nord-Ouest	Lieu-dit « Le Haut Carcé »	Maison de l'enfance (ERP)		
	Lieu-dit « Carcé »	Clinique du Moulin (ERP)		
Partie Nord	-	Centre équestre « Fenicat »		
Bordure Est	A proximité de l'ancienne mine	Terrain accueillant des gens du voyage	Latéral	Aval/latéral

Remarque 1 : le reste du secteur à l'étude est représenté par des zones à vocation agricole,
Remarque 2 : un puits (P10 - sans usage) est également présent à proximité du lieu-dit « La Vigne ».

2.6.- Synthèse des éléments « Source(s) / Vecteur(s) / Cible(s) »

Cette étape du diagnostic a consisté à identifier les voies potentielles de transfert actuelles et historiques de la pollution du sous-sol de l'ancienne mine (actuellement confinée) vers l'homme via des milieux d'exposition. Ces éléments sont présentés dans le tableau suivant :

Source historique	Voies de transfert	Voies d'exposition	Nature de l'exposition	Cibles
Pollution en ETM du sol et/ou des eaux souterraines (site de l'ancienne mine)	Vents (envol de poussières) ^(a)	Sols superficiels	Ingestion	Résidents de la commune de Bruz, notamment les usagers des espaces verts communaux et/ou des jardins privés
		Végétaux autoproduits via les sols superficiels		Usagers des jardins potagers
		Poissons via les sédiments		Pêcheurs et consommateurs de poissons
	Eaux souterraines ^(b)	Végétaux autoproduits		Usagers des jardins potagers
		Eaux souterraines		Usagers de puits privés
		Produits agricoles via les eaux superficielles		Consommateurs de produits agricoles
		Poissons via les eaux superficielles		Pêcheurs et consommateurs de poissons

^(a) : voie de transfert historique (supprimée depuis la mise en place du confinement dans les années 90),

^(b) : voie de transfert existante actuellement.

Remarque : l'exposition par contact direct aux eaux superficielles et aux sédiments n'a pas été prise en compte à ce stade car relevant d'une exposition accidentelle (travailleurs des activités d'extraction de granulats et pêcheurs).

3.- Diagnostic environnemental

3.1. - Objectifs des investigations

Au regard des données historiques et documentaires obtenues, des cartographies de l'aléa environnemental établies lors des études réalisées par GEODERIS et le BRGM (voir rapports BRE SP 93 - 01 de septembre 1993 et GEODERIS W2008/013DE - 08BRE3210 d'avril 2008) et des résultats du diagnostic environnemental réalisé par notre société HPC Envirotec sur la commune de Pont-Péan, les investigations mises en œuvre sur la commune de Bruz au droit des zones définies (voir § 2.5) ont été réalisées afin de vérifier l'état de contamination éventuelle des différents milieux de transfert et/ou d'exposition identifiés (sols, sédiments, eaux souterraines et superficielles et/ou végétaux autoproduits) dans la zone d'influence de l'ancienne mine.

3.2. - Investigations de reconnaissance des différents milieux

3.2.1. - Nature des investigations

Les investigations au droit du secteur à l'étude ont été menées **les 06, 07 et 11 juin 2010** par deux ingénieurs de notre société et ont consisté en la réalisation de :

- **25 sondages de sols (S1 à S6, S11, S12, S16, S20 à S22, S25 à S27, S29, S31 à S38 et S41) au droit des sols remaniés** (notamment des parcelles agricoles) mis en œuvre jusqu'à une profondeur maximale de 0,3 m (profondeur permettant le prélèvement des sols superficiels remaniés) à l'aide d'une tarière manuelle de type Edelman,
- **16 sondages de sols (S7 à S10, S13 à S15, S17 à S19, S23, S24, S28, S30, S39 et S40) au droit des sols non remaniés** mis en œuvre jusqu'à une profondeur maximale de 0,03 m (profondeur permettant le prélèvement des sols superficiels non remaniés) à l'aide d'une tarière manuelle de type Edelman,
- **4 prélèvements d'échantillons d'eaux souterraines (P1, P5, P6 et P10^(*))** au droit des puits présents sur les parcelles investiguées,
- **9 prélèvements de légumes (5 légumes racines nommés LR1, LR2, LR5, LR6/1 et LR6/2 et 4 légumes feuilles nommés LF1, LF2, LF4 et LF5)** au droit des jardins potagers présents sur les parcelles investiguées,
- **2 prélèvements d'échantillons d'eaux superficielles (ES1 et ES2)** au droit de la rivière *La Seiche* en amont et en aval hydraulique du secteur à l'étude,
- **2 prélèvements de sédiments (SED1 et SED2)** associés aux 2 prélèvements d'eaux superficielles précités.

^(*) Remarque : P9 non prélevé car non accessible au moment des investigations (accès réglementé).

3.2.2. - Localisation des investigations

La localisation de l'ensemble des points de prélèvement des sols superficiels, eaux souterraines et superficielles, légumes et sédiments, réalisée de manière à couvrir l'ensemble de la zone d'étude, est répertoriée dans les tableaux suivants (voir localisation des investigations en annexe 3.1) :

Localisation sur le secteur à l'étude (1/2) [occupation/usage actuel]	Référence du point de prélèvement	Nature du prélèvement	Profondeur atteinte
Sols superficiels, eaux souterraines et légumes (1/2)			
Bordure Est - bordure immédiate de l'ancienne mine [Habitation individuelle avec jardin potager et puits]	S1	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
	P1	Eaux souterraines	-
	LF1 et LR1	Légumes	-
Partie Nord-Est - lieu-dit « Pan » [Habitation individuelle avec jardin potager]	S2	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
	LF2 et LR2	Légumes	-
Partie Nord - lieu-dit « La Petite Ville » [Habitation individuelle]	S3	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
Partie Ouest - lieu-dit « La Tupinière » [Habitation individuelle avec jardin potager]	S4	Sols superficiels remaniés	-
	LF4	Légumes	-
Partie Sud - lieu-dit « La Vigne » [Habitation individuelle avec jardin potager et puits]	S5	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
	P5 et P10	Eaux souterraines	-
	LF5 et LR5	Légumes	-
Partie Ouest - lieu-dit « Le Bas Carcé » [Habitation individuelle avec jardin potager et puits]	S6	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
	P6	Eaux souterraines	-
	LR6/1 et LR6/2	Légumes	-
Bordure Est [Habitation individuelle]	S7	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
Partie Nord-Ouest [Habitation individuelle]	S8		
Angle Nord Nord-Est [Centre équestre « Fenicat » et puits]	S9		
	P9 (non prélevé)	Eaux souterraines	-
Partie Nord [Centre équestre « Fenicat »]	S10	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
Partie Nord [zone à vocation agricole]	S11	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
Partie Nord-Est [zone à vocation agricole]	S12		
Partie Nord-Est - lieu-dit « Pan » [Habitation individuelle]	S13	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
	S14		
	S15		
Partie Nord Nord-Est [zone à vocation agricole]	S16	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
Partie Nord Nord-Ouest [zone à vocation agricole]	S17	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
Partie Nord-Ouest - lieu-dit « Le Haut Carcé » [Maison de l'enfance (ERP)]	S18		
	S19		
Partie Ouest [zones à vocation agricole]	S20	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
	S21		
	S22		
Partie Nord-Ouest - lieu-dit « Carcé » [Clinique du Moulin (ERP)]	S23	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
Partie Ouest [zone à vocation agricole]	S24		
Partie centrale Nord-Ouest [zone à vocation agricole]	S25	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m

Localisation sur le secteur à l'étude (2/2) [occupation/usage actuel]	Référence du point de prélèvement	Nature du prélèvement	Profondeur atteinte
Sols superficiels, eaux souterraines et légumes (2/2)			
Partie Est [zone à vocation agricole]	S26	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
Partie Nord-Est [zone à vocation agricole]	S27		
Bordure Est [zone à vocation agricole]	S28	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
Partie Est [zone à vocation agricole]	S29	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
Partie Est [zone à vocation agricole]	S30	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
Partie Sud-Est [zone à vocation agricole]	S31	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
Partie Sud-Ouest [zones à vocation agricole]	S32		
	S33		
Partie Sud-Est [zone à vocation agricole]	S34		
Partie Sud [zones à vocation agricole]	S35		
	S36		
	S37		
	S38		
Bordure Est [Terrain accueillant des gens du voyage]	S39	Sols superficiels non remaniés	- 0,03 m
	S40		
Partie Ouest [zone à vocation agricole]	S41	Sols superficiels remaniés	- 0,3 m
Sédiments et eaux superficielles			
Bordure Nord-Est	ES1	Eaux superficielles	-
	SED1	Sédiments	
Bordure Ouest- Sud-Ouest	ES2	Eaux superficielles	
	SED2	Sédiments	

3.2.3. - Détermination du bruit de fond local

Afin de déterminer des valeurs de comparaison caractéristiques du bruit de fond local des sols, **3 prélèvements de sols superficiels** avaient été mis en œuvre dans le cadre de l'étude réalisée pour la commune de Pont-Péan (voir rapport HPC-F 2A/2.09.4461a) jusqu'à une profondeur maximale de 0,03 m (profondeur permettant le prélèvement des sols superficiels non remaniés) à l'aide d'une tarière manuelle de type Edelman au droit de parcelles rurales considérées en dehors de la zone d'impact de l'ancienne mine de Pont-Péan vis-à-vis des vents dominants.

La localisation des points de prélèvement des échantillons témoins est répertoriée dans le tableau suivant (voir localisation des points de prélèvements des échantillons témoins en annexe 3.2) :

Référence du point de prélèvement	Nature du prélèvement	Localisation / ancienne mine	Profondeur atteinte
Blanc 1	Sols superficiels non remaniés (0,0-0,03)	1,5 km au Sud	- 0,03 m
Blanc 2		1,4 km au Sud Sud-Est	
Blanc 3		1,4 km au Sud-Est	