

RÉUNION DE LANCEMENT DU PPR ARDOISIÈRES ET MINES DU POURTOUR D'ANGERS

Présentation de l'aléa mouvement de terrain

Jean SALOMERO – Ingénieur risques naturels
Xavier RACHEZ – Directeur régional

BRGM - Direction régionale Pays de la Loire

05/05/2022

Rapport BRGM - Closset L. (2020) – Ardoisières du pourtour d'Angers - Phase 4 - Cartographie des aléas Mouvement de Terrain - Rapport final. BRGM/RP-69108-FR, 49 p, 31 ill., 5 ann., 1 clef usb.

Infoterre (BRGM) : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-69108-FR.pdf>

DDT49 : http://www.maine-et-loire.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_brgm-rp-69108-fr_et_annexes_red-5.pdf

Historique des études réalisées - BRGM

Novembre
2012

Inventaire des ouvrages et cartographie informative pour les exploitations des communes des pourtours d'Angers (49) – Rapport BRGM/RP-61102-FR

Ce projet a permis de localiser et cartographier les structures souterraines tels que puits, chambres, galeries et descenderies, anciens fonds. Cet inventaire a ainsi permis de tracer en surface une enveloppe des travaux souterrains décrits en profondeur.

Septembre
2013

Cartographie des ardoisières du pourtour d'Angers : Appui technique aux actions du Porter à connaissance et identification des secteurs où l'évaluation des aléas est justifiée (49). BRGM/RP-62687-FR,

Ce projet (DDT49) avait pour objectif d'identifier les secteurs où il semblait justifié de faire une évaluation des aléas au regard des enjeux potentiellement exposés.

Octobre
2015

Avis technique sur les études géotechniques du dossier relatif à la cessation d'activité des Ardoisières d'Angers. Rapport d'expertise. BRGM/RP- 65147 -FR.

La DREAL Pays-de-la-Loire a mandaté le BRGM pour donner un avis technique sur le volet géotechnique du dossier relatif à la cessation d'activité des Ardoisières d'Angers.

Février
2016

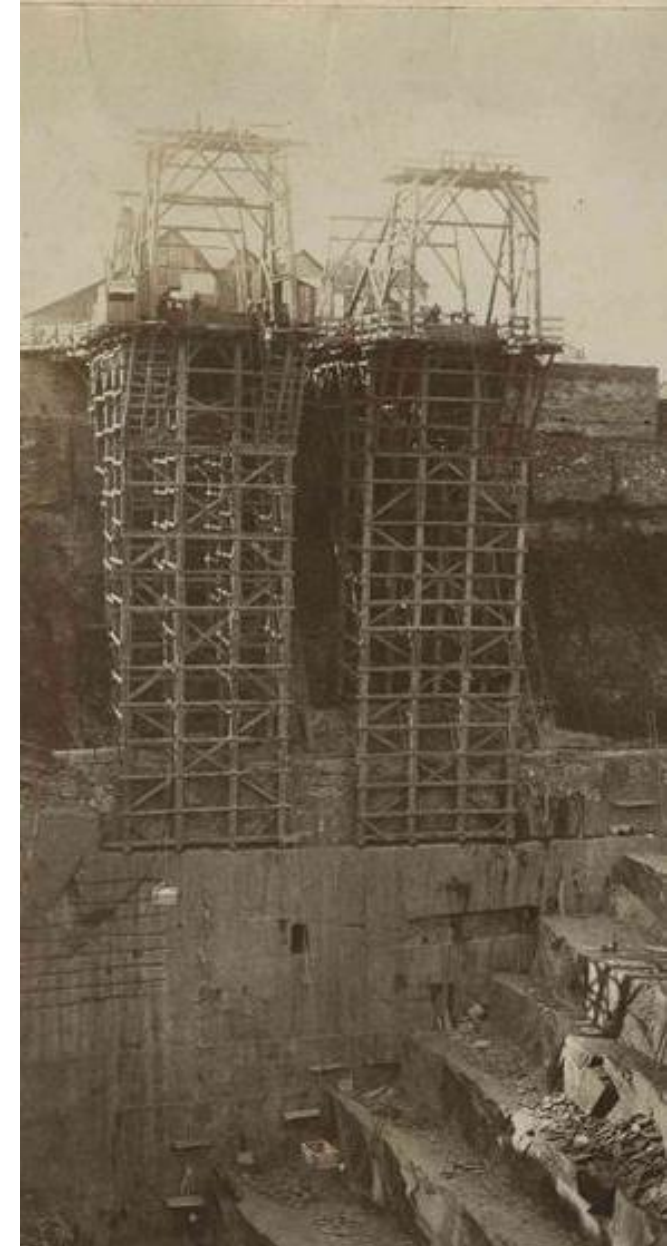
Ardoisières du pourtour d'Angers – Phase 3 : mise en place d'une méthodologie de cartographie des aléas mouvement de terrain. BRGM/RP-65660-FR.

Mise à jour l'inventaire des travaux souterrains et à proposer une méthodologie pour la caractérisation de l'aléa mouvement de terrain lié aux ardoisières en intégrant la problématique minière.

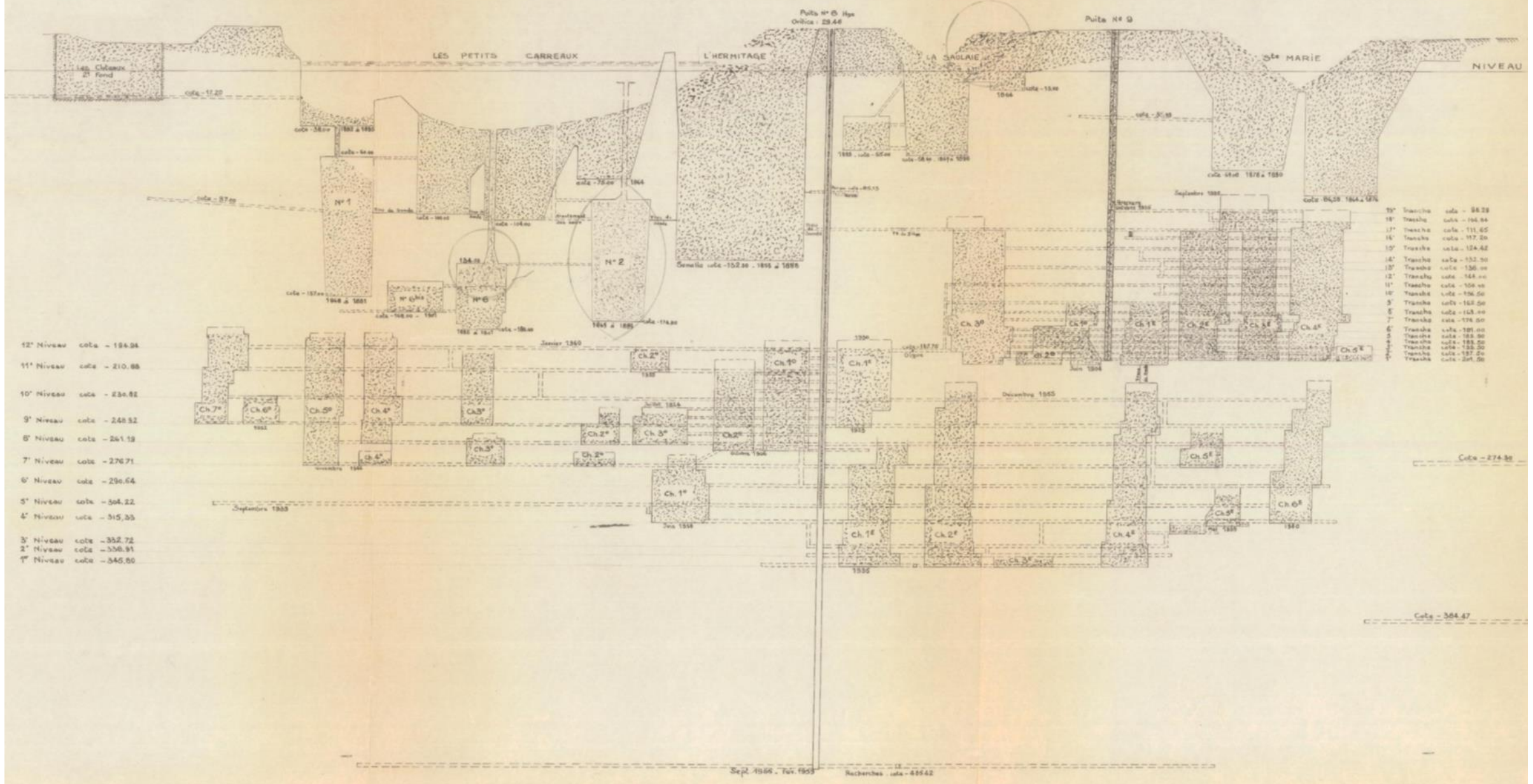
Décembre
2020

Ardoisières du pourtour d'Angers - Phase 4 - Cartographie des aléas Mouvement de Terrain - Rapport final. BRGM/RP-69108-FR,

Caractérisation de l'aléa mouvement de terrain selon une méthodologie et un territoires validé dans les études précédentes. Production de cartes d'aléa par phénomènes.

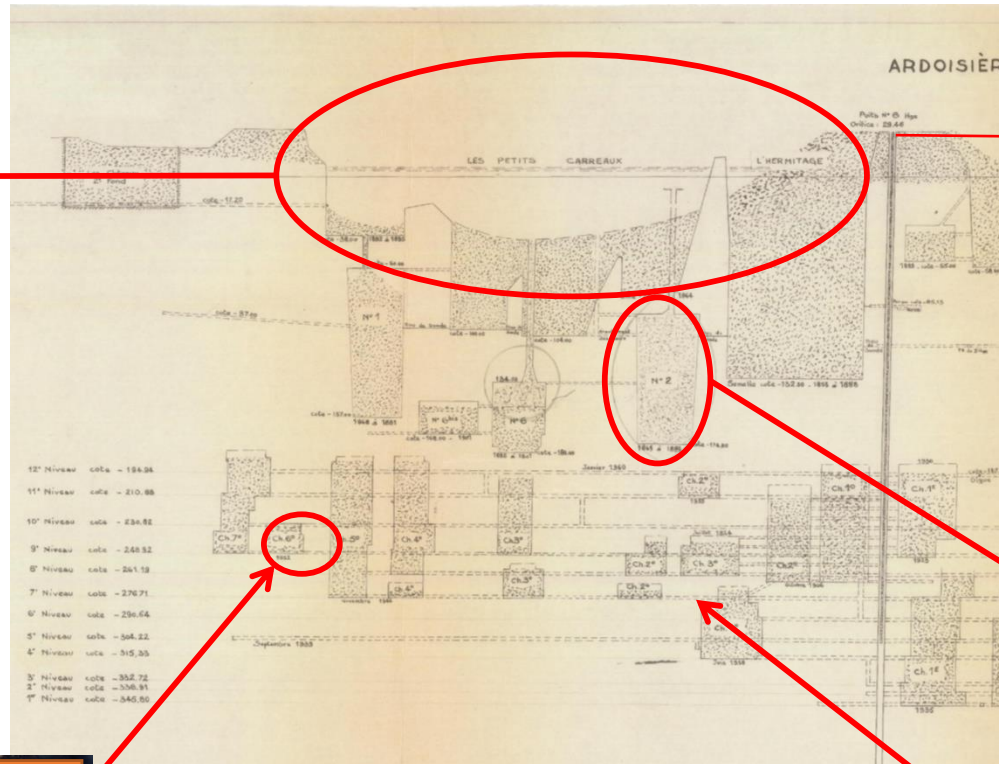
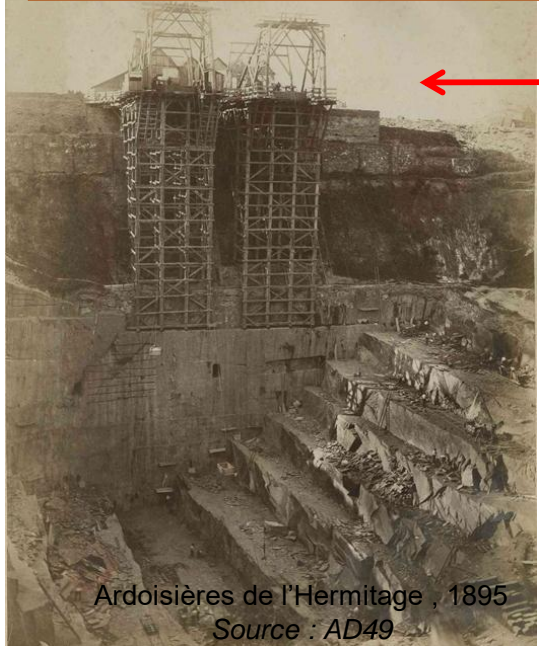


ARDOISIÈRE DES GRANDS CARREAUX



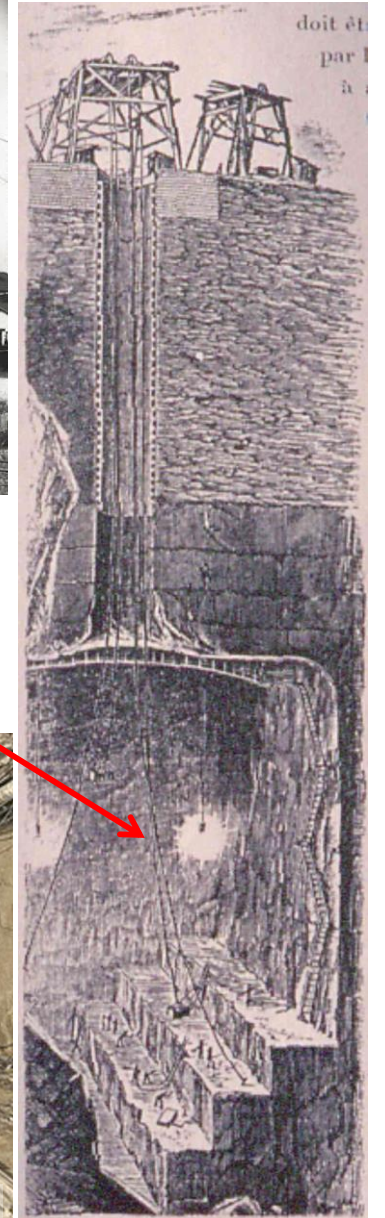
Typologie des ouvrages des ardoisières du pourtour d'Angers

155 « Anciens fonds »
 Ancienne carrière ciel ouvert,
 aujourd'hui remblayée (ancien fond)



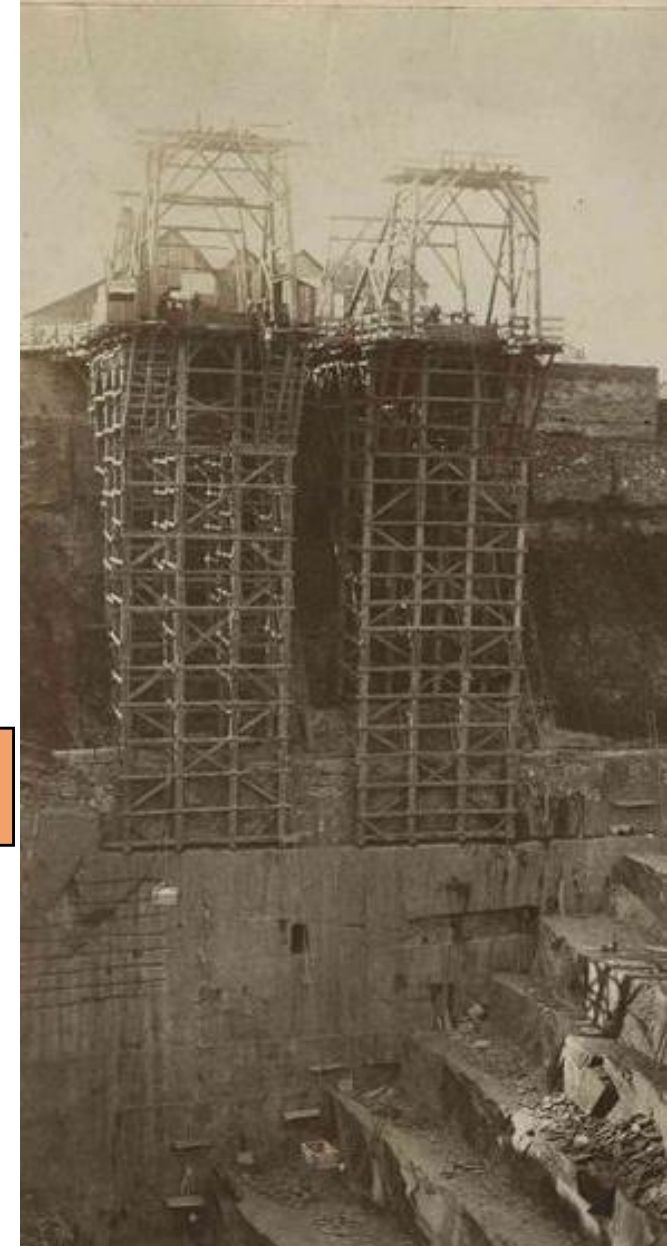
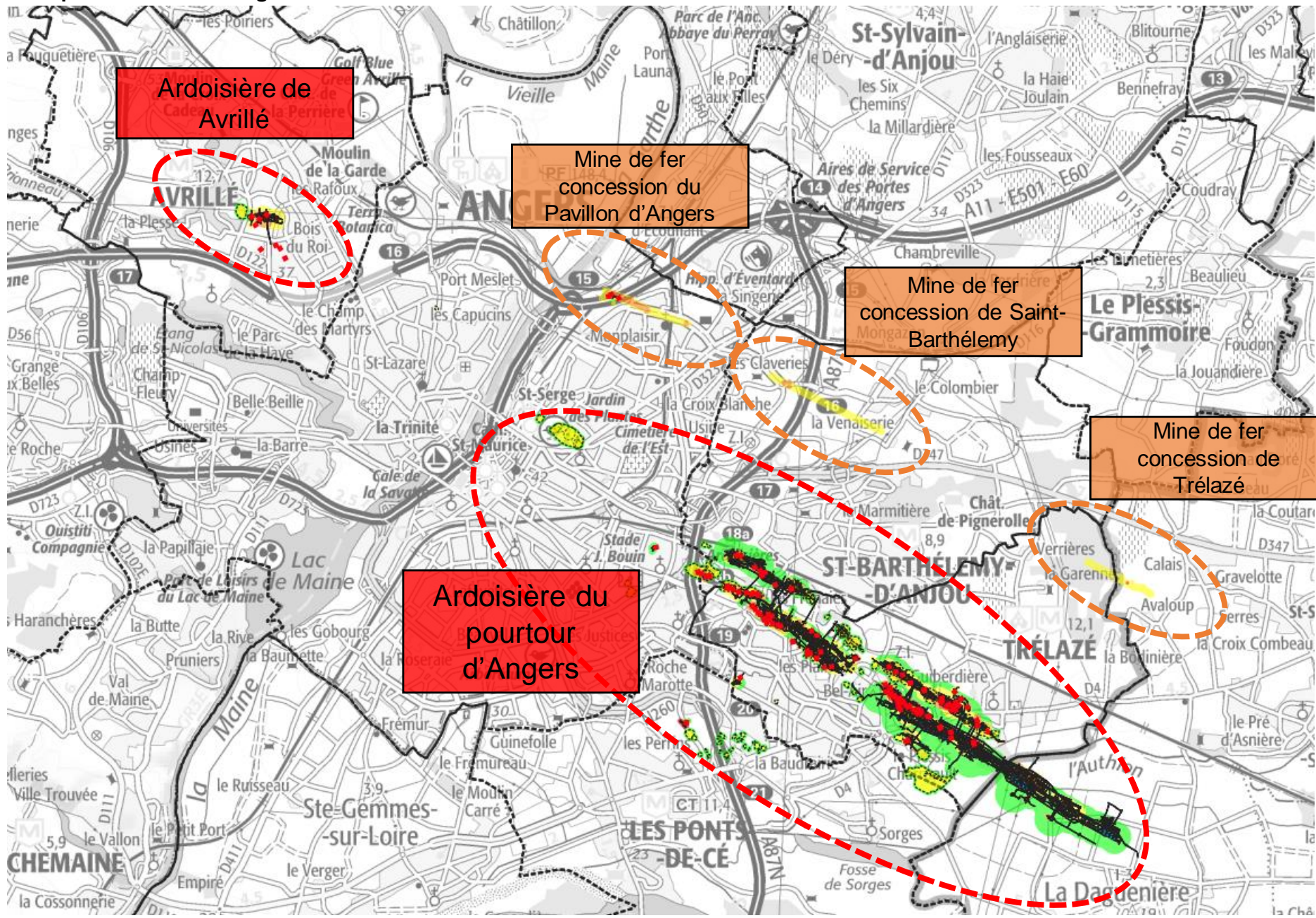
Chevalement
 du Puits n°8
 Trélazé
 source : ACVFTI

Chambre en descente
 sous voûte
 Source: Cayla P., 2012.



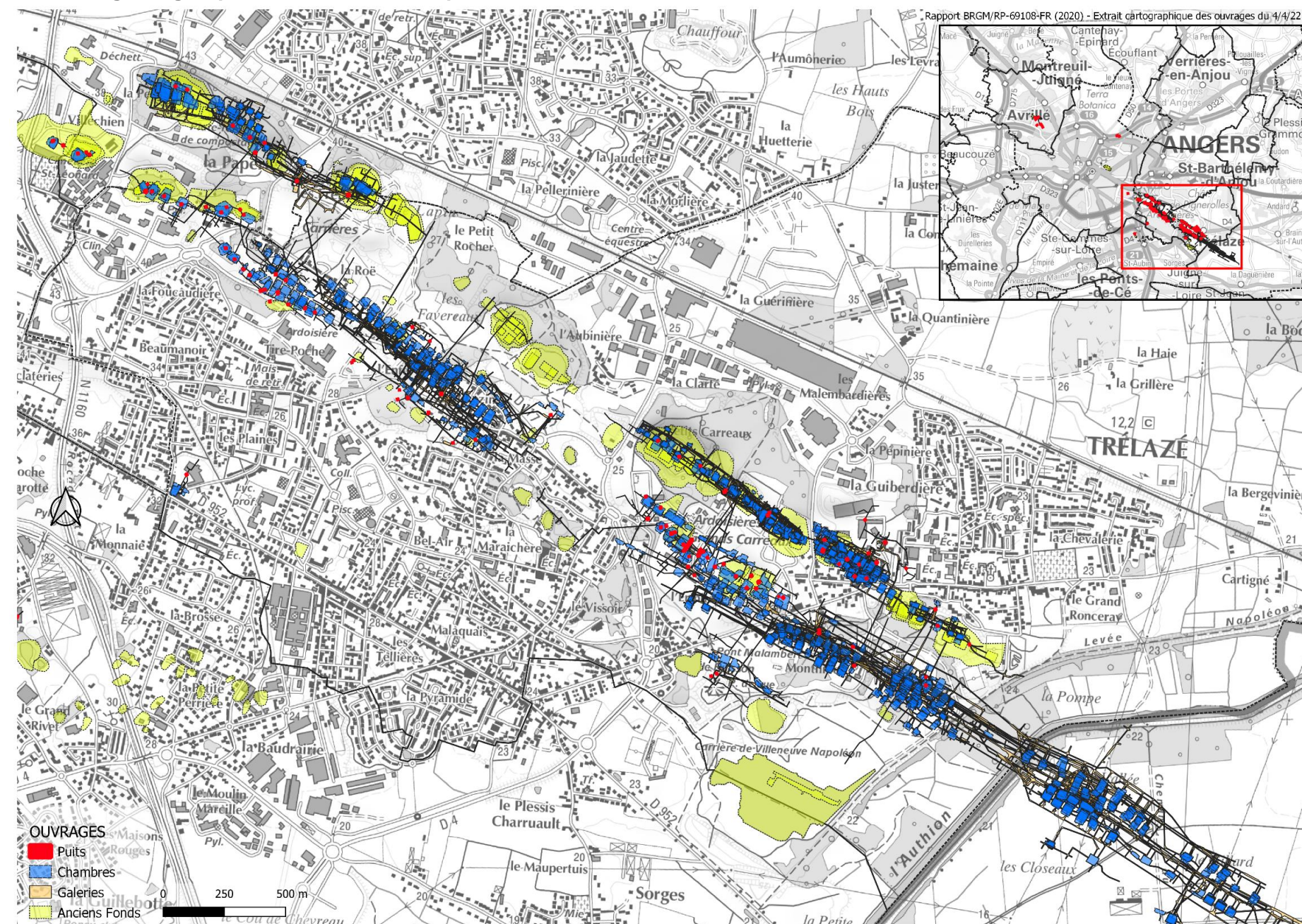
Secteurs concernés par des travaux souterrains

Répartition très hétérogène. Plusieurs secteurs urbanisés concernés.



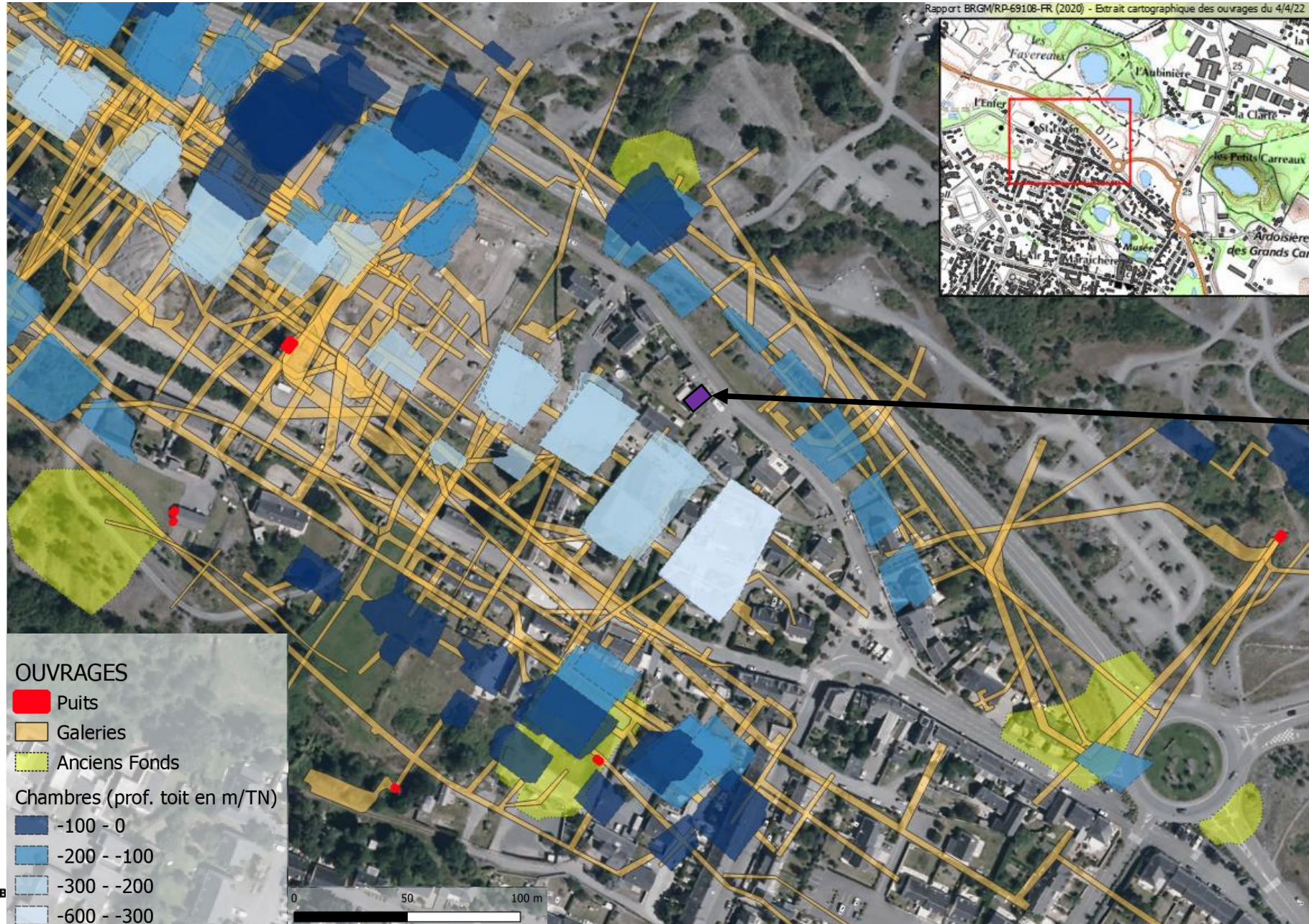
Complexité de l'enchevêtrement des différentes typologies d'ouvrages

Des ouvrages regroupés dans des secteurs particuliers avec une forte densité



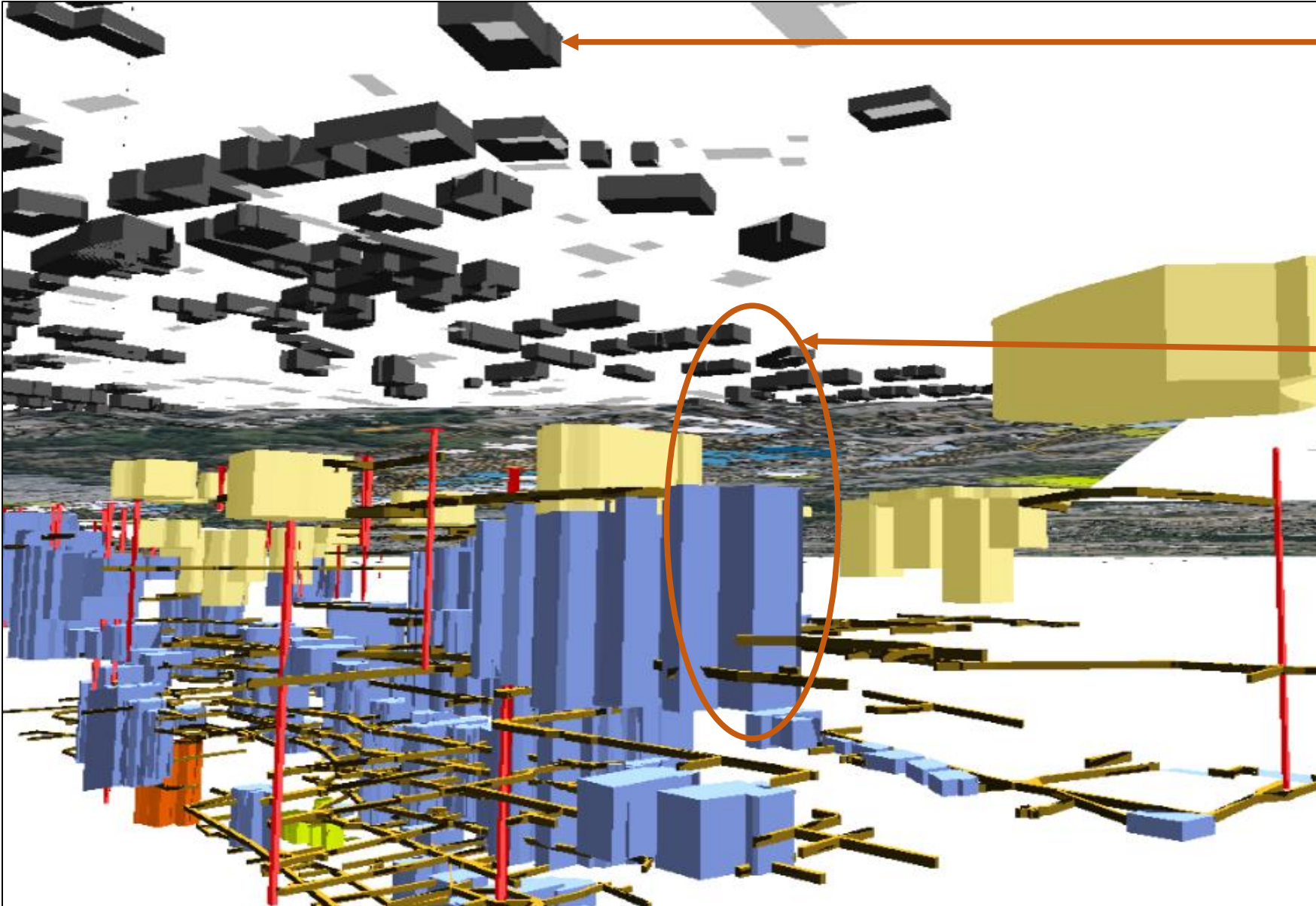
Taille relative des ouvrages ardoisiers par rapport aux aménagements urbains

Vue satellite sur le secteur- « St-Lezin » (de Fresnaie Sud) : des ouvrages de grande dimension parfois situés à faible profondeur



Habitation pavillonnaire de 120m²

Visualisation 3D des ouvrages ardoisiers et des aménagements urbains



Bâtiments en surface

Illustration d'une chambre d'extraction de 80m de hauteur, comblée à 90%, située à seulement 30m de profondeur en dessous d'une zone urbanisée



Puits

Anciens fonds

Galerie


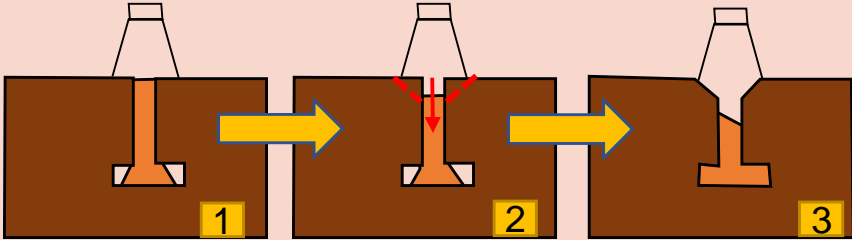


Chambres

Phénomènes retenus et ouvrages associés

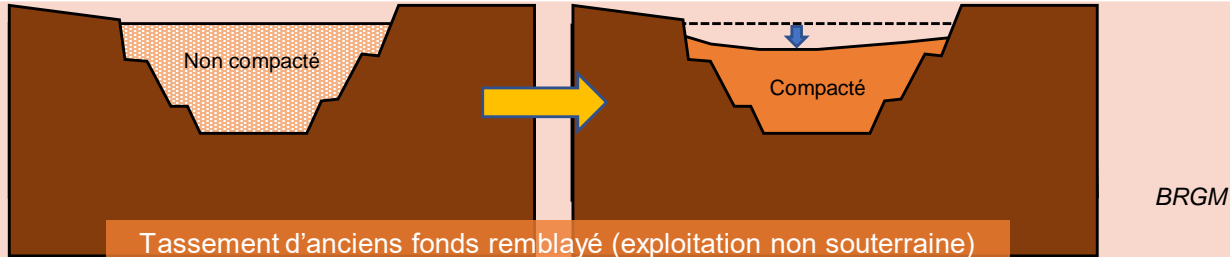

	Effondrement localisé	Tassement
Chambres	X	
Puits	X	
Galleries	X	
Anciens fonds Carrière/exploitation ciel ouvert		X



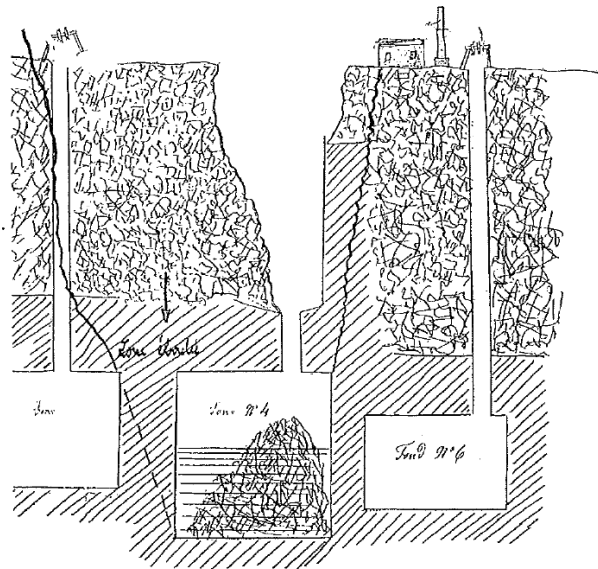
Phénomènes retenus et ouvrages associés : effondrement localisé

Évènement :	Effondrement localisé		
Ouvrage	Chambres	Galerie	Puits
Phénomène redouté	« Remontée de fontis » : Effondrement de chambre jusqu'à la surface		« Débouillage de puits » : Effondrement de puits
Schémas			
Dynamique	L'effondrement localisé est un phénomène <u>très rapide</u> (quelques secondes). Il peut se produire <u>sans signe précurseur</u> . <u>Dangerosité immédiate</u> . <u>Désordres difficilement réversibles</u> .		
Illustration	 <p data-bbox="963 1365 1174 1393">Guide PPR 2014</p>		 <p data-bbox="2232 1365 2397 1393">DPSM - 2019</p>

Phénomènes retenus et ouvrages associés : tassement

Évènement :	Tassement
Ouvrage	Ancienne carrière ciel ouvert, aujourd'hui remblayée (ancien fond)
Phénomène redouté	Tassement des sols suite à un changement de contrainte
Schémas	 <p>Tassement d'anciens fonds remblayé (exploitation non souterraine)</p> <p>BRGM</p>
Dynamique	Phénomène <u>potentiellement lent</u> , peut se déclencher avec un changement des conditions de contraintes en surface (nouveaux aménagements qui ajoutent du poids), potentiellement de faible amplitude et d'extension variable. Le sol s'enfonce de plusieurs dizaines de centimètres. Fort impact sur les structures situées sur la zone (fissures).
Illustration	

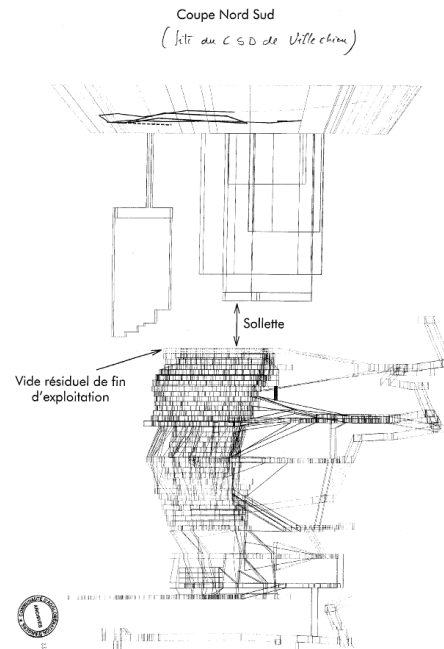
Evènements remarquables



La Paperie en 1887

La Paperie - est 1887 et 1942 (DES_08 et DES_10)

A la Paperie, l'éboulement le 8 février 1887 du fond n°4 (chambre exploitée en descendant), abandonné depuis plusieurs années est dû à une rupture de la voûte de ce fond (et du stot d'une vingtaine de mètres d'épaisseur). Il provoqua une vidange des remblais du vieux fond sus jacent (La Cadette) et l'apparition d'une cuvette d'effondrement en surface marquée par d'importantes crevasses dans un rayon de 40 à 50 m autour du puits n°4 (Illustration 8).



La Paperie en 2003 (effondrement)



La Pouëze en 1990 : rupture de toit de chambre à - 375 m

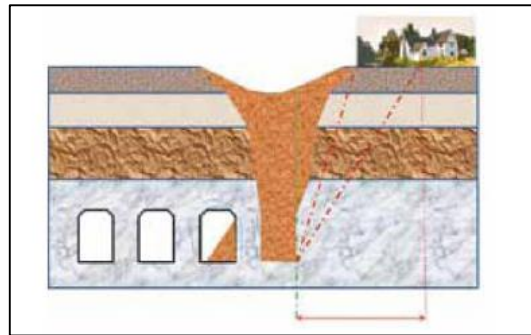


Effondrement brutal à La Pouëze en 1990, qui mit fin à l'exploitation
(Photos W. Zumbo, LRPC Angers)

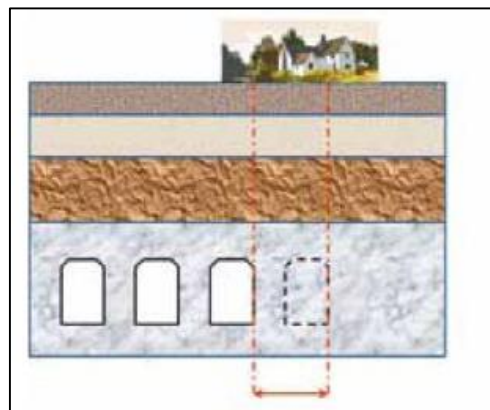
MÉTHODOLOGIE POUR LA QUALIFICATION ET LA CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA MOUVEMENT DE TERRAIN

Zone d'influence et incertitude associé à un effondrement localisé

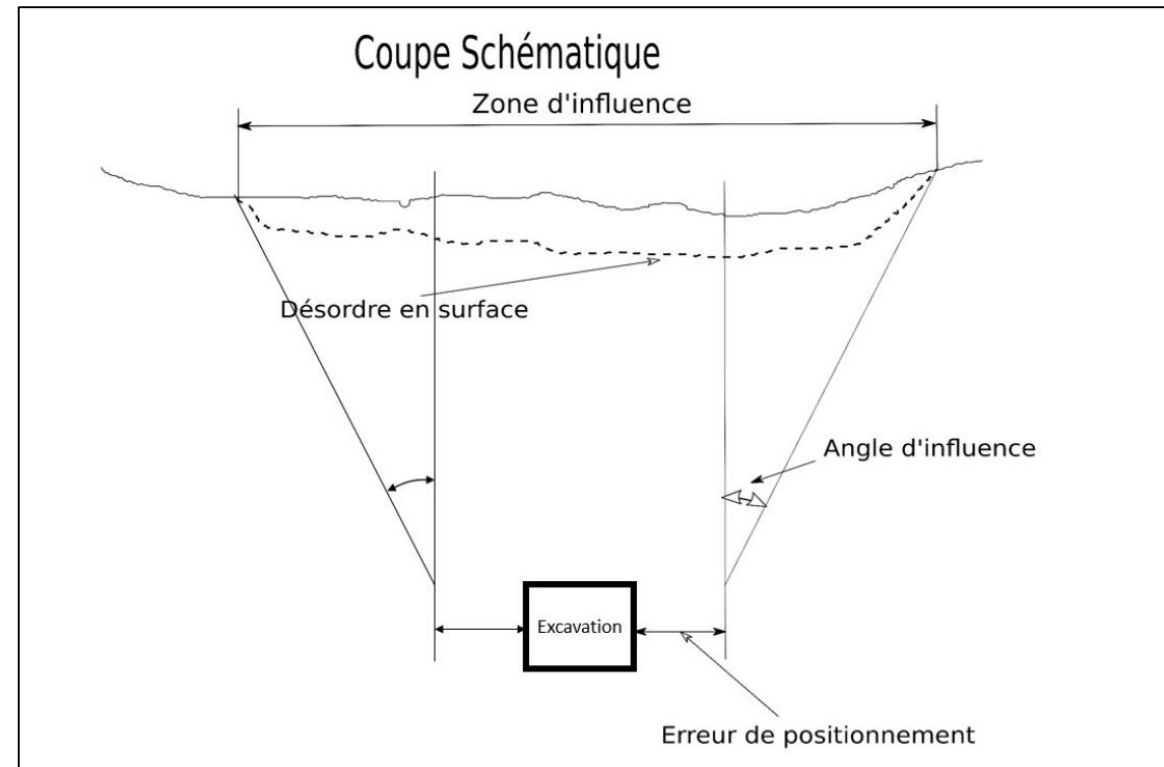
- Le désordre n'affecte pas exclusivement la zone située au droit de l'excavation (chambre, galerie, puits) : zone d'influence latérale à l'ouvrage
- La zone d'aléa intègre l'incertitude sur le positionnement de l'ouvrage et l'influence d'un évènement sur les ouvrages voisins



Angle d'influence associé au phénomène



Incertain sur le positionnement de l'ouvrage

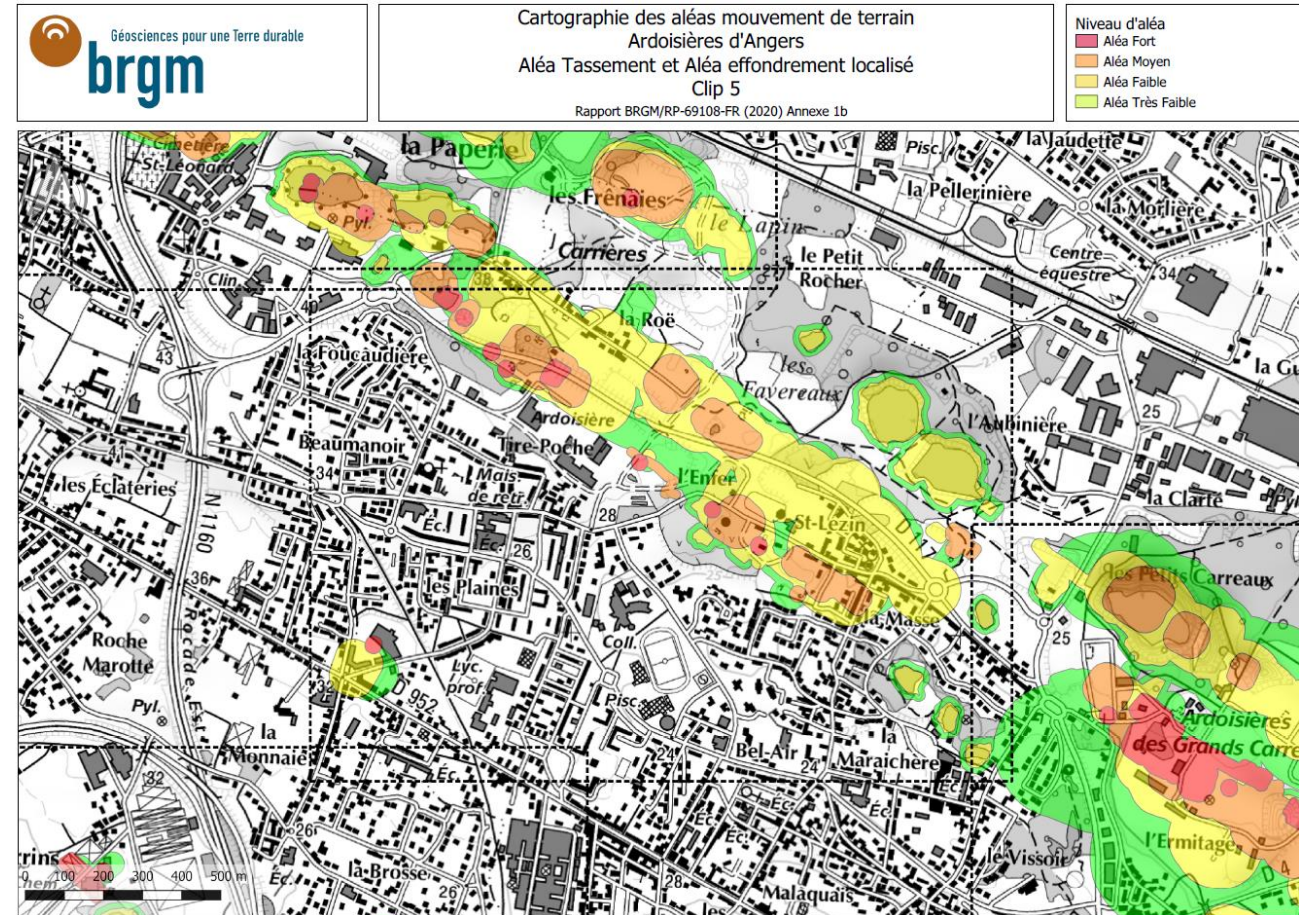


Méthode de cartographie de la zone soumise au risque en fonction du phénomène (BRGM/RP-69108-FR)

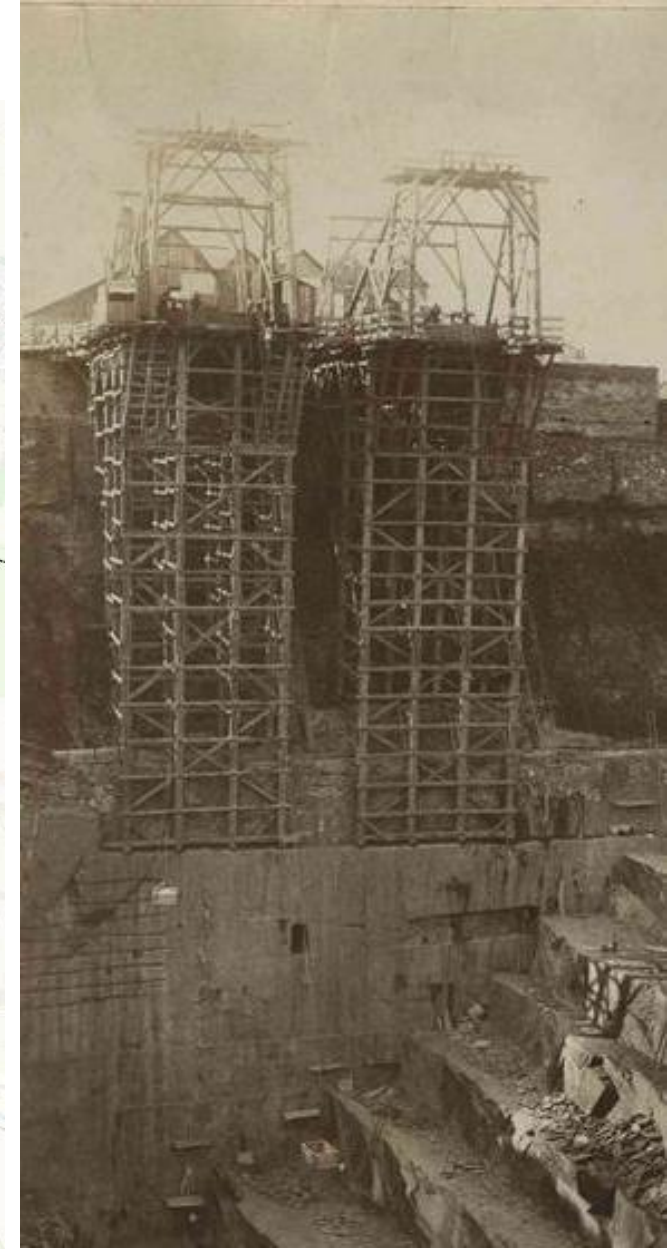
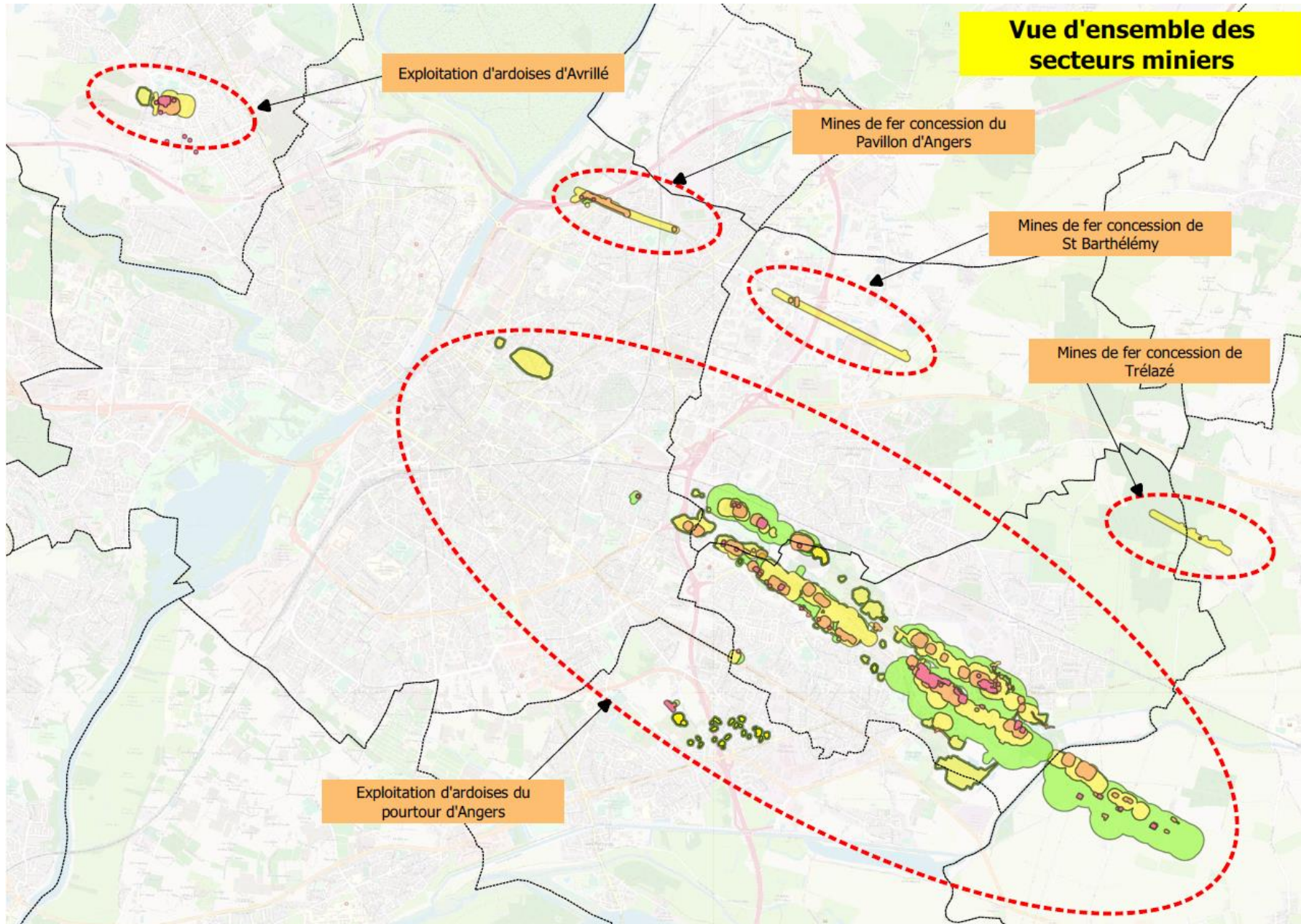
MÉTHODOLOGIE POUR LA QUALIFICATION ET LA CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA MOUVEMENT DE TERRAIN

Caractérisation des degrés d'aléa en fonction des phénomènes redoutés

Ouvrage	Phénomène, type d'évènement	Aléa Fort	Aléa moyen	Aléa faible	Aléa très faible
Chambres	Effondrement localisé	✓	✓	✓	✓
Puits					
Galeries					
« Anciens fonds » Carrière avec exploitation à ciel ouvert	Tassement	X	X	✓	✓



Zonage de l'aléa mouvement de terrain





Jean SALOMERO

j.salomero@brgm.fr

Ingénieur risques naturels
BRGM - Direction Régionale des Pays de la Loire
1 rue des saumonières - BP 92342
44323 NANTES - France
Tél. : +33 (0)2 51 86 01 52

Xavier RACHEZ

x.rachez@brgm.fr

Géo-mécanicien des roches
Directeur régional
BRGM - Direction Régionale des Pays de la Loire
1 rue des saumonières - BP 92342
44323 NANTES - France
Tél. : +33 (0)2 51 86 01 50



SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL



SIÈGE - CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 Orléans Cedex 2 - France
Tél. : (33) 2 38 64 34 34
Fax : (33) 2 38 64 35 18
www.brgm.fr

