



Rapport des études d'opportunité de phase 1

ANNEXE 6.1 : Rapport Etudes Géologiques (Mission G1)

Version V2 14/03/2019

Rapport de mission G1

CODIFICATION

R	N	1	4	7	O	P	1	E	T	I	G	E	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R	A	P	I	N	T	0	0	2	0	B00
Affaire				Phase		Niveau		Métier		Zone		Item		PK		Type		Emetteur		N° Chrono		Indice												

REVISIONS

Version	Date	Auteurs / Vérificateur	Description
A00	30/06/2017	MPO / PCV	Première émission
B00	24/10/2018	MPO / PBL	Reprise suite remarques DREAL

I:\4-WORK\40188B_RN147-POITIERS\1_TECH\01_PHAS1\01_DIAG\GEOTEC\RN147\INT0020_A00_MISSION G1.DOCX

COORDONNEES

Adresse du mandataire

setec international42-44 rue Général de Larminat
33000 BORDEAUX
FRANCETél +33 (0)5 24 54 55 00
Fax +33 (0)5 24 54 55 46
secretaires.bordeaux@inter.setec.fr
www.setec.fr

Siège social : 5 Chemin des Gorges de Cabriès 13127 VITROLLES - SAS au capital de 228 000 € - RCS Salon de Provence 722 013 174 - TVA FR 0E722013174

Rapport de mission G1

SOMMAIRE

1	OBJET DU RAPPORT	4
2	DONNEES D'ENTREE.....	5
2.1	Documents de référence	5
2.2	Données de sondages disponibles	5
2.3	Visite de terrain	6
3	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE.....	7
3.1	Contexte régional.....	7
3.2	Topographie.....	8
3.3	Géologie.....	9
3.3.1	Contexte géologique de la zone d'étude.....	9
3.3.2	Caractéristiques géotechniques disponibles	11
3.4	Ressource en eau	11
3.4.1	Eaux souterraines	11
3.4.2	Eaux superficielles.....	11
3.5	Risques géotechniques identifiés	11
3.5.1	Aléa sismique.....	11
3.5.2	Aléa retrait-gonflement des sols	12
3.5.3	Cavités souterraines	13
3.5.4	Risque mouvements de terrain	14
4	ORIENTATIONS POUR LA SUITE DES ETUDES.....	16

Rapport de mission G1

1 OBJET DU RAPPORT

Dans le cadre de l'opération d'aménagement de l'entrée Sud-Est de l'agglomération de Poitiers sur la RN147 dans le département de la Vienne (86), la DREAL Nouvelle Aquitaine a confié à **setec** international la réalisation des études d'opportunité de projet de phase 1. La section de la RN147 qui fait l'objet de l'étude se déroule sur 7,5 km environ : elle prend son origine à la fin de la déviation de Fleuré (giratoire des Quatre Routes) et s'achève au raccordement sur la liaison Nord-Est de Poitiers (début de la section à 2x2 voies).

Ce rapport présente les conclusions de la mission géotechnique de type G1 menée à l'échelle d'une zone d'étude de 12 km de long et 7 km de large encadrant le projet (cf. Figure 1).

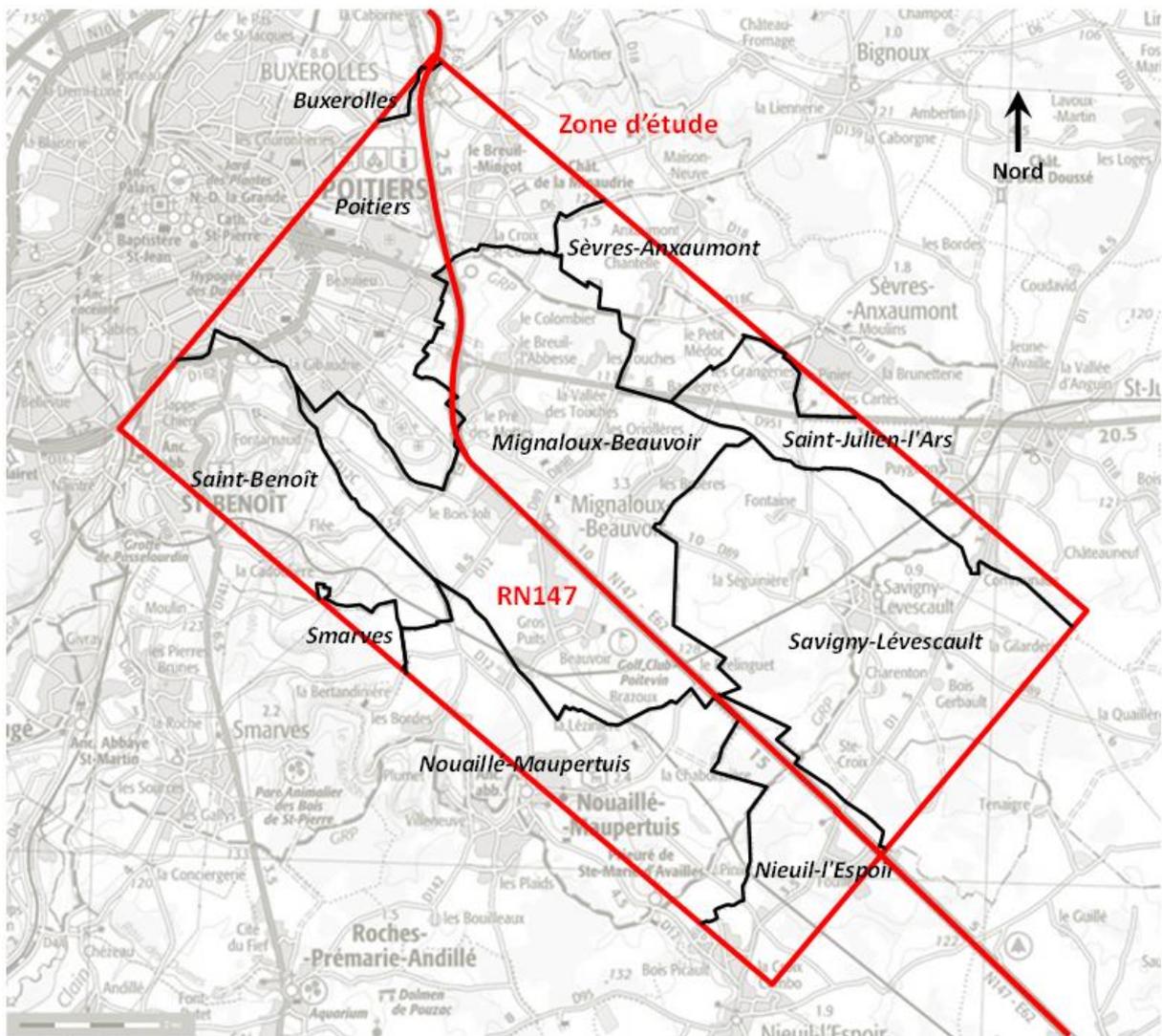


Figure 1 : Contexte du projet et section de RN147 étudiée (en rouge)

Rapport de mission G1

2 DONNEES D'ENTREE

2.1 DOCUMENTS DE REFERENCE

- [1] Carte géologique du BRGM au 1/1 000 000 (France)
- [2] Carte géologique du BRGM au 1/50 000 n°590 (feuille de Chauvigny) et sa notice
- [3] Données de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM
- [4] Rapport Antéa n°A39273 : « RN147 - APSI 2^e phase - Étude de la déviation de Mignaloux-Beauvoir - Étude géologique et géotechnique », indice A en date de novembre 2006
- [5] Rapport Egis n°T04824 (sous-dossier d'APS n°2.7) : « RN147 - APSI 2^e phase - Aménagement de la déviation de Mignaloux-Beauvoir - Études géologique et géotechnique », indice 3 en date du 30/05/2008

2.2 DONNEES DE SONDAGES DISPONIBLES

Les données géologiques et géotechniques disponibles au droit du site sont de deux types :

- Les sondages d'archives de la BSS du BRGM (cf. réf. [3]) ;
- Les sondages et essais réalisés dans le cadre des études d'AVP de 2^e phase (cf. réf. [4] et réf. [5]).

Les reconnaissances réalisées sont résumées en Tableau 1 et leur implantation est présentée en Figure 2. Ces données permettent d'affiner le contexte géologique au droit de la zone d'étude (cf. § 3.3.2) et donnent un premier aperçu des caractéristiques des formations rencontrées sur les premiers mètres de terrain.

Données	Sondages	Profondeur (m)	Essais in situ / en labo intéressant le projet
Données BSS	83 sondages	10 à 170	/
Données AVP	79 tarières 13 pénétromètres dynamiques	0,50 à 5,70 1,00 à 8,50	30 mesures de teneur en eau 30 analyses granulométriques 30 valeurs au bleu de méthylène 30 limites d'Atterberg 6 mesures de CaCO ₃ 5 teneurs en matière organique

Tableau 1 : Synthèse des données disponibles au droit de la zone d'étude (sources : réf. [3], [4] et [5])

Rapport de mission G1

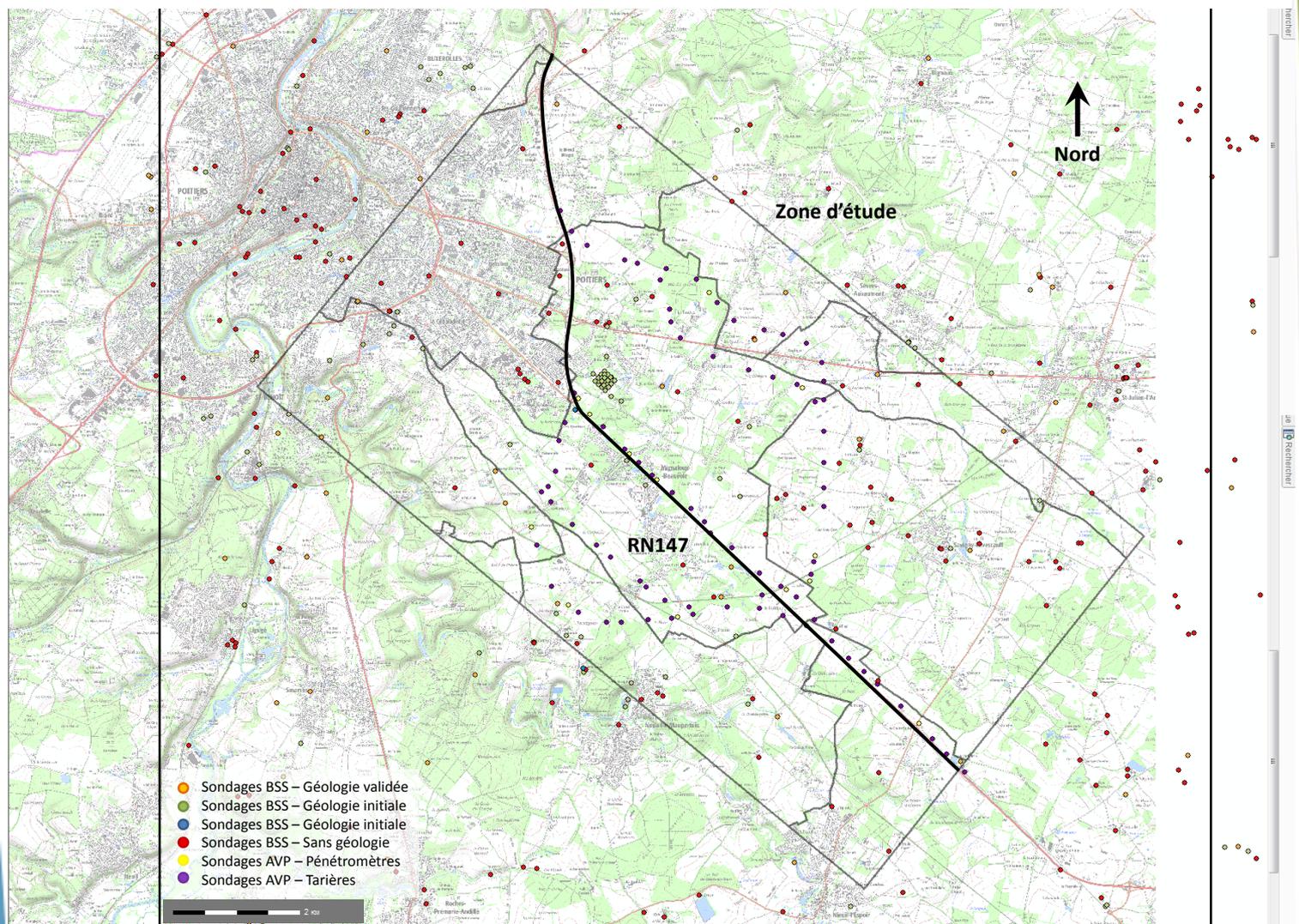


Figure 2 : Sondages disponibles au droit de la zone d'étude (sources : réf. [3], [4] et [5])

2.3 VISITE DE TERRAIN

Une visite de terrain avec prise de photos a été réalisée par les intervenants en charge de l'étude le 26/04/2017.

Rapport de mission G1

3 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE

3.1 CONTEXTE REGIONAL

La zone d'étude est située dans la région du Seuil du Poitou, une bande d'environ 55 km de large où se rejoignent les deux principaux bassins sédimentaires de la France : le Bassin Parisien au Nord-Est, et le Bassin Aquitain au Sud-Ouest (cf. Figure 3).

Ce territoire propose un paysage de plateaux fortement entaillés par les cours d'eau et par des vallées issues de l'ère quaternaire aujourd'hui asséchées. Les transitions sont souvent brutales entre les plateaux et les vallées.

Le Seuil du Poitou marque également la séparation entre le Massif Armoricain au Nord-Ouest et le Massif Central au Sud-Est, altimétriquement plus élevés.

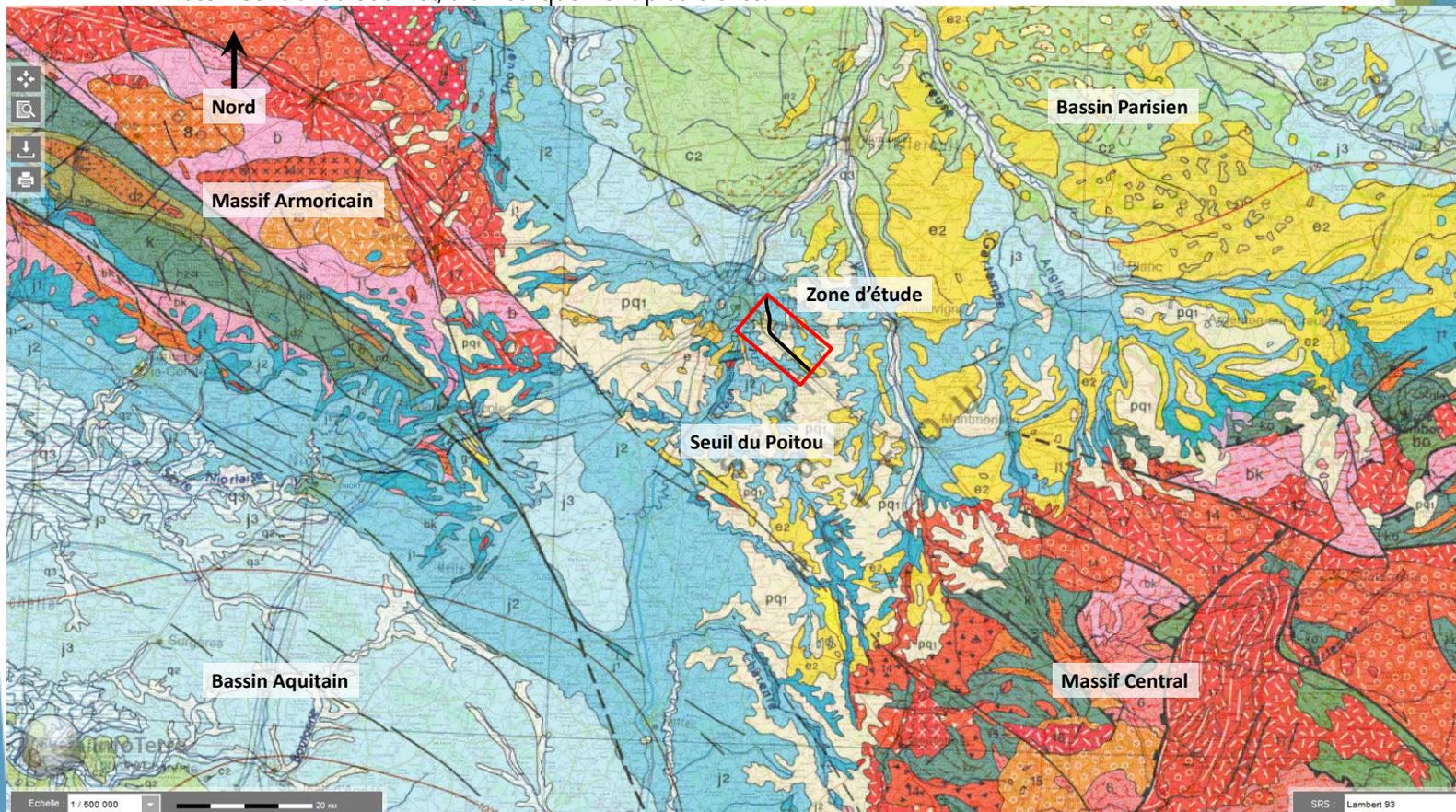


Figure 3 : Contexte géologique du Seuil du Poitou (source : BRGM, réf. [1])

Rapport de mission G1

3.2 TOPOGRAPHIE

La zone d'étude se situe au Sud-Est de Poitiers et possède un relief peu marqué (cf. Figure 5), caractéristique des plateaux du Poitou, dont l'altitude moyenne est comprise entre 115 NGF et 140 NGF (cf. Figure 4). Les principales variations de relief sont créées :

- A l'Ouest et au Sud, par les vallées encaissées du Clain et de son affluent en rive droite le Miosson, qui descendent jusqu'à 75 NGF au niveau des communes de Poitiers et Saint-Benoît ;
- Au Nord, par des vallées qui confluent vers le Clain et descendent jusque vers 90 NGF environ.

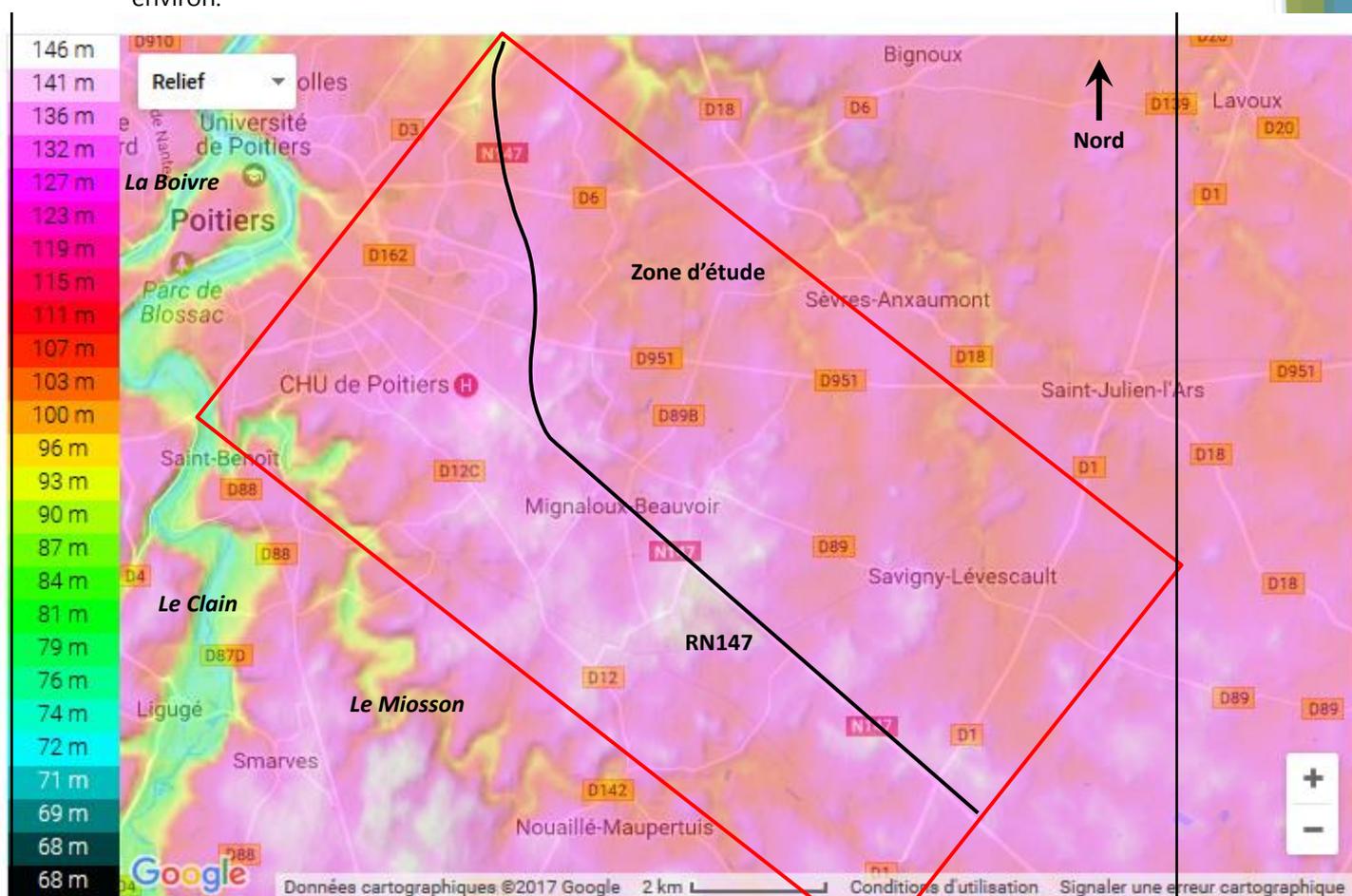


Figure 4 : Topographie au droit de la zone d'étude (source : topographic-map.com)

Rapport de mission G1



Figure 5 : Paysage agricole à Savigny-Levscault (source : setec international)

3.3 GEOLOGIE

3.3.1 Contexte géologique de la zone d'étude

Le cadre géologique du projet est illustré par l'extrait de carte géologique au 1/50 000 du BRGM présenté en Figure 6 (feuille de Chauvigny, cf. réf. [1]). Les formations géologiques en place sont essentiellement composées de dépôts alluviaux du Quaternaire et de calcaires du Jurassique moyen (ou Dogger).

La stratigraphie des formations intéressées par le projet est ainsi la suivante (de la formation la plus récente à la plus ancienne) :

- **Cp : colluvions siliceuses quaternaires**, produites par l'altération des dépôts alluviaux plio-quaternaires sous-jacents (p), souvent difficiles à distinguer de la formation en place. Elles sont situées sur les versants des buttes les plus élevées.
- **Fz : alluvions modernes quaternaires**, constituées de limons et d'argiles ainsi que de lentilles tourbeuses, pouvant reposer sur des niveaux plus sableux. Elles sont localisées dans le lit majeur des cours d'eau et en particulier, sur la zone d'étude, le Miosson. Leur épaisseur est variable, de 1 m à plus de 10 m.
- **p : dépôts alluviaux plio-quaternaires**, composés d'argiles bariolées blanches et rouges, sableuses, à graviers de quartz. En surface, ils donnent fréquemment naissance à des sols blanchâtres appelés « Bornais ». Ils tapissent la majeure partie de la zone d'étude sur une épaisseur variable de 0,50 m à 15 m.
- **g_{1a} : marnes et calcaires lacustres sannoisiens**, constitués de marnes blanches à nodules carbonatés. Ces terrains tertiaires sont discordants sur les calcaires du Jurassique (j₃ à j₁) et sont présents localement sur les parties élevées du secteur, sur une épaisseur variable de 0 m à 20 m.

Rapport de mission G1

- **j₃ : calcaires calloviens**, formés de calcaires oolithiques fins, blancs et tendres. Ils se développent dans le tiers Nord-Ouest de la zone d'étude sur une épaisseur de 10 m à 45 m.
- **j₂ : calcaires bathoniens**, constitués de calcaires oolithiques fins à silex. Ils couvrent la quasi-totalité de la zone d'étude, à l'exception de la vallée du Miosson où ils ont été érodés. Leur épaisseur varie de 20 m à 60 m.
- **j₁ : calcaires bajociens**, formés de calcaires graveleux à entroques gris ou blancs. Ces calcaires ont été affectés par une importante dolomitisation et présentent, dans les zones touchées, un faciès de calcaire dolomitique tendre gris à jaunâtre, pulvérulent lorsqu'altéré. Ils présentent une épaisseur de 35 m à 65 m.

Ces formations recouvrent les marnes et calcaires du Jurassique inférieur et les roches du socle.

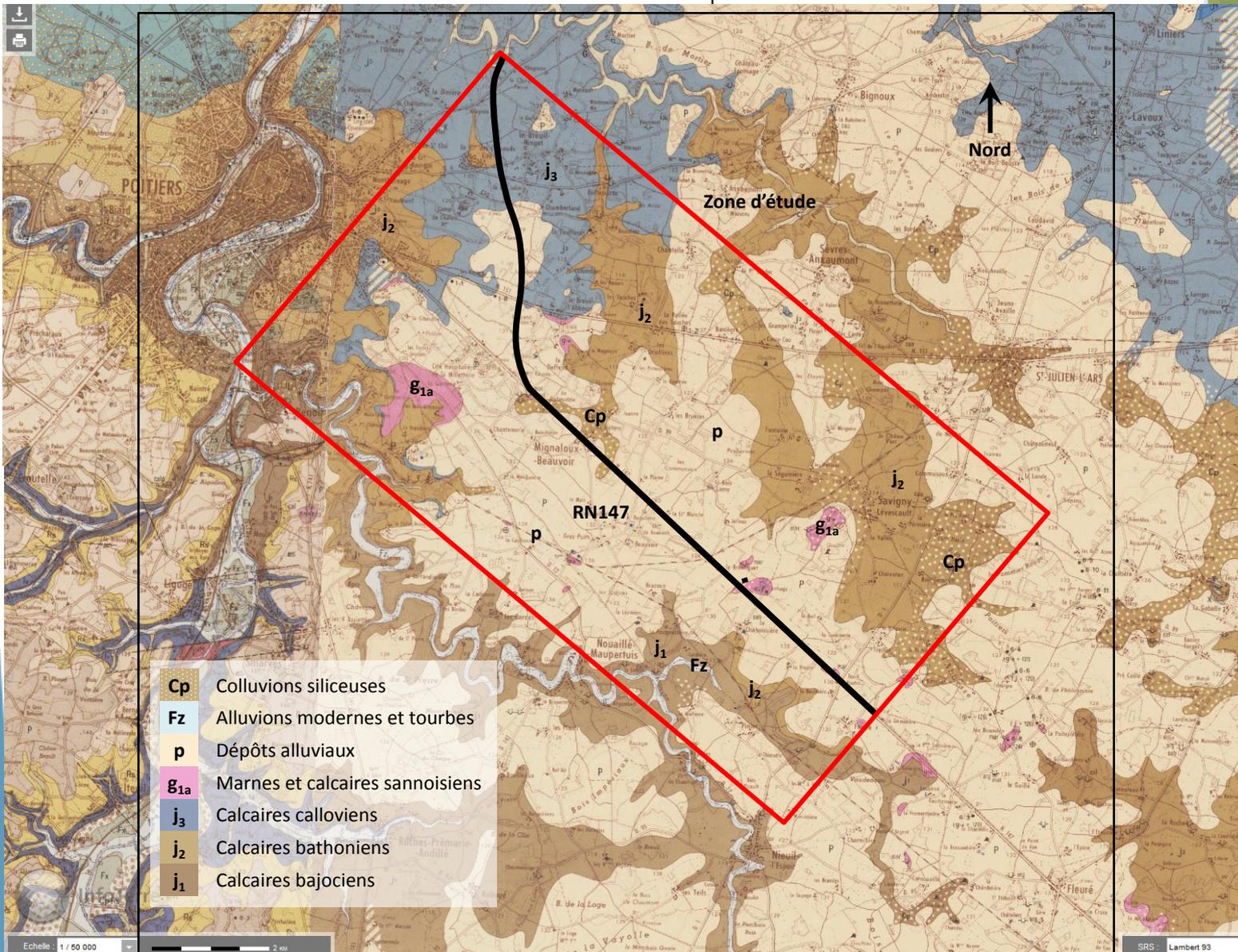


Figure 6 : Géologie au droit de la zone d'étude (source : BRGM, réf. [2])

Rapport de mission G1

Au niveau du secteur d'étude, les calcaires du Jurassique moyen s'enfoncent en direction du Bassin Parisien suivant un pendage faible de quelques degrés. La présence du horst de Ligugé (visible au Sud-Ouest de la zone d'étude en Figure 6, sur la feuille de Poitiers) laisse supposer que cette structure est affectée par des fractures, mais la dolomitisation des calcaires du Jurassique et la couverture alluviale ne permettent pas de souligner les accidents tectoniques qui pourraient exister au droit de la zone d'étude.

Ces calcaires sont également affectés par le phénomène de karstification qui, par dissolution des roches carbonatées (calcaires et dolomies) au contact de l'eau s'infiltrant dans les massifs, agrandit les discontinuités tectoniques et stratigraphiques initialement présentes. Les dimensions des vides ainsi créés présentent une très grande variabilité, depuis des fissures millimétriques jusqu'à des cavités plurimétriques (gouffre, grottes), voire des conduits longs de plusieurs kilomètres. La région est d'ailleurs réputée pour livrer des réseaux karstiques parmi les plus développés de France (par exemple : le système karstique de la Touvre).

3.3.2 Caractéristiques géotechniques disponibles

Les essais réalisés en 2005 ont permis d'établir la classification GTR des formations suivantes, rencontrées sur les premiers mètres de profondeur lors des sondages :

- **Argiles et argiles sableuses** : argiles plastiques à très plastiques, de classe GTR **A3 ou A4** présentant une teneur en eau moyenne de 22,5 % ;
- **Sables argileux** : sables argileux peu plastiques à plastiques, de classe GTR **A2 ou A3** présentant une teneur en eau moyenne de 16,5 %.

3.4 RESSOURCE EN EAU

3.4.1 Eaux souterraines

Au droit de la zone d'étude, les aquifères alluviaux sont peu développés. Les dépôts argilo-sableux du Quaternaire et du Tertiaire recouvrant les plateaux peuvent renfermer des nappes perchées, mais elles sont discontinues et mal connues. Les deux principales formations aquifères sont les calcaires du Jurassique moyen et ceux du Jurassique inférieur, séparés par les marnes imperméables du Toarcien :

- L'aquifère karstique du Jurassique Moyen accueille des nappes majoritairement libres, dont le niveau piézométrique se situe entre 15 m et 35 m de profondeur au droit des plateaux, et qui alimentent les cours d'eau dans les vallées ;
- L'aquifère également karstique de l'Infra-Toarcien accueille des nappes principalement captives.

3.4.2 Eaux superficielles

La zone d'étude fait partie du grand bassin hydrographique Loire-Bretagne et plus précisément du bassin versant du Clain. Elle comporte deux cours d'eau permanent, le Clain et le Miosson, ainsi que des écoulements intermittents dans les vallées.

3.5 RISQUES GEOTECHNIQUES IDENTIFIES

3.5.1 Aléa sismique

Les communes de la zone d'étude sont situées en zone de sismicité 3 (aléa modéré) au sens du décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique.

Rapport de mission G1

Les ouvrages y sont donc soumis aux règles de construction parasismiques spécifiées dans l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal ». Ils sont également concernés par le risque de liquéfaction des terrains.

3.5.2 Aléa retrait-gonflement des sols

Les formations argileuses existant au droit de la zone d'étude présentent des risques de retrait-gonflement des argiles (cf. Figure 7) :

- Moyen dans les dépôts alluviaux du Plio-Quaternaire (p) ;
- Fort dans les marnes et calcaires lacustres du Sannoisien (g_{1a}).

Le risque est jugé faible dans les zones où affleurent les calcaires du Jurassique (j₃ à j₁).

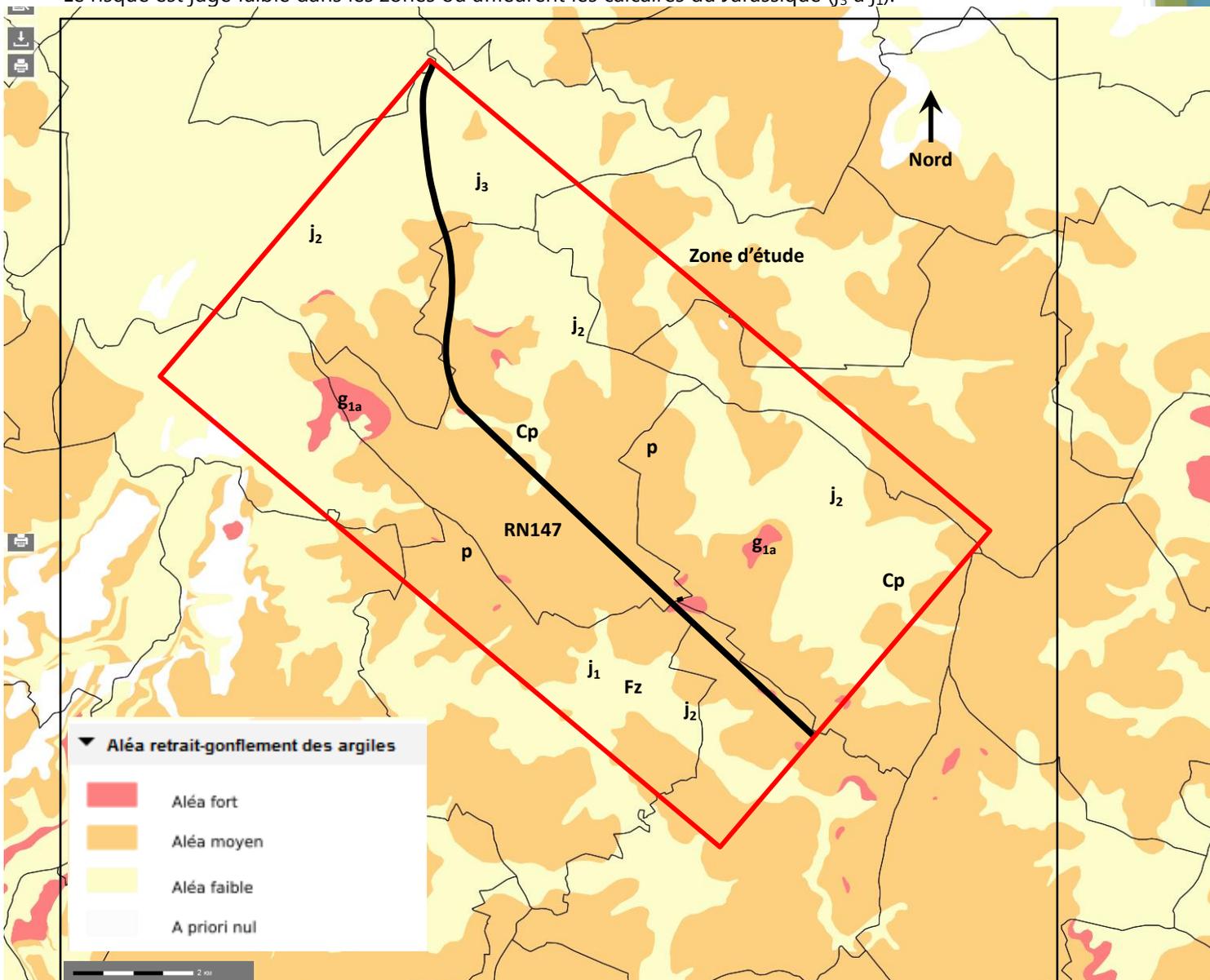


Figure 7 : Aléa retrait-gonflement au droit de la zone d'étude (source : BRGM)

Rapport de mission G1

Le risque de retrait-gonflement des argiles sera ainsi à traiter avec attention dans la suite des études, et en particulier au droit des formations du Sannoisien.

3.5.3 Cavités souterraines

3.5.3.1 Cavités naturelles

La karstification des calcaires du Jurassique par les eaux de ruissellement et les cours d'eau a permis la formation de nombreuses cavités naturelles. Celles-ci sont principalement localisées sur les rives du Clain et du Miosson, mais des gouffres sont également recensés sur le plateau.

Au droit de la zone d'étude, on recense ainsi plusieurs cavités localisées, mais il est à noter la présence de cavités non localisées sur les communes de Poitiers, Saint-Benoît, Smarves et Saint-Julien-l'Ars (cf. Figure 8).

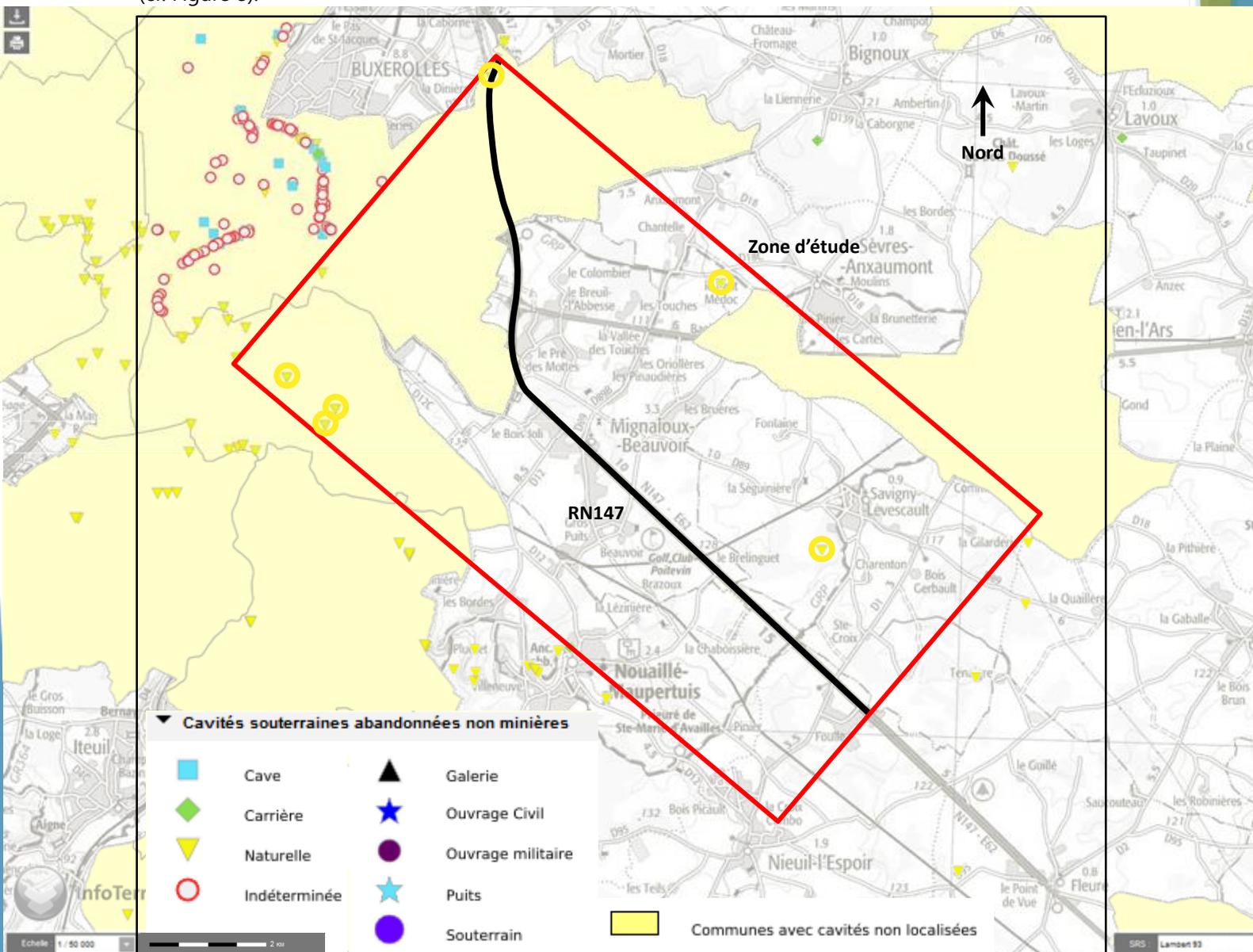


Figure 8 : Cavités souterraines recensées au droit de la zone d'étude (source : BRGM)

Rapport de mission G1

3.5.3.2 Cavités anthropiques

Les calcaires du Jurassique ont été intensément exploités pour produire de la pierre de taille et des matériaux d'empierrement. De nombreuses carrières abandonnées se trouvent ainsi dans la zone d'étude (cf. Figure 9).

Plusieurs caves sont également recensées sur les rives du Clain à Poitiers (cf. Figure 8), mais aucune n'est située au sein de la zone d'étude.

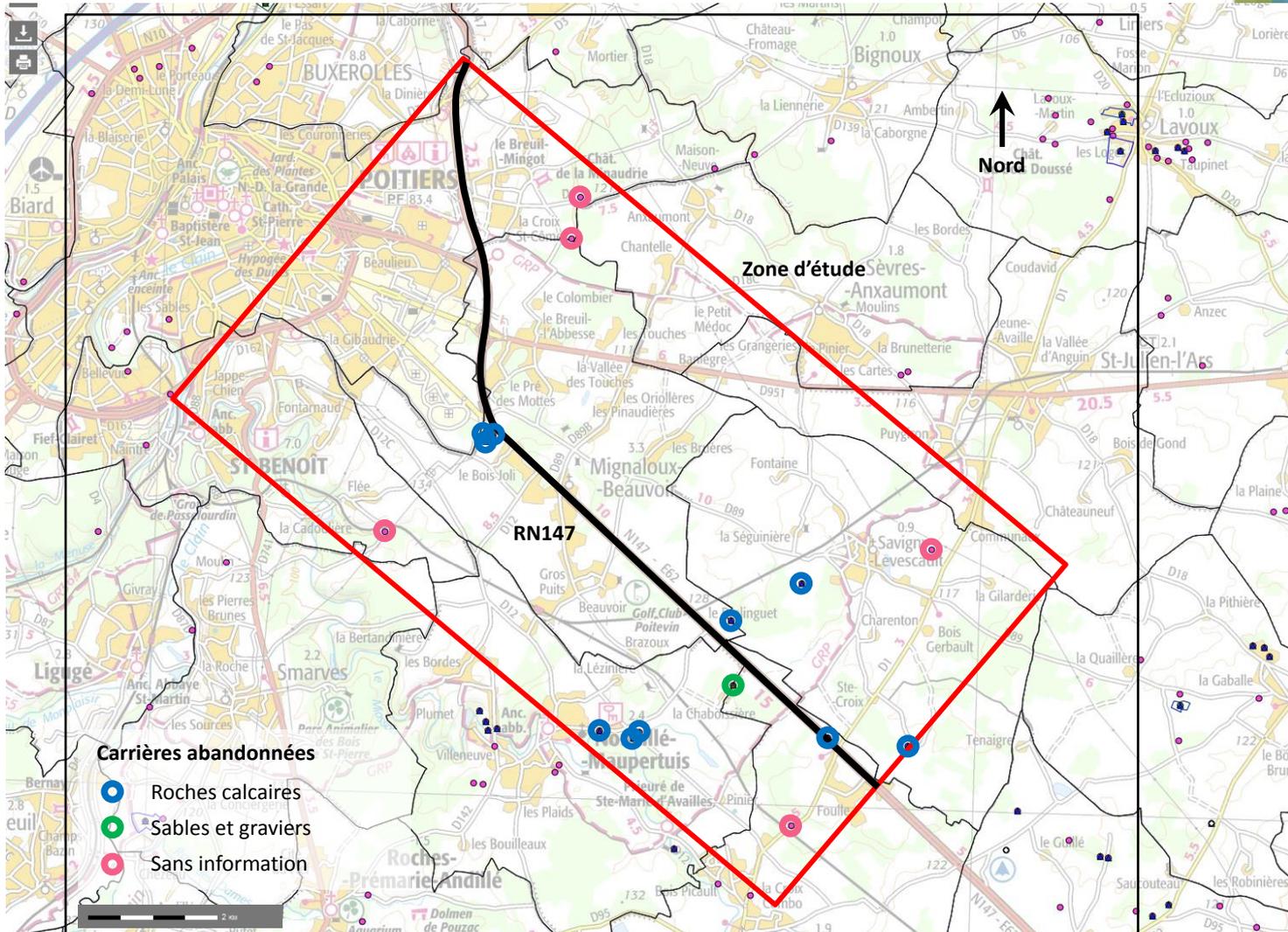


Figure 9 : Carrières abandonnées au droit de la zone d'étude (source : BRGM)

3.5.4 Risque mouvements de terrain

De nombreux mouvements de terrain ont été recensés à Poitiers, et quelques-uns sur les communes de Saint-Benoit et Smarves (cf. Figure 10). Ces mouvements sont de type :

- Eboulements liés aux falaises et aux coteaux (principalement) ;
- Glissements de terrain ;
- Effondrements liés aux cavités souterraines.

La quasi-totalité des mouvements identifiés est localisée sur les rives du Clain, ce qui s'explique par :

Rapport de mission G1

- Le relief accidenté des berges, propice aux éboulements et glissements de terrain ;
- Le creusement des bancs calcaires par la rivière et la création de cavités le long des berges.

Les abords du lit majeur de ce cours d'eau sont par conséquent des zones particulièrement sensibles aux mouvements de terrain.

Le long des pentes, les formations peuvent également être sujettes au phénomène de solifluxion.

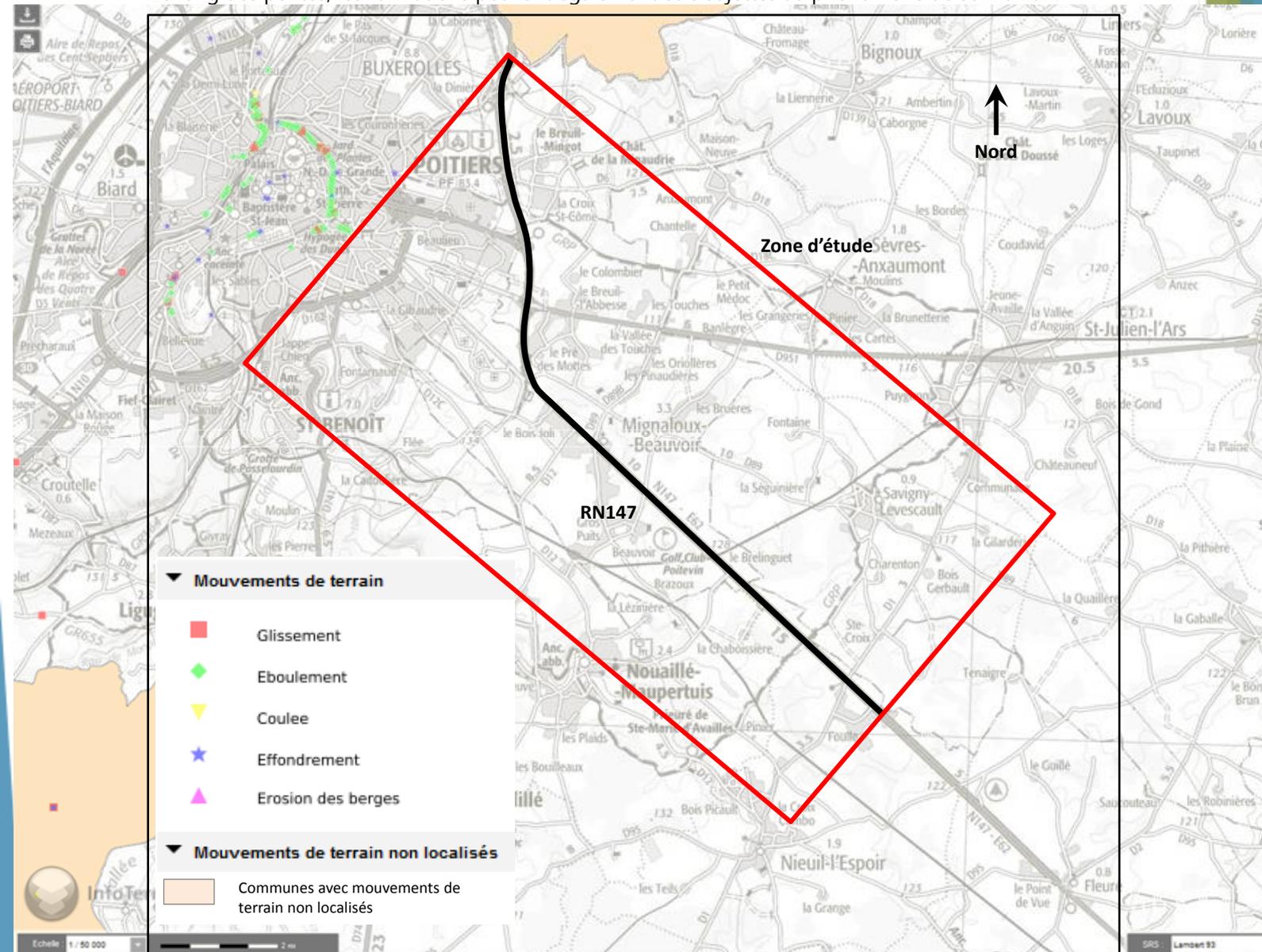


Figure 10 : Mouvements de terrains recensés au droit de la zone d'étude (source : BRGM)

Un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRn) « Mouvements de terrain » est actuellement en cours d'élaboration pour prévenir ce type de risque sur les communes concernées. D'après les zonages provisoires accessibles à la consultation, les secteurs concernés au droit de la zone d'étude devraient se trouver principalement sur les bords du Clain sur la commune de Saint-Benoît, et en bordure de la commune de Smarves.

Rapport de mission G1

4 ORIENTATIONS POUR LA SUITE DES ETUDES

Les études géotechniques ultérieures devront permettre d'approfondir les problématiques géotechniques identifiées au droit des aménagements projetés afin de mieux définir les conditions de réalisation des ouvrages, et d'aboutir à un aménagement durable où les risques sont maîtrisés.

Les études ultérieures devront également permettre d'approfondir les connaissances sur les conditions hydrogéologiques dans la zone d'influence du projet pour orienter les choix de conception vers des solutions techniques permettant de préserver au mieux la ressource en eau souterraine.



setec
international

www.setec.fr

setec international

Siège social à Vitrolles
5 Chemin des Gorges de Cabriès
13127 VITROLLES
FRANCE
Tél +33 4 86 15 60 00
Fax +33 4 86 15 61 23
setecinter-vit@setec.fr

Etablissement de Paris
Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
75583 PARIS Cedex 12
FRANCE
Tél +33 1 82 51 69 01
Fax +33 1 82 51 46 35
setecinter@setec.fr

Etablissement de Lyon
Immeuble Le Crystallin
191-193 cours Lafayette
69458 LYON Cedex 06
FRANCE
Tél +33 4 27 85 48 10
Fax +33 4 27 85 48 11
als@setec.fr

Etablissement de Bordeaux
42-44 rue Général de Larminat
33000 BORDEAUX
FRANCE
Tél +33 (0)5 24 54 55 00
Fax +33 (0)5 24 54 55 46
secretaires.bordeaux@inter.setec.fr

