



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LA NIEVRE

Études de dangers des digues domaniales de classe B du département de la Nièvre – Val de Decize

S6 – Etudes géotechniques complémentaires

V1



HFG23585W

Janvier 2016

Table des matières

1.	Objet de la mission	1
2.	Présentation du système d'endiguement.....	3
2.1	Polygones des levées (crête et banquette)	3
2.2	Découpage en secteurs homogènes	5
2.2.1	Liste des ouvrages traversant les digues	6
3.	Bilan des données disponibles	8
3.1	Données géotechniques	8
3.2	Données sur les digues.....	9
3.3	Accès et sécurité	9
4.	Mission géophysique	11
4.1	Préambule	11
4.2	Contenu de la mission.....	12
4.3	Résultats de la mission géophysique.....	12
5.	Mission géotechnique	16
5.1	Préambule	16
5.2	Contenu de la mission.....	16
5.3	Résultats de la mission géotechnique.....	18
6.	Annexes	19
6.1	Annexe 1 : cartes des secteurs homogènes	19
6.2	Annexe 2 : cartes de localisation des ouvrages traversant du val de Decize (58)	21
6.3	Annexe 4 : cartes de situation de la mission géophysique	23

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des levées du système de protection du val de Decize.....	2
Figure 2: Profil en long de la crête de digue et de la rehausse des levées de Decize, et lignes d'eau associées à différentes périodes de retour de crues de la Loire.....	4
Figure 3 : Position supposée de la brèche de 1846 sur la levée de la Jonction 2ème section au niveau du profil 24 (résultats radar, rapport géophysique, SOLDATA 2014).....	15
Figure 4 : Localisation de la brèche de 1846 sur la levée de Caqueray au niveau du profil 61-62 (résultats radar, rapport géophysique, SOLDATA 2014).....	15
Figure 5: Carte générale des tronçons homogènes val de Decize (58).....	20
Figure 6: Carte des ouvrages traversant et inclus dans le système de protection val de Decize (58).....	22
Figure 7: Localisation des prospections géophysiques demandées sur les levées du canal de la Jonction et de Caqueray- val de Decize (58).....	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Ouvrages traversant les levées de Decize	7
Tableau 2 : Interprétation des résultats des mesures géophysiques sur la levée du canal de la Jonction (rapport Soldata 2014).....	14
Tableau 3 : Interprétation des résultats des mesures géophysiques sur la levée de Caqueray (rapport Soldata 2014).....	14

1. Objet de la mission

La présente mission est établie dans le cadre des études de dangers des digues domaniales de classe B et C de la Loire et de ses affluents, plus particulièrement des levées du val de Decize (Nièvre). Elle concerne le bilan et l'approfondissement des connaissances géotechniques sur le système de digues.

Il s'agit, compte-tenu des données disponibles, d'établir un programme de reconnaissances géophysiques et géotechniques pour la caractérisation des digues du val de Decize. Ces données serviront également à renseigner le modèle d'analyse de la potentialité de rupture des digues pour la détermination de l'aléa de rupture du système d'endiguement.

Les investigations seront réalisées par les sociétés SOLDATA Geophysic (sous-traitant) et Hydrogéotechnique (sous-traitant).

Les reconnaissances géotechniques et géophysiques ont pour but la caractérisation de l'état de la digue, à savoir la nature et les propriétés mécaniques ou hydrauliques de ses matériaux constitutifs, en partie courante et dans les zones particulièrement altérées. Ces données seront nécessaires pour les analyses de stabilité de l'ouvrage ainsi que l'analyse des dangers avec CARDigue notamment.

Au regard du linéaire des aménagements, le déploiement des investigations géophysiques a été privilégié. Celles-ci permettront de rendre compte des homogénéités ou inhomogénéités de terrain. Les reconnaissances géotechniques ponctuelles permettent l'interprétation de ces résultats et localement, l'examen des matériaux, le prélèvement d'échantillons de sol pour effectuer des essais en laboratoire et la réalisation d'essai in-situ permettent d'obtenir les caractéristiques hydrauliques et mécaniques des terrains en place.

Le système de protection concerné est le système de protection du val de Decize qui est composé de trois levées : les levées de la Jonction 2^e section et 3^e section, et la levée de Caqueray. La levée de la Jonction 1^e section n'est pas incluse dans le système de protection du val de Decize.

La localisation de ces digues est donnée dans la carte page suivante.

La levée de Jonction 2^{ème} section est accessible via un chemin de halage ouvert à la circulation de véhicules qui longe la digue ou alors via un chemin piéton situé en crête de digue. La levée de Jonction 3^{ème} section est accessible via une route bitumée nommée « Lève de la Jonction » et portée par cette digue. Enfin la levée de Caqueray est accessible via la Rue de Caqueret puis un chemin en enrobé jusqu'à la sortie de la STEP. Ces deux voies d'accès sont situées en crête de digue.

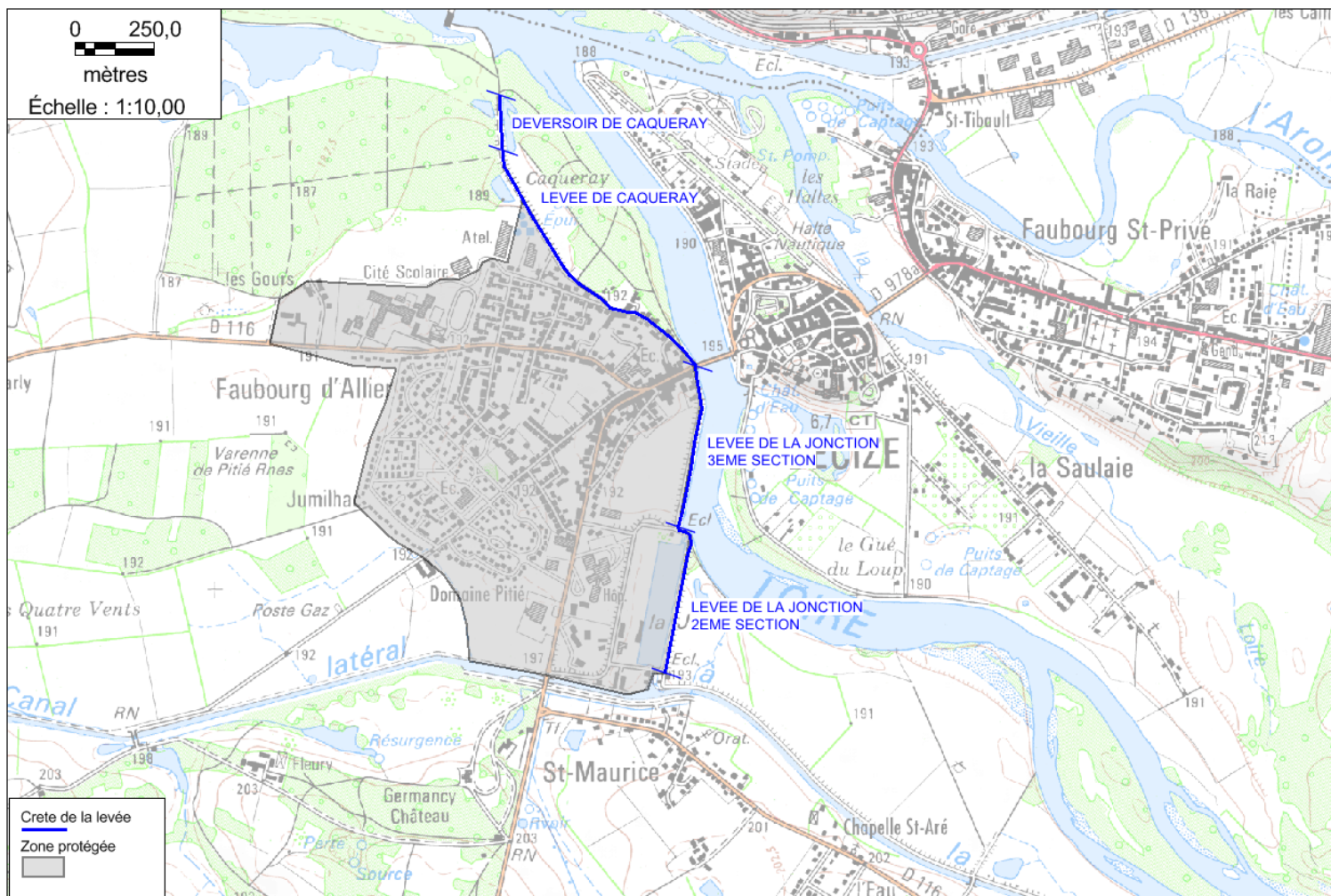


Figure 1 : Localisation des levées du système de protection du val de Decize

2. Présentation du système d'endiguement

Afin de préparer au mieux l'établissement du programme géophysique et géotechnique, une analyse des systèmes d'endiguement a été réalisée afin d'identifier :

- les grandes caractéristiques des levées (géométrie de la levée, la présence ou non de la banquette),
- les zones de digue avec de nombreux désordres,
- les accès,
- les ouvrages traversant.

Cette analyse s'est basée sur les différents profils en travers obtenus sous les logiciels AUTOCAD et COVADIS à partir des données topographiques issues du levé LIDAR. Elle tient compte également des observations visuelles réalisées au cours des VTA (Visites Techniques Approfondies), des demandes de DT faites à partir du logiciel dict.fr. Ce site est spécialisé dans la simplification des déclarations préalables aux travaux à proximité des réseaux et de la dématérialisation des échanges avec les exploitants. Il permet une rapidité et un suivi des déclarations préalables de travaux.

2.1 Polygones des levées (crête et banquette)

Le traitement des données topographiques issues du levé LIDAR a permis d'établir la polygone de la crête de digue ainsi que celle de la banquette.

Les levées de la Jonction 3^{ème} section et de Caqueray ne possèdent pas de banquette.

La levée de Jonction 2^{ème} section a une banquette de 1m de hauteur en moyenne. La hauteur d'influence de la banquette est de 0,2m.

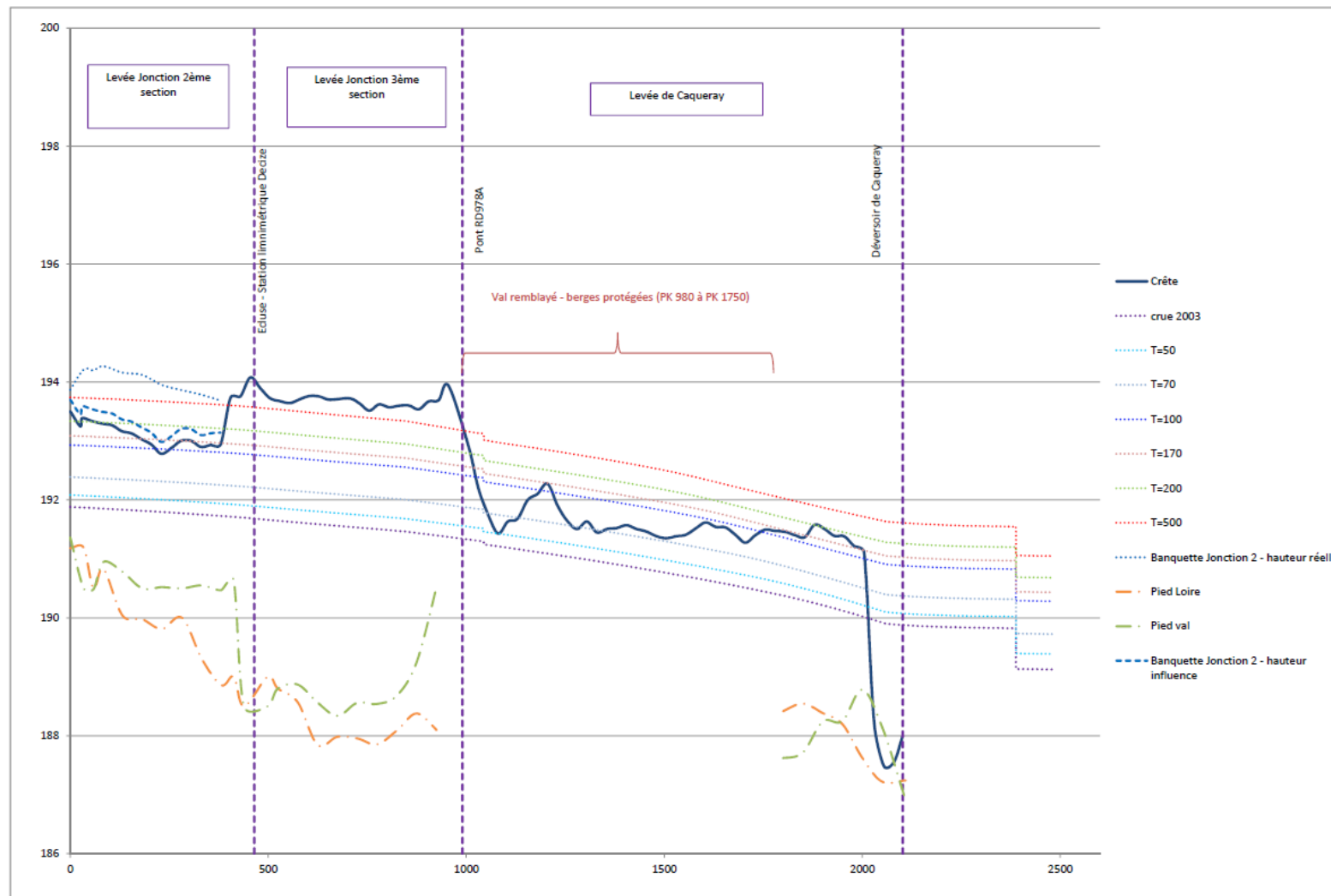


Figure 2: Profil en long de la crête de digue et de la rehausse des levées de Decize, et lignes d'eau associées à différentes périodes de retour de crues de la Loire

2.2 Découpage en secteurs homogènes

Les levées du Val de Decize ont des caractéristiques très différentes sur l'ensemble du linéaire du système d'endiguement, 4 secteurs ont alors été définis et ceux-ci correspondent quasiment aux différentes levées qui composent le système d'endiguement, sauf pour la digue de Caqueray.

Les cartes des secteurs sont données en annexe 1. Ces cartes indiquent également les principaux désordres repérés lors des visites techniques approfondies.

■ Secteur 1 : profils 20 à 32 (515 m)

Ce secteur correspond à la levée de Jonction 2^{ème} section. La levée est hors contact avec le lit vif de la Loire mais possède un franc bord qui diminue vers l'aval. La levée est large (30 m de largeur de base), a une crête de 3 m de largeur et possède une banquette jusqu'au profil 30 qui fait en moyenne 1 à 1m30 de haut. Les talus côté val et Loire sont plutôt bien marqués.

Pour les profils 31 et 32 la levée n'est pas identifiable, celle-ci est masquée par un remblai important. Toutefois, on peut noter que sur ces profils la levée est en contact avec la Loire.

Une écluse permettant l'accès au port de Decize par la Loire est située au niveau du profil 32.

Le secteur 1 présente une levée large possédant une banquette assez haute. Toutefois il est difficile d'identifier la levée pour les profils 31 et 32 parce qu'elle est masquée par un remblai important.

■ Secteur 2 : profils 33 à 41 (450 m)

Ce secteur correspond à la levée de Jonction 3^{ème} section. Cette levée est en contact direct avec la Loire et ne possède pas de banquette. La levée est assez importante puisqu'elle a une largeur de base de 30 m environ. Sa crête fait 5 à 6 m de large. Le talus côté Loire est de hauteur régulière (4 à 6 m de haut) et de pente constante égale à 24°. Le talus côté val est de hauteur régulière (4 m de haut) et de pente constante égale à 21°. Toutefois la levée du profil 33 n'est pas identifiable à cause d'un remblai permettant le passage d'une voie d'accès.

Une conduite et une vanne sont présentes légèrement en amont du pont sur la Loire au niveau du profil 40.

Le secteur 2 présente une levée importante ayant des talus assez raide (entre 20° et 25°) mais ne possédant pas de banquette.

■ Secteur 3 : profils 42 à 59 (800 m)

Ce secteur correspond à la première partie de la levée de Caqueray. La levée n'est pas identifiable puisque la zone correspond à un remblai continu. Ce linéaire est défini comme « berges protégées ».

La levée est difficilement identifiable, elle se confond avec le val remblayé de Decize.

■ Secteur 4 : profils 60 à 65 (370 m)

Ce secteur correspond à la seconde partie de la levée de Caqueray. La levée est bien marquée et ne possède pas de banquette.

La levée est assez importante et a une largeur en base d'environ 30 m. Sa crête fait 4 à 5 m de large. Les talus côté Loire et val sont bien marqués et font approximativement 3 à 4 m de haut pour une pente de 21°.

La levée est importante mais ne possède pas de banquette. Les talus sont assez raides (autour de 21° de pente). Cette partie est accessible seulement à pied étant donné que le chemin bitumé s'arrête en profil 59 et est remplacé par des empierrements.

2.2.1 Liste des ouvrages traversant les digues

Les ouvrages « traversant », et notamment les canalisations, sont des points particuliers à prendre en compte dans l'étude des levées. La présence de ces ouvrages peut être à l'origine d'érosion interne. En effet, les réseaux traversant créent une discontinuité avec les matériaux du corps de digue et permettent l'apparition de chemins d'écoulement internes préférentiels. Sur les levées de la Loire, il a été remarqué que la formation des brèches lors de crues pouvait être liée à la présence de canalisations.

La localisation des ouvrages est aussi importante à connaître avant toute investigation géophysique et/ou géotechnique.

La liste des ouvrages traversant le corps de digue de la levée de Decize fait l'objet de l'étude spécifique S5.

Il existe deux types d'ouvrages traversant, ceux qui traversent complètement la digue (au niveau des talus ou sous le corps de la digue) et ceux qui sont présents ponctuellement (dans le sens de la longueur ou de la largeur).

Pour le système de protection du val de Decize, le recensement des ouvrages se base sur les VTA réalisées par Egis Eau en 2013 et les demandes de DT effectuées sur le site dict.fr, recueillies auprès des concessionnaires tels que Veolia, la ville de Decize, ERDF... 26 demandes de DT ont été formulées par Egis Eau et 18 ont fait l'objet d'un retour et ont été exploitées. Certains concessionnaires contactés n'avaient pas d'ouvrages dans la levée.

La liste des ouvrages, présentée dans le tableau ci-dessous, n'est pas exhaustive. En effet, certains ouvrages sont aujourd'hui difficilement localisables sur le terrain (enfouissement, végétation...).

Une carte de localisation des ouvrages est donnée en [annexe 2](#). Elle contient aussi les ouvrages qui s'établissent dans le linéaire de la digue.

Noms	Localisation	Ville	Val/L oire	X (m)	Y (m)	Z (mNGF)	Caractéristiques
ECLUSE point haut Profil 32	Ecluse début levée de la Jonction 3ème section	Decize	Loire	173487 6.379	795803 9.891	193.01	
ECLUSE point bas Profil 32	Ecluse début levée de la Jonction 3ème section	Decize	Loire	173487 2.356	795804 2.123	188.56	
ECLUSE point bas Profil 32	Ecluse début levée de la Jonction 3ème section	Decize	Val	173487 2.043	795804 1.598	187.43	système de pompage lié à la vanne
CONDUITE 1 Profil 40		Decize	Loire	173490 0.024	795842 8.729	188.77	
VANNE HAUT 2 Profil 40	Amont du pont, levée de la Jonction 3ème section	Decize	Loire	173492 4.357	795843 0.852	189.61	Vanne manuelle
VANNE HAUT 1 Profil 40	Amont du pont, levée de la Jonction 3ème section	Decize	Loire	173492 4.356	795843 0.853	189.61	Vanne manuelle
VANNE BAS 2 Profil 40	Amont du pont, levée de la Jonction 3ème section	Decize	Loire	173492 4.313	795842 9.946	187.43	Vanne manuelle
VANNE BAS 1 Profil 40	Amont du pont, levée de la Jonction 3ème section	Decize	Loire	173492 3.649	795843 0.796	185.26	Vanne manuelle
VANNE HAUT Profil 40	Amont du pont, levée de la Jonction 3ème section	Decize	Loire	173492 4.759	795843 0.657	189.02	Vanne manuelle
Ouvrage non défini Profil 58	Levée de Caqueray face à la STEP	Decize	Loire	173440 2.338	795899 8.844	191.05	corps étranger (pierre?) incrusté en talus Loire
Ouvrage non défini Profil 58	Levée de Caqueray face à la STEP	Decize	Loire	173440 2.374	795899 8.827	190.78	
Ouvrage non défini Profil 58	Levée de Caqueray face à la STEP	Decize	Loire	173440 2.337	795899 8.845	190.61	

Tableau 1 : Ouvrages traversant les levées de Decize

3. Bilan des données disponibles

3.1 Données géotechniques

Les documents d'étude géotechnique mis à disposition et/ou récupérés auprès de la DDT 58 sont :

- Document 1 : Etude de diagnostic des levées domaniales de la Loire – Volet historique – Mars 2002 – réalisée par SOGREAH à la demande et pour le compte de la Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre
- Document 2 : Etude de diagnostic des levées domaniales de la Loire – Inspection visuelle – Lot n°1 : Sermoise/Nevers – Avril 2002 – réalisée par SOGREAH à la demande et pour le compte de la Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre
- Document 3 : Etude de diagnostic des levées domaniales de la Loire – Reconnaissances géotechniques et géophysiques – Septembre 2002 – réalisée par SOGREAH à la demande et pour le compte de la Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre
- Document 4 : Etude de diagnostic des levées domaniales de la Loire – Volets hydrogéologique et géomécanique – Septembre 2002 – réalisée par SOGREAH à la demande et pour le compte de la Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre
- Document 5 : Etude de diagnostic des levées domaniales de la Loire – Document de synthèse – Lot n°1 : Sermoise/Nevers – Octobre 2002 – réalisée par SOGREAH à la demande et pour le compte de la Direction Départementale de l'Équipement de la Nièvre

Le premier document répertorie l'historique de construction et d'évolution des digues domaniales de la Loire sur les secteurs de Sermoise/Nevers, Decize et Digoin. Il traite en premier lieu des grandes étapes de construction de ces digues avant de s'intéresser aux réponses de ces levées face aux crues historiques. Enfin, il relate les différents aménagements faits durant le dernier siècle sur ces levées. Cette étude nous permet d'avoir une vision globale de la constitution de ces digues (perrés, type de sols) mais ne nous permet en aucun cas d'avoir une caractérisation précise des digues en vue d'une étude de dangers (absence de données hydrauliques et mécaniques utiles au calcul de stabilité, pas de sondages permettant d'identifier les matériaux utilisés pour les remblais).

Le deuxième document concerne uniquement les levées de Nevers.

Le troisième document contient de nombreuses informations nécessaires à l'étude de dangers qui doit être mené. Une étude géotechnique détaillée est présentée pour les secteurs de Nevers/Sermoise (levées de Sermoise 1^{ère} section, du Canal de Jonction, de la Blanchisserie et du Plateau de la Bonne Dame) et Decize (levée de Jonction 3^{ème} section) contenant :

- des résultats de sondages carotés d'une profondeur moyenne de 13 m,
- des essais de pénétromètres dynamiques descendus jusqu'à 10 m de profondeur (un cas de refus à 5 m de profondeur),

- des sondages de reconnaissance géologique courts réalisés en pied de talus ou au droit d'éventuelles zones d'emprunt,
- des essais de perméabilité Lefranc
- et des analyses GTR complètes menées en laboratoire.

Une étude géophysique a aussi été sur la levée de la Jonction 3^{ème} section. Elle contient une prospection électromagnétique (EM31 et EM34).

Ces études nous permettent donc d'avoir une description précise des levées (matériaux utilisés pour les remblais, composition géologique de la fondation, caractéristiques hydrauliques et mécaniques des matériaux, homogénéité des levées et des fondations) suffisante pour mener l'étude de dangers. Toutefois ces études ne nous donnent aucunes informations géotechniques et géophysiques pour les levées de la Jonction 2^{ème} section et Caqueray à Decize.

Le cinquième document est un récapitulatif assez complet de ce qui a été vu lors de l'étude complète menée par SOGREAH sur les levées domaniales de la Loire des secteurs de Nevers/Sermoise et Decize. Il contient les éléments essentiels des études géotechniques et géophysiques menées sur les levées.

3.2 Données sur les digues

Des données autres que géotechniques sont également disponibles. Il s'agit des données disponibles dans le dossier d'ouvrage, le rapport d'Étude de dangers et l'ensemble des études spécifiques associées.

Elles apportent des précisions sur les éléments suivants :

- Identification de la levée et du val protégé ;
- Enjeux identifiés (équipements recevant du public et densité de population) ;
- Principaux désordres constatés ;
- Ouvrages traversant ;
- Travaux réalisés ;
- Localisation d'anciennes brèches.

3.3 Accès et sécurité

L'accès à la levée de Sermoise 2^{ème} section se fera via la route de Sermoise (RD13) qui se situe en crête de digue. De même, l'accès à la levée de Gimouille se fera via l'Avenue du Stand qui se situe en crête de digue. L'accès à la levée de Caqueray se fera aussi via une route située en crête de digue (rue de Caqueret puis chemin bitumé). Une attention particulière sera portée à la sécurité des équipes compte-tenu de la circulation sur les digues.

Des mesures de circulation temporaires devront être mises en place afin de garantir la sécurité des intervenants.

Pour planifier et réaliser les interventions, la DDT 58 rappelle que les intervenants devront disposer d'un arrêté d'exploitation sous chantier décrivant les mesures temporaires mises en place (conformes à l'instruction interministérielle relative à la signalisation routière, 8ème partie). Cet arrêté sera à établir en lien avec le gestionnaire de la voirie.

4. Mission géophysique

4.1 Préambule

Les reconnaissances géophysiques constituent la deuxième étape du diagnostic de digue, après l'ensemble des études spécifiques réalisées précédemment et dont une synthèse cartographique est fournie.

Elle a pour but principal de réaliser un zonage des portions hétérogènes de la digue, et de déterminer les tronçons de l'ouvrage dont les caractéristiques physiques diffèrent et où la situation en crue pourrait engendrer des dommages irréversibles (brèches, en particulier). Cette image interne de la digue sur tout le linéaire reflète la nature et la répartition des matériaux, les zones remaniées, la présence d'hétérogénéités, de conduites, de réseaux enterrés....

Les digues de protection du val de Decize ont une hauteur inférieure à 5 m. Dans ces conditions, la campagne géophysique proposée est la suivante :

- Prospection par méthode électromagnétique (EM31), maille 20 m en crête de digue profondeur 0-2,5 m et 2,5-5 m sur l'ensemble du linéaire de digue (50 stations par km) ;
- Prospection par panneaux électriques maille 5 m profondeur 20 à 30 m sur environ 10 % du linéaire.

L'analyse des données disponibles n'a pas permis de trouver des données géophysiques/géotechniques sur les levées de la Jonction 2^{ème} section et Caqueray, qui feront donc l'objet des reconnaissances.

La prospection par méthode électromagnétique peut s'avérer peu efficace dans les zones comprenant de nombreux réseaux, ainsi que dans les zones où la digue est constituée d'une partie en maçonnerie ou béton. Il est alors préférable d'utiliser le radar géophysique.

Le rapport de prospection géophysique, réalisé par SOLDATA Geophysic, est fourni en annexe de ce document.

4.2 Contenu de la mission

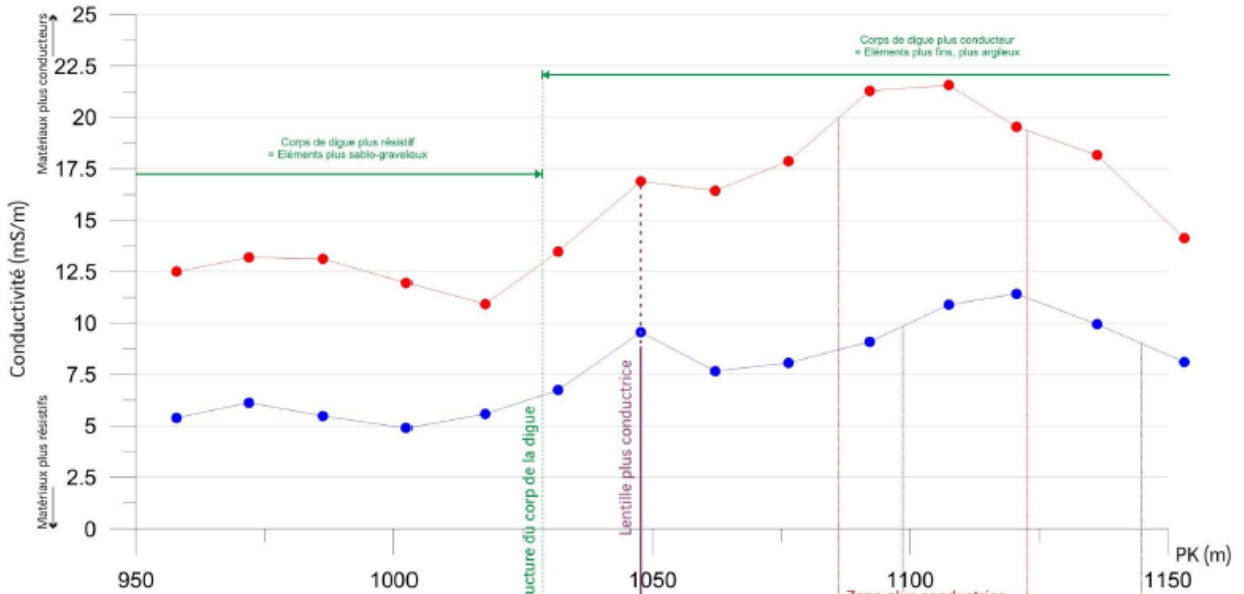
La campagne géophysique sur le val de Decize a consisté en :

- Des mesures **électromagnétiques EM34** sur 893ml (levée du canal de la Jonction et levée de Caqueray aval) ;
- Des mesures par **radar de surface** sur 900ml (levée du canal de la Jonction et levée de Caqueray aval) ;
- Des mesures par **tomographie électrique de résistivité** (1 panneau électrique sur 205ml sur la levée du canal de la Jonction).

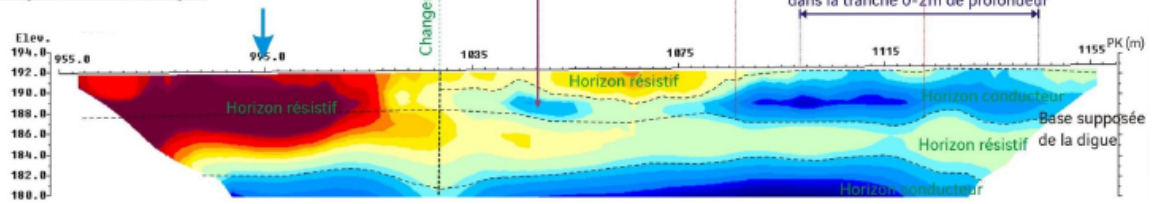
4.3 Résultats de la mission géophysique

Les résultats des 3 méthodes géophysiques utilisés sont cohérents et complémentaires entre eux. En effet, les résultats des différentes méthodes semblent bien se corrélérer. Un exemple de corrélation entre les résultats des trois mesures est donné ci-dessous.

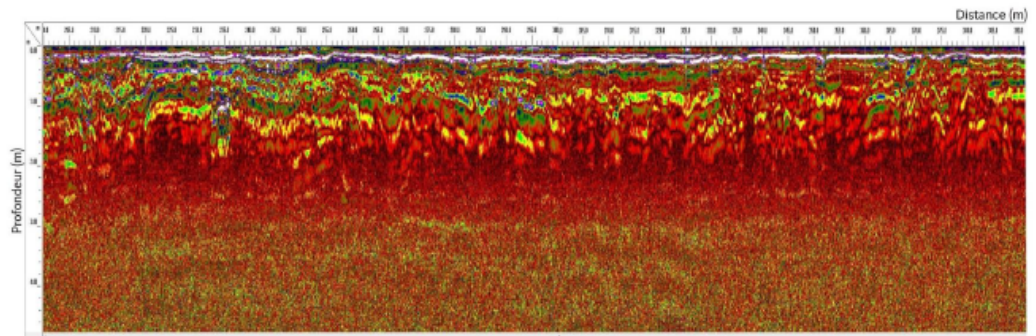
Résultats de l'EM31



Résultats du panneau électrique



Résultats du radar



Les résultats des mesures d'EM31 permettent de vérifier la qualité des matériaux du corps de digue et d'établir un zonage de celle-ci par secteurs homogènes. Les mesures radar et par panneau électrique permettent d'apprécier la structure de la digue. On obtient les tableaux d'interprétation présentés en page suivante.

Tableau 2 : Interprétation des résultats des mesures géophysiques sur la levée du canal de la Jonction (rapport Soldata 2014)

Pm	Résultats EM31 (mS/m)	Résultats radar	Résultats PE du Pm 995 au Pm 1160 (Ohm.m)	Interprétation
De 825 à 845	10 < C _{superficielle} < 12 16 < C _{profonde} < 18 Matériaux conducteurs Ou influence des palplanches	0-1m : Matériaux hétérogènes 1-3m : Matériaux homogènes et atténuants	-	0-1m : Sablo-graveleux 1-3m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides
De 845 à 875	C _{superficielle} *9 C _{profonde} *15 Matériaux conducteurs	0-2m : Matériaux hétérogènes 2-3m : Matériaux homogènes et atténuants	-	0-2m : Sablo-graveleux 2-3m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides
De 875 à 1025	5 < C _{superficielle} < 9 10 < C _{profonde} < 13 Matériaux résistifs	0-1m : Matériaux hétérogènes 1-3m : Matériaux homogènes et atténuants	Corps de digue 0-4m : Matériaux résistifs (R > 400) Terrain naturel 4-10m : Matériaux résistifs (R > 100) 10-12m : Matériaux conducteurs (R < 100)	Corps de digue 0-4m : Sablo-graveleux dans matrice argileuse Terrain naturel 4-10m : Sablo-graveleux 10-12m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides
De 1025 à 1290	6 < C _{superficielle} < 12 14 < C _{profonde} < 21 Valeurs très variables Matériaux conducteurs	0-1m : Matériaux hétérogènes 1-3m : Matériaux homogènes et atténuants	Corps de digue 0-1m : Matériaux résistifs (R > 150) 1-4m : Matériaux conducteurs (R < 100) Terrain naturel 4-10m : Matériaux résistifs (R > 400) 10-12m : Matériaux conducteurs (R < 100)	Corps de digue 0-1m : Sablo-graveleux 1-4m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides, localement très conducteurs Terrain naturel 4-10m : Sablo-graveleux 10-12m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides
De 1290 à 1375	5 < C _{superficielle} < 8 10 < C _{profonde} < 16 Matériaux résistifs	0-2m : Matériaux hétérogènes 2-3m : Matériaux homogènes et atténuants	-	0-2m : Sablo-graveleux 2-3m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides

Tableau 3 : Interprétation des résultats des mesures géophysiques sur la levée de Caqueray (rapport Soldata 2014)

Pm	Résultats EM31 (mS/m)	Résultats radar	Interprétation
De 2465 à 2540	10 < S _{superficielle} < 14 20 < C _{profonde} < 25 Valeurs Influencées par des éléments métalliques	Matériaux homogènes et très atténuants	0-5m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides
De 2540 à 2570	7 < S _{superficielle} < 10 11 < C _{profonde} < 14 Matériaux conducteurs	Matériaux homogènes et très atténuants	0-5m : Matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides
De 2570 à 2865	4.5 < S _{superficielle} < 7.5 7.5 < C _{profonde} < 12 Matériaux résistifs	Matériaux hétérogènes Présence de structures Hyperboles de réflexion et entre 2680 et 2700	0-4m : Matériaux sablo-graveleux, maçonnerie Au-delà de 4m : matériaux plus fins, plus argileux ou plus humides Mise en évidence de la brèche de 1846 (Travaux)

Les résultats du radar permettent, par ailleurs, d'identifier des zones d'excavation dans le corps de digue. Celles-ci peuvent correspondre à d'anciennes brèches, recensées lors de l'étude historique du val. Deux exemples sont présentés ci-dessous :

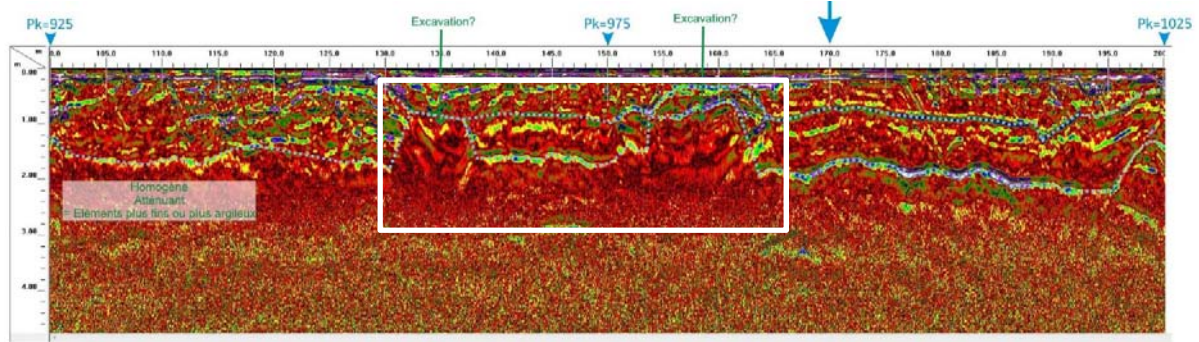


Figure 3 : Position supposée de la brèche de 1846 sur la levée de la Jonction 2ème section au niveau du profil 24 (résultats radar, rapport géophysique, SOLDATA 2014)

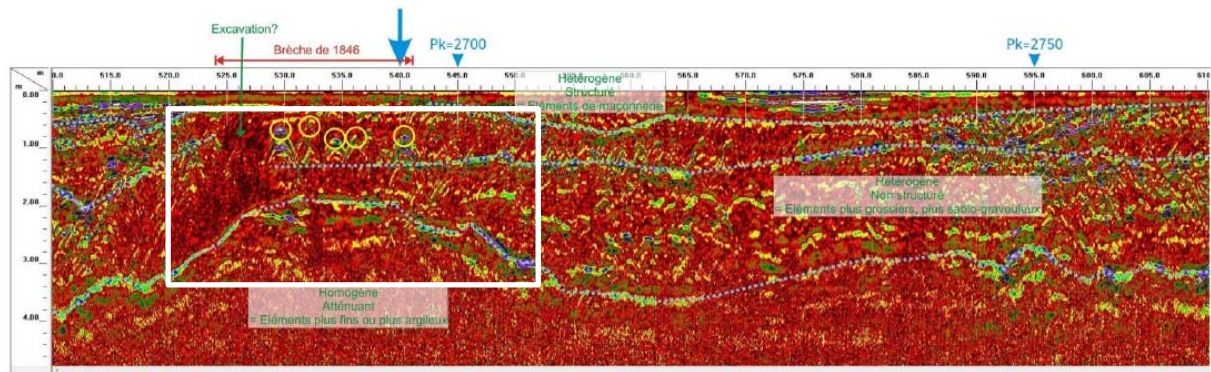


Figure 4 : Localisation de la brèche de 1846 sur la levée de Caqueray au niveau du profil 61-62 (résultats radar, rapport géophysique, SOLDATA 2014)

5. Mission géotechnique

5.1 Préambule

Les reconnaissances géotechniques constituent la troisième phase du diagnostic de la digue et seront précisées à partir des résultats des reconnaissances géophysiques.

Elles comprennent différents essais et sondages qui permettent de déterminer les principales caractéristiques mécaniques des matériaux constitutifs de l'ouvrage.

Ces données doivent, en outre, servir d'étalonnage aux résultats des mesures géophysiques.

Après discussion avec la DDT et la DREAL Centre, il a été choisi de réaliser des sondages géotechniques complémentaires sur les levées incluses dans la ligne de défense principale plutôt que sur les levées de la ramification caractérisées d'ouvrages secondaires.

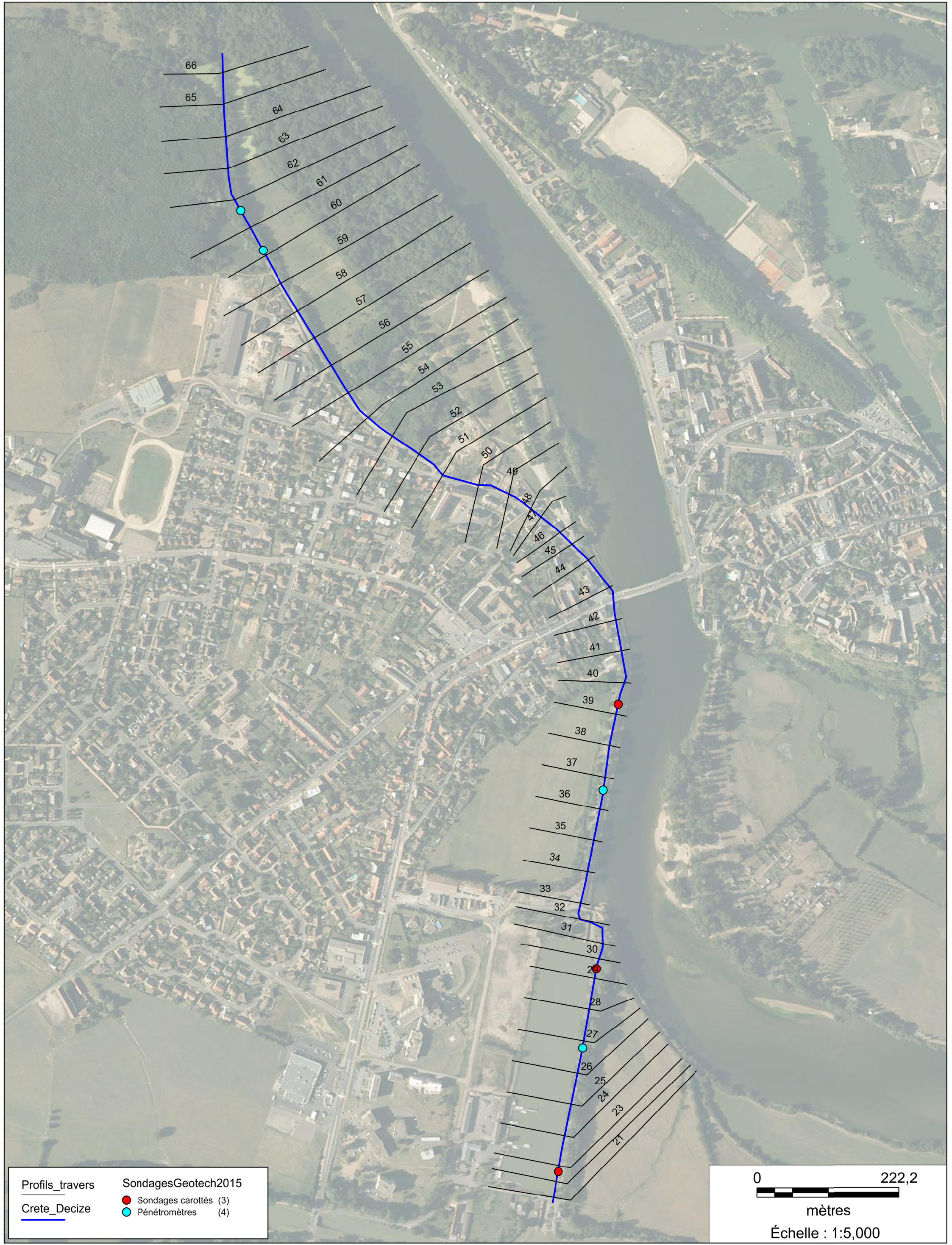
Le rapport de prospection géotechnique, réalisé par Hydrogéotechnique, est fourni en annexe de ce document.

5.2 Contenu de la mission

Les investigations géotechniques au niveau du val de Decize ont consistées en la réalisation de :

- 4 sondages au pénétromètre statique à 10m de profondeur (ou jusqu'au refus) au niveau des profils 27, 37, 60 et 61-62,
- 3 sondages carottés à 12m de profondeur au niveau des profils 22, 29 et 39, suivis d'essais en laboratoire (analyses GTR).

Les données existantes disponibles sur la Banque du Sous-Sol ont également été traitées.



Emplacements des sondages géotechniques complémentaires - Decize

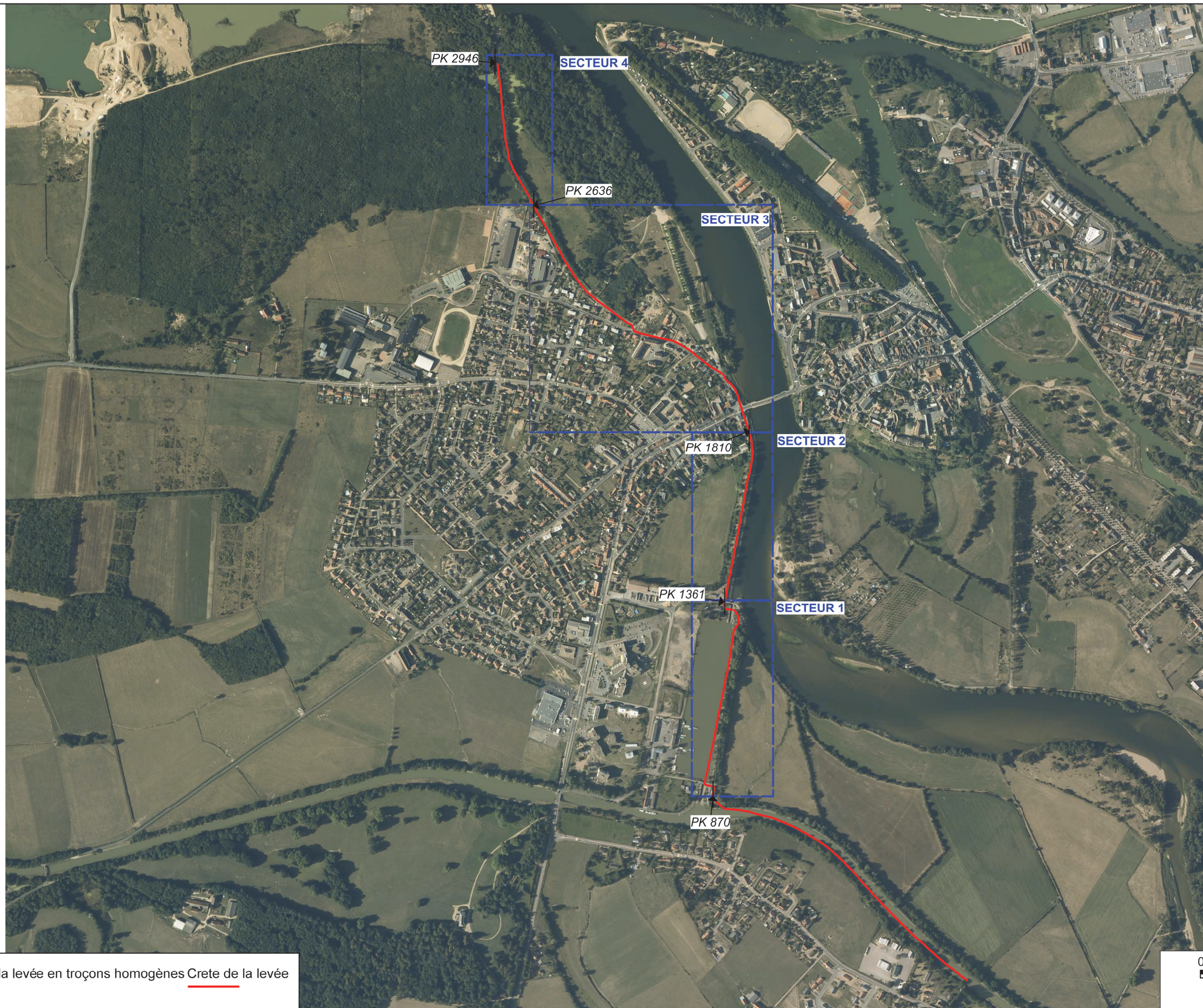
5.3 Résultats de la mission géotechnique

Les résultats issus des sondages géotechniques sont détaillés dans le rapport de prospection géotechnique, réalisé par Hydrogéotechnique, fourni en annexe de ce document.

Une corrélation entre les résultats des sondages géotechniques et de la campagne géophysique est mise en évidence. Par exemple, le sondage SC4 qui a été réalisé aux alentours du PK920 (Profil 23) présente une structure de digue sablo-graveleuse (corps de digue plus résistif) et le sondage SC3, réalisé aux alentours du PK1200 présente une structure d'argile sableuse ou sable argileux (éléments fins, corps de digue plus conducteur). Ces deux sondages sont chacun caractéristiques d'une zone homogène identifiée par les investigations géophysiques. Ainsi, les résultats obtenus ponctuellement par les investigations géotechniques peuvent être interpolés selon les linéaires de composition homogène identifiés lors de la campagne géophysique.

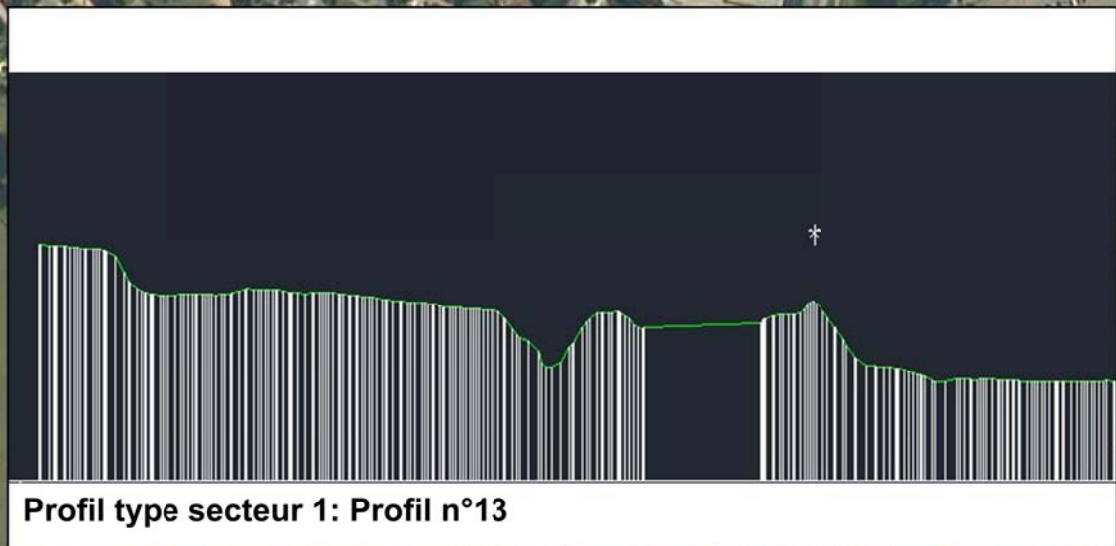
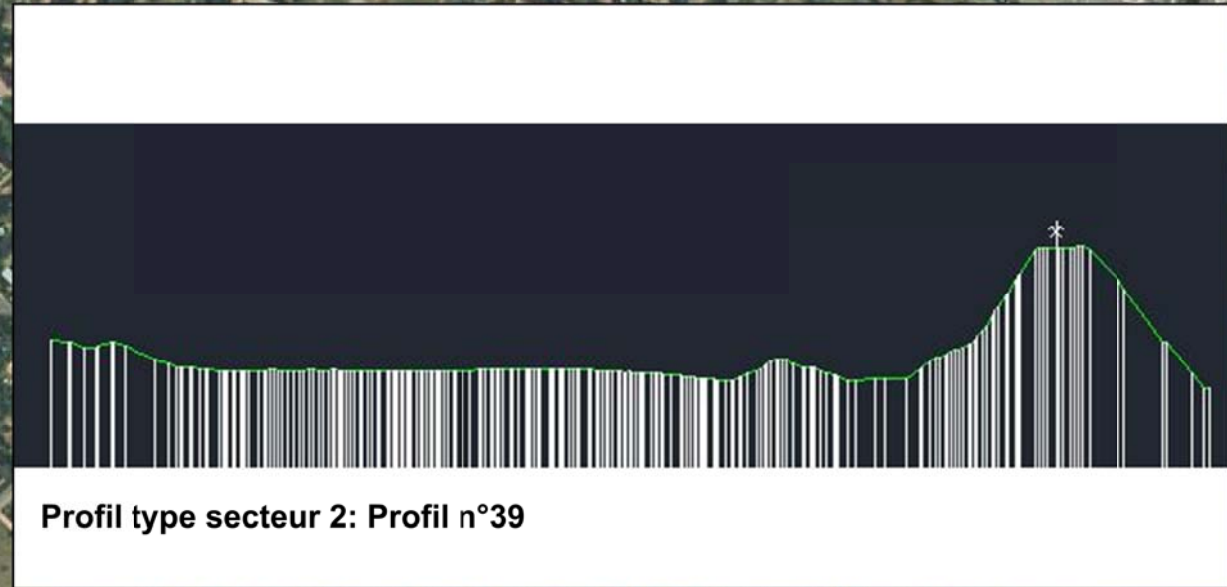
6. Annexes

6.1 Annexe 1 : cartes des secteurs homogènes



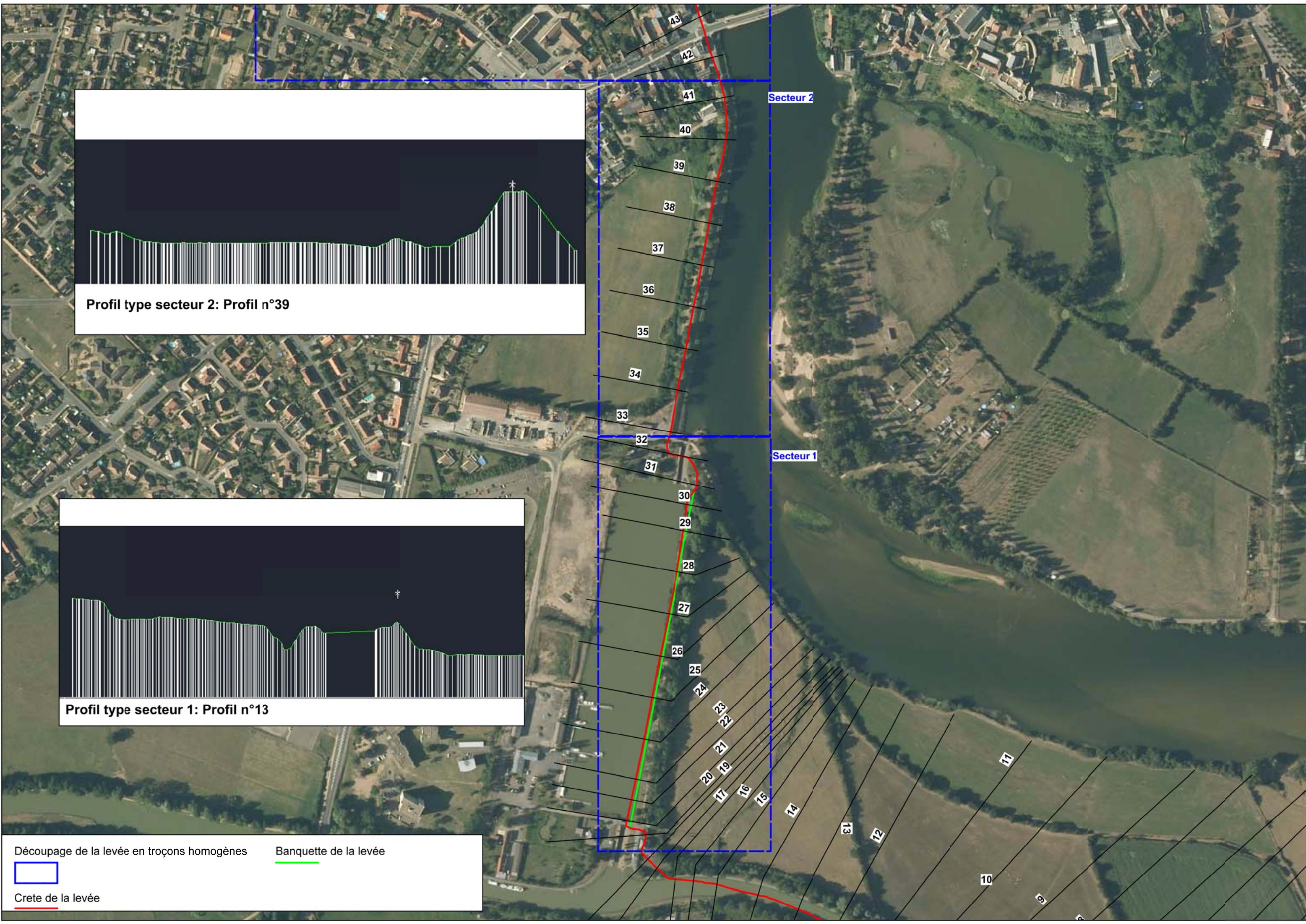
Découpage de la levée en troçons homogènes Creste de la levée





Découpage de la levée en trçons homogènes Banquette de la levée

Crête de la levée

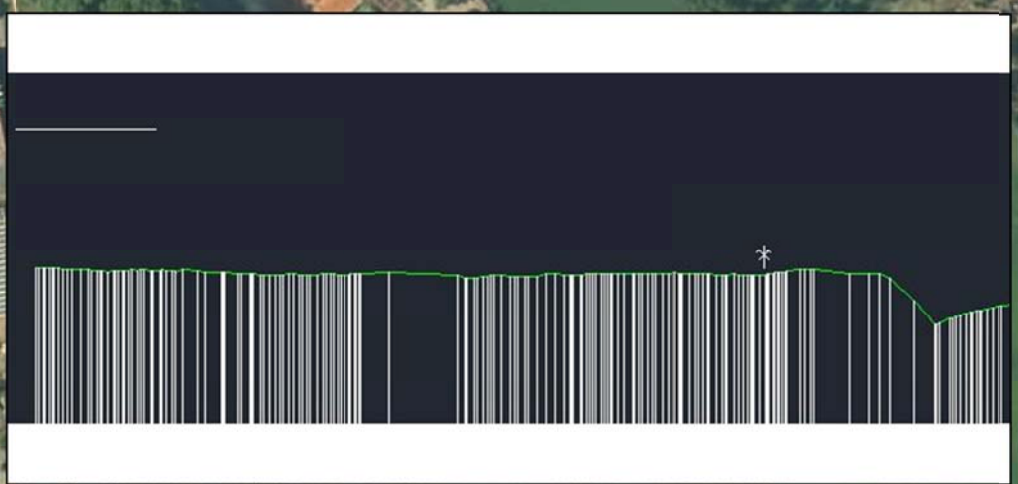




Découpage de la levée en trçons homogènes — Banquette de la levée
 Crete de la levée



Profil type secteur 4: Profil n°62



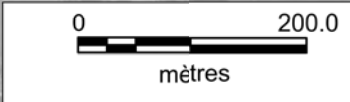
Profil type secteur 3: Profil n°50



6.2 Annexe 2 : cartes de localisation des ouvrages traversant du val de Decize (58)



Ecluses ★	Batiments encastrés (VTA 2013 Egis Eau) 🏠
Corps étrangers (objet non identifié présent en talus Loire) +	Vannes Decize (VTA 2013 Egis Eau) ■
Clôtures (talus val) ---	Conduites Decize (VTA 2013 Egis Eau) ●



6.3 Annexe 3 : carte de situation de la mission géophysique

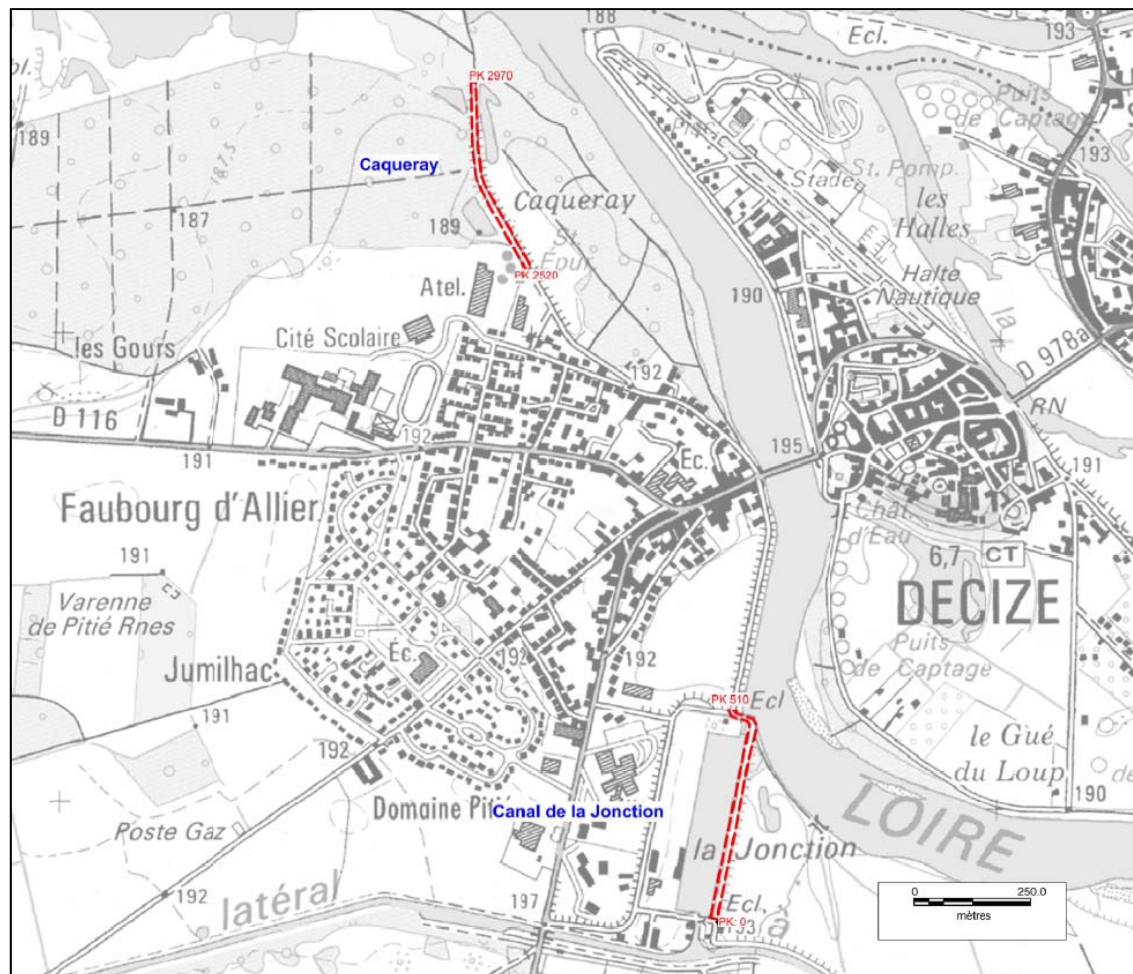


Figure 7: Localisation des prospections géophysiques demandées sur les levées du canal de la Jonction et de Caqueray- val de Decize (58)