



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 Nevers

## S10 – Exploitation des données topographiques du système endigué

V1



HFG23585W

Janvier 2016

# Table des matières

<b>1.</b>	<b>Présentation des données disponibles .....</b>	<b>4</b>
1.1	Source des données .....	4
1.2	Etendue des données .....	4
1.3	Exploitation des données .....	4
<b>2.</b>	<b>Méthodologie employée pour l'extraction des données .....</b>	<b>6</b>
2.1	Traitement des données sous un logiciel SIG .....	6
2.2	Traitement des données sous un logiciel de dessin et de topographie (Autocad / Covadis).....	6
2.3	Traitement des données sous tableur .....	6
<b>3.</b>	<b>Exploitation des données topographiques .....</b>	<b>7</b>
3.1	Définition des profils en travers.....	7
3.2	Définition des profils en long .....	8
3.3	Synthèse des données disponibles et des données traitées par Egis .....	10
3.4	Définition des limites du système endigué : raccordements amont et aval .....	11
3.5	Définition du val protégé .....	13
3.6	Analyse topographique détaillée des vals .....	15
3.6.1	Objectifs.....	15
3.6.2	Contexte topographique - val de Nevers .....	15
3.6.2.1	Localisation d'éventuels remblais .....	18
3.6.2.2	Localisation d'éventuels ouvrages secondaires .....	20
3.6.2.3	Topographie autour de la zone protégée .....	24
3.6.2.4	Topographie de la zone protégée.....	25

## Liste des figures

Figure 1 : Discrétisation en profils en travers de la levée de Nevers .....	7
Figure 2 : Profil Type montrant le manque de données (levée de Nevers - 58) .....	8
Figure 3 : Profil en long des levées du val de Nevers .....	9
Figure 4 : Profil en long de la ramification (levées de Sermoise 2ème section et Gimouille).....	10
Figure 5 : Exemple d'ajustement du tracé de la banquette sur la levée de Sermoise 1ère section .....	11
Figure 6 : Raccordement amont du système d'endiguement de Nevers.....	12
Figure 7 : Raccordement aval du système d'endiguement de Nevers .....	13
Figure 8 : Zone protégée val de Nevers.....	14
Figure 9 : Hauteur d'eau maximale pour T50 - Etude hydraulique 2D EGRIAN.....	15
Figure 10 : Contexte topographie val de Nevers (fond SCAN 25) .....	16
Figure 11 : Contexte topographique val de Nevers (sans fond).....	17
Figure 12 : Profil en travers 122 - remblai de la voie ferrée .....	18
Figure 13 : Localisation du remblai .....	18
Figure 14 : Zones de remblais du val de Nevers rive gauche.....	19
Figure 15 : Profil n°29, levée de Sermoise 1 <sup>ère</sup> section .....	20
Figure 16 : Topographie dans le val « Nord » .....	21
Figure 17 : Bathymétrie à proximité de la levée de Gimouille aval .....	22
Figure 18 : Analyse des hauteurs d'eau (de deux points de bathymétrie proche) – crue 200 ans.....	22
Figure 19 : Analyse des vitesses à proximité de la levée de Gimouille (crue 200 ans).....	23
Figure 20 : Ouvrages secondaires retenus et non retenus sur le val de Nevers, Sermoise et Challuy .....	24
Figure 21 : Mise en évidence du remblai de l'autoroute sur le franc bord de la levée de Sermoise 1 <sup>ère</sup> section.....	25
Figure 22 : Chenal d'écoulement depuis la Loire vers la zone protégée de Nevers.....	25

# 1. Présentation des données disponibles

## 1.1 Source des données

Les données topographiques mises à disposition sont issues du MNT Loire Bourguignonne 2009. Il s'agit d'un modèle numérique de terrain de la Loire Bourguignonne, réalisé par laser aéroporté.

La taille des dalles fournies est de 1 km x 1 km, la densité est de 1 point tous les 4 m<sup>2</sup>. La précision annoncée en altimétrie est de 15 cm. Le référentiel utilisé est le RGF 93/Lambert 93.

Dans la suite du document, il sera souvent utilisé le terme LIDAR pour parler des données topographiques utilisées. Il s'agit en fait du nom de la méthode de « télédétection par laser ».

## 1.2 Etendue des données

Les données topographiques issues du MNT mises à disposition sur le val de Nevers ont été complétées en cours d'étude par la transmission des levés topographiques suivants :

- Plans topographiques des levées de Sermoise 1ères section, Canal de la Jonction, Blanchisserie, et plateau de la Bonne Dame,
- Profils en long des levées de Sermoise 1ères section, Canal de la Jonction, Blanchisserie, et plateau de la Bonne Dame.

Les données topographiques disponibles à ce jour sur le val de Nevers sont suffisantes pour une bonne exploitation.

Néanmoins, il faut noter que certains points sont supprimés du LIDAR lors du traitement. Il s'agit des points situés sous la végétation. La présence de la végétation sur les levées engendre alors des possibilités d'erreurs lors de la définition de la crête et/ou de la banquette et/ou des profils en travers. Ceci peut se traduire par des comportements « en dents de scies » des levées.

## 1.3 Exploitation des données

Le traitement du modèle numérique de terrain par différents outils numériques indiqués dans le chapitre suivant permet de définir :

- Les limites amont et aval des levées ;
- La zone protégée ;
- Les profils en travers de la levée, depuis la berge de la Loire jusqu'au val ;
- Les profils en long de la crête et de la banquette ;
- La présence d'ouvrages secondaires dans le val ;
- En partie la composition de la ligne de défense principale.

Le traitement des données LIDAR permet aussi de percevoir le comportement général du val en cas d'inondation, d'identifier les écoulements possibles dans le val en cas de brèche et/ou de surverse et de remontée de la Loire.

L'ensemble de ces éléments sera utilisé dans les autres études spécifiques ainsi que dans les études de dangers, notamment l'analyse fonctionnelle des levées et la définition des aléas de rupture.

Compte-tenu des points supprimés (cf. § précédent), une analyse critique des résultats du traitement des données a été menée suite aux investigations de terrain et par l'observation des cartes et photos disponibles. Les données topographiques disponibles auprès de la DDT58 ont également été utilisées.

**Ainsi, la définition des limites amont/aval des levées, des zones protégées, des profils en long et des profils en travers ont été finalisés à partir de l'analyse des cartes et photos disponibles, des observations terrain et des levés topographiques fournies.**

## 2. Méthodologie employée pour l'extraction des données

### 2.1 Traitement des données sous un logiciel SIG

L'analyse des données topographiques s'est basée en premier lieu sur le traitement des données LIDAR sous un logiciel d'information géographique (SIG), ArcGIS.

Des cartes ont été réalisées, avec des classes altimétriques différentes, afin de faire apparaître certains éléments du système d'endiguement (levée, val protégée, limites, ouvrages secondaires).

### 2.2 Traitement des données sous un logiciel de dessin et de topographie (Autocad / Covadis)

Les profils en travers ont été dessinés sous le logiciel DAO AutoCAD, ainsi que les lignes de crête et de banquettes des deux systèmes d'endiguement. Une projection 3D via le logiciel COVADIS, à partir des Modèles Numériques de Terrains (MNT) issus du levé LIDAR a permis d'obtenir les coordonnées x, y, z de tous les points et de tracer les profils en travers.

### 2.3 Traitement des données sous tableur

Les fichiers de points x, y, z des lignes de crêtes et de banquettes des levées ont été traités sous Excel afin de tracer les profils en long. Un pas de 25 m a été choisi afin d'éviter l'effet « dent de scie » évoqué précédemment.



## 3. Exploitation des données topographiques

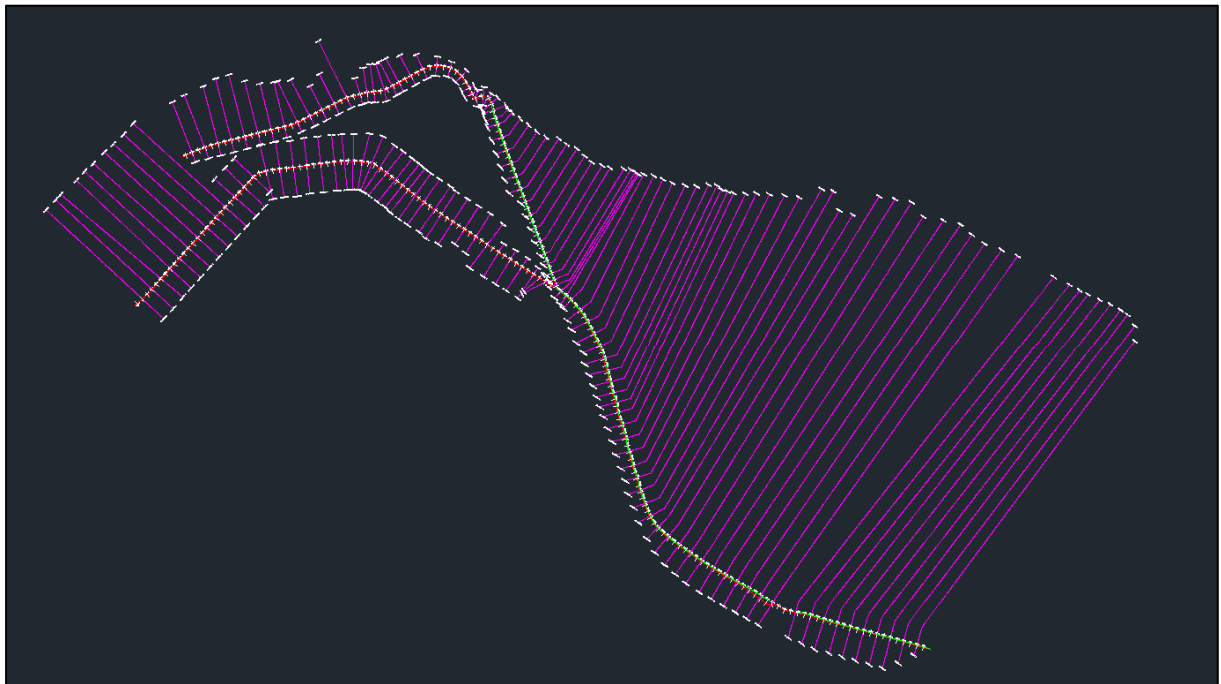
### 3.1 Définition des profils en travers

Les levées de Nevers ont été discrétisées en profils en travers espacés de 50 mètres. Chaque profil étudié est considéré représentatif du tronçon constitué des 25 mètres de linéaire de digue situés en amont et en aval dudit profil.

A chaque profil en travers est associé un numéro et un point kilométrique (PK).

Les levées du val de Nevers ont été discrétisées du profil 1 au profil 131.

Les profils ont été dessinés sous Autocad et la projection réalisée sous Covadis à partir du MNT.

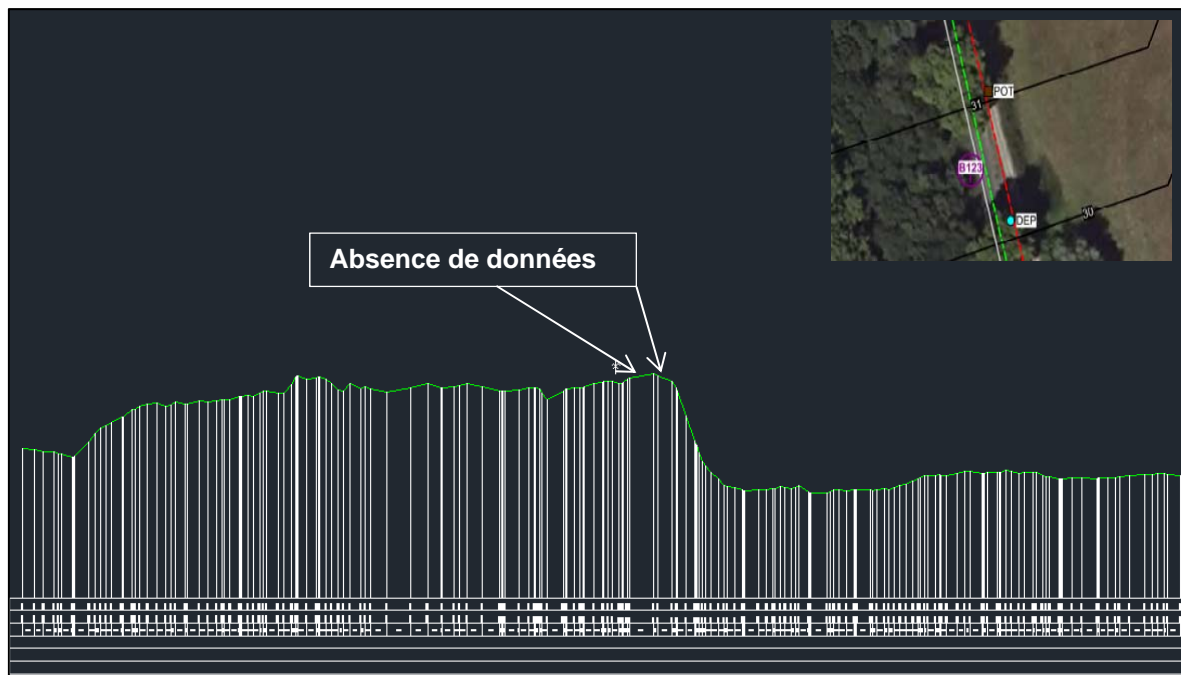


**Figure 1 : Discrétisation en profils en travers de la levée de Nevers**

Comme indiqué précédemment, certains profils en travers extraits ne décrivent pas correctement la levée par manque de points par endroit (végétation). Cela peut conduire à une mauvaise appréciation de la cote de la crête ou de la banquette.

L'analyse critique des résultats a alors permis d'identifier les profils erronés. Ils n'ont pas été corrigés sous AutoCad mais le seront au moment de passer sous CARDigues (correction des points caractéristiques).

Par exemple, sur le profil 31 de la levée du val de Nevers la présence d'une végétation importante sur les talus de la levée engendre des « trous » de données dans les profils. Ainsi la banquette n'est pas correctement représentée sur ce profil.



**Figure 2 : Profil Type montrant le manque de données (levée de Nevers - 58)**

Les profils en travers constituent une des données de base de l'étude de dangers. Ils sont en effet utilisés pour différents éléments :

- Définition de la polyligne (crête et banquette) ;
- Sectorisation en tronçons homogènes pour la géotechnique ;
- Analyse des données topographiques (localisation des tertres) ;
- Définition de l'aléa de rupture (CARDigues)...

Les fichiers informatiques de topographie fournis par la DDT58, ont également servis de base de comparaison avec les résultats obtenus. Ainsi, les points caractéristiques des profils en travers (pieds de digue, crête de digue, crête de banquette) ont été corrigés en prenant en compte les plans topographiques fournis.

### 3.2 Définition des profils en long

Une polyligne a été construite afin de caractériser la crête d'une levée, ainsi que sa banquette. Le traitement sous Excel permet de tracer les différents profils en long (voir figures suivantes).



Comme indiqué précédemment, certains points du LIDAR ont été supprimés lors du traitement, ce qui peut engendrer des erreurs dans la définition de la crête et de la banquette. Celles-ci ont été corrigées en partie à partir des levés topographiques géomètre disponibles (voir § 3.4).

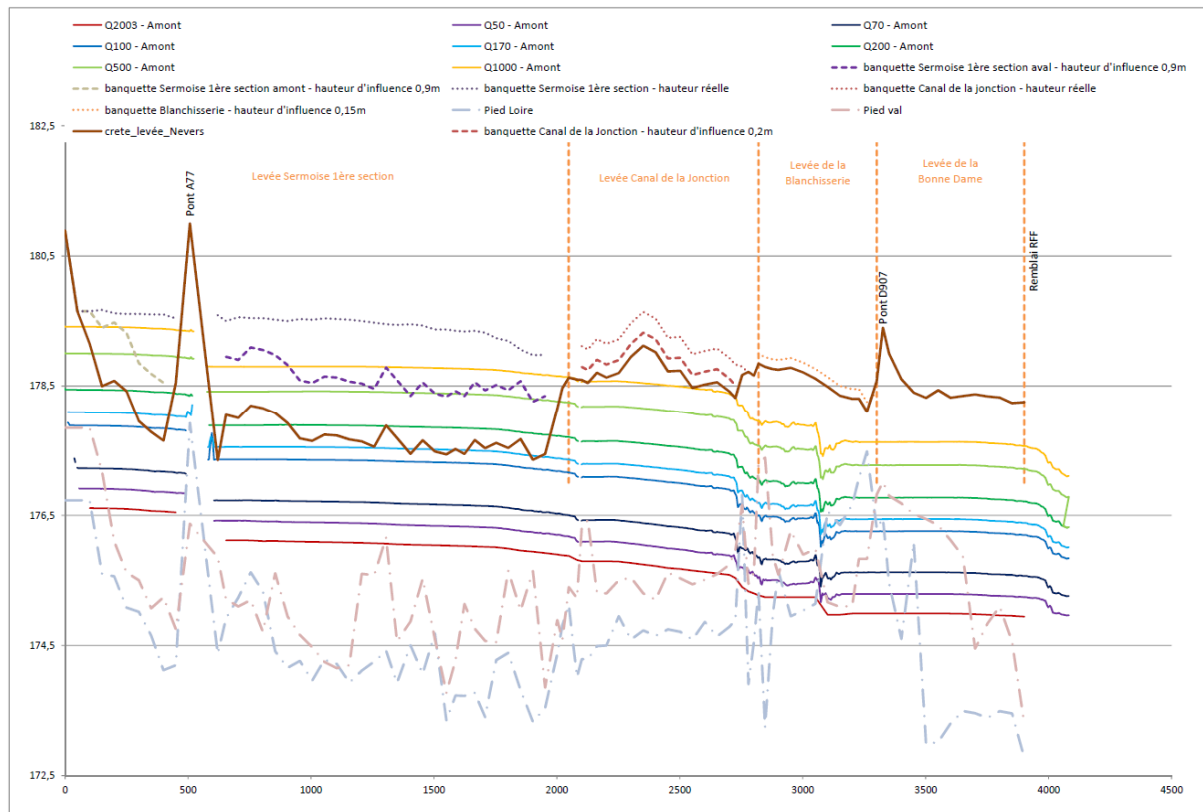
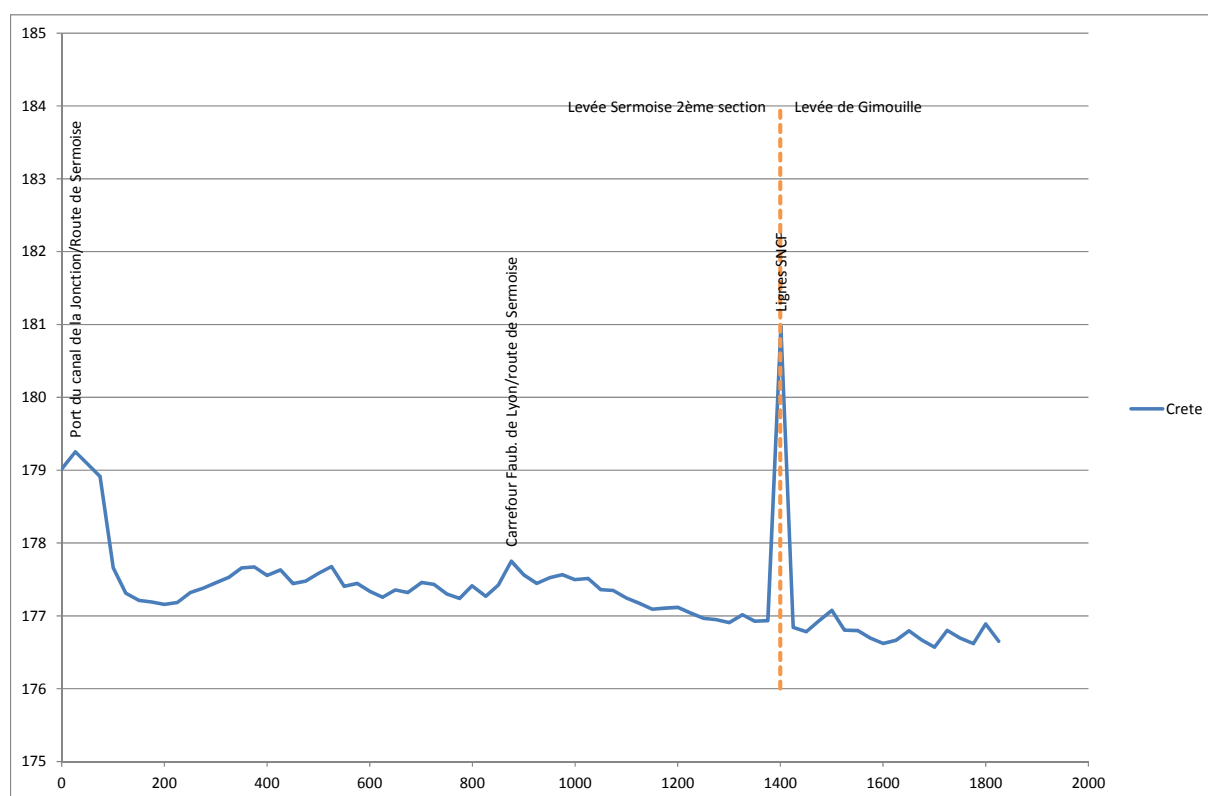


Figure 3 : Profil en long des levées du val de Nevers



**Figure 4 : Profil en long de la ramification (levées de Sermoise 2ème section et Gimouille)**

Les profils en long des levées et ramification du val de Nevers mettent en évidence trois zones de remblai : l'autoroute A77, le pont de la D907 et le remblai de la voie ferrée.

On constate que les levées de Sermoise 2<sup>ème</sup> section et de Gimouille sont à des niveaux assez identiques (177 mNGF en moyenne), de même que les levées du Canal de la Jonction, de la Blanchisserie et de la Bonne Dame (178,5 mNGF en moyenne).

### 3.3 Synthèse des données disponibles et des données traitées par Egis

Comme indiqué précédemment, la DDT58 a mis à disposition d'Egis Eau des études déjà réalisées sur le secteur Nevers rive gauche ainsi que des fichiers informatiques de levés topographiques.

Les fichiers de levés topographiques concernaient :

- Un plan de l'ensemble de l'agglomération de Nevers et donc de l'ensemble du linéaire des levées du secteur d'étude,
- Des plans topographiques des levées de Sermoise, du Canal de la Jonction, de la Blanchisserie et du Plateau de la Bonne Dame.

Ces données ont été utilisées en comparaison des données LIDAR traitées par Egis Eau, notamment pour la définition des profils en long.

Ainsi, par exemple, la banquette localisée entre le pont de l'autoroute A77 et le canal sur la levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section a été modifiée en prenant en compte les cotes disponibles sur les fichiers DWG de la DDT58. Le tracé de la banquette via le MNT souffrait d'imprécisions importantes du fait des points supprimés après traitement (points sous la végétation) comme expliqué précédemment.

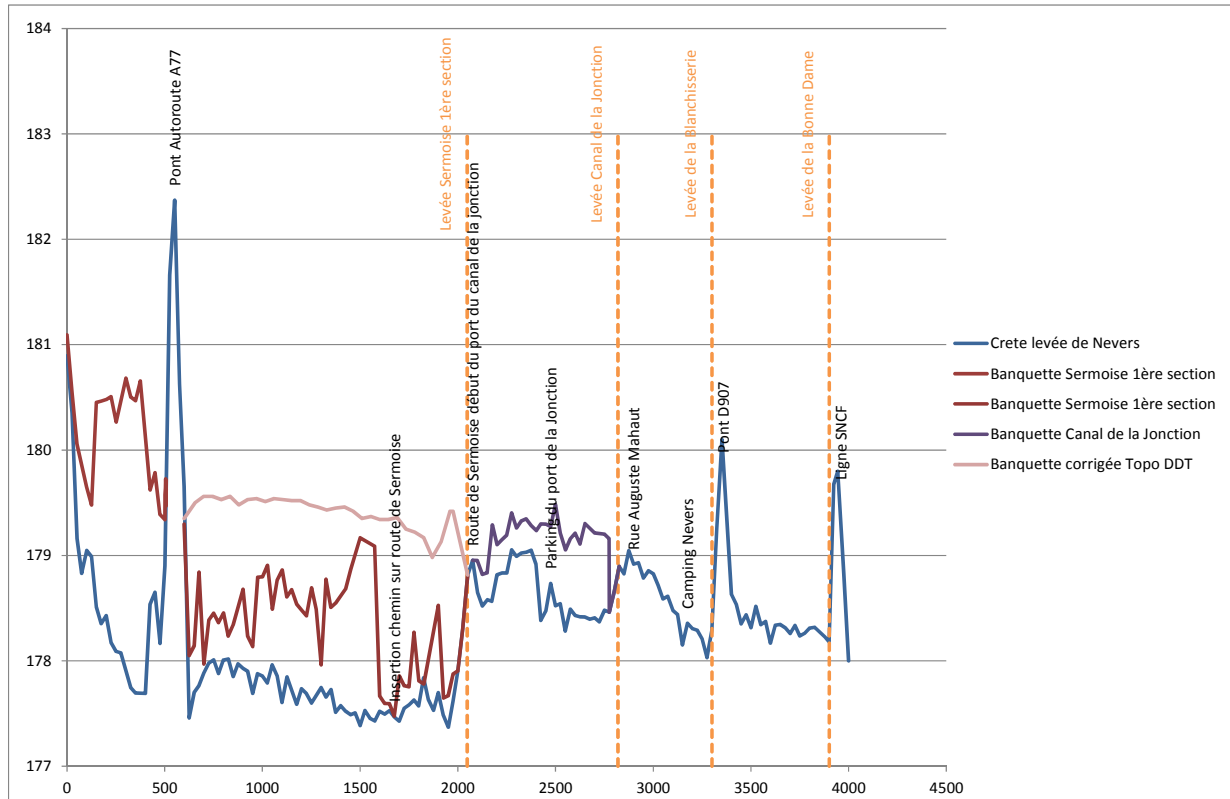


Figure 5 : Exemple d'ajustement du tracé de la banquette sur la levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section

### 3.4 Définition des limites du système endigué : raccords amont et aval

Le système de protection du val de Nevers rive gauche est composé 4 levées :

- Levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section construite en 1767 et 1853,
- Levée du canal de la Jonction (1853),
- Levée de la Blanchisserie (1860),
- Levée de la Bonne Dame (1850),

Auxquelles s'ajoutent une ramification (ouvrages secondaires) :

- Levée de Sermoise 2<sup>ème</sup> section,
- Levée de Gimouille, la plus ancienne (1767).

La ramification s'opère entre les levées de Sermoise 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> section au niveau du pont de la route de Sermoise enjambant le canal de la Jonction. A ce niveau, la levée est continue.

Une liaison existe également entre la levée du canal de la Jonction et la levée de la Blanchisserie. Il s'agit de la tête aval de l'ancienne écluse de la Jonction.

Le raccord amont est situé au niveau de la levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section. Le système d'endiguement du val de Nevers se raccorde en amont au niveau du terrain naturel, en rejoignant le bord du canal latéral de la Loire. La cote de raccordement est de 181 mNGF. Le val est fermé, ce qui le protège des inondations par contournement amont de la ligne de défense principale.

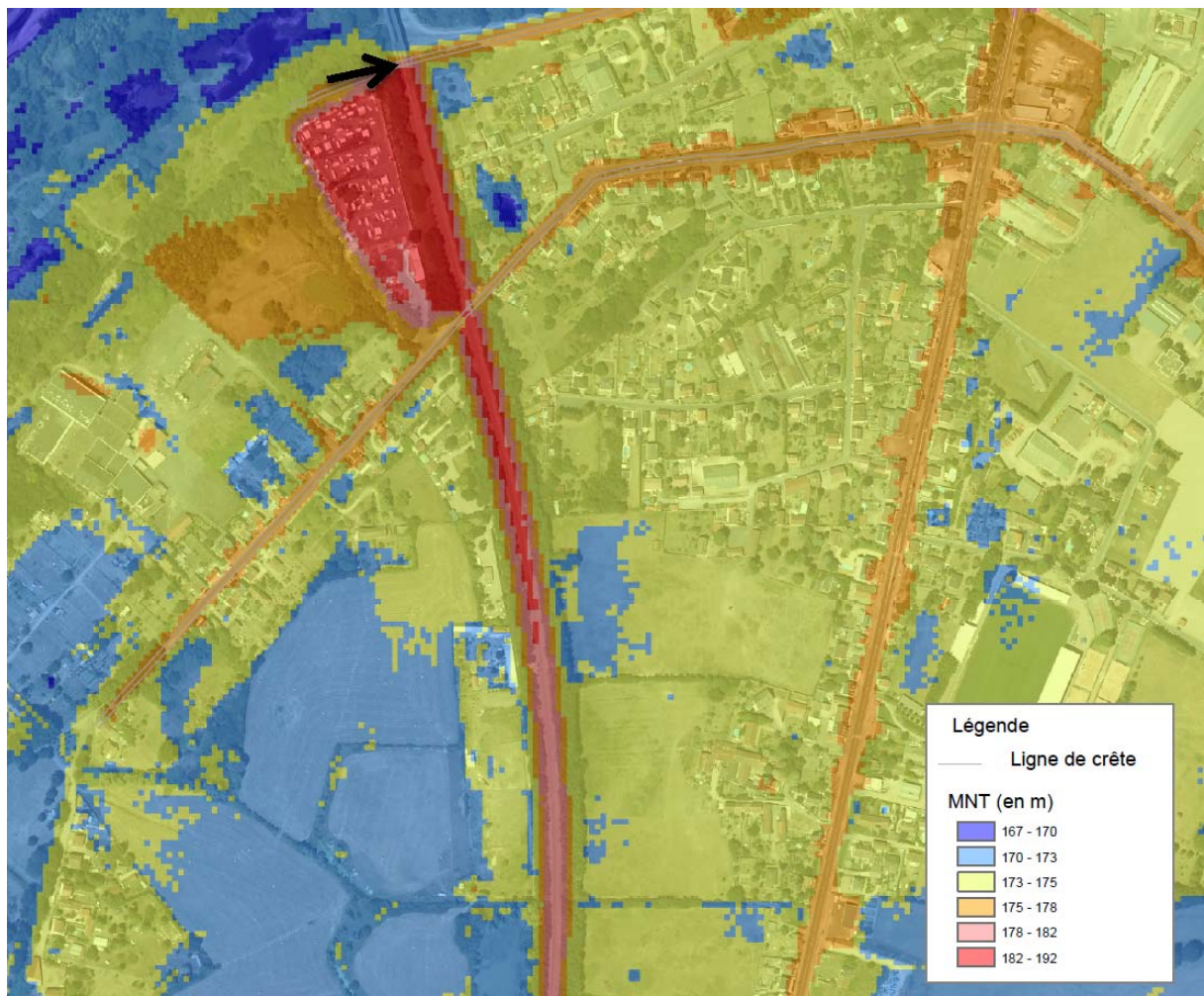
En aval, le val est ouvert. En effet, la ligne de défense principale vient se raccorder au remblai de la voie ferrée, qui présente plusieurs ouvrages de transparence, et n'a donc pas un réel rôle de protection.

Le val est également ouvert au niveau de la levée de Gimouille, caractérisée d'ouvrage secondaire. Il n'y a pas de raccord au terrain naturel (cote digue 176,8 mNGF et cote terrain naturel entre 173 et 175 mNGF).

**Le système d'endiguement du val de Nevers s'étend sur un linéaire cumulé de 5,9 km du profil 1 au profil 131.**



**Figure 6 : Raccordement amont du système d'endiguement de Nevers**



**Figure 7 : Raccordement aval du système d'endiguement de Nevers**

### 3.5 Définition du val protégé

La zone protégée est par définition la zone qui serait inondée en cas de dysfonctionnement du système d'endiguement : « (...) la zone protégée est la zone soustraite à l'inondation qui serait causée par la crue de projet de protection de l'ouvrage (...) » (annexe I de la circulaire du 08 juillet 2008).

La zone protégée est délimitée par le tracé de la ligne de défense principale du système d'endiguement, les fermetures amont/aval (si elles existent) et par la ligne de niveau correspondant à la cote de protection de la digue côté lit majeur.

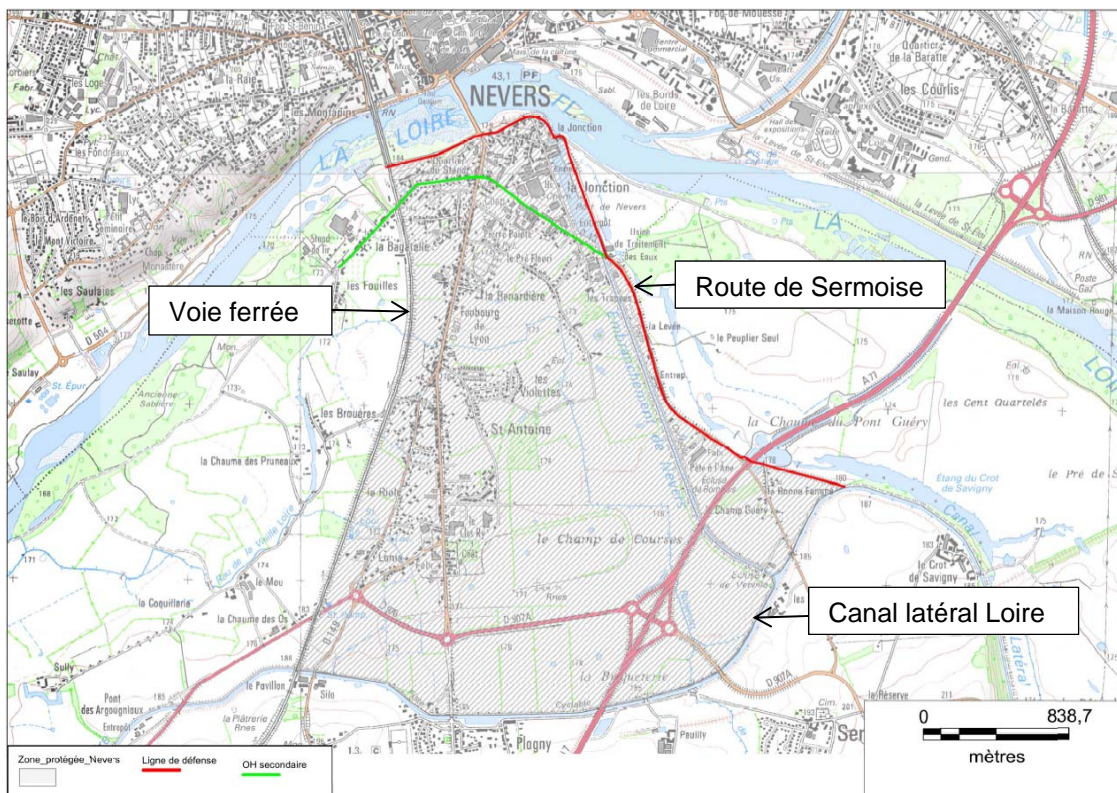
La zone protégée du val de Nevers est donnée sur la figure ci-après. Elle est délimitée :

- Au nord par le système de protection de la Blanchisserie et du Plateau de la Bonne Dame,
- Au sud, par le canal latéral à la Loire,
- A l'est par le remblai de la voie ferrée,
- A l'ouest par le système de protection de Sermoise.

La zone protégée du val de Nevers a donc une superficie de 589.4 hectares. Cette zone a une largeur variable d'environ :



- 2,75 km au niveau de la Bonne Femme,
- 1 km au niveau de la Jonction.



**Figure 8 : Zone protégée val de Nevers**

Cependant, le remblai de la voie ferrée est traversé par de nombreux ouvrages, ce qui constitue, d'après l'étude hydraulique menée dans le cadre des études EGRIAN, de nombreux points de passage de l'eau par l'ouest. Cette remontée d'eau dans le val se fait à partir d'une crue de période de retour 50 ans.



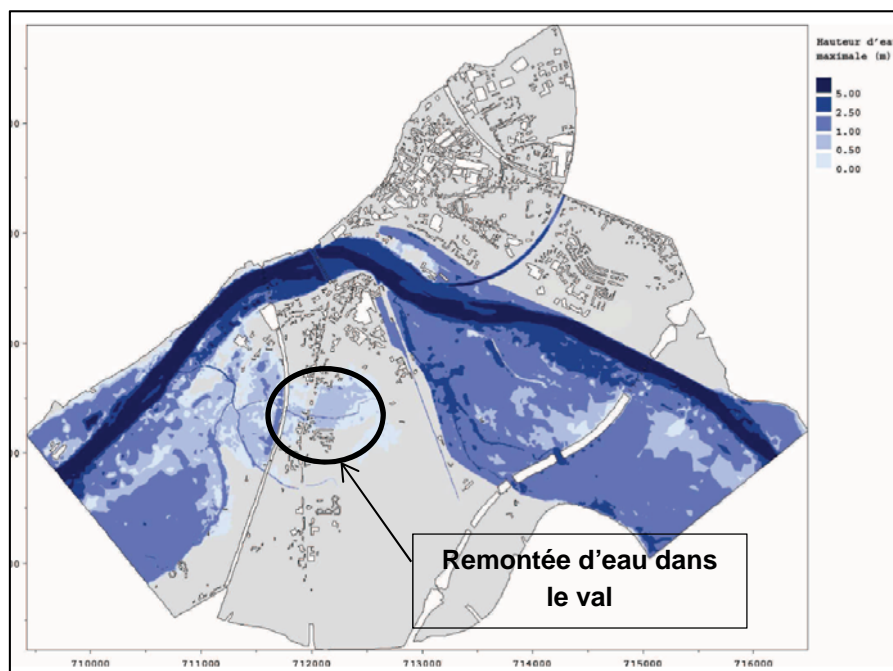


Figure 9 : Hauteur d'eau maximale pour T50 - Etude hydraulique 2D EGRIAN

Le val de Nevers a une superficie de 589.4 hectares. Le val est entouré de remblais dans lesquels quelques ouvrages transparents participent à la remontée d'eau dans le val depuis la Loire.

## 3.6 Analyse topographique détaillée des vals

### 3.6.1 Objectifs

L'analyse de la topographie permet, outre de constater les zones non renseignées par manque de points, d'apprécier :

- la ligne de défense principale,
- les zones particulières comme les remblais dans le val, les ouvrages secondaires...
- le comportement du val en cas d'inondation.

*NB : Cette analyse est donc nécessaire à l'analyse fonctionnelle. Pour éviter toute répétition, les points développés ici seront résumés dans l'analyse fonctionnelle et dans l'étude de dangers.*

### 3.6.2 Contexte topographique - val de Nevers

Les cartes suivantes représentent les levées du val de Nevers ainsi que la zone protégée, cartes réalisées à partir du traitement des données topographiques disponibles.

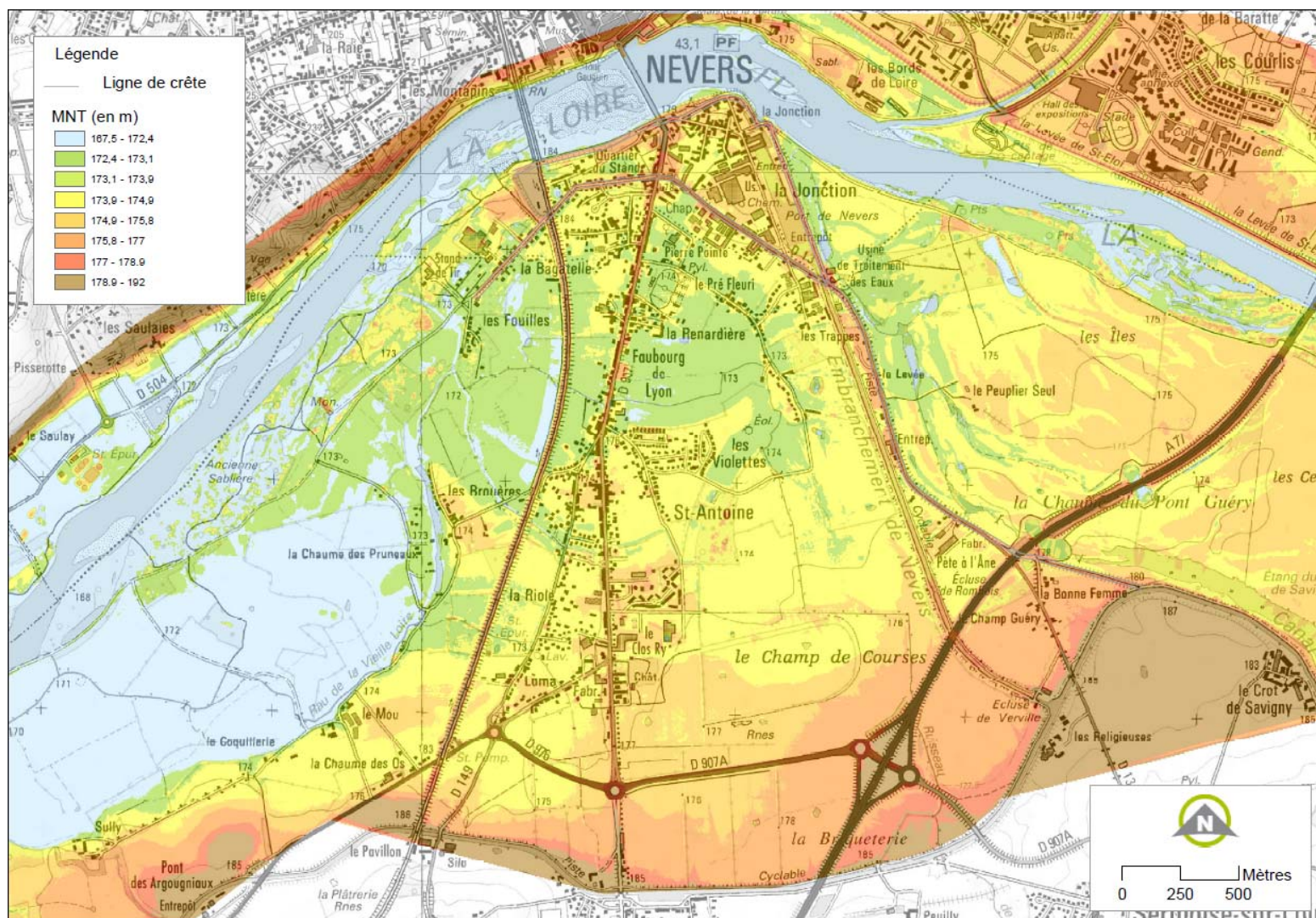
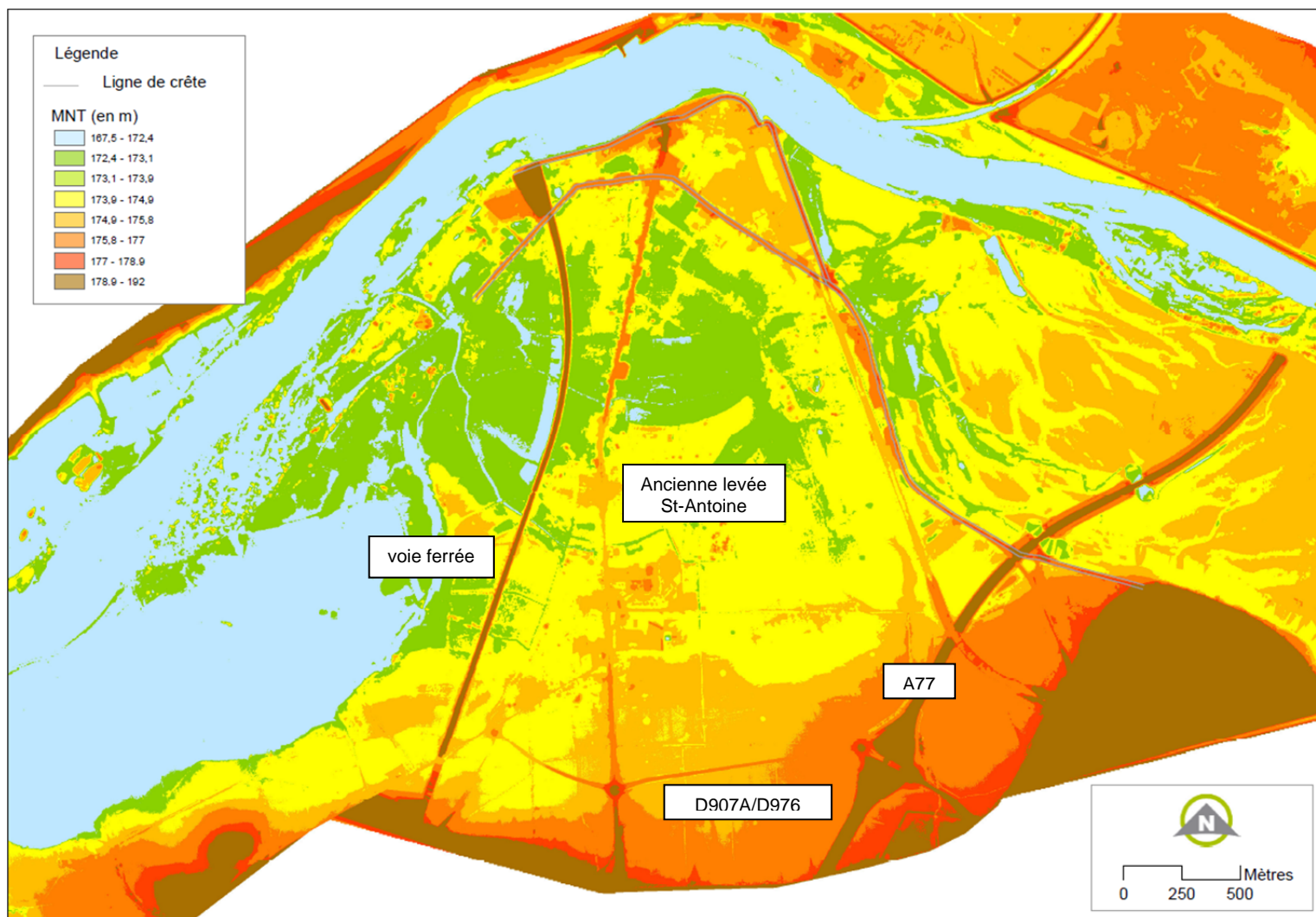


Figure 10 : Contexte topographie val de Nevers (fond SCAN 25)





**Figure 11 : Contexte topographique val de Nevers (sans fond)**

### 3.6.2.1 Localisation d'éventuels remblais

L'analyse topographique permet de localiser d'éventuelles zones de remblai incluses dans la ligne de défense principale. Ces remblais présentent des risques de rupture nuls.

Le remblai de la voie ferrée de la levée de Bonne Dame, est directement inclus dans le système d'endiguement. De par sa structure et sa hauteur (légèrement inférieure à 180 mNGF), il est considéré comme un remblai. Il fait 90m de large et 230m de long et rejoint la levée de Gimouille. Il est localisé sur la figure ci-après.

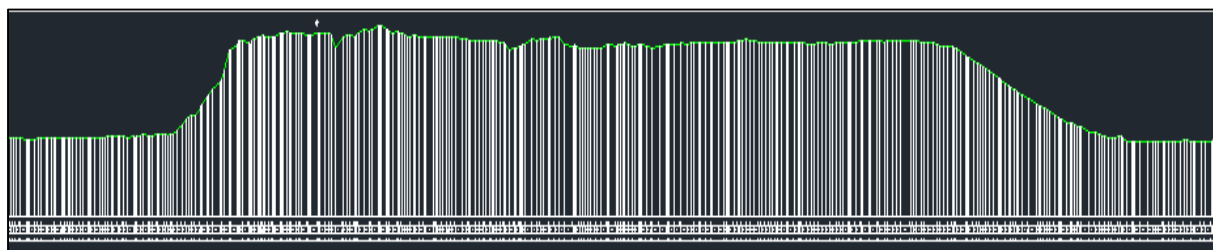


Figure 12 : Profil en travers 122 - remblai de la voie ferrée

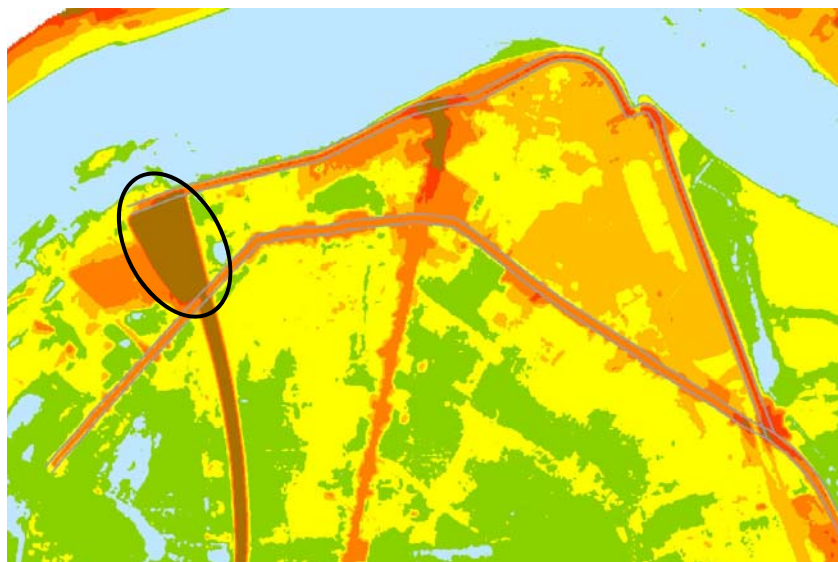


Figure 13 : Localisation du remblai

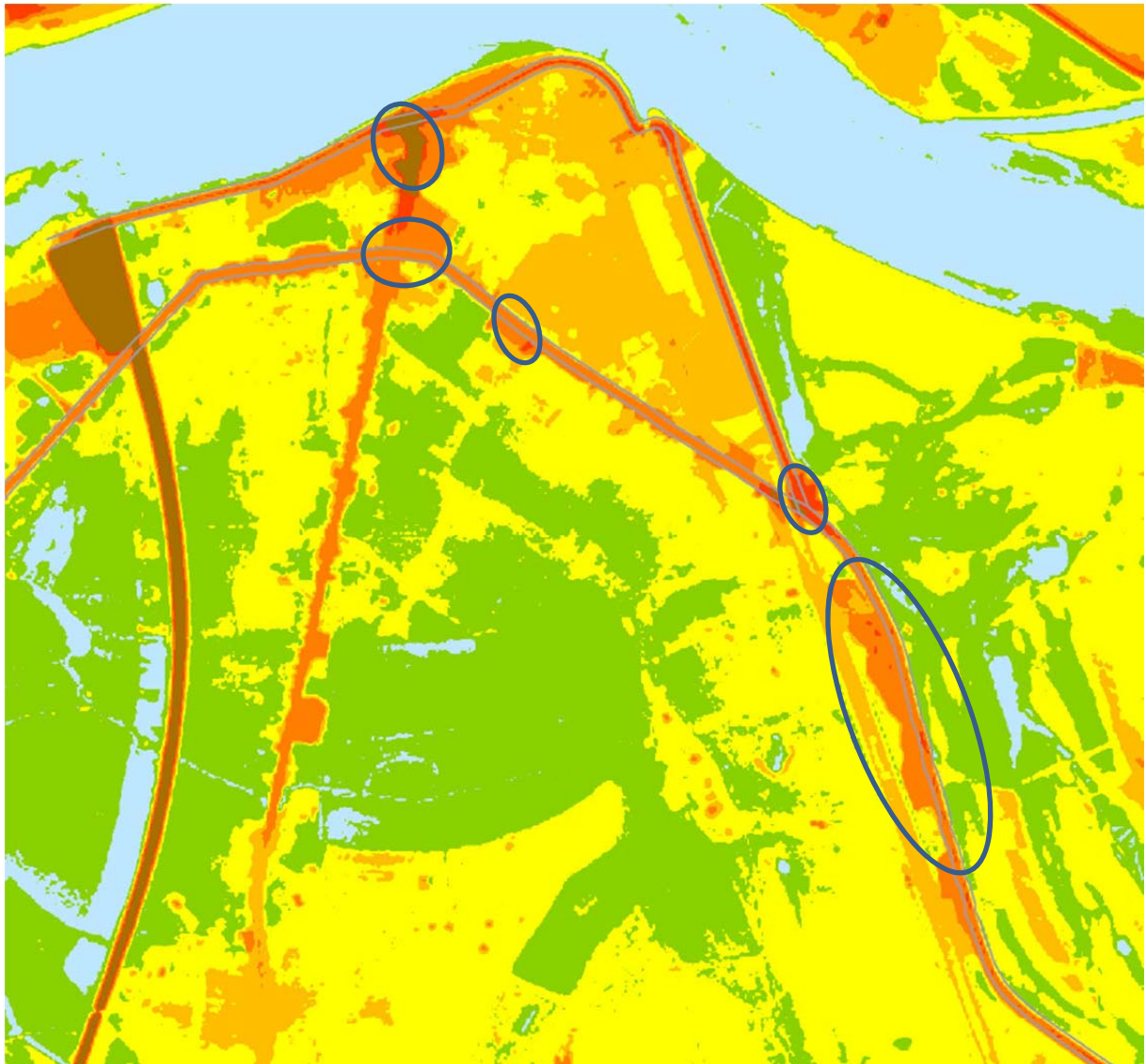
Par ailleurs, il est à noter que la ligne de défense principale présente quelques surlargeurs, liées à des remblais ponctuels. Ces zones sont les suivantes :

- Du profil 29 au profil 35 le long du canal d'embranchement de Nevers (levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section) ;
- Le long de la levée de Sermoise 2<sup>e</sup> section et de la levée de Gimouille. Il s'agit de remblais liés à l'urbanisation du secteur. Il y a des bâtiments ou des murs encastres dans les levées ;
- Au niveau du pont de la D907 (faubourg de Lyon), qui malgré sa structure et hauteur importante, est trop ponctuel pour être classé comme terre. Cette zone assure la liaison entre la levée de la Blanchisserie et la levée du Plateau de la Bonne Dame ;

- Plusieurs zones de remblai sont également présentes au niveau des raccords entre les levées et assurent la continuité entre elles (remblai ouvrage transversal A77, zone remblayée au niveau de l'usine de traitement des eaux).

**Ces zones sont soumises à des aléas de rupture très faibles.**

Certaines de ces zones remblayées assurent la continuité entre les levées du système d'endiguement de Nevers.



**Figure 14 : Zones de remblais du val de Nevers rive gauche**

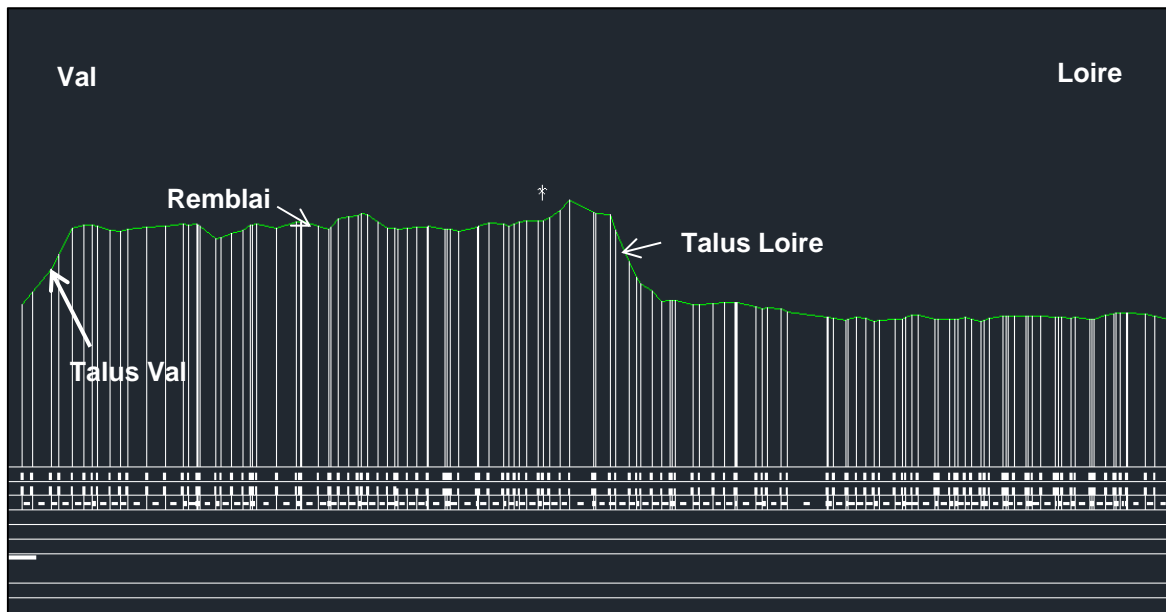


Figure 15 : Profil n°29, levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section

### 3.6.2.2 Localisation d'éventuels ouvrages secondaires

L'ensemble des ouvrages ne composant pas la ligne de défense principale constituent les **ouvrages secondaires**. Généralement en remblais, ils constituent des ramifications de la ligne de défense principale.

Généralement en remblais, ils constituent des **ramifications de la ligne de défense principale**. Parmi les ouvrages secondaires, on distingue les ouvrages à retenir, c'est à dire ceux qui ont une forte implication avec la ligne de défense principale, et les ouvrages non retenus, étudiés dans ce cas vis-à-vis de leur interaction avec le système de protection.

Les ouvrages secondaires du système de protection de Nevers sont situés dans la zone protégée. Ils ont été mis en évidence à partir de la topographie, des études hydrauliques et des visites de terrain.

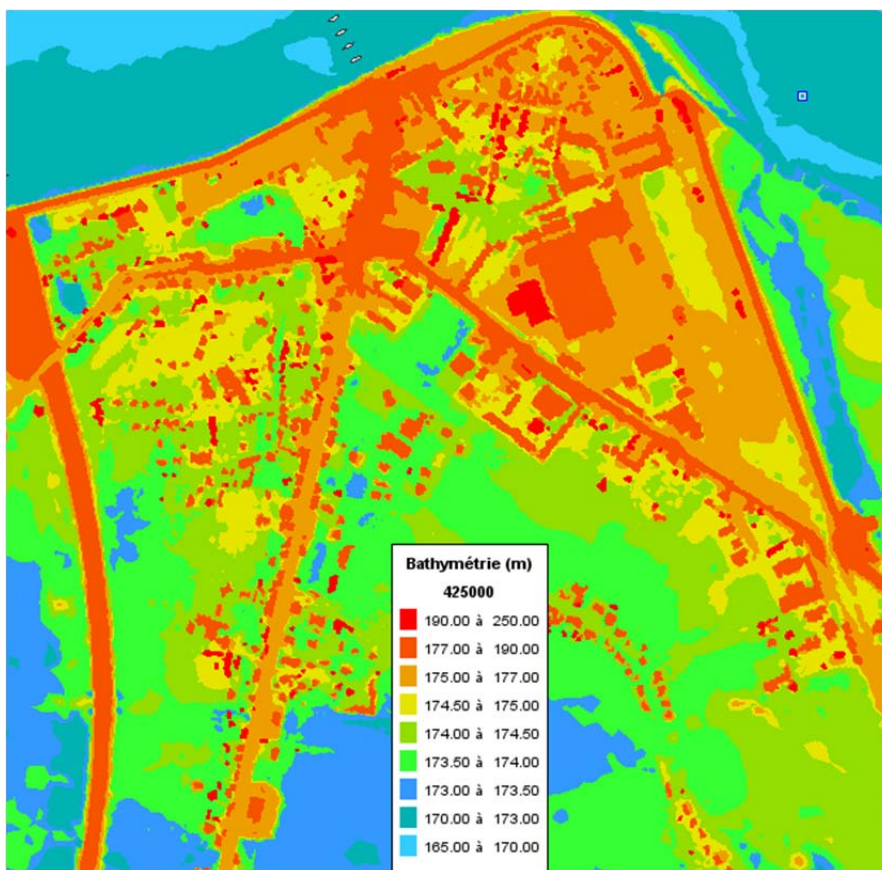
Les ouvrages secondaires retenus sont les suivants :

- Les levées de second rang, c'est-à-dire la levée de Sermoise 2<sup>ème</sup> section et la levée de Gimouille amont.

Ces levées n'ont pas de réel rôle de protection du val endigué. En effet, en cas de brèches dans la levée de premier rang, le val situé en aval des digues de second rang sera déjà inondé par remous pour des crues supérieures ou égales à la crue cinquantennale. Ce linéaire de digue a un effet de protection inverse : il empêche l'eau qui entre par remous en aval de la levée d'atteindre le secteur situé entre la ligne de défense principale et ces levées de second rang.

Jusqu'à une crue de période de retour 170 ans, les eaux restent contenues derrière les levées de Sermoise 2<sup>e</sup> section et de Gimouille amont : ces levées jouent un rôle de protection du val Nord. Au-delà, les eaux atteignent le val nord par le canal et le port de la Jonction car les eaux contenues dans le val endigué franchissent les digues du canal.





**Figure 16 : Topographie dans le val « Nord »**

- La levée de Gimouille en aval du remblai SNCF : il s'agit du premier remblai à être atteint par les eaux. Le secteur situé derrière la levée est inondé assez rapidement par remous, c'est pourquoi elle n'est pas intégrée à la ligne de défense principale. Néanmoins, le tronçon aval de la levée de Gimouille a une légère influence sur les hauteurs d'eau (différence d'environ 10 à 30 cm selon les crues), les temps de propagation et les vitesses d'écoulement (le secteur situé derrière la levée de Gimouille est inondé environ 4h après le côté Loire). **Dans ces conditions, ce tronçon peut être retenu comme ouvrage secondaire.** Il a un rôle de protection indirecte puisque les eaux de Loire le contournent avant d'entrée dans le val.

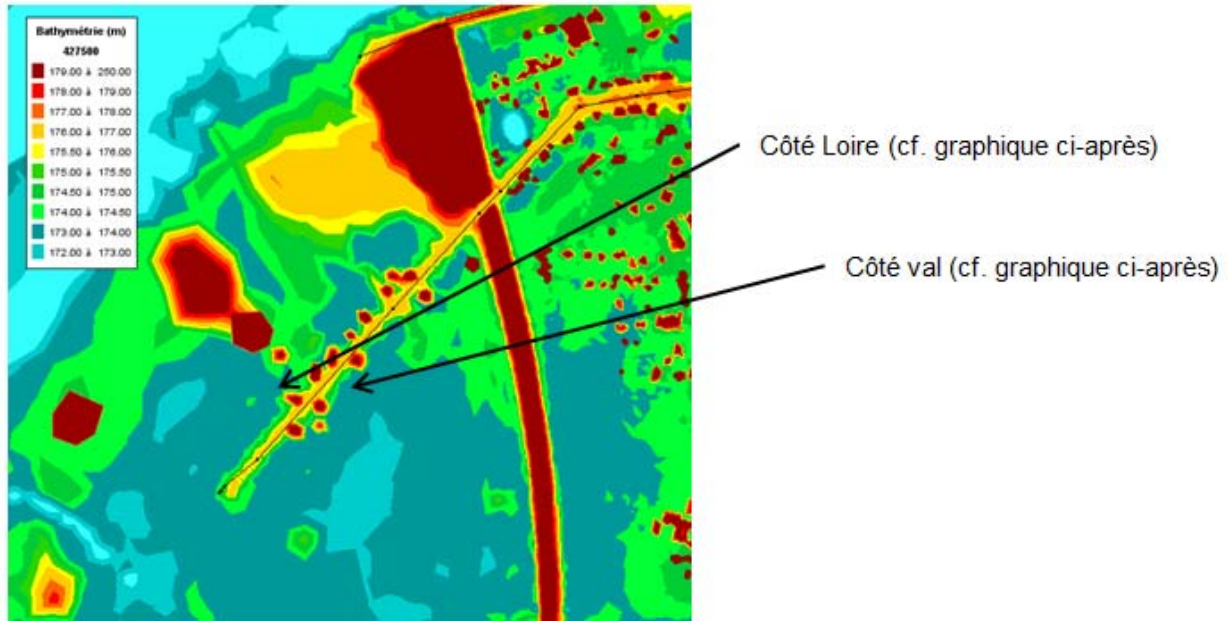


Figure 17 : Bathymétrie à proximité de la levée de Gimouille aval

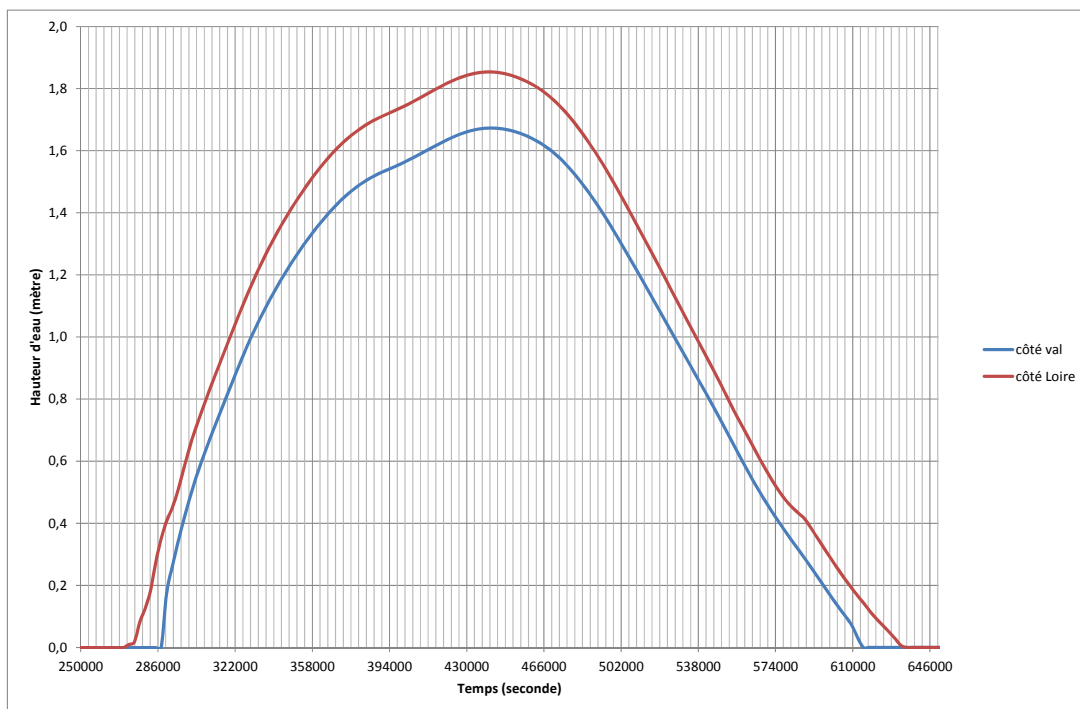
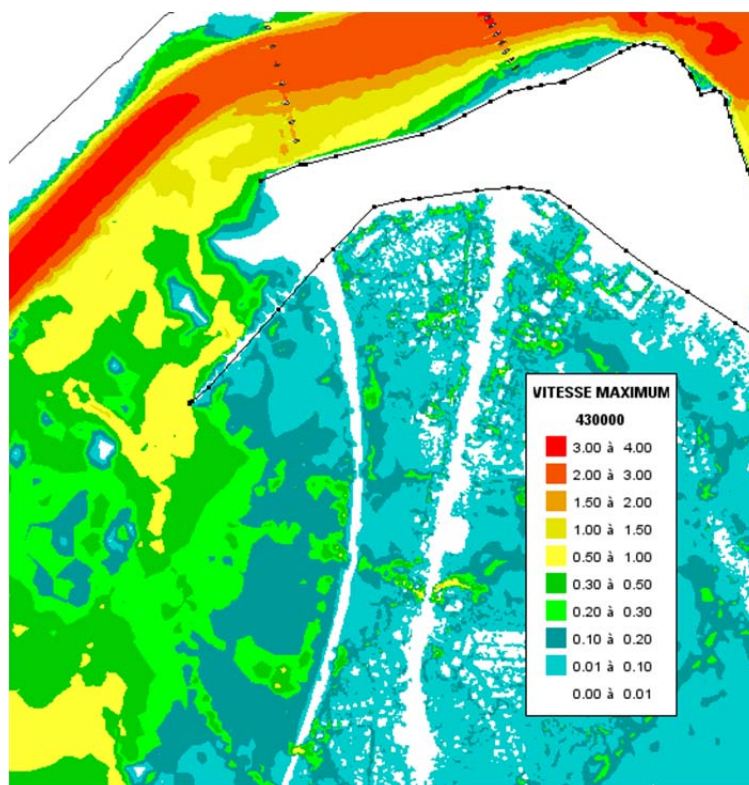


Figure 18 : Analyse des hauteurs d'eau (de deux points de bathymétrie proche) – crue 200 ans

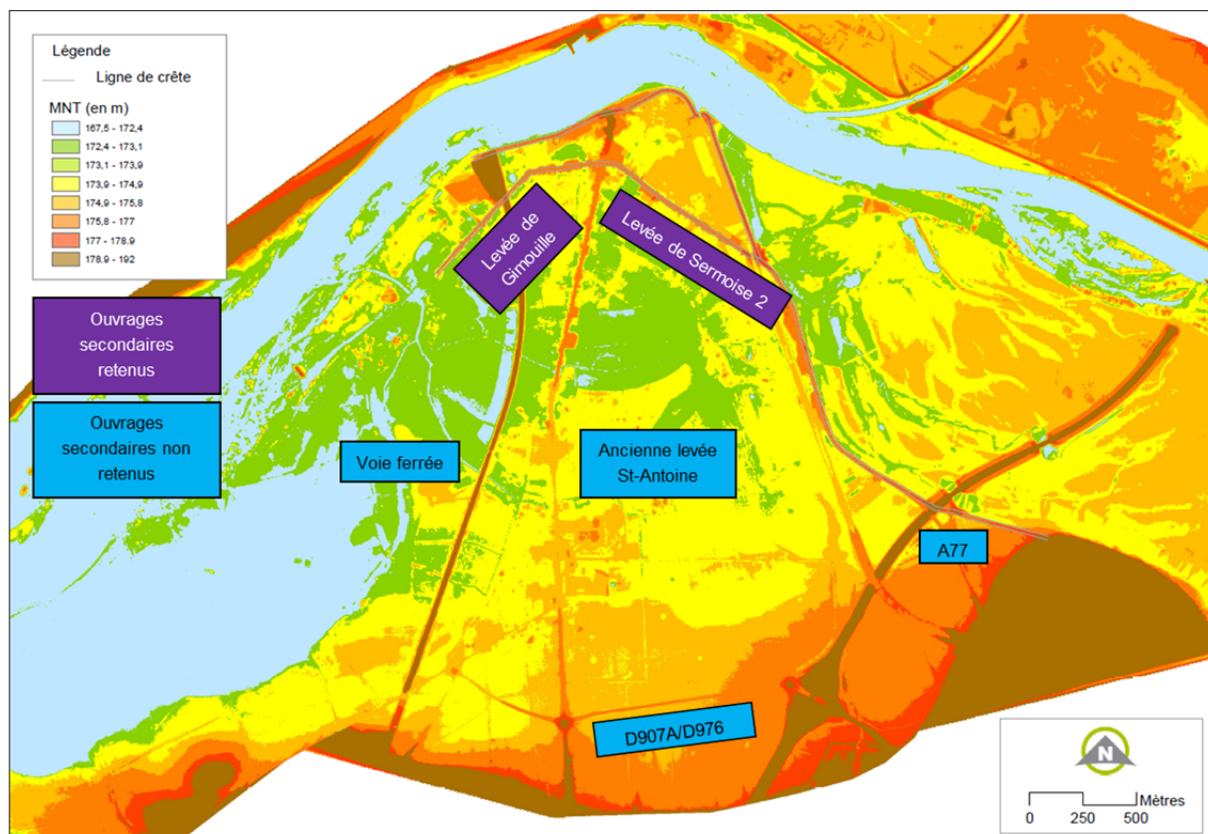


**Figure 19 : Analyse des vitesses à proximité de la levée de Gimouille (crue 200 ans)**

Les ouvrages non retenus comme ouvrages secondaires sont les suivants :

- Le remblai SNCF : ce remblai dispose de 8 ouvrages de petites dimensions et 3 ouvrages de franchissement qui ont un réel rôle de transparence,
- L'ancienne levée de Saint Antoine : ce remblai dispose de 3 ouvrages hydrauliques de petites dimensions ayant un rôle de transparence. Il est démontré (étude spécifique S02) que l'influence de la levée de Saint-Antoine sur les écoulements n'est pas suffisante pour impliquer de fortes différences dans les scénarios de propagation des inondations. C'est principalement la topographie du val endigué qui a une influence sur les écoulements (zone sud inondée en dernier, ainsi que les zones situées à proximité de l'ancienne levée Saint-Antoine),
- Les digues du canal : ce remblai se situe en limite Est de la zone protégée, le long de la levée de Sermoise 1ère section. Cette zone comporte peu d'enjeux. En outre, compte-tenu de la topographie du site, lorsque les eaux atteignent les digues du canal au nord (là où se trouvent les quelques enjeux), il y a déjà une submersion des digues du canal au sud puis les digues du canal au nord sont également submergées. Le rôle de protection des digues du canal ne permet pas de créer des réelles différences dans les scénarios de propagation des eaux dans le val. Dans ces conditions, on peut considérer que les digues du canal ne sont pas des ouvrages secondaires.

- L'A77 : cet important remblai se situe au sud de la zone protégée. Cette zone comporte peu d'enjeux. En outre, il comporte deux grands ouvrages de transparence dans la zone protégée. Sa présence n'a pas d'incidence sur les écoulements. Il n'est pas retenu comme ouvrage secondaire.
- la D907A/D976 : ce remblai est très peu surélevé par rapport au terrain naturel (voir figure ci-après) et se situe au sud de la zone protégée. Cette zone comporte peu d'enjeux. Il ne participe pas réellement à la protection du val. Il n'est pas retenu comme ouvrage secondaire.



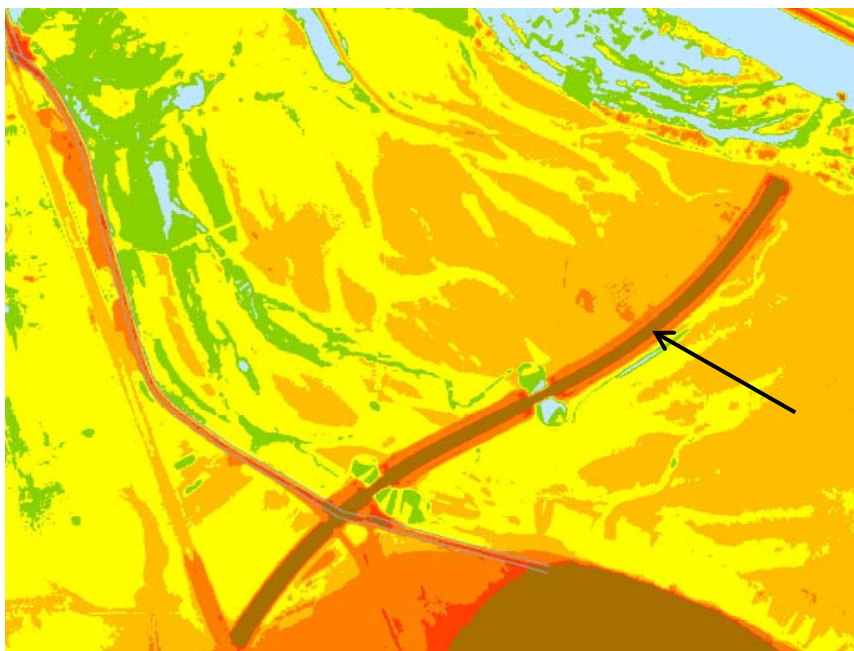
**Figure 20 : Ouvrages secondaires retenus et non retenus sur le val de Nevers, Sermoise et Challuy**

### 3.6.2.3 Topographie autour de la zone protégée

La levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section est éloignée de la Loire par un large franc bord. Elle ne se trouve pas dans une zone de forts écoulements en crue mais plutôt dans une zone de stockage.

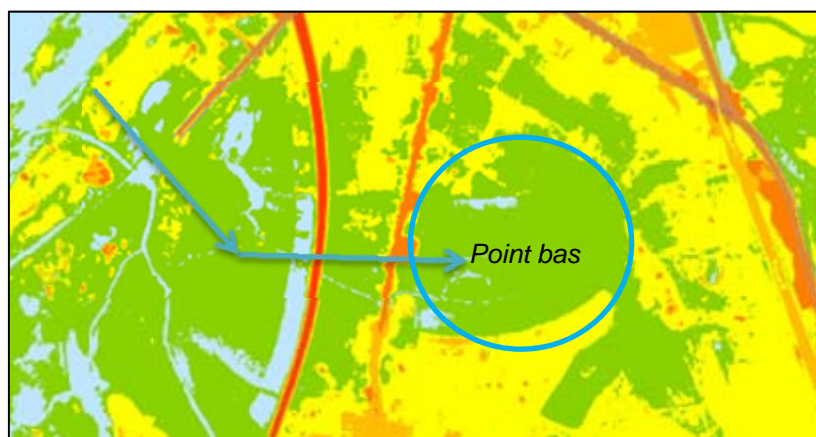
En outre, l'analyse de la topographie sur le franc bord de la levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section montre que le remblai de l'autoroute A77 crée une première barrière à l'écoulement des eaux en crue. Il existe deux ouvrages de transparence.





**Figure 21 : Mise en évidence du remblai de l'autoroute sur le franc bord de la levée de Sermoise 1<sup>ère</sup> section**

A l'ouest les remontées d'eau dans le val s'expliquent par une plus faible altitude du terrain créant un chenal d'écoulement depuis la Loire jusqu'au Faubourg de Lyon. Il s'agit du réseau hydrographique du ruisseau de Peully.



**Figure 22 : Chenal d'écoulement depuis la Loire vers la zone protégée de Nevers**

#### 3.6.2.4 Topographie de la zone protégée

L'amont (au sud-est) de la zone protégée est marqué par la présence du canal et de la piste cyclable.

Ensuite, quatre grands ensembles sont observables :

- La partie sud du val est surélevée par rapport au reste du val. La surélévation s'étend depuis la D970A jusqu'à la piste cyclable le long du canal. Cette zone a une altitude comprise entre 179 mNGF et 176 mNGF. Elle est bien incluse dans la zone protégée. Il s'agit de la limite du lit majeur de la Loire.
- Le reste du val est d'une altitude plutôt constante, située entre 173 mNGF et 175 mNGF. Il est à noter que la topographie du val n'a pas trop été impactée par l'activité humaine. La population se concentre plutôt au nord (entre les levées de 1<sup>er</sup> et de 2<sup>nd</sup> rang) et le long de la D907.
- Une zone d'altitude plus basse est localisée au niveau du Faubourg de Lyon (170-173 mNGF). L'analyse des cartes des inondations du val permet de remarquer que cette zone d'altitude plus basse correspond à la zone inondée dès la période de retour de 50 ans.
- Le réseau routier et ferré du val quadrille le val protégé.

Les levées de Sermoise 2<sup>ème</sup> section et de Gimouille sont plus basses que les levées de la Blanchisserie et de la Bonne dame (environ 1 mNGF plus basses).

**Le val de Nevers est marqué par un val assez plat entre 173 et 175 mNGF. Le faubourg de Lyon est en revanche plus bas (secteur non urbanisé). La limite sud de la zone protégée est la limite du lit majeur de la Loire.**