



**PRÉFÈTE  
DU LOIRET**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**PPRi de la Vallée du Loing**

**Agglomération Montargoise et  
Loing Aval**



## **Porter à Connaissance n°1**

Reconstitution des hauteurs d'eau et de  
l'emprise de la zone inondée en mai-juin 2016

## **Atlas des Zones Inondées**

**Annexe 1 – Note technique de la DRIEE-IDF sur la cartographie des zones inondées  
en mai-juin 2016 sur le Loing et l'Ouanne**

# RAPPORTS

Service  
de la Prévention des  
Risques et des Nuisances

Pôle Hydrologie et  
Prévision des Crues

26/10/2017

# ***Cartographie des zones inondées en mai-juin 2016 sur le Loing et l'Ouanne***

## ***Note technique***



Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie  
d'Île-de-France

PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ÎLE-DE-FRANCE

## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
0.5	22/05/17	Version provisoire, manque les annexes
1.0	26/10/17	Ajout d'éléments d'analyses et d'annexes

## Affaire suivie par

<b>Pierre-Henri BAZIN</b>
<i>Tél. : 01 71 28 46 78</i>
<i>Courriel : pierre-henri.bazin@developpement-durable.gouv.fr</i>

## Rédacteur

---

**Pierre-Henri BAZIN** - SPRN/PHPC/UPCI

## Relecteur

---

**Joanna BRUNELLE** – SPRN/PHPC/UPCI

**Fabien PASQUET** – SPRN/PHPC

# SOMMAIRE

<b>1.DONNÉES DISPONIBLES.....</b>	<b>4</b>
1.1.Laisses de crue.....	4
1.2.Données hydrométriques.....	5
1.3.Prises de vue aériennes (PVA).....	5
1.4.Autres sources.....	7
1.5.Modèle numérique de terrain (MNT).....	7
<b>2.MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE.....</b>	<b>8</b>
2.1.Établissement de la ligne d'eau de référence.....	8
2.1.1.Référentiel pour le tracé en long.....	8
2.1.2.Critique des laisses.....	8
2.1.3.Représentativité de la ligne d'eau.....	9
2.2.Traitement cartographique.....	10
2.2.1.Principe général.....	10
2.2.2.Sources d'erreur.....	12
<b>3.APPLICATION AU LOING ET À L'OUANNE.....</b>	<b>14</b>
3.1.Ouanne.....	14
3.2.Loing.....	17
3.2.1.Exploitation de la PVA.....	17
3.2.2.Allure générale de la ligne d'eau.....	17
Loing amont dans le Loiret.....	17
Loing aval dans le Loiret.....	17
Loing en Seine-et-Marne.....	18
3.2.3.Cas particuliers.....	18
Montargis-Chalette.....	18
Dordives.....	22

Cette note décrit l'ensemble des choix techniques qui ont été faits pour établir la carte des zones inondées sur le Loing et l'Ouanne pendant la crue de mai/juin 2016.

## 1. Données disponibles

### 1.1. Laisses de crue

Un repérage de laisses de crue a été réalisé par la DRIEE au lendemain des inondations, avec une participation du CEREMA sur le secteur de Montargis (Loing) et Château-Renard (Ouanne). Le nivellement des laisses DRIEE a été réalisé en interne, à l'aide d'un GPS différentiel. Des compléments aux laisses repérées juste après la crue ont été apportés par des témoignages recueillis par mail ou lors de missions de terrains postérieures à la crue. Le tableau suivant donne une estimation des laisses et témoignages relevés et/ou nivelés, et finalement utilisés :

Secteur	Linéaire (km)	Nombre de laisses et témoignages		
		Relevées	Validées/Bancarisées	Utilisées pour la ligne d'eau
Loing-Ouanne	100	191	148	68

Tableau 1: Estimation des laisses levées et utilisées par secteur

Les laisses et témoignages validés ont été insérés dans la base nationale des sites et repères de crue<sup>1</sup>.

La répartition des laisses sur le bassin est indiquée sur la carte en Annexe 1.

1 Ces données sont accessibles à l'adresse suivante : <https://www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr/>

## 1.2. Données hydrométriques

Les niveaux maximaux atteints aux stations hydrométriques (Tableau 2) ont tous été enregistrés ou correctement reconstitués, et ce malgré les quelques défaillances du réseau de mesure lors de l'événement. Cette information altimétrique est utilisée de manière prioritaire sur les laisses de crue, car elle est jugée plus fiable.

Station	PK [m]	Zéro d'échelle [m NGF]	Hauteur Max [m]	Cote Max [m NGF]
Charny	964104	133,29	2,47	135,76
Chateau-Renard	984604	110,42	2,23	112,65
Gy-les-Nonains	993624	99,11	2,63	101,74
Montbouy	919270	110,23	2,17	112,4
Montargis	940412	83,07	3,44	86,51
Chalette	944713	78,24	3,44	81,68
Nemours	977730	56,01	4,63	60,64
Episy	991995	48,19	3,99	52,18
Saint-Mammès	1000000	40,75	6,77	47,52

Tableau 2: Niveaux atteints aux stations hydrométriques

## 1.3. Prises de vue aériennes (PVA)

Des PVA verticales géoréférencées ont été produites par l'IGN sur le Loing le 1<sup>er</sup> juin 2016 à la demande du SPC. Les photographies couvrent le Loing de Bléneau (45) à la confluence avec la Seine, avec une résolution de 20cm.

Le maximum d'inondation (Figure 1) était situé entre les stations de Chalette et Nemours. Le niveau avait déjà baissé de 20 à 30 cm à l'amont (Montbouy, Montargis). Vu l'ampleur de l'inondation, on peut considérer que l'on reste assez proche du maximum dans tous les cas, avec une sous-estimation potentielle de 30 cm sur l'amont.

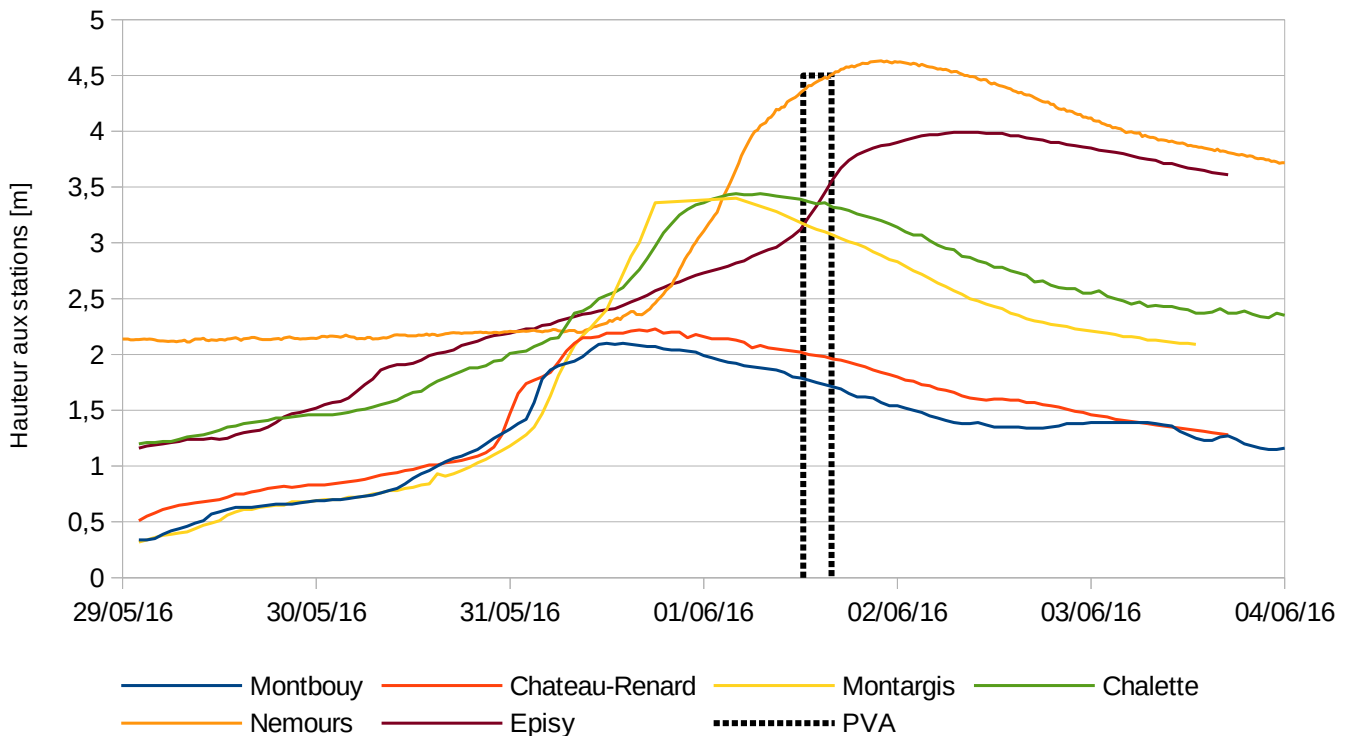


Figure 1: Date des PVA sur le Loing et comparaison avec les limnigrammes observés

Une tentative d'exploitation quantitative des PVA a été réalisée sur le Loing, en associant une cote du terrain (issue du Modèle Numérique de Terrain, cf §1.5) aux limites visibles des zones inondées. Ces points cotés, ou « laisses fictives », sont ensuite séparés en deux catégories (Figure 2) :

- laisses fictives correspondant à la limite de la zone inondée au moment de la prise de vue
- laisses fictives correspondant à l'extension maximale de la zone inondée, dans le cas où l'eau s'est retirée entre le maximum d'inondation et le moment de la prise de vue (traces de boue, d'humidité).

Enfin, en analysant la pente locale du MNT et l'incertitude de positionnement planimétrique, une incertitude altimétrique est calculée pour chaque laisse fictive. Seules les laisses dont l'incertitude en altimétrie est inférieure à 15 cm sont utilisées.

Enfin, rappelons que ces laisses posent les mêmes problèmes d'interprétation que les laisses réelles, avec un biais supplémentaire du fait de leur position systématique en limite de zone inondée et non pas proche de l'écoulement principal en lit mineur. Pour cette raison, les laisses fictives sont utilisées en appui à l'analyse des laisses effectivement relevées sur le terrain, mais elles ne s'y substituent pas.



Figure 2: Détermination de laisses fictives: Instantanées (vert), maximales (violet), incertitude de localisation en plan (trait rouge)

## 1.4. Autres sources

La DRIEE a récupéré des vidéos de drones aériens prises le 1<sup>er</sup> juin (maximum de l'inondation) sur différentes communes en Seine et Marne (Souppes, Nemours, Moret, Montigny, Bagneaux, Episy).

Aucun travail quantitatif basé sur ces vidéos n'a été entrepris, car la résolution n'est pas adéquate et que ces secteurs sont couverts par les PVA.

Enfin, une mission satellite a été déclenchée, et les données ont été traitées par le CEREMA de Toulouse. Les données acquises ne permettent pas une exploitation correcte, soit pour des problèmes de timing, soit à cause de la résolution ou de la qualité d'image (passages nuageux pour les données optiques). Elles n'ont donc pas été utilisées pour ce travail cartographique.

## 1.5. Modèle numérique de terrain (MNT)

Le modèle numérique de terrain pour le lit majeur est constitué exclusivement des **données Lidar produites par l'IGN (RGE ALTI V1)** :

- résolution d'1 m
- précision altimétrique (écart moyen quadratique) contrôlée à 30 cm
- précision planimétrique contrôlée à 40-50 cm

Quelques limites de l'utilisation de cette donnée topographique sur l'incertitude de la cartographie sont évoquées au §2.2.2.



## 2. Méthodologie générale

La première étape consiste à travailler sur un profil en long de la rivière afin de reconstituer une ligne d'eau correspondant à la cote maximale atteinte tout le long de la rivière (§2.1).

Cette ligne d'eau est ensuite interpolée en plan via l'utilisation de profils en travers pour aboutir à un modèle numérique de surface libre en eau (MNSLE). Pour cette analyse, on a repris - autant que possible, le même positionnement des profils en travers que dans les études de PPRI.

La dernière étape consiste en un traitement cartographique, qui permet de convertir les cotes en hauteurs d'eau, de classer ces dernières en gamme de hauteurs d'inondation (moins de 50 cm, entre 50 cm et 1 m, etc.), puis de simplifier le fichier informatique pour faciliter la lecture et le stockage des résultats. Les paragraphes suivants apportent des précisions sur ces différents points.

### 2.1. Établissement de la ligne d'eau de référence

#### 2.1.1. Référentiel pour le tracé en long

**Le tracé des profils en long se fait dans le référentiel de la BD CARTHAGE**, en se rapportant à sa définition des points kilométriques<sup>2</sup> : ces derniers sont croissants vers l'aval, suivent le tracé du lit mineur principal, et une valeur arbitraire de 1 000 000 m est donnée à l'exutoire de chaque rivière/fleuve (cf Annexe 1 pour un repérage sommaire).

L'inconvénient de ce rattachement est parfois de suivre strictement le lit mineur, alors que l'analyse de la pente de la ligne d'eau gagnerait à être faite le long du lit majeur pour des considérations hydrauliques (ou un compromis entre les 2 lits). Dans les cas traités ici, soit les rivières font peu de méandres, soit les écoulements dans le lit majeur sont faibles devant ceux du lit mineur, et le choix fait n'a pas d'influence notable sur l'analyse.

#### 2.1.2. Critique des laisses

L'utilisation des laisses de crues relevées et nivelées pour le tracé du profil en long exige une étape importante de critique et de validation afin de sélectionner les points qui serviront de support au tracé de la ligne d'eau. Cette critique s'opère à la fois laisse par laisse (véracité de la laisse, nivellement, représentativité de l'écoulement, positionnement sur le profil en long...) mais aussi par cohérence avec les autres laisses locales. Dans le cas où plusieurs laisses sont disponibles sur une zone restreinte, la sélection d'une laisse suit les principes suivants :

- les laisses proches du lit mineur sont favorisées, car plus représentatives du maximum atteint (au risque de majorer les cotes en lit majeur)
- lorsque plusieurs nivellements GPS sont disponibles, la sélection se fait sur le seul paramètre d'erreur fourni par le GPS

<sup>2</sup> On utilise ici par habitude la dénomination *points kilométriques*, mais dans les graphiques ces derniers seront exprimés en mètres.

- les laisses les mieux renseignées (photos, qualité de la marque) et les plus emblématiques (repère post-crue posé, bâtiments publics, etc.) sont favorisées

Enfin notons que ces choix n'empêchent pas qu'une laisse puisse être jugée fiable, bien nivelée et représentative de l'écoulement local, sans qu'elle soit utilisée. C'est le cas des laisses en bordure de lit majeur, qui peuvent être inférieures de plusieurs centimètres ou dizaines de centimètre à la cote atteinte dans le lit mineur.

### 2.1.3. Représentativité de la ligne d'eau

**La méthode adoptée fait l'hypothèse forte qu'on peut définir une cote unique en travers des lits mineur et majeur**, ce qui est plus ou moins vrai selon les cas. La présence de zones urbanisées, de végétation dense ou de remblais fait que les écoulements en lit majeur peuvent être significativement plus bas que ceux en lit mineur. Par conséquent, les laisses qui correspondent à des limites de zones inondées (lit majeur) auront tendance à sous-estimer les niveaux du lit mineur, alors qu'à l'inverse les cotes relevées aux stations hydrométriques auront tendance à sur-estimer les cotes du lit majeur. Quelques zones bien renseignées (agglomérations de la vallée du Loing) ont été traitées en considérant une voire deux cotes différentes dans le lit majeur (détails de ces secteurs au 3.2.3).

Le tracé des profils en travers doit rendre compte des sinuosités et des différentes directions de l'écoulement dans une zone donnée. Étant donnée la faible sinuosité du Loing, cette étape est moins incertaine que l'influence des obstacles en lit majeur.

Certains secteurs sur le Loing ont été touchés par des pluies intenses et des débordements de cours d'eau, parfois très proches dans le temps. La cartographie produite ici vise à représenter uniquement l'**inondation d'origine fluviale** : les phénomènes de ruissellement, débordements de réseau, etc. ne sont pas pris en compte.

De la même façon, les petits affluents du Loing ont connu des crues importantes, mais les niveaux atteints par ces affluents n'ont pas fait l'objet de relevés au-delà des secteurs proches des confluences. **Les niveaux atteints sur le Loing ou l'Ouanne peuvent être légèrement étendus sur les affluents mais ces secteurs restent incertains.** Seul le cas du Puiseaux à Montargis a fait l'objet d'un traitement plus spécifique, des laisses de crues ayant été relevées.

Enfin, **d'autres phénomènes hydrauliques locaux ne sont pas pris en compte** et viennent ajouter une incertitude à ce travail : remous locaux de la ligne d'eau (embâcles, obstacles), ruptures d'embâcles ou de digue, réseau pluvial.

La cartographie produite peut ainsi diverger, ponctuellement, assez fortement du vécu local.

## 2.2. Traitement cartographique

### 2.2.1. Principe général

Le **traitement cartographique** pour passer d'une ligne d'eau sur un profil en long à des classes de hauteurs d'eau au format vectoriel facilement utilisable comprend les grandes étapes suivantes (voir aussi schéma en annexe) :

- création de profils en travers du cours d'eau
- interpolation de la ligne d'eau choisie sur ces profils
- génération d'un modèle numérique de surface libre en eau (MNSLE, nappe 3D de la surface libre) à partir d'une interpolation des profils en travers
- croisement du MNSLE avec le MNT pour obtenir les hauteurs d'eau brutes
- classement des hauteurs d'eau en classes de hauteur de 50 cm (ex : 0 – 0.5 m, 0.5 m – 1.0 m, etc.)
- lissage des hauteurs d'eau et passage à un format vectoriel pour simplifier l'utilisation et l'analyse des zones inondées
- ajustement manuel afin de déclasser certaines zones déconnectées derrière des remblais ou autres obstacles topographiques (*zones d'incertitude*, ou *zones a priori hors d'eau*).

Une partie importante de ce travail est réalisé à l'aide de l'**outil CartoZI**, développé et diffusé par le SCHAPI. Les options utilisées lors du traitement SIG sont listées ci-dessous<sup>3</sup> :

- travail avec une résolution planimétrique de 2m (MNT, MNSLE)
- lissage des rasters de classes de hauteur brutes avec un filtre gaussien moyen carré de 5 pixels appliqué 3 fois, et respect des pixels en eau (*contour exact*)
- lissage raster → vecteur avec suppression des polygones et îles inférieures à 2500 m<sup>2</sup> (soit des carrés de 50 m de côté) et simplification avec les paramètres de base<sup>4</sup>

3 Voir documentation du logiciel pour le détail des processus de traitements

4 Soit au moment de la production cartographique : 2 passages de combinaison Chaiken (ratio = 3, distance max = 5 m, répétition = 1) et Ramer-Douglas-Peucker (tolérance = 2.0 m)

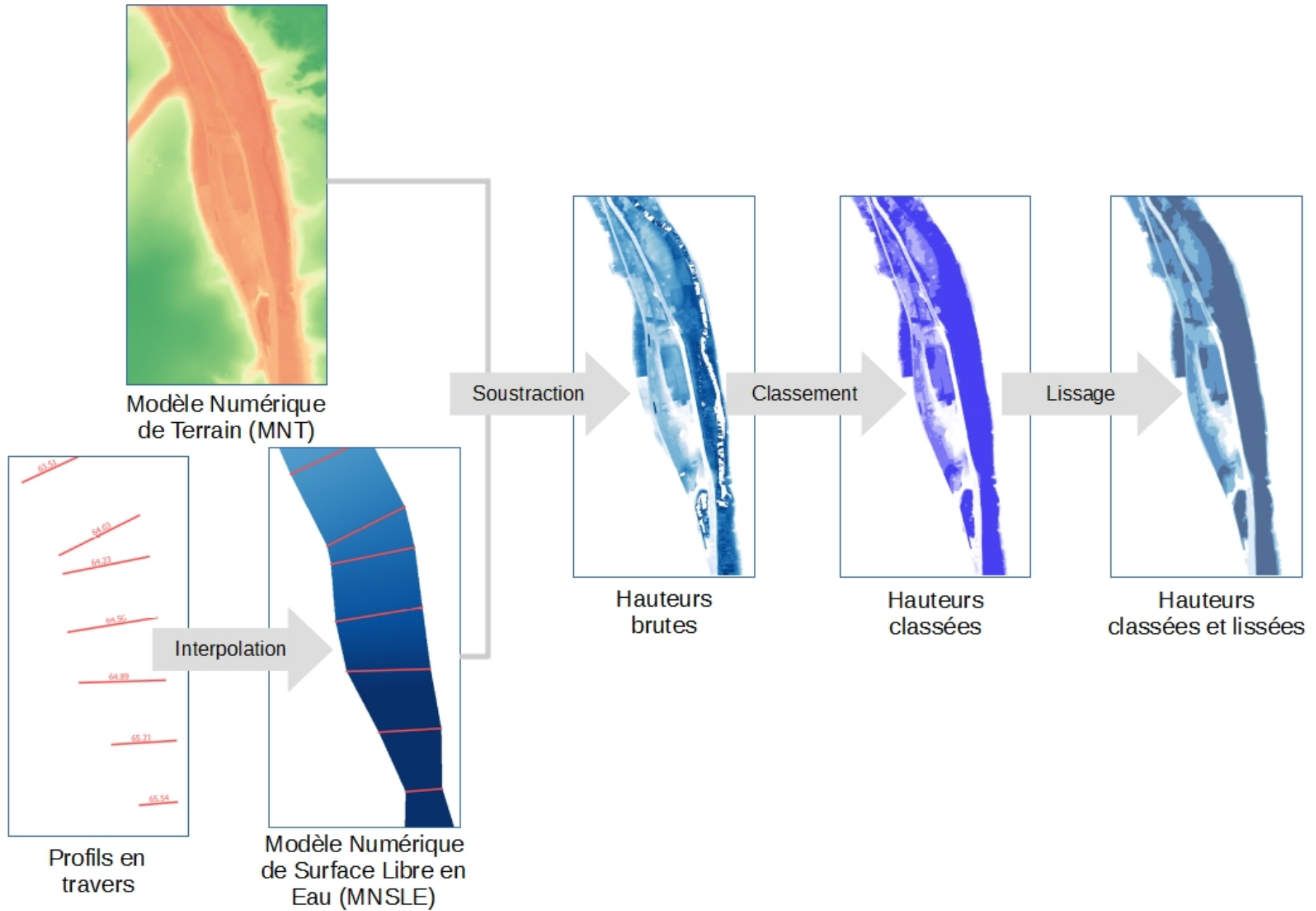


Figure 3: Principales étapes du traitement cartographique, d'une série de profils en travers cotés à un fichier vectoriel de classes de hauteurs d'eau

## 2.2.2. Sources d'erreur

L'incertitude la plus forte concerne le MNSLE (surface libre en eau). Elle vient des choix faits sur la ligne d'eau retenue et la modélisation de l'écoulement (tracé des profils en travers, éventuellement des casiers, etc.). Le traitement cartographique comporte ensuite deux autres principales sources d'erreur, que sont la précision du MNT et les opérations de lissage.

Concernant le MNT, il faut noter que les tabliers des ponts sont généralement filtrés (voir des exemples sur la Figure 4), de sorte qu'ils peuvent apparaître systématiquement submergés dans la cartographie .



Figure 4: Limites du MNT pour la méthode utilisée: l'altimétrie du MNT au droit des ponts/passages sous remblai représente la cote du terrain naturel, pas celle des ouvrages

De la même façon, dans le cas de passage sous remblai (routes, voies ferrées...), le MNT fait parfois figurer non pas l'altimétrie du remblai mais localement, celle du passage inférieur. Lorsque c'est le cas et que des écoulements se sont produits dans ces passages sous remblai, ils apparaissent comme submergés dans la cartographie finale. Ceci ne signifie pas que l'eau passe par-dessus le remblai, mais bien dans le passage inférieur. Ceci permet d'ailleurs d'identifier d'éventuelles connexions hydrauliques entre deux zones de part et d'autres d'un remblai. **Vu la quantité importante d'artefacts de ce type et le manque de données topographiques sur ces les ouvrages correspondants, ces zones sont laissées en l'état.**

Les opérations de lissage et simplification peuvent avoir différents impacts :

- moyennage des valeurs à une échelle de l'ordre de 5-10 m
- suppression des polygones isolés
- effets de bord en limite du champ d'inondation ou à l'interface entre 2 classes

Les paramètres des étapes de lissage/simplification sont choisis pour trouver un bon équilibre simplification/poids de fichier. Ils restent en partie subjectifs, et à ce titre pourront faire l'objet de modification. En première approche toutefois, il faut noter que **les simplifications générées par le lissage sont minimales par rapport aux incertitudes liées à la construction de la ligne d'eau et au MNT utilisé**, et permettent d'aboutir à un fichier SIG moins lourd et donc plus exploitable. Et, en simplifiant la représentation, elles permettent également de lever l'illusion de précision que donne une représentation purement « raster ».

## 3. Application au Loing et à l'Ouanne

### 3.1. Ouanne

Sur l'Ouanne, seules des laisses de crues ont été exploitées. Il apparaît que la ligne d'eau (Figure 6) est nettement en dessous de la ligne d'eau du PPRI, sauf à Château-Renard où la cote atteinte semble être légèrement supérieure au droit de la station à la cote de 1910 (112,65 mNGF contre un repère de 1910 à 112,6 mNGF).

La ligne d'eau du PPRI est une reconstitution de la ligne d'eau de la crue de janvier 1910 d'après quelques repères de crue / témoignages collectés en 2007, et d'après une modélisation hydraulique 1D sur la commune de Château-Renard. L'étude du PPRI fait déjà état de difficultés à expliquer certaines valeurs historiques sur la commune de Château-Renard, notamment au regard des hauteurs relevées à l'échelle hydrométrique de Gy-les-Nonains. Les hypothèses émises à l'époque sont rappelées ici :

- les crues de 1978 et 1982 ont engendré des hauteurs relativement importantes à Château-Renard. Des travaux en cours sur le lit mineur expliquent probablement la hauteur de 1978. Quant à 1982, on suspecte la présence d'embâcles, ce qui est tout à fait possible au vu de la section du lit mineur de l'Ouanne à travers la ville, et du caractère boisé du bassin versant à l'amont.
- la création de la déviation à l'aval du centre (RD37) n'est pas transparente hydrauliquement, et a un impact significatif sur les hauteurs d'eau à l'amont (centre de Château-Renard). Une hausse de +20 cm est calculée avec le modèle hydraulique du PPRI pour une crue similaire à 1910 (débit de 195 m<sup>3</sup>/s).

La Figure 5 montre la relation entre les hauteurs à Château-Renard et Gy. La hauteur atteinte à Gy en 1910 n'est pas connue avec précision, mais on indique une estimation d'après la cote retenue dans le PPRI pour cette crue de référence.

Dans l'hypothèse où les conditions d'écoulement n'ont pas changé à Gy (ce qui n'est pas facilement démontrable), la crue de 2016 confirme l'hypothèse faite dans le PPRI, à savoir une dégradation des conditions d'écoulement dans le secteur de Château-Renard depuis 1910. Enfin, notons que les crues de 1978 et 1982 semblent engendrer des hauteurs anormalement hautes à Château-Renard, par comparaison avec la crue de 2016 d'une part, et avec les crues moyennes des années 1990-2010 d'autre part.

Enfin, notons que sur l'ensemble du tronçon, la cartographie fait apparaître plusieurs zones derrière un remblai qui sont classées comme *incertaines*, faute d'éléments (comme des photos aériennes ou des témoignages) pour prouver l'existence d'une déconnexion entre ces zones et le lit majeur de l'autre côté du remblai.

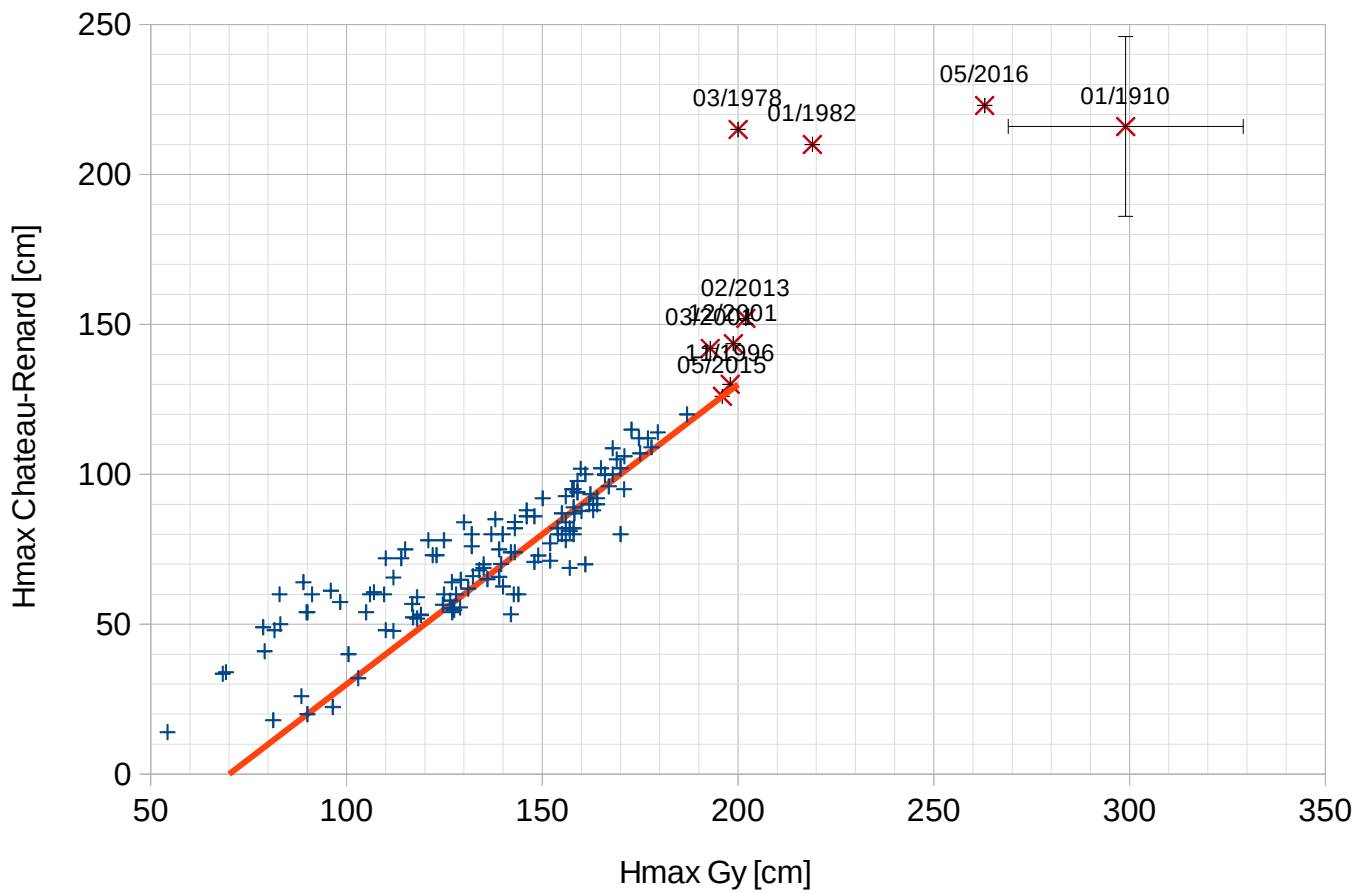


Figure 5: Relation entre les hauteurs maximales aux échelles hydrométriques de Chateau-Renard et Gy-les-Nonains (1910: calcul approximatif de la hauteur à Gy d'après la ligne d'eau du PPRI)



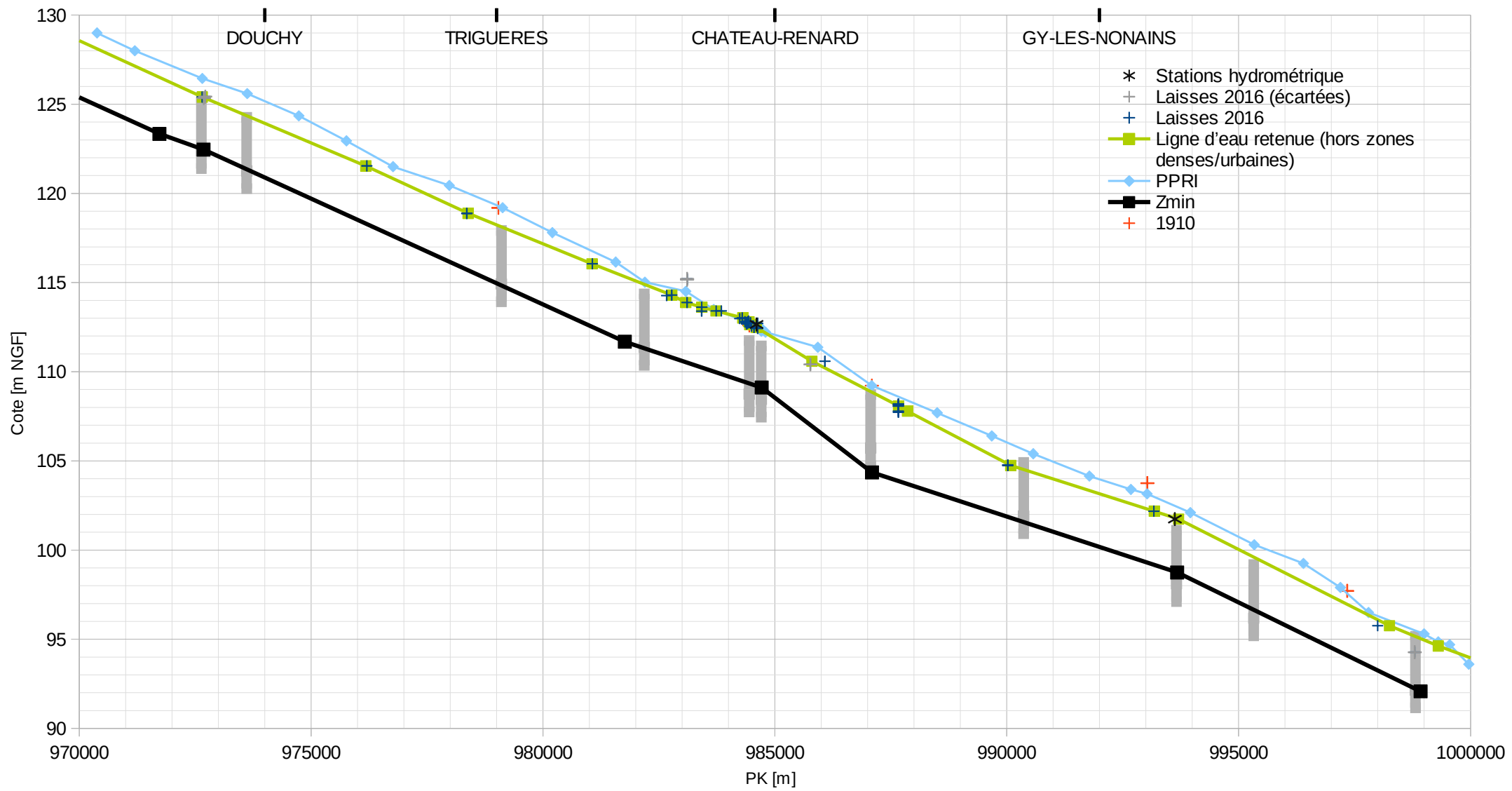


Figure 6: Ligne d'eau sur l'Ouanne et comparaison avec le PPRI et les repères de crue de 1910

## 3.2. Loing

### 3.2.1. Exploitation de la PVA

Les prises de vue aériennes ont été analysées en créant des laisses fictives (capture de la cote du MNT au droit d'une limite d'inondation). Les points cotés qui en résultent restent cependant incertains : erreur altimétrique du MNT et planimétrique pour le positionnement de la limite d'inondation). Ils sont aussi moins représentatifs que les laisses de crue, du fait de leur position – par définition – en limite de zone inondée, et du possible décalage temporel des PVA avec le maximum d'inondation. Ces points sont reportés pour information sur les profils en long (Annexe), mais sauf mention contraire, ils ne sont pas utilisés pour tracer la ligne d'eau. Ils ne servent que d'éléments de vérification.

En revanche, l'information qualitative apportée par les PVA est appréciable, pour aider à la compréhension des écoulements complexes dans les zones urbanisées, au niveau des canaux, ou derrière les remblais.

### 3.2.2. Allure générale de la ligne d'eau

#### *Loing amont dans le Loiret*

A l'amont de la confluence avec l'Ouanne (PK~932 000 m), la ligne d'eau est assez incertaine : le secteur est très rural, avec peu de témoignages post-crue, donc des laisses peu denses et incertaines. Sur Châtillon-Coligny notamment, la configuration hydraulique engendre des écoulements et une zone inondée plus complexes que ce qui est représenté ici.

En gardant cette incertitude en tête, la ligne d'eau est assez proche de celle de 1910, bien qu'on observe localement des écarts de  $\pm 50$  cm entre les deux lignes d'eau.

#### *Loing aval dans le Loiret*

A l'aval de la confluence avec l'Ouanne, la ligne d'eau de 2016 est globalement plus haute que celle du PPRI, ce qui peut s'expliquer par :

- une ligne d'eau dans le PPRI plus faible que la crue de 1910 (modélisation d'une crue centennale)
- l'ampleur de la crue de 2016, due en partie à une contribution particulièrement importante des affluents rive gauche du Loing (Bezonde, Puiseaux pour l'amont de Montargis, Clery et Betz à l'aval) par rapport aux crues plus habituelles qui sont essentiellement dues aux débits provenant de l'Ouanne et du Loing amont.

La cote atteinte à la station de référence de Montargis est supérieure de « seulement » 15 cm à celle du PPRI, ce qui est assez faible au regard des différences constatées sur le reste du linéaire. Les écoulements à Montargis restent particulièrement complexes et ont donné lieu à un traitement spécifique (cf §3.2.3).

### ***Loing en Seine-et-Marne***

En Seine-et-Marne, les niveaux d'eau atteints par le Loing sont plus forts que ceux du PPRI (reconstitution de la crue de 1910), hormis sur l'aval (aval de la station d'Episy et confluence avec la Seine). Pour le secteur de confluence avec la Seine, ce résultat était attendu étant donné le débit relativement faible de la Seine au moment du passage du pic du Loing.

Une différence de ligne d'eau importante apparaît dans le secteur compris entre Souppes-sur-Loing et Nemours. Ceci vient en partie du fait que la ligne d'eau du PPRI représente des pertes de charge dues aux ponts/moulins, tandis que la ligne d'eau reconstituée pour 2016 ne les représente pas (les données disponibles ne permettent pas de représenter leurs effets, et aucune modélisation des ouvrages n'est ajoutée). Par ailleurs, si la ligne d'eau de 2016 lisse forcément les pertes de charge de part et d'autre des ouvrages, il semble que leur impact ait toutefois été largement surestimé dans la ligne d'eau du PPRI (par exemple, une perte de charge de presque 1m au pont de Nemours dans le PPRI, alors que les laisses disponibles ne suggèrent pas une rupture de ligne d'eau si brutale).

Les écoulements en lit majeur sont assez complexes dans les parties urbanisées, et ils sont relativement bien documentés (plus de laisses relevées qu'à l'amont du bassin). Sur plusieurs secteurs à enjeu, des écarts à la ligne d'eau représentative du lit mineur ont été représentés (voir paragraphes 3.2.3), pour exploiter au mieux l'information disponible.

### **3.2.3. Cas particuliers**

#### ***Montargis-Chalette***

Le secteur de Montargis fait apparaître au moins 3 zones d'inondation distinctes :

- les abords du lit mineur entre le canal et la RN7
- la zone au-delà de la RN7, légèrement moins inondée à l'aval (déconnexion partielle avec le lit mineur)
- le centre ville, avec des cotes importantes dues aux débordements du Puiseaux en amont, puis des cotes plus faibles que le lit mineur vers l'aval (les écoulements du centre-ville se déversent dans le canal)

Trois séries de profils sont créées pour modéliser la surface libre due à ces écoulements (voir Figure 7 et Figure 8). Cette approche reste incertaine vue la complexité des écoulements, mais elle permet d'utiliser l'information disponible et vérifiée à ce jour.

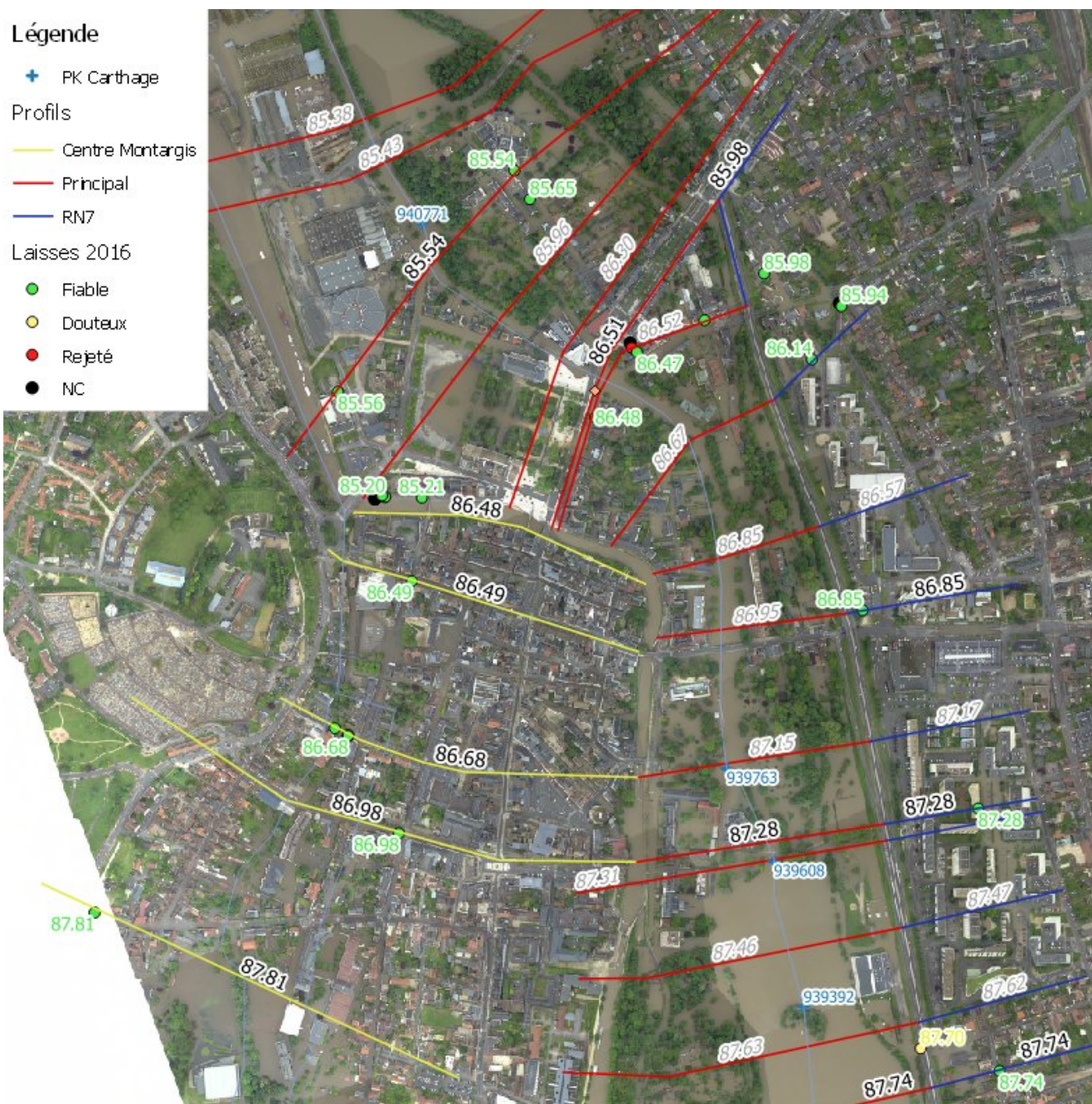


Figure 7: Carte des laisses de crue sur Montargis, de la PVA et des profils en travers (une couleur par sous-secteur, valeurs interpolées en italique)

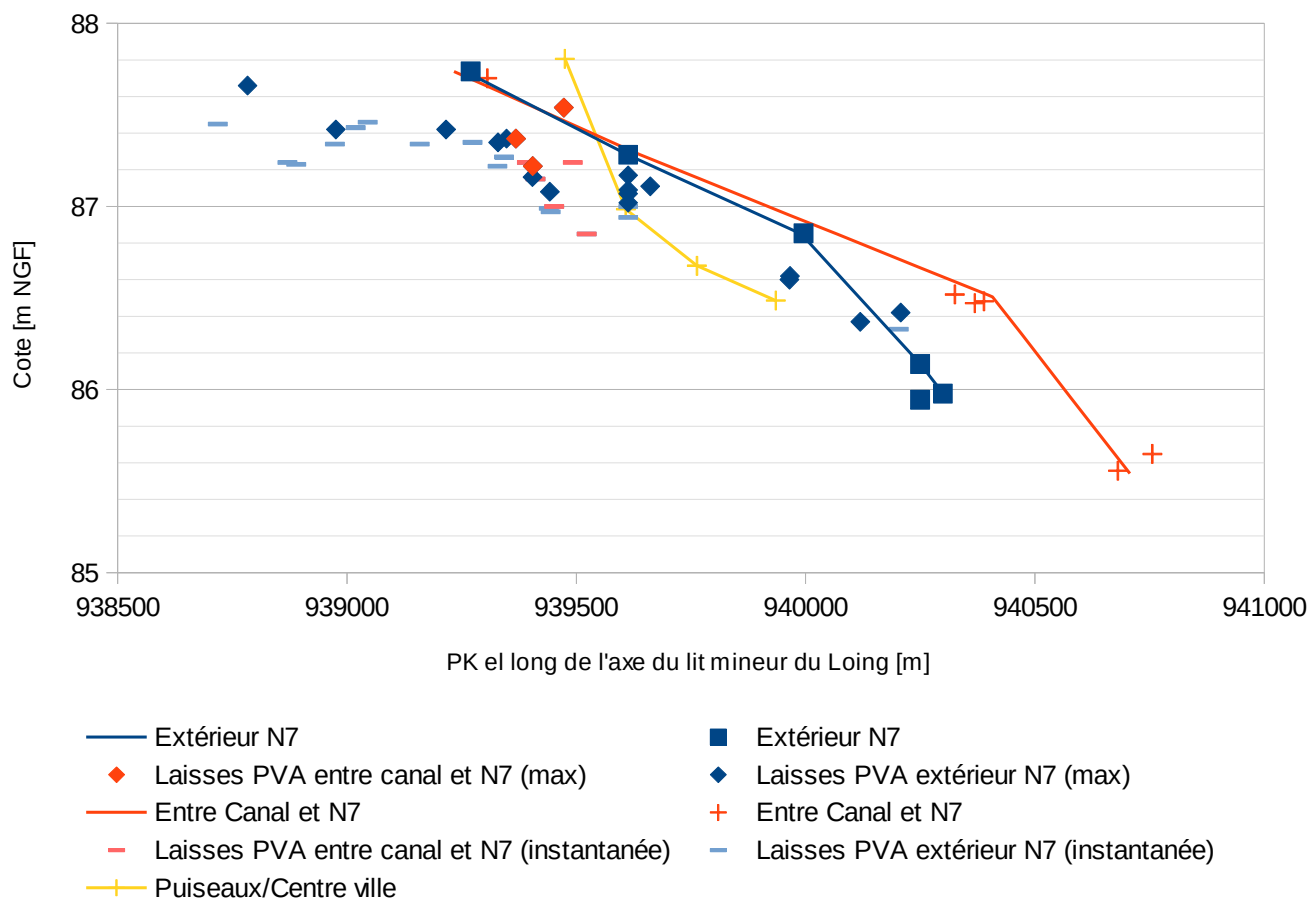


Figure 8: Profil en long des laisses et choix des lignes d'eau sur Montargis. Les PK calculés sont approximatifs.

Plus à l'aval, dans la ZA de Châlette, l'analyse de la photo aérienne et des laisses de crue suggère qu'une zone en rive gauche proche du canal subit une inondation depuis ce dernier, avec des cotes légèrement plus importantes que dans le lit mineur (aux mêmes PK, voir Figure 10). Cette zone est modélisée par un casier avec une cote constante, dont l'emprise est déterminée par une analyse des PVA et du MNT (voir Figure 9).

### Légende

- + PK Carthage
- Profils\_Loing\_Zinter\_V6\_tri
  - Centre Montangis
  - Principal
  - RN7
- Laisses 2016
  - Fiable
  - Douteux
  - Rejeté
  - NC

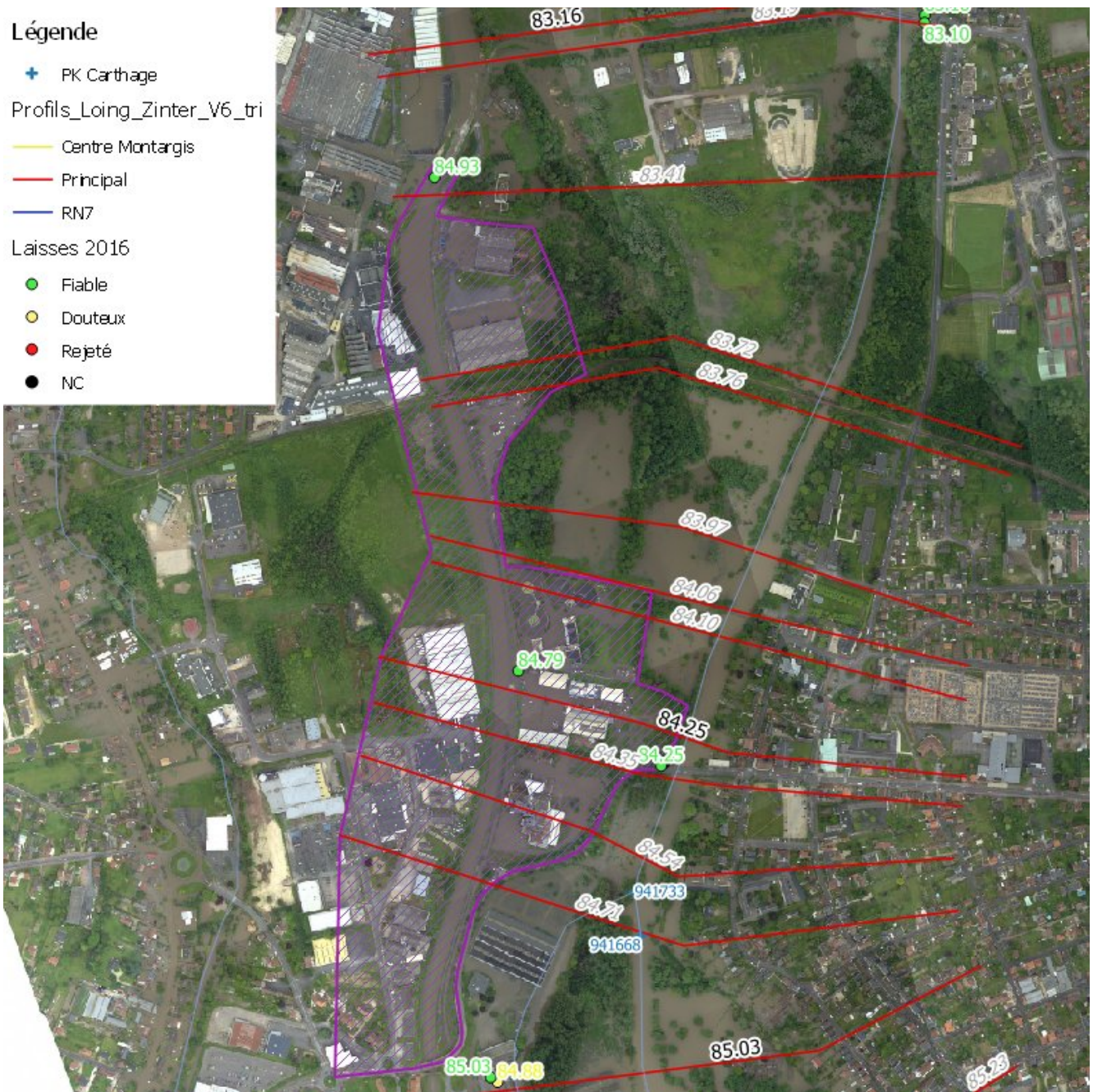


Figure 9: Emprise du casier sur la ZA de Chalette (débordements du canal)

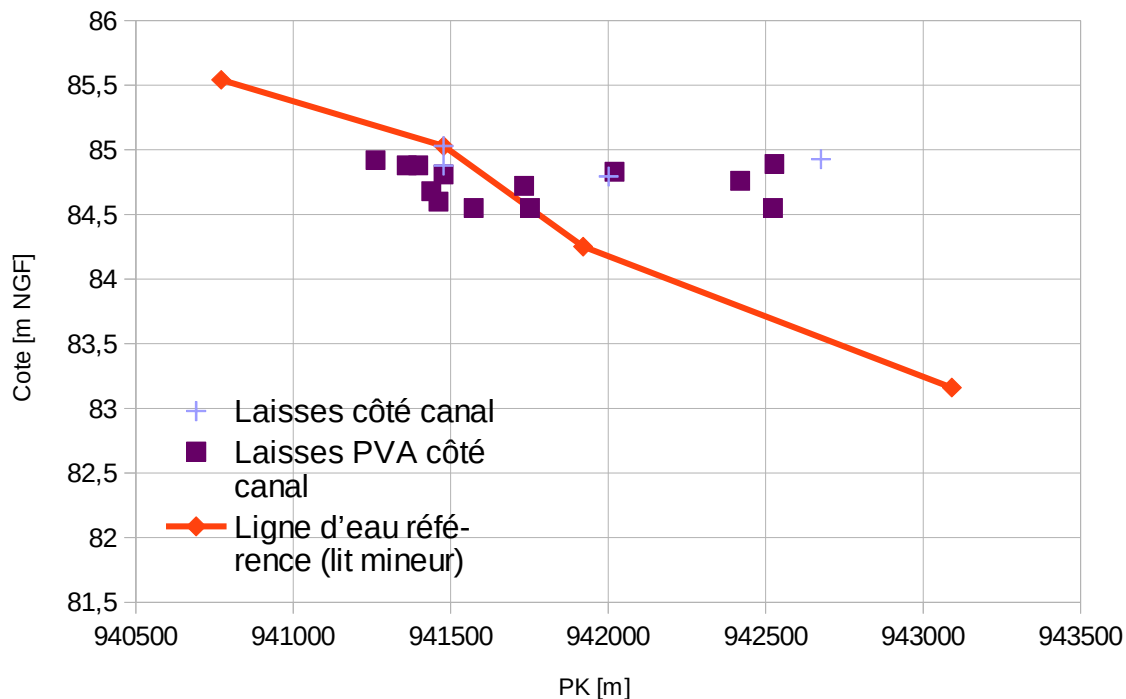


Figure 10: Ligne d'eau dans la ZA de Châlette dans le lit mineur et laisses dans le lit majeur côté canal

### Dordives

A Dordives, la PVA montre que l'inondation à l'est du remblai SNCF est plus importante que celle déduite de la ligne d'eau du lit mineur (situé, lui, de l'autre côté du lit majeur). La zone inondée en rive droite au-delà du remblai SNCF est encadrée par les rivières de la Cléry et du Betz, qui ont largement débordé (Figure 11). Le pic de hauteur le 31/05 17h à la station de Ferrière est de 1,9 m, et la hauteur est encore de 1,7 m 24h plus tard pendant la prise de vue aérienne. Ainsi, il est probable que la cote d'inondation dans ce secteur ait été influencée (ou bien même fixée) par ces affluents. Une ligne d'eau rehaussée et calculée d'après les laisses issues des PVA est utilisée dans ce secteur (Figure 12).



Figure 11: Profils utilisés dans le secteur du Dordives (rehausse du niveau à l'Est du remblai SNCF). Affluents du Loing en jaune (Clery au sud, Betz au nord).



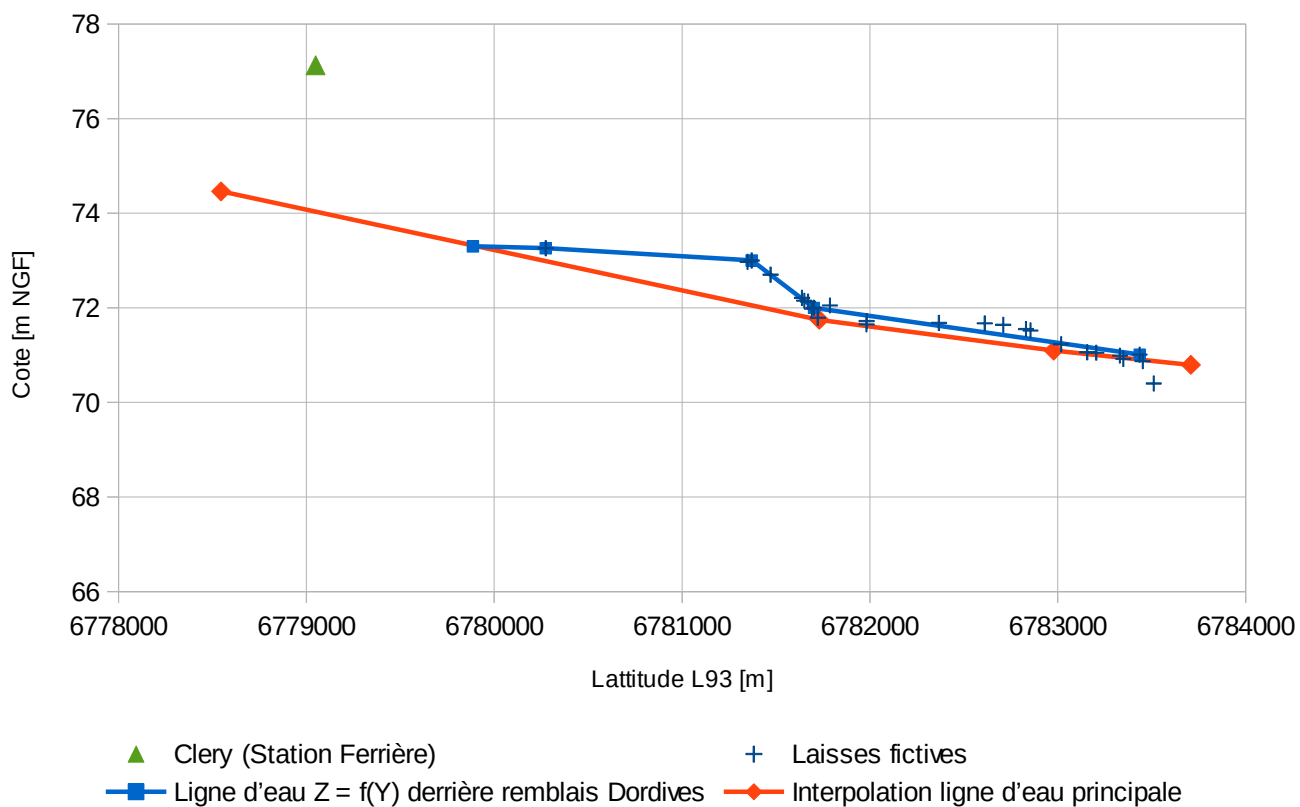
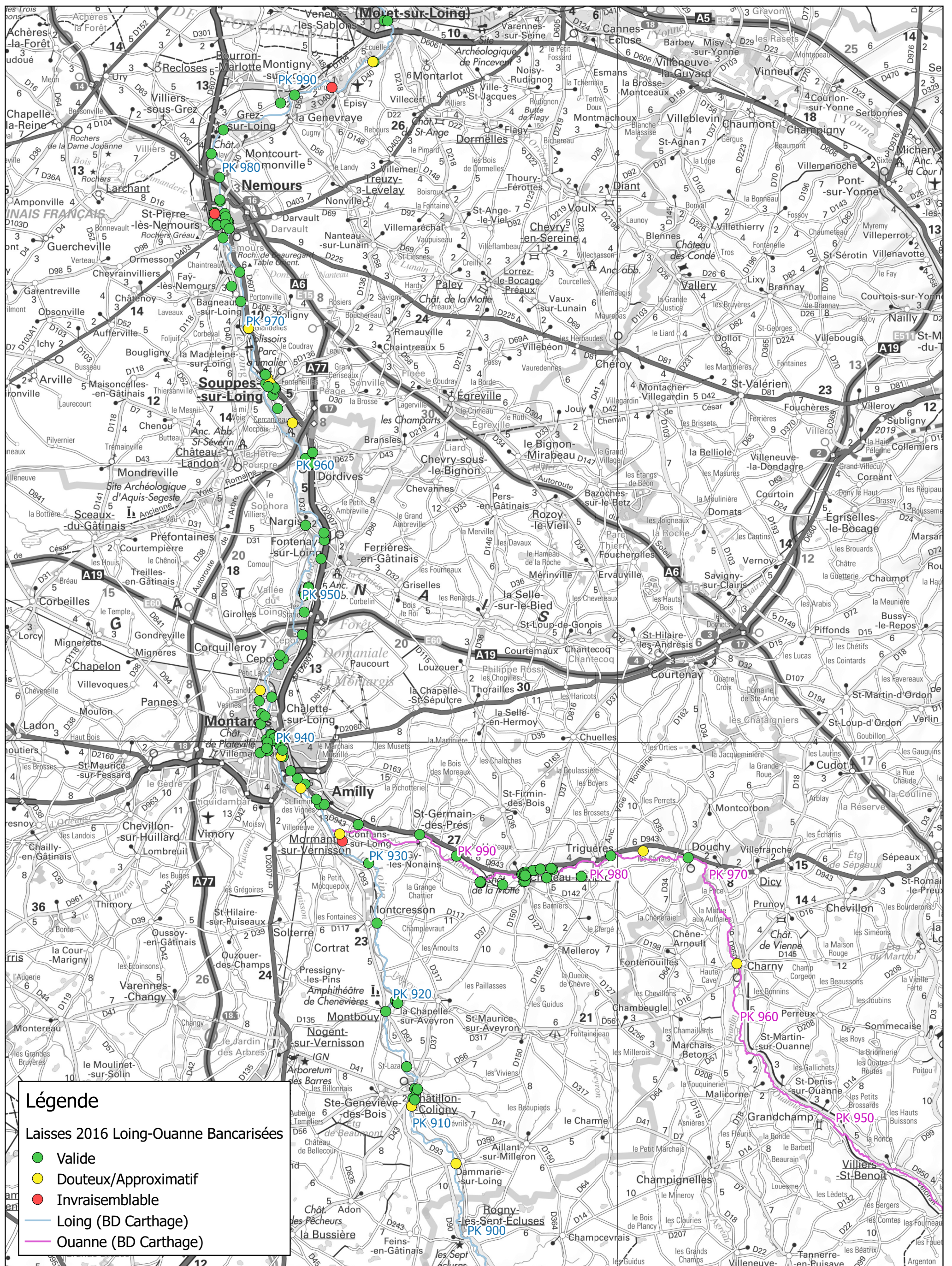


Figure 12: Lignes d'eau principales à Dordives : lit mineur et rive droite au delà du remblai SNCF

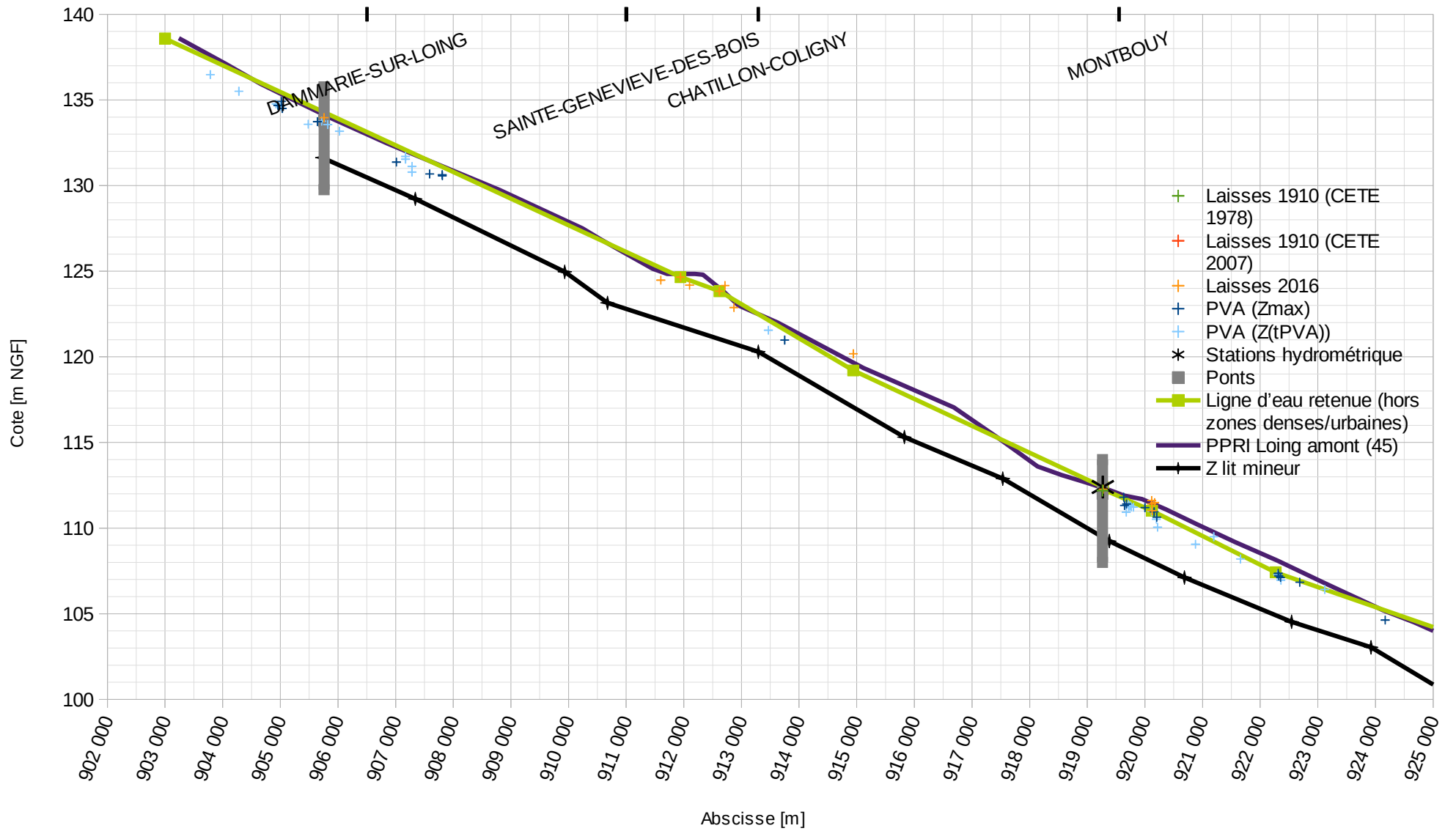
# ***Annexes***

## ***1. Localisation des laisses de crue et des PK utilisés***

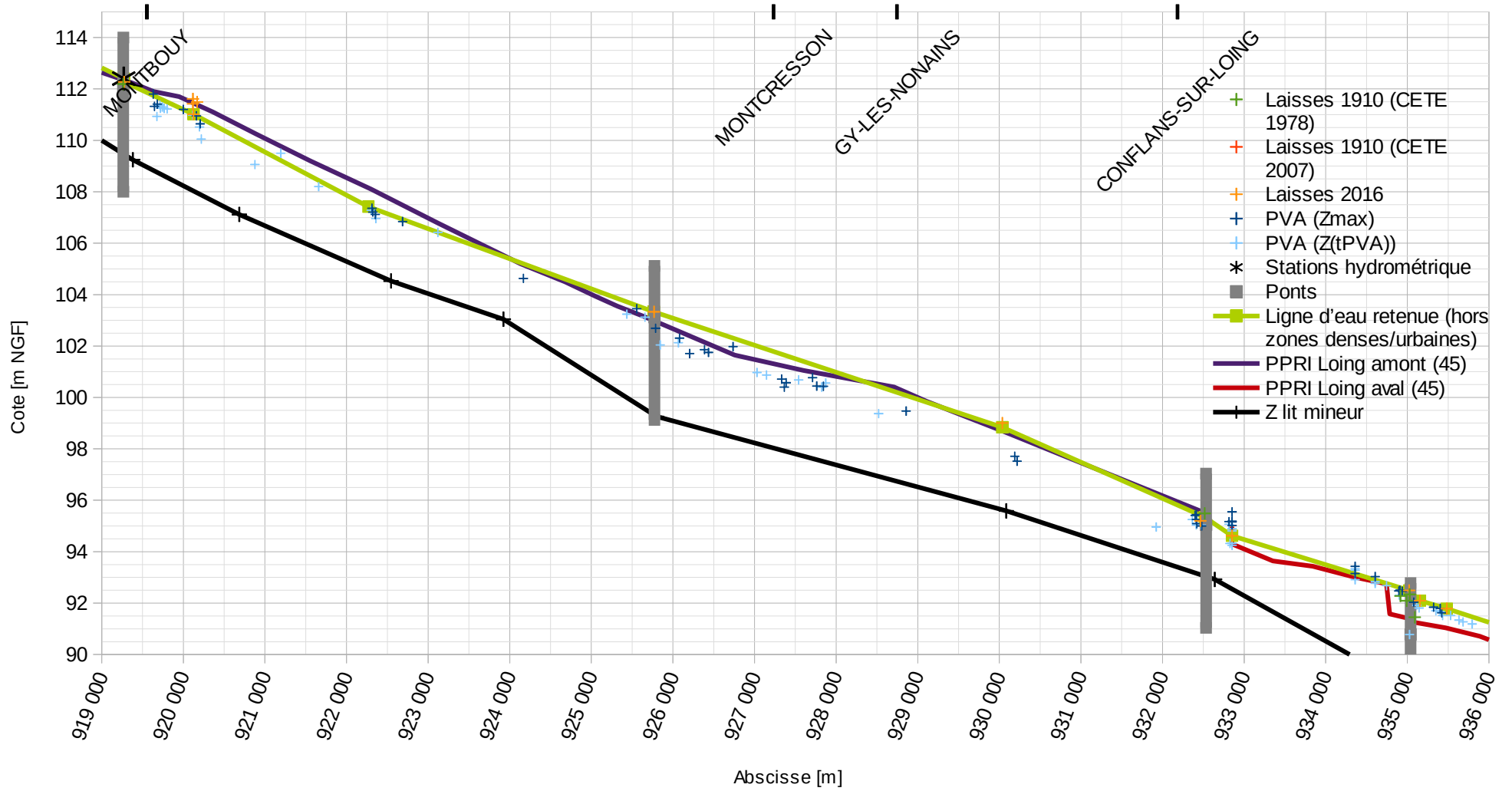


## ***2. Profils en long sur le Loing***

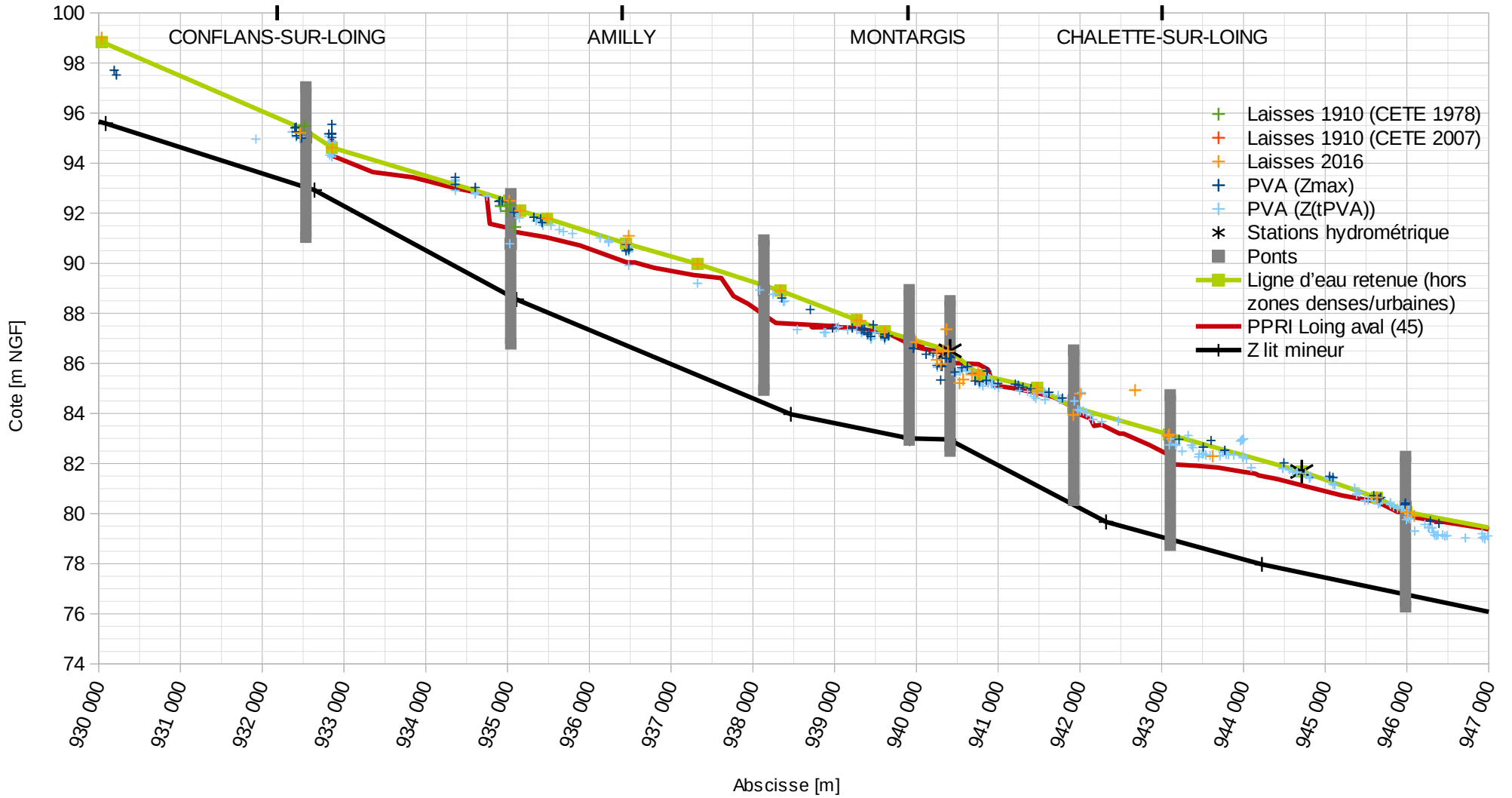
# Amont de Montbouy



# De Montbouy à la confluence Loing/Ouanne

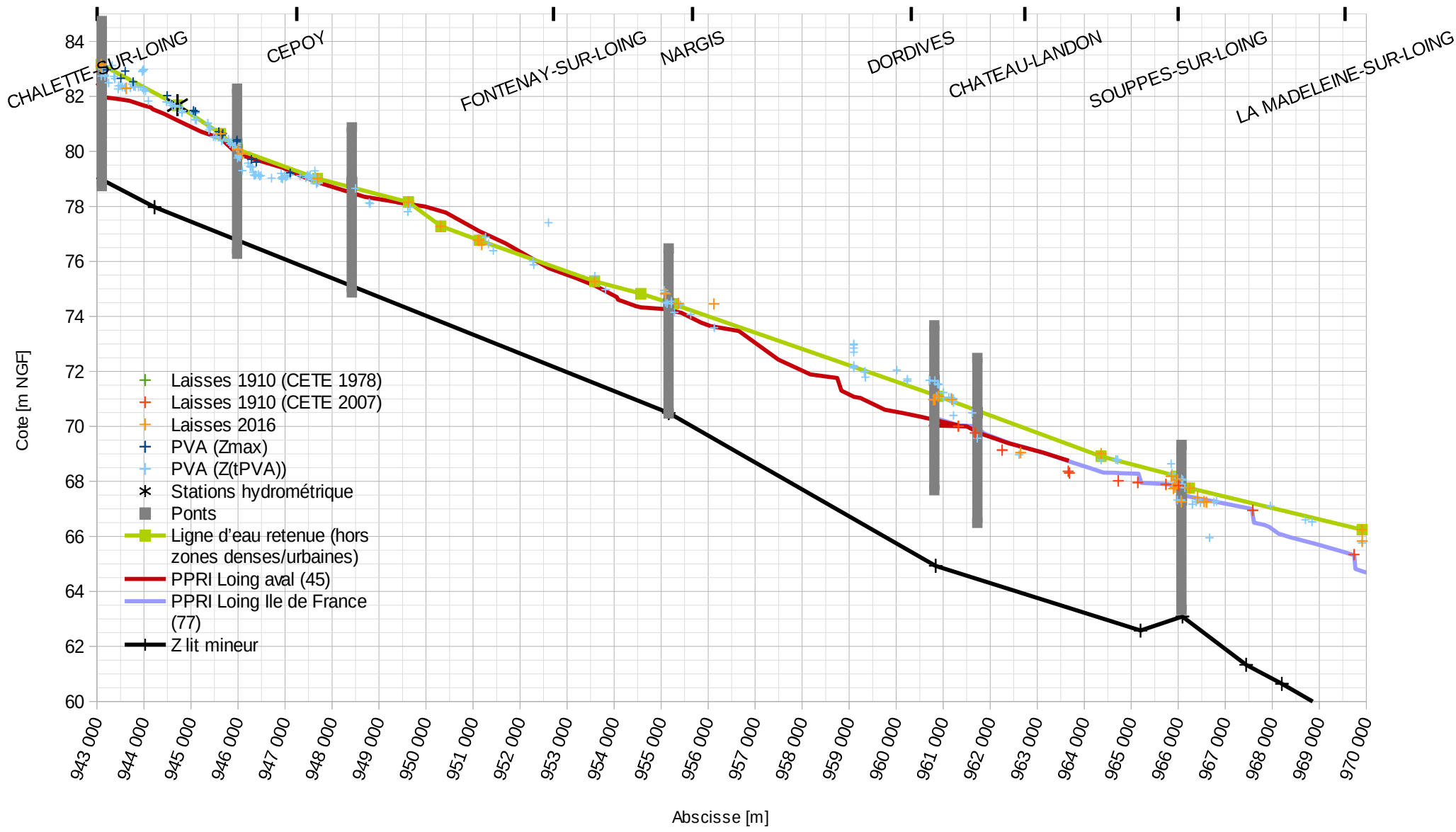


# De la confluence Loing/Ouanne à Chalette

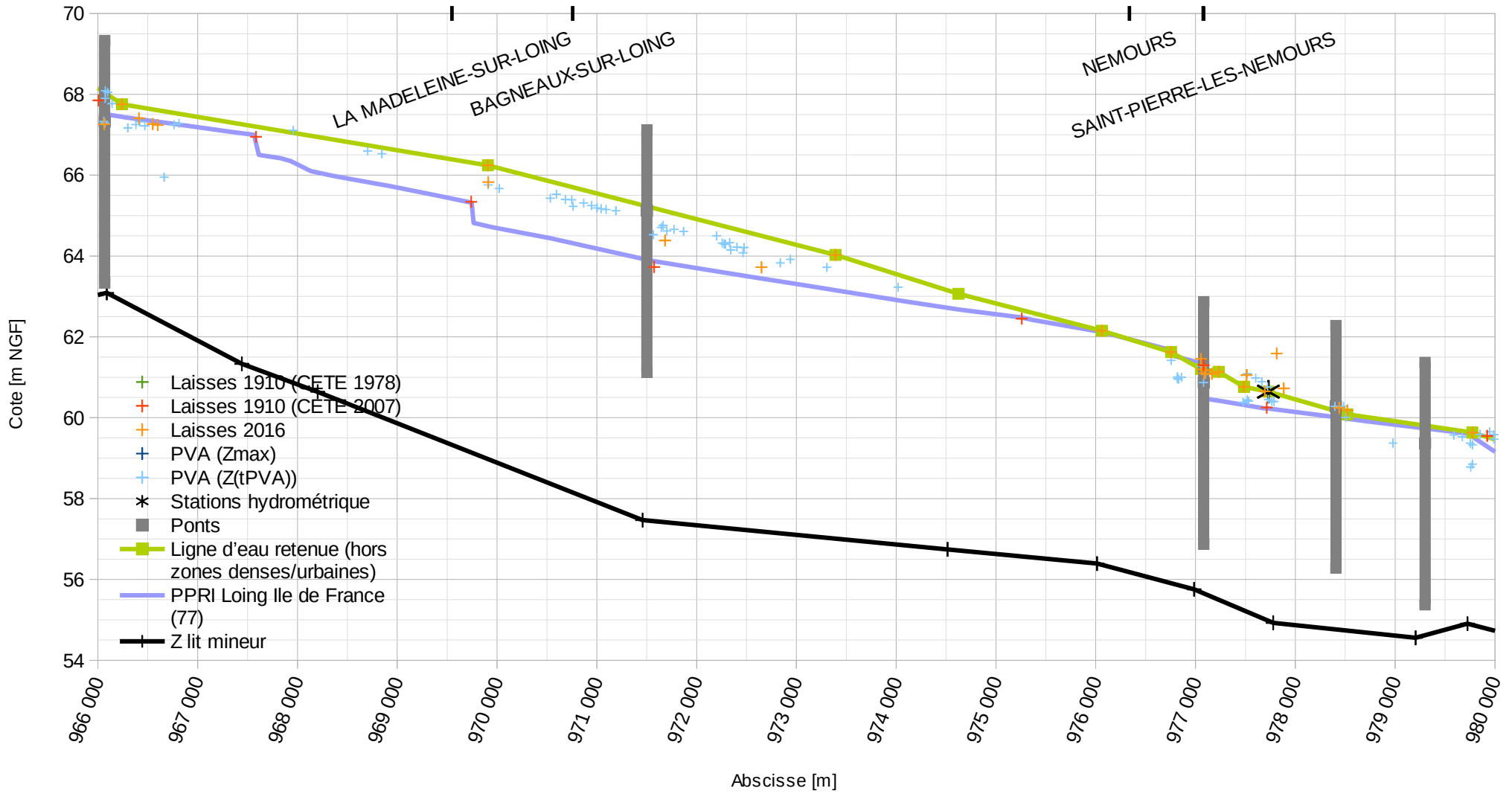




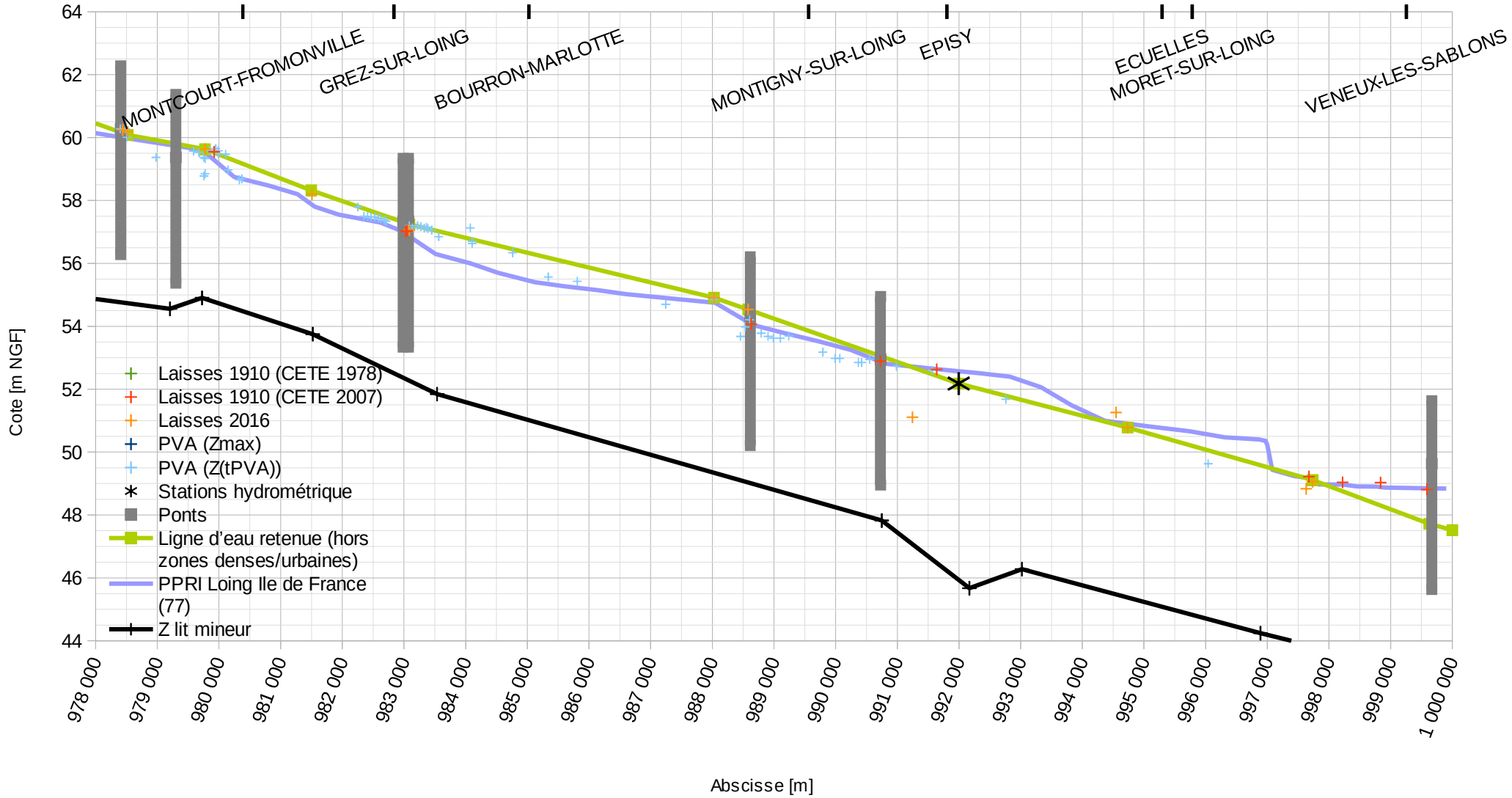
# De Chalette à Souppes-sur-Loing



# De Souppes-sur-Loing à Nemours



# De Nemours à Saint-Mammès





**Direction régionale et interdépartementale  
de l'environnement et de l'énergie  
d'Île-de-France**

10 rue Crillon  
75194 Paris cedex 04  
Tél : + 33 01 71 28 45 00

