

Etat des lieux du Domènon après les inondations du 21 et 22 Août 2005

Commune de Domène, Isère



Anne de Becdelièvre, stagiaire de Master1 au LTHE
(Laboratoire des transferts en environnement et hydrologie)
Rapport d'activité réalisé sous la tutelle de M. Belleudy



Septembre 2005

Table des matières

Introduction	3
I- Cartographie du lit du Doménon, jeudi 1 ^{er} septembre.....	4
II- Cartographie de l'étendue de l'inondation en rive gauche du Doménon, jeudi 1 ^{er} septembre matin.....	10
III- Historique des évènements	17
IV- Résumé des observations.....	18
V- Tentative de modélisation de la crue à l'aide du logiciel HEC-RAS.....	20

Organisation du CD de données

→ Domène

→MapInfo_Domene

→Photo_archive_service_technique

→Photo_cartographie_inondation

→photo_galerie_souterraine

→Redaction_etat_des_lieux_Domene

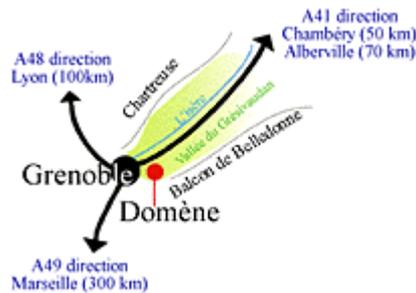
- **MapInfo_Domene** contient tous les fichiers de cartographie
 - **Le cadastre**
 - **Cartographie_points_observations**
 - **Cartographie_riviere**
 - **Cartographie_zone_inondee**
 - **Cartographie_zone_inondee1**
 - **Legende**

- **Redaction_etat_des_lieux_Domene** contient les fichiers de rédaction et un exemplaire du compte rendu de la réunion publique de Domène du 12 Avril 2005

- **Photo_cartographie_inondation** illustre les différents arrêts.

Introduction

La commune de Domène se situe à une dizaine de kilomètres de Grenoble, dans la vallée du Grésivaudan.



Le chef lieu est traversé par un torrent appelé Domènon (ou Domeynon) qui prend sa source dans le massif de Belledonne au niveau des lacs du petit et grand Domènon. Son bassin versant couvre une superficie de 46.6 km² et s'étage entre 2926m et 250m. Historiquement, la dernière crue importante du Domènon a eu lieu le 8 juin 1955 avec l'inondation des papeteries de Domène et d'une centrale électrique qui subirent de gros dégâts (*d'après Alpes Géoriques, 1994*). Les 21 et 22 Août 2005, suite à des pluies diluviennes, le Domènon est sorti de son lit et a inondé le quartier des Chenevières ainsi que les lotissements Les Vernes et Le Pré Bouchet.

Suite à ces inondations, il a été décidé de réaliser un rapport présentant d'une part, un état des lieux du cours d'eau et des zones inondées et d'autre part, à l'aide des différents témoignages, une reconstitution de la chronologie des événements.

I- Cartographie du lit du Domènon, jeudi 1^{er} septembre

La cartographie a été réalisée à l'aide du logiciel MapInfo et sur fond cadastral fourni par les services techniques de Domène. Chaque lettre correspond à un point d'observation qui est référencé sur le plan (\Domene\cartographie_riviere.tab).

Le curage du lit du Domènon a débuté le jeudi 1^{er} septembre après-midi, au niveau du pont du Moine.

Cette description correspond à un état des lieux du lit et de ses berges le 1^{er} septembre. La description va d'amont en aval.

En amont du passage souterrain, au départ de la route de Revel, il n'y a pas de dépôts notoires de galets dans le cours du Domènon.

A- Au niveau du pont de la mairie et entre les deux seuils, le banc apparent montre une largeur d'environ 1m. Les blocs sont de toutes tailles dont certains sont pluridécimétriques. La trace de maximum de crue est entre 80 cm à 1m au dessus du niveau actuel. Quelques bois restent encore visibles.



Arrêt A

B- Le banc est beaucoup plus marqué au centre du lit. Le cours a retaillé les dépôts sur une hauteur d'environ 50 cm. Sur la coupe, on voit en base des niveaux plus fins de petits galets mélangés à du sable et de l'argile. On observe la présence de blocs sur le dessus de granulométrie hétérogène allant de quelques centimètres à quelques décimètres. Quelques petits bois sont encastrés dans les dépôts.

Sur une coupe plus grande, une alternance de lits à galets centimétriques et de matrice plus fine est observée. La rivière a creusé de chaque côté. Il reste des traces de laisses de crue dans les arbres. Quelques blocs épars sont présents dans le lit de part et d'autre du banc central.



Arrêt B

C- Le banc s'est déposé en rive gauche et montre une hauteur d'environ 30 cm par rapport au niveau actuel de la rivière. La granulométrie est plus fine dessous et on observe des

bancs pluricentimétriques sur le dessus. Le courant est toujours fort et le fond de la rivière est tapissé de blocs décimétriques.

D- Le banc est en rive droite et montre de gros blocs en bordure et du sable plus fin en interne. On observe l'arrivée d'une canalisation qui est 5 cm au dessus du remblai. Il n'y a pas de présence de bois. Sur les bords, l'herbe est couchée jusqu'à 50 cm au dessus du niveau actuel. Le banc s'élargit jusqu'à 1m50 de large au maximum. Des branchages sont coincés dans les arbres jusqu'à plus d'1m au dessus du cours (jusqu'au niveau de chemin). La rive droite se caractérise par la présence d'un fin lignage de galets.

E- En rive droite, le remplissage se compose de blocs et de quelques branchages. En rive gauche, les deux tuyaux alimentaient en électricité la maison de retraite. Ces tuyaux étaient parallèles au départ. Pendant la crue, ils ont été sectionnés puis déplacés. La présence de bois morts encastrés s'observe encore. Le pont des bains douches montre des traces de débordements jusqu'au dessus des balustrades (sables + argile). Les bancs sont composés d'un colmatage fin de galets. Entre le ruisseau et la base du tablier, l'espace disponible n'est plus que de 50 cm. Les traces de débordement sur la route sont marquées par du sable, de l'argile et des branchages laissés par la crue. D'après les riverains, ce débordement correspondrait à une mise en charge du pont et à des vagues de reflux qui seraient passées par dessus. Ce témoignage est renforcé par la vidéo de M. Boisson qui a filmé les vagues.



Arrêt E

F- Idem que D en continuité rive droite, une fine pellicule d'eau passe sur le banc. Quelques bancs affleurent en rive gauche et en rive droite.

G- Le lit est assez large et montre un engravement de chaque côté. Le curage du lit a débuté le jeudi 1^{er} septembre dans l'après-midi, juste en amont du pont du Moine.

H- Le banc plurimétrique à droite montre une surélévation de quelques centimètres par rapport au cours. Au niveau du pont du Moine, des laisses de crue sont coincées dans les arbres. On n'observe pas de troncs dans le cours. La largeur moyenne du banc est de 1 m. En rive gauche, le lit est marqué par un fin tapissage de galets et de branchages.



Arrêt G

- I- Au niveau du pont canal SNCF en rive gauche. On observe un banc de 2 m au plus large, surélevé de 50 cm par rapport à la rivière. La première couche est constituée de galets pluricentimétriques de taille homogène, pris dans une matrice argilo-sableuse ; et le tout sur une hauteur de 50 cm. Un tapis de gros blocs pluridécimétrique est posé sur le dessus, le long du mur du canal. Ces blocs reposent sur une épaisseur plus importante d'argile. Ils ont bien été apportés par la crue car les blocs sont encastrés dans l'argile avec des morceaux de bois morts. La hauteur des dépôts par rapport au parapet est d'environ 1m40.



Arrêt I



Arrêt J

J- Le banc J se caractérise par la présence de galets centimétriques avec de nombreuses herbes de crue coincées à l'intérieur : son épaisseur est de 10cm pour une largeur moyenne de 40 cm. La longueur est cartographiée sur la carte. La présence de banc a entraîné un rétrécissement du cours et donc augmentation de la vitesse de l'eau. A ce niveau, la digue est fragilisée du côté route. Elle a été renforcée par des sacs de sable, lors du débordement. L'enrochement n'est haut que de 1m par rapport au niveau du lit. Cette fragilité est la conséquence du débordement et donc de l'érosion régressive qui a suivi. La route montre des traces de terre et de sable et de la végétation de crue s'est coincée à la base des grillages. A la fin de la zone hachurée en noir, la digue a été moins érodée, mais elle montre toujours des traces de débordement (herbes aplaties et restes de boue et de sable).

K- La maison en K n'a pas été inondée grâce aux barrages réalisés par les riverains, mais l'eau a emprunté les routes de part et d'autre des maisons. Apparemment, le ruissellement de la rue du jardin a été bien absorbé par les réseaux d'eaux pluviales de la route (d'après le propriétaire de la maison K).

L- En rive droite, le ruissellement a creusé des rigoles dans le chemin. Le placage de crue est constitué d'argile fortement sableuse. Il n'y a pas de blocs apparent. Le grillage de la maison L' montre des laisses de crue jusqu'à une hauteur de 5 cm. Dans le lotissement en contrebas, les hauteurs sur les maisons sont d'environ 50 cm. D'après les riverains, le ruisseau débordait en continu sur toute la longueur de la digue, à partir du pont canal SNCF jusqu'à la fin du lotissement Pré Bouchet. Certaines maisons ont pu éviter d'être inondées car elles étaient construites sur de petits remblais. A partir du point K, les digues de chaque côté ont été renforcées par des remblais, le mardi 22 Août. En rive droite, on observe des traces de laisse de crue sur la digue.



Arrêt I.

M- Des traces de crue sont présentes sur les arbres, au sommet des digues. Un petit banc est surélevé de 20 cm par rapport au cours actuel.



Arrêt M

En aval de la digue rompue et sur environ 100 m, le cours du ruisseau s'est retrouvé totalement engravé à hauteur des digues. Cela a entraîné débordement puis rupture de la digue en rive gauche. La totalité du débit du ruisseau est partie dans le lotissement des Chenevières ; le tronçon aval jusqu'à l'Isère se retrouvant à sec. Le mardi matin, une pelleteuse a remonté le cours du Domeynon, depuis le pont Aristide Berges afin de faire sauter le bouchon de gravas et colmater la digue. La description ci-après est donc un état des lieux du cours après remaniement des dépôts.

N- Le blocage de bois observé au milieu du cours a entraîné une déviation de l'eau en rive droite et un dépôt de matériaux au centre. Le banc est au ras de l'eau.



Arrêt N

O- Si l'on se base sur l'implantation des arbres qui marque l'emplacement de l'ancienne digue, un rétrécissement du cours est observé. Ce rétrécissement s'accompagne d'une diminution de la pente et d'une légère courbure du ruisseau sur la gauche.

P- Le lit s'élargit et il n'y a pas de bancs visibles.

Q- Un banc affleure en surface de l'eau avec une largeur d'environ 1m50. Après Q, c'est la fin de la confortation des digues. Le lotissement en rive droite a subi une inondation avec une lame d'eau atteignant 50 cm d'épaisseur. L'évacuation de l'eau s'est faite difficilement par les champs et la Chantourne en contrebas.

R- Pont de l'intersection Avenue Aristide Berges / Doménon . Le pont est de grande taille, large et haut. Sur les bords, les traces de crue sont environ 1 m plus haut que le niveau actuel. Le lit est assez large, il n'y a pas de traces d'embâcles. On observe des dépôts sur la moitié droite du lit. Ce banc n'affleure pas et est constitué de petits galets centimétriques. Il n'y a pas de gros blocs. La largeur du banc est d'environ 1 m. Des traces d'intervention d'engins sont présentes en rive droite. C'est par là que la pelleteuse est intervenue pour enlever le barrage naturel de dépôts et colmater la brèche en rive gauche. Le champ en rive droite a servi de lieu de dépôt pour les matériaux issus du curage du lit.



Arrêt R

S- Ce banc présente la même morphologie que celui de l'arrêt R mais avec une largeur de 2 m environ. L'eau coule dessus.

T- Un petit gué permet de traverser le Domènon, avant l'embouchure avec l'Isère. Le ruisseau est passé par dessus et a laissé des traces de boue et de sable. En rive gauche, le talus est affecté par un petit glissement.

U- Le banc affleurant est de granulométrie hétérogène et montre des bois. Sa superficie est de 3 m de long pour 1 m de large.



Arrêt U

V- Quelques blocs et bois forment de petits rapides. La granulométrie du banc montre de gros blocs en amont et des particules fines en aval. Ce banc a une superficie de 3 m de long * 2 m de large.

W- L'extérieur du cône de déjection est pavé de galets pluricentimétriques. Plus on va vers l'intérieur, plus

la granulométrie s'affine jusqu'à obtenir des sables fins argileux. Mise à quelques blocs éparses dans le cours, on en observe aucun sur le cône de déjection en lui-même. Le matériel qui s'est déposé est constitué par une granulométrie plutôt fine, allant du galet pluricentimétrique au sable argileux. Quelques bois morts ont aussi été transportés.

X- Il reste la trace d'anciens écoulements superficiels. De nombreux bois morts plurimétriques sont pris dans la matrice. Le volume apporté est estimé à 3000 m³, d'après l'AD.



Arrêt V



Arrêt X

II- Cartographie de l'étendue de l'inondation en rive gauche du Doménon, jeudi 1^{er} septembre matin

La cartographie des zones inondées a été réalisée sur MapInfo à partir du fond cadastral fourni par les services techniques de Domène. Chaque numéro correspond à un point d'observation qui est répertorié sur la carte. (voir en fin de chapitre)

1- De la boue sableuse a rempli le stade de foot. Un déversement visible est observé au niveau du pont du supermarché, dans la Chantourne. Les marques de crue sur les buissons atteignent 60 cm de hauteur par rapport au sol et l'épaisseur de boue est d'environ 4cm.

2- Les traces de crue sur le buisson sont à 1m par rapport au sol. Des dépôts de fines sont observées (argile).

3- La photo de la maison montre une ligne de crue à 1m du sol. L'épaisseur du dépôt de boue sèche est d'environ 20 cm.

4- La ligne de crue sur l'arbre est à 60 cm du sol. Le remplissage est constitué d'argile.

5- La limite de crue sur le buisson est à environ 1m50 du sol. Des débris de brindilles et d'argiles sableuses sont restés collés au buisson.

6- Le remplissage est plus grossier et la part de sable devient plus importante.



3.



4.



7.

7- Les marques de crue sur le mur sont à environ 1m du sol (horizontales). Les quatre lignes successives symbolisent probablement les étapes de la décrue et sont hautes d'environ 30 cm, 50 cm, 60 cm et 1 m par rapport au sol. Les dépôts sont toujours constitués de fines et le remplissage est d'environ 10 cm d'argile sableuse.

8- Les fines marquent le passage de l'eau. La topographie remonte et marque la fin de l'extension de la crue.

9- Un léger dépôt de boue est observé. L'eau a stagné à cet endroit, puis s'est écoulée en direction de la Chantourne. D'après une habitante, la zone des équipements sportifs s'est transformée en lac. L'eau a eu de la difficulté à s'évacuer, ce qui explique l'épaisseur de boue déposée au niveau des deux stades.

10- Avant les équipements sportifs, la topographie montre un point bas avec dépôt de boue (stagnation de l'eau). Au point le plus bas, la hauteur de l'eau atteint presque 1m80 au dessus du sol (ligne de crue sur les buissons).

11- Le remplissage est important ; environ 20-30 cm de matrice argilo-sableuse dans laquelle on observe la présence de quelques galets pluricentimétriques. Sur cette zone, la taille des galets est assez homogène, leur diamètre maximal étant environ de 5cm.

12- Le chemin est marqué par des griffes d'érosion avec un tapissage de galets au fond (au max, 50 cm de creusement). Les galets, de granulométrie hétérogène, ont une taille plus grossière. L'argile s'est déposée préférentiellement en bordure des immeubles. Les marques de crue en bas d'immeuble montrent des hauteurs de l'ordre de 20 cm par rapport au sol.

13- Le mur en béton a été détruit par les flots ou la pression de l'eau.



9.



11./



13.

14- Du matériel grossier et hétérogène s'est accumulé sur 1m. On retrouve des fines (argiles et sables), de petits galets centimétriques et de gros blocs décimétriques à pluridécimétriques.

15- La surface des dépôts montre la trace d'un ancien lit emprunté par l'eau (jardin d'une maison sinistrée). Le fond n'est pas pavé et les particules fines sont encore présentes. Du bois mort est encastré dans les dépôts. Ici les dépôts atteignent environ 1m par endroit.



16- La maison est entièrement sous les gravats. Ceux-ci sont constitués de bois, blocs, et de fines. La répartition est très hétérogène. Il s'agit de la maison située immédiatement en contre bas du point de rupture de la digue. Des anciennes traces d'écoulement sont encore visibles. La partie gauche du jardin n'a été affectée que par des dépôts d'argile.

17- Les blocs sont toujours présents mais leur taille et leur quantité diminuent. La limite de crue est d'environ 40 cm d'eau par rapport au sol.

18- Le dépôt est constitué uniquement d'argile. On n'observe plus de blocs !!



19- Des traces de ruissellement sont visibles le long du mur. La hauteur de crue est d'environ 10 cm par rapport au sol. Le chemin de terre montre des surcreusements réguliers. Ensuite, la topographie s'élève et il n'y a plus de traces d'inondation.

20- L'eau est arrivée en limite de jardin (dépôt de boue). Les remplissages par les blocs sont franchement en partie droite. (photo haie).

21- L'eau a stagné sur le terrain de jeu. Elle a formé un lac avec le dépôt d'une grande épaisseur de boue. Excepté au niveau du pont de l'intermarché, les terrains sont en contrebas de la Chantourne, Evacuation difficile, pas de marque flagrante d'évacuation de l'eau sur les bords de la Chantourne. D'après les traces sur les haies, l'eau semble être arrivée à raser le sommet de la digue qui surplombe la Chantourne.

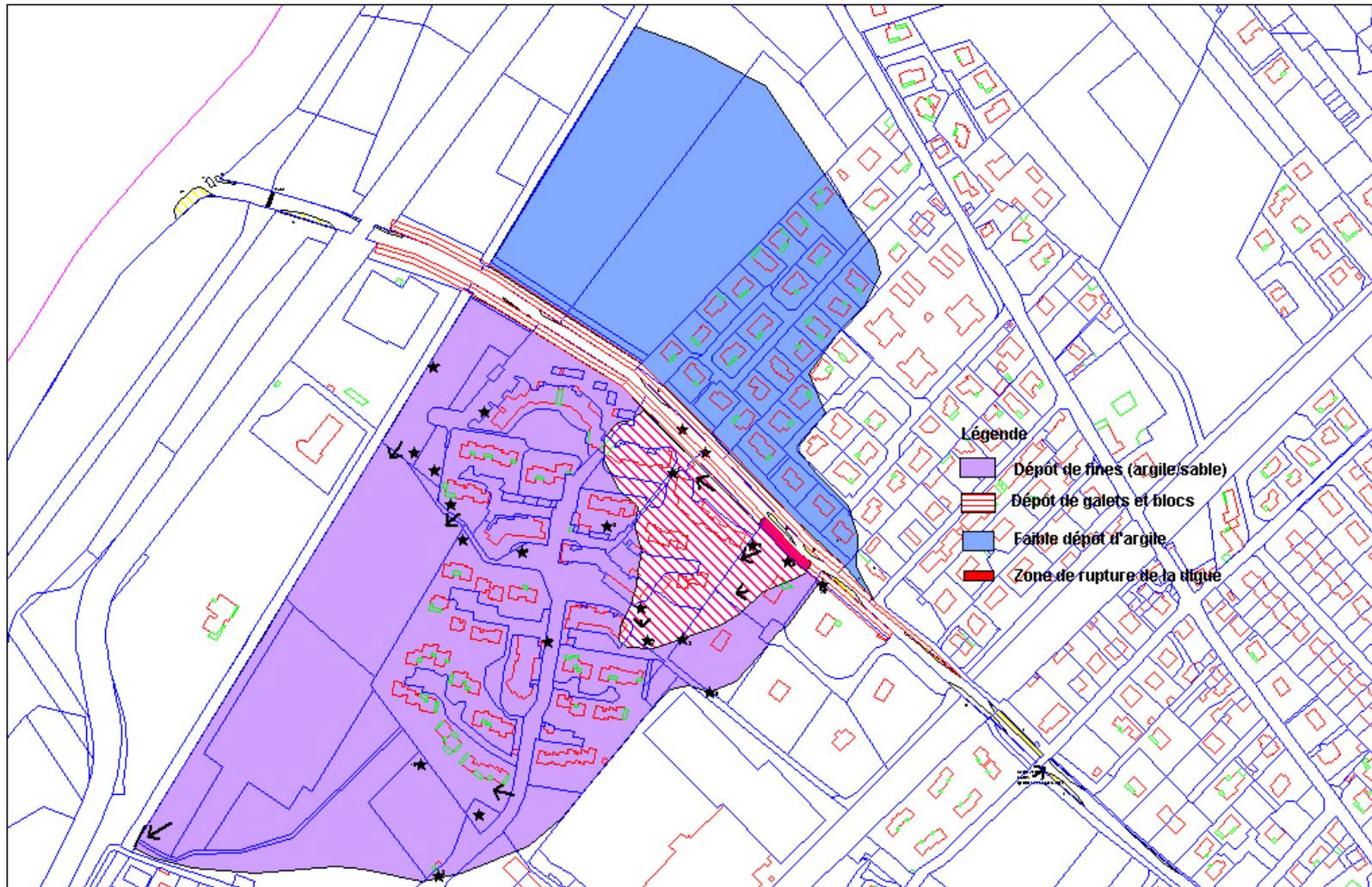
D'après M. Pinhas de l'AD, une brèche naturelle s'est créée dans la digue de la Chantourne au niveau du pont en aval du pont de l'intermarché. Cette brèche a été agrandie afin d'accélérer l'évacuation des eaux stagnantes au niveau des équipements sportifs. Le pont a été affaibli et est actuellement renforcé pour permettre le passage de la circulation.

Inondation de la zone industrielle

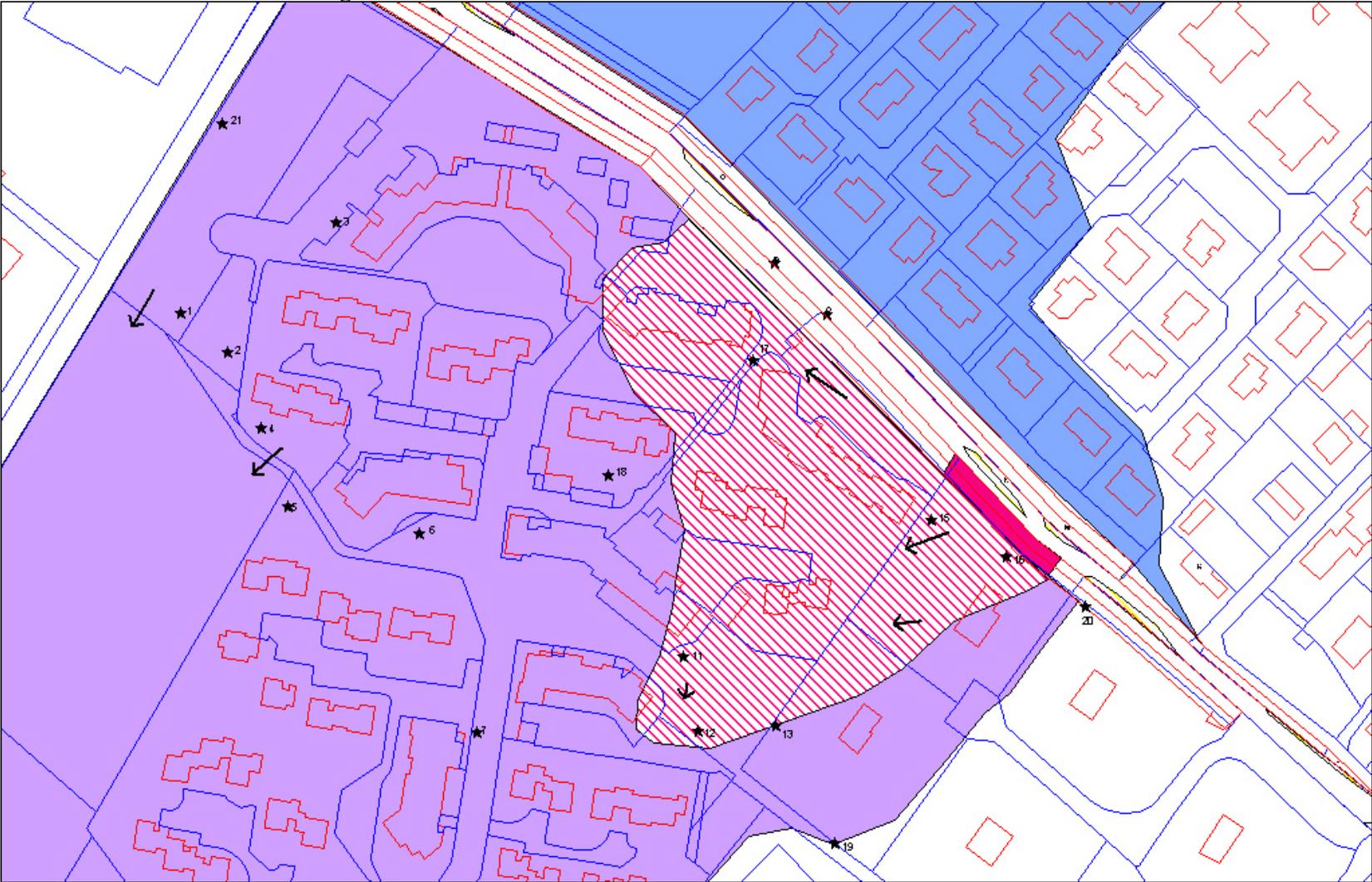


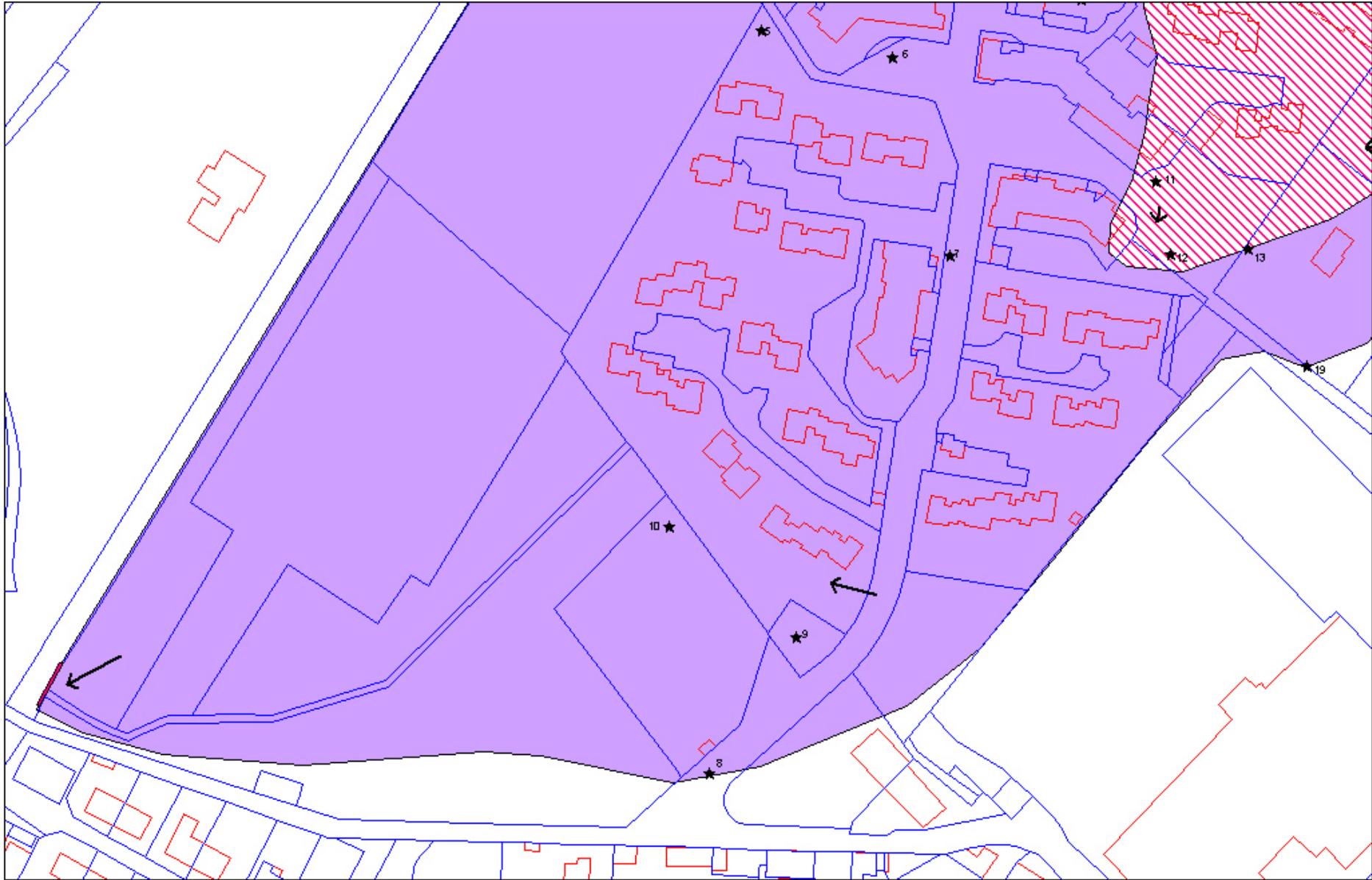
En aval de ce pont et en rive droite, certains industriels ont été inondés par les eaux de la Chantourne. La carte « inondation_industriels » met en évidence les zones affectées.

Plan d'ensemble de la zone inondée, commune de Domène



Détail de la zone inondée rive gauche





III- Historique des événements

Reconstitution d'après :

- *Les services techniques de Domène*
- *Le témoignage vidéo de M. Marc Boisson (Riverain)*
- *L'état des lieux réalisé par M. Requillard du RTM, le mardi 23 Août 2005*

Il est tombé une pluie continue et intense les samedi, dimanche et lundi à Domène et en altitude. L'intensité des pluies était environ 10 fois plus importante sur les sommets que au niveau de Domène. Autour du chalet de La Pra, le ruissellement était intense et a commencé à inonder le champ voisin. Comme ces pluies arrivait après une période sèche, le ruissellement a prédominé sur l'infiltration. Il est tombé en altitude 28 cm d'eau en 3 jours.

Lundi 16h

On observe une montée du Doménon. Au niveau du pont de l'ancienne régie, l'eau passait au dessus.

Lundi 18h

Les pompiers organisent le plan d'évacuation.

Le Doménon sort de son lit d'abord en rive droite, rue des jardins. Un renforcement des digues avec des sacs de sable est alors organisé. Le débordement s'étend du pont canal SNCF à la fin du lotissement Les Vernes. Le Doménon déborde ensuite en rive gauche. D'après le témoignage de M. Boisson, les dépôts importants qui ont remplis le cours ont eu lieu avant le débordement.

Lundi 3h du matin

Le débordement continue sans rupture en rive droite. Malheureusement, une brèche de 2 m de long se crée en rive gauche qui s'agrandit jusqu'à avoir une envergure de 30m. L'évacuation des quartiers critiques a été réalisée 30 min avant. Des matériaux se sont déposés dans le torrent et ont rempli le lit jusqu'au sommet des digues. Ce barrage naturel s'étend depuis la rupture jusqu'à environ 100 m en aval. Cela a pour effet de dévier entièrement le Doménon dans le quartier des Chenevières ; Le cours réel se trouvant alors à sec, de ce barrage jusqu'à la confluence avec l'Isère.

Mardi matin

Au niveau du pont de l'avenue Aristide Bergès, une pelleteuse a remonté le cours afin de faire « sauter » le barrage naturel et de colmater la brèche en rive gauche. Parmi les dépôts évacués, il a été observé très peu de bois.

Une brèche naturelle s'est créée au niveau de la Chantourne qui a permis une évacuation plus rapide des eaux stagnantes au niveau des équipements sportifs. Cette brèche a été agrandie de manière artificielle pour accélérer le processus. L'arrivée d'eau dans la Chantourne a entraîné des débordements au niveau de la zone industrielle plus en aval (voir cartographie).

Rôle de l'élagage

En rive droite, l'objectif est de faire une piste du pont du moine jusqu'au pont de l'Intermarché pour pouvoir dégraver en cas de crue. En rive gauche, l'objectif est de rehausser la digue.

IV- Résumé des observations

Levés de terrain, interview des riverains, des services techniques de la ville de Domène et de Ms. Pinhas et Gomes de l'AD.

Description du lit de la rivière :

De la papeterie jusqu'au pont du Moine, le lit de la rivière est marquée par des dépôts très important de galets centimétriques pris dans leur matrice argilo-sableuse. Certains bancs montrent un surélévation de 50 cm par rapport au cours de la rivière. Des blocs décimétriques sont présents sur certains de ces bancs, et de manière éparse dans le lit de la rivière. Les marques de laisse de crue montrent un maximum de hauteur d'eau d'environ 50 cm par rapport au niveau actuel (jeudi 1^{er} septembre).

Le pont des bains douches ayant un tablier assez bas, celui-ci s'est mis en charge et des vagues de reflux sont passées par dessus le pont (témoignage des riverains et présence de sable et d'argile sur les rambardes du pont). Le plateau a été endommagé. A ce niveau, l'évacuation des eaux pluviales dans la rivière ne peut plus se faire car la sortie des canalisations est en dessous des atterrissements.

Le tronçon suivant montre de même des épaisseurs très importantes de remblais dans le cours d'eau. Le débordement a commencé en rive droite, au niveau du banc H, juste après le pont canal SNCF. Des sacs de sable ont été mis en place afin de renforcer la digue. Des traces de ruissellement sont encore visibles et ont érodé la digue du côté route. D'après les riverains, une lame d'eau en continu s'est écoulée par dessus la digue, pendant tout le temps de la crue. Des laisses de crue sont observées sur les arbres au sommet de la digue. Ce débordement s'est poursuivi en rive gauche jusqu'à rupture de la digue sur un trentaine de mètres de long. Juste en aval du point de rupture, le lit du Domènon était rempli de dépôt jusqu'au niveau des digues, sur une centaine de mètres de long. Après analyse des dépôts évacués, on ne note pas de présence de gros bois morts qui auraient pu créer des embâcles à ce niveau. En revanche à ce niveau, le profil en long de la rivière montre une rupture de pente (1.5% → 1%). De plus, la morphologie de la rivière montre un rétrécissement et un léger coude au niveau du cours. Ces dépôts ont créé un barrage naturel et pendant le temps de rupture de la digue, le cours a entièrement été détourné dans le lotissement des Chenevières, l'ancien lit du ruisseau se trouvant à sec jusqu'à l'Isère. Le lendemain, des engins sont venus évacuer les matériaux et colmater la brèche. D'après la vidéo, le fond du lit à sec ne semble montrer que des fines.

Le pont de l'avenue Aristide Berges ne montre pas de traces d'embâcles.

A l'embouchure sur l'Isère, le Domènon a créé un cône de déjection d'environ 3000 m³ de matériaux (d'après AD). Quelques blocs épars sont présents dans le cours. L'extérieur du cône est constitué de galets centimétriques. A l'intérieur, le remplissage est plus fin et de nature argilo-sableuse. Quelques troncs métriques et branchages sont encastrés dans les sédiments. Ce cône a été formé par la crue, le niveau passé du rivage étant marqué par la ligne d'arbres.

Description des surfaces inondées :

En rive droite, les lotissements des Vernes et du Pré Bouchet ont subi une inondation en continu conséquence du débordement du Domènon. Au plus fort de la crue, la lame d'eau atteignait une hauteur de 50 cm dans le lotissement, par rapport au sol.

En rive gauche, il y a déjà eu débordement, puis rupture sur environ 30 m (d'après les services techniques de Domène). Juste en contrebas de la digue, les dépôts sont très hétérogènes avec des blocs pluridécimétriques, des galets, des fines et quelques bois morts encastrés. Le remplissage atteint 1m à certains endroits. Plus on s'éloigne de la zone de rupture, plus la granulométrie s'affine pour finir par être constituée uniquement d'une épaisse couche argilo-sableuse (le maximum de remplissage sec étant d'environ 40 cm par rapport au sol). Au point le plus bas du lotissement, la hauteur d'eau atteint 1m70. Les eaux se sont accumulées au niveau des équipements sportifs. La pression de l'eau a entraîné la rupture de la digue au niveau du 2^{ème} pont en contrebas de l'intermarché (dixit M.Gomes), qui a permis l'évacuation des eaux d'inondation. Cette rupture naturelle a été agrandie afin d'accélérer le processus. A ce niveau, le pont a été affaibli et il a été renforcé afin de permettre la circulation. Plus en aval, la Chantourne a débordé et inondé quelques industries (rive droite du canal) qui sont cartographiées sur MapInfo.

V- Tentative de modélisation de la crue à l'aide du logiciel HEC-RAS

- *Objectif : évaluation du débit à partir d'une modélisation de l'écoulement en régime permanent. Voir figures en fin de chapitre.*

→ Caractéristiques générales d'après l'observation du profil en long du Domènon

Le profil en long et les profils en travers utilisés proviennent de l'étude menée par Alp'Géorisques en 1994 : « Etude des risques torrentiels induits par le Domènon, le Rivet et la Masse ».

Le profil en long prend comme référence aval la section OH1 (X=0), qui est à 43m de l'Isère. La référence amont est la section PT14 qui se situe à 662m de OH1. Ce profil en long comporte 17 sections en travers dont 4 correspondent à des ouvrages :

- OH1 : petit gué avant confluence avec l'Isère
- OH2 : pont de l'avenue Aristide Bergès
- OH3 : pont de la Chantourne
- OH4 : pont canal SNCF

Analyse:

Les pentes

Du pont canal SNCF jusqu'à la section PT13, la pente est de 2%. En ce point, on observe une rupture de pente (2% → 1.5%). Ensuite, la pente reste continue jusqu'à la section PT6 où une nouvelle rupture est observée (1.5% → 1%). Cet adoucissement reste continu jusqu'au pont franchissant la Chantourne. En aval, la pente s'accroît jusqu'à la confluence avec l'Isère. (voir figure 1)

Zone de faiblesse des digues

La hauteur minimale entre le sommet des digues et le fond du lit s'observe à 480m de OH1, entre les sections PT10 et PT11 (en face du lotissement des Vernes). Cette hauteur est d'environ 1m20.

- De l'aval du pont SNCF jusqu'au profil PT8, la hauteur entre le sommet de la **rive droite** et le fond du lit oscille entre 1m20 et 1m50.
- La **rive gauche** montre une zone de faiblesse plus en aval : c'est seulement à partir de la section PT11 et jusqu'à PT7 que la hauteur entre les digues et le fond est la plus faible. Elle oscille aussi entre 1m20 et 1m50.

→ Modélisation des débits à l'aide du logiciel HEC-RAS

La modélisation a été réalisée entre les sections PT14 et OH1. Au niveau de chaque section en travers, une valeur de la rugosité doit être rentrée. Cette modélisation demande deux conditions limites :

- Les débits d'entrée en amont (PT14)
- La hauteur de la surface de l'Isère en aval.

Les résultats obtenus sont des hauteurs de lignes d'eau qui varient en fonction des paramètres d'entrée. Les figures sont en annexe.

1^{er} essai (voir figures modèle 1):

Le premier modèle va tester les effets de la variation de la hauteur de l'Isère sur Le Domènon.

On prend pour hypothèse une rugosité moyenne (coefficient de Strieckler = 25) et pas de dépôts au fond du lit. Tous les matériaux sont en transit. Les débits testés sont respectivement de 10, 15, 20, 25 et 30 m³/s.

Observations

Pour une hauteur d'eau de 216m, le niveau du Domènon est affecté jusqu'à 20m de OH1. Le reste du cours n'est pas touché. En supposant que tous les matériaux sont en transit, il n'y a pas de débordements même pour un débit de 30 m³/s. Pour ce même débit, la hauteur minimale entre la surface de l'eau et le sommet des digues est de 30 cm et se trouve à 468m de OH1 (PT10).

En prenant une hauteur d'eau de 218m, le niveau est affecté jusqu'à 60m de OH1 (pont de l'avenue Aristide Bergès). Les hauteurs des lignes d'eau su-jacentes sont identiques à celles observées pour h = 216m.

Tentative d'interprétations

La variation de 2m du niveau de l'Isère n'influe pas sur les niveaux d'eau plus en amont. Pour les autres modèles, une valeur de 216m sera alors choisie.

2^{ème} essai (voir figures modèle 2)

Le deuxième modèle teste l'effet sur la hauteur des lignes d'eau de la variation du coefficient de Strieckler. On prendra pour hypothèse un cours toujours sans dépôts (tous les matériaux sont en transit) et une hauteur moyenne de l'Isère de 216m.

Les valeurs testées pour le coefficient de Strieckler sont respectivement 33.3 ; 25 et 20.

Observations

Pour un coefficient de Strieckler de 33.3, et pour des débits de 25 et 30 m³/s ; il n'y a pas de débordements. Si l'on prend un coefficient de 25, on n'observe pas de changements dans la hauteur des lignes d'eau. En revanche, un coefficient de Strieckler de 20 montre un débordement entre PT11 et PT10 pour un débit compris entre 25 et 30m³/s.

Tentative d'interprétations

3^{ème} essai (voir figures modèle 3)

Le troisième modèle teste l'effet de la hauteur du remplissage sur le débordement. On prendra comme hypothèse une hauteur d'eau de l'isère de 216m et un coefficient de Strieckler moyen de 25. L'estimation de la hauteur de remplissage a été réalisée à partir d'une photo au niveau du pont canal SNCF. Le sommet du parapet et la surface des bancs sont distant de 1m40. Sachant que la hauteur initiale de l'ouvrage est de 1m90, on peut faire une première approximation de l'épaisseur du remplissage, soit 50 cm.

Pour simplifier le modèle, il sera supposé d'une part que le remplissage est constant sur toute la longueur du cours et d'autre part que le débordement a eu lieu après le remplissage du cours. La première approximation est fautive au droit du lotissement des Chenevières car après les débordements, le cours s'est totalement engravé sur environ 2m d'épaisseur (jusqu'au sommet des digues).

Observations

Pour un débit de 15 m³/s, il n'y a pas de débordements. Pour un débit de 20 m³/s, il y a débordement en rive droite au niveau de la section PT11. Ce débordement se poursuit également en rive gauche entre les sections PT11 et PT10, au niveau du lotissement des

Vernes. En augmentant le débit de 5 m³/s, le débordement débute en aval du pont canal SNCF, soit ce qui avait été observé au plus fort de la crue.

Pour un remplissage de 50cm, le débordement commence pour un débit de 18 m³/s juste en amont de la section PT10.

Représentation du profil de vitesse et du nombre de Froudes

Rappel des hypothèses :

$$h = 216\text{m}$$

$$\text{Coeff Strickler} = 25$$

$$\text{Hauteur remplissage} = 50 \text{ cm}$$

$$Q = 25\text{m}^3/\text{s}$$

La vitesse des lignes de courants oscillent entre 2.48 m/s et 3.47 m/s. Le nombre de Froudes varie entre 0.77 et 1.01. Le régime du cours est en transition entre des tronçons en régime torrentiel et d'autres en régime fluvial. Les tables de valeurs sont présents en annexe.

→ Détermination du diamètre moyen des galets entraînés :

Ce calcul sera réalisé pour la section du pont canal SNCF.

Hypothèses :

Pas de remplissage

$$Q = 25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Pente : } Sf = 2\%$$

$$\text{Contrainte critique de début d'entraînement } 0.047$$

$$\text{Coefficient de Strickler} = 25$$

$$\text{Densité moyenne des galets } d = 2.65$$

- *Calcul de la hauteur d'eau*

Sans remplissage, la section du pont canal est $S_0 = 18.9 \text{ m}^2$

$$h = [Q / (k_{st} * B * \text{racine carré}(S_0))]^{3/5}$$

$$h = 1\text{m}$$

Un débit de 25 m³/s correspond à une hauteur de 1m d'eau.

- *Calcul du diamètre maximal des particules entraînées*

Le calcul s'effectue à partir de la formule de Meyer-Peter Müller

$$\tau = (h * Sf) / [(\rho_s - \rho) / \rho] * d$$

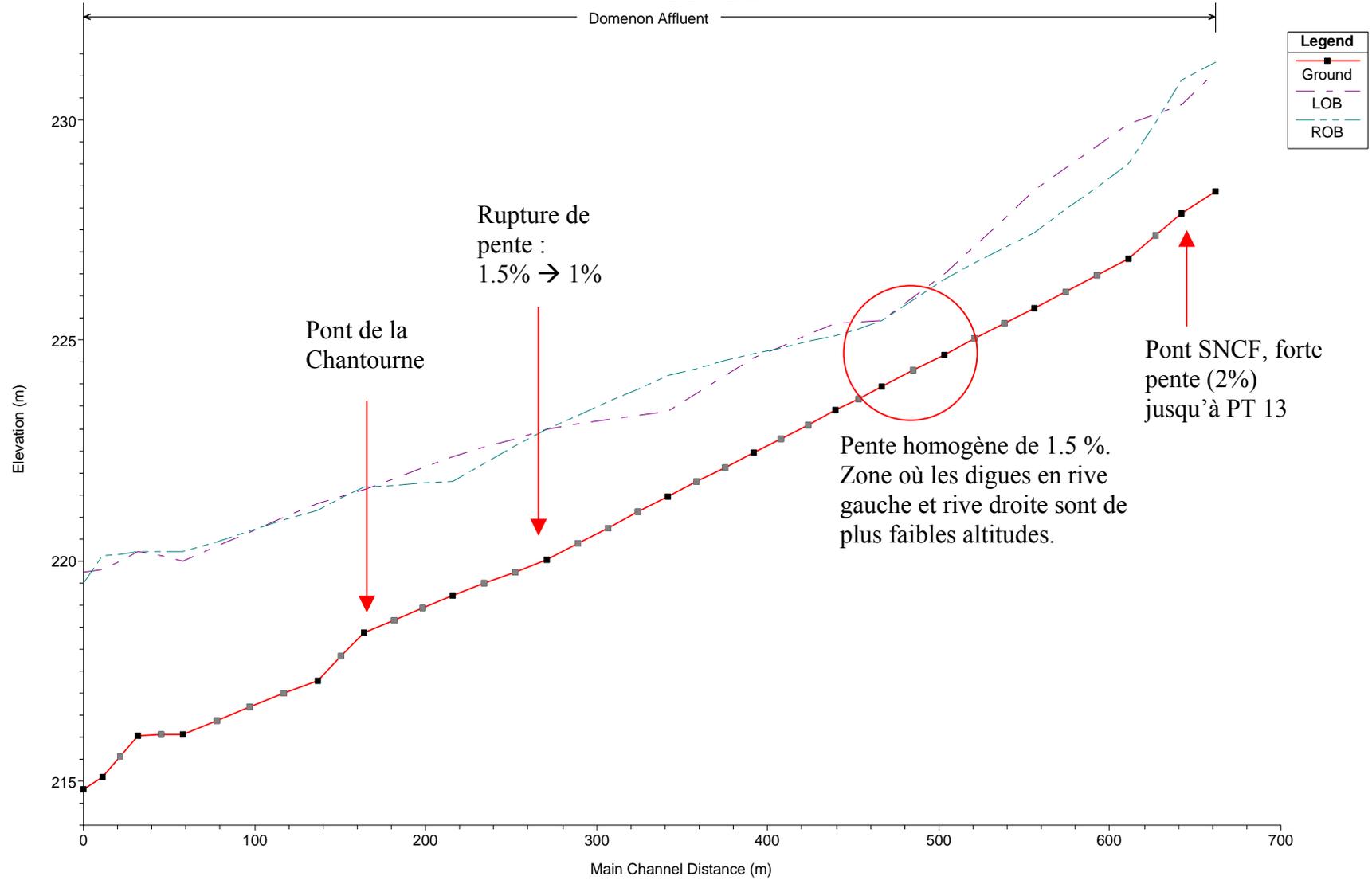
$$d = 26 \text{ cm environ}$$

Le diamètre maximal des particules entraînées est de 26 cm.

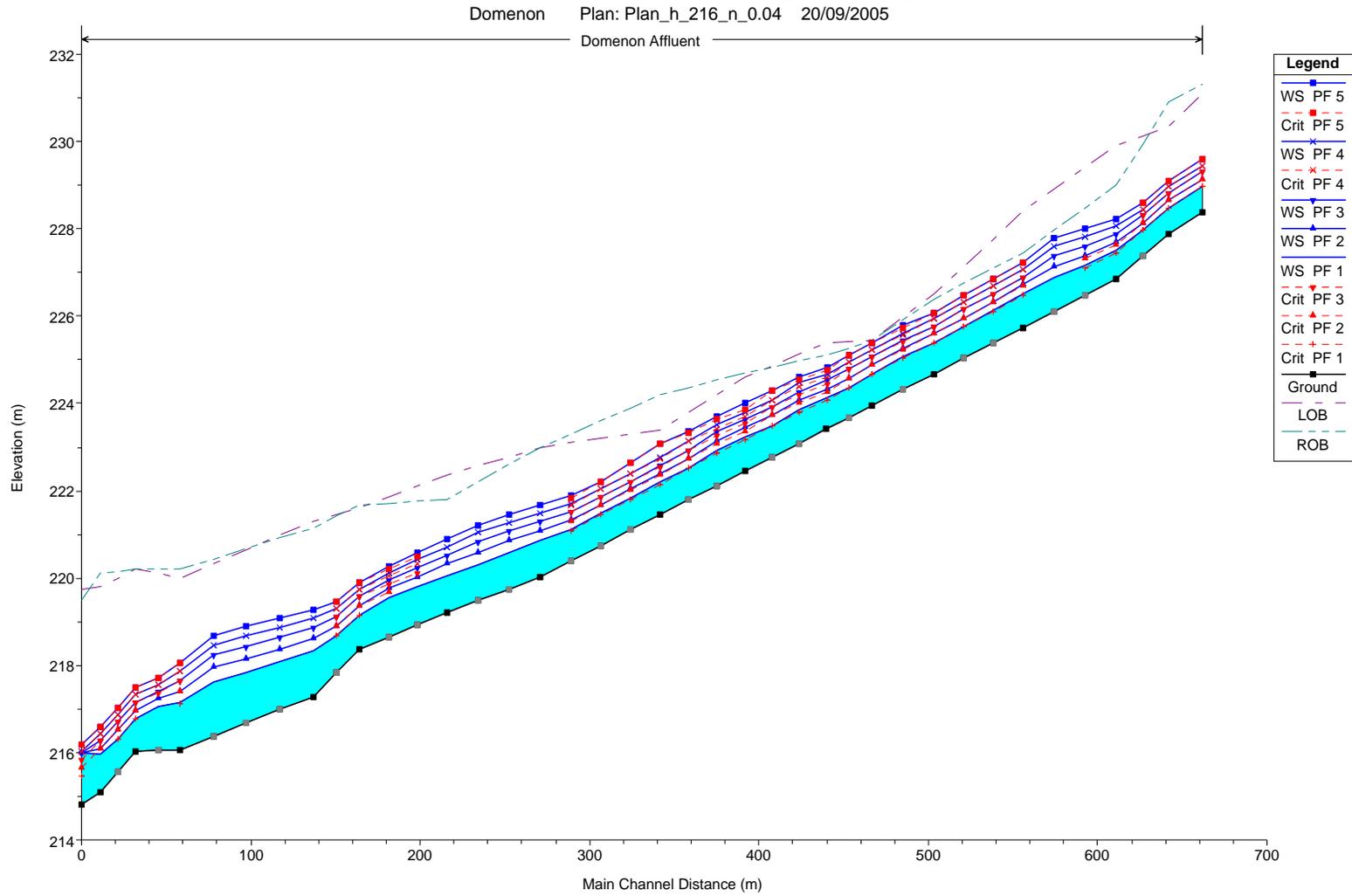
Profil en long du Domenon

Domenon Plan: Plan_h_216_n_0.04 20/09/2005

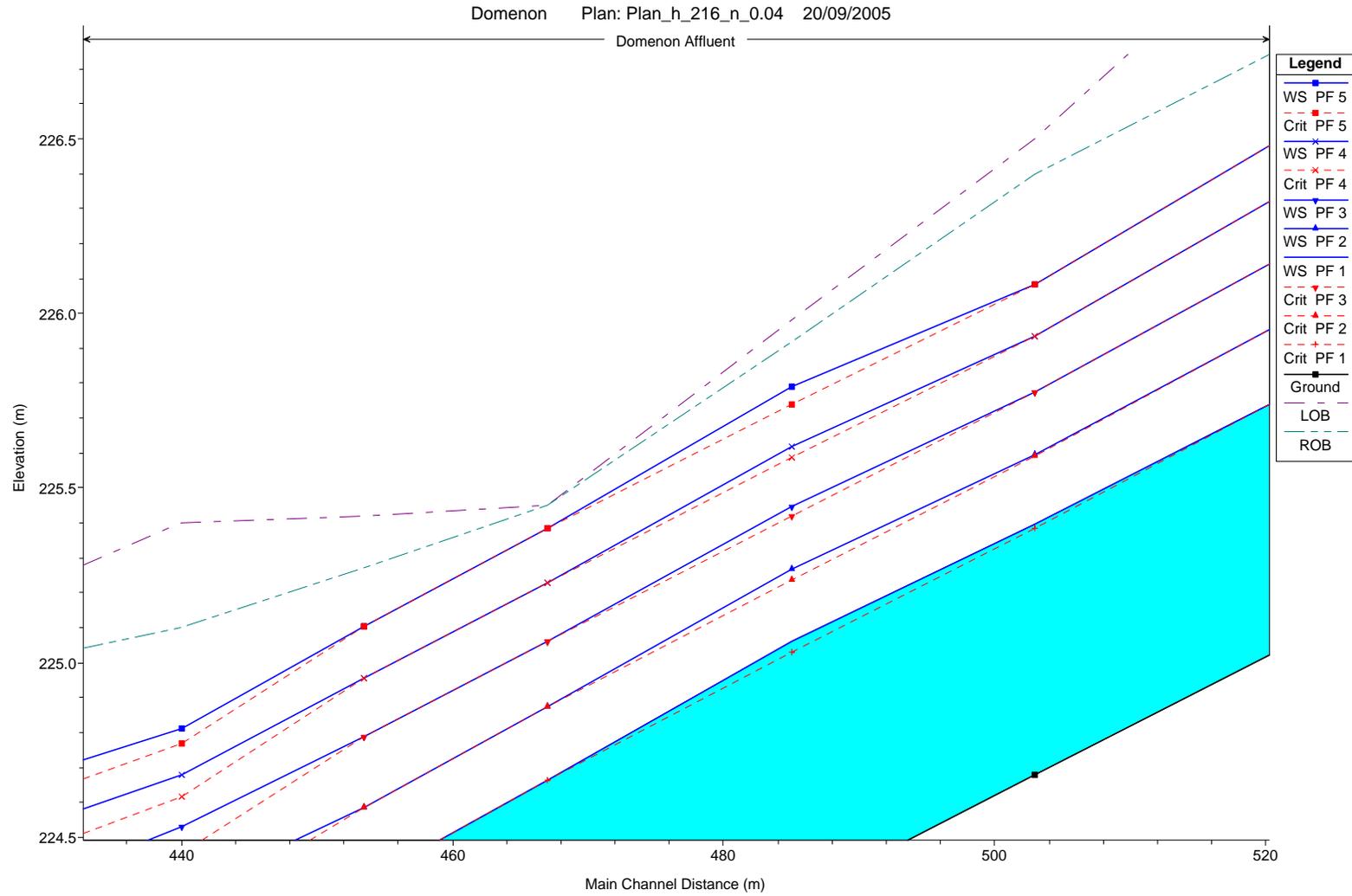
Domenon Affluent



Modèle 1 : Variation de la hauteur h de l'Isère
Hypothèses : pas de dépôts, $h = 216\text{m}$ et coeff de Strieckler = 25

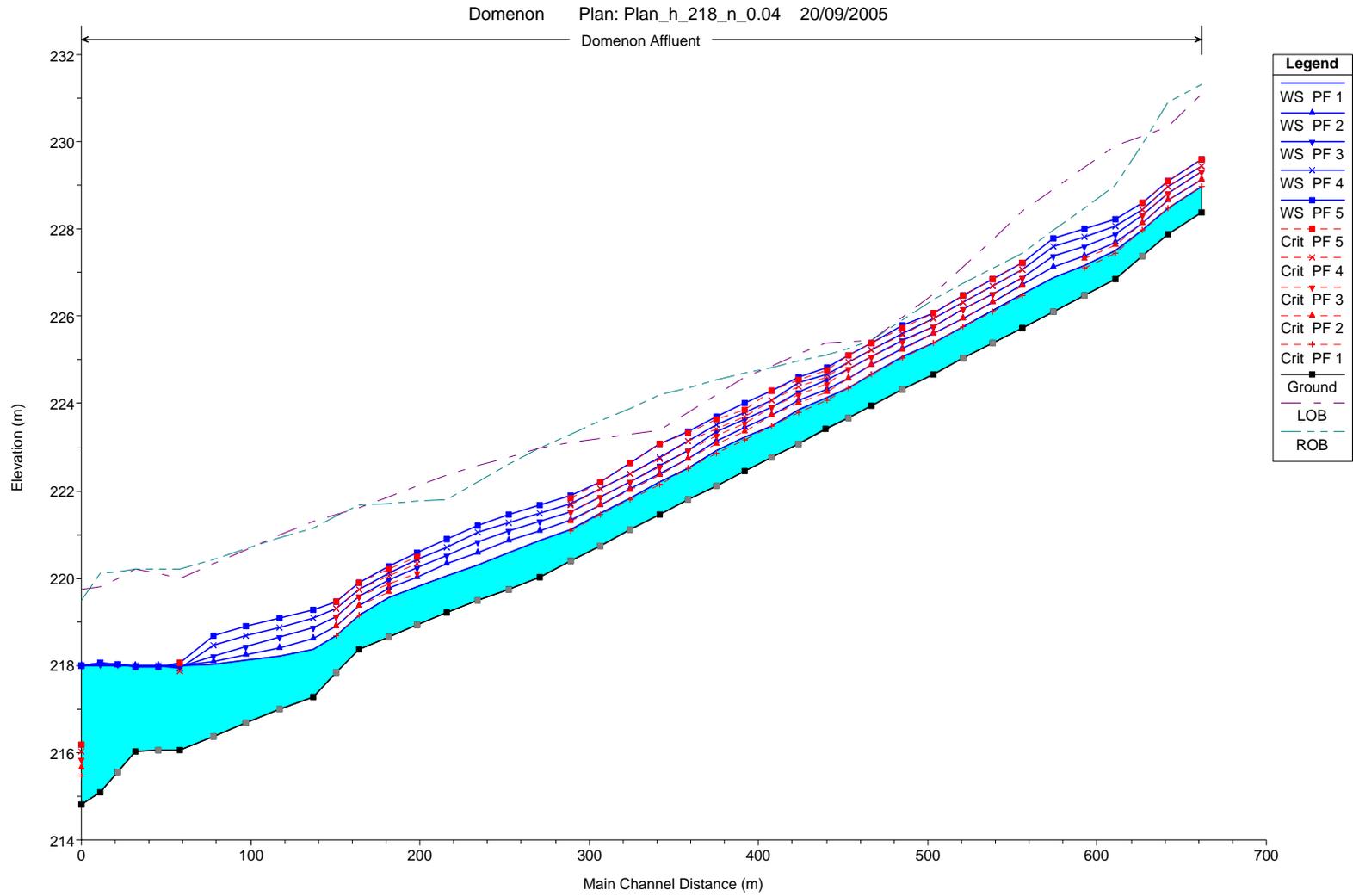


→ Zoom sur l'endroit où les digues sont plus basses

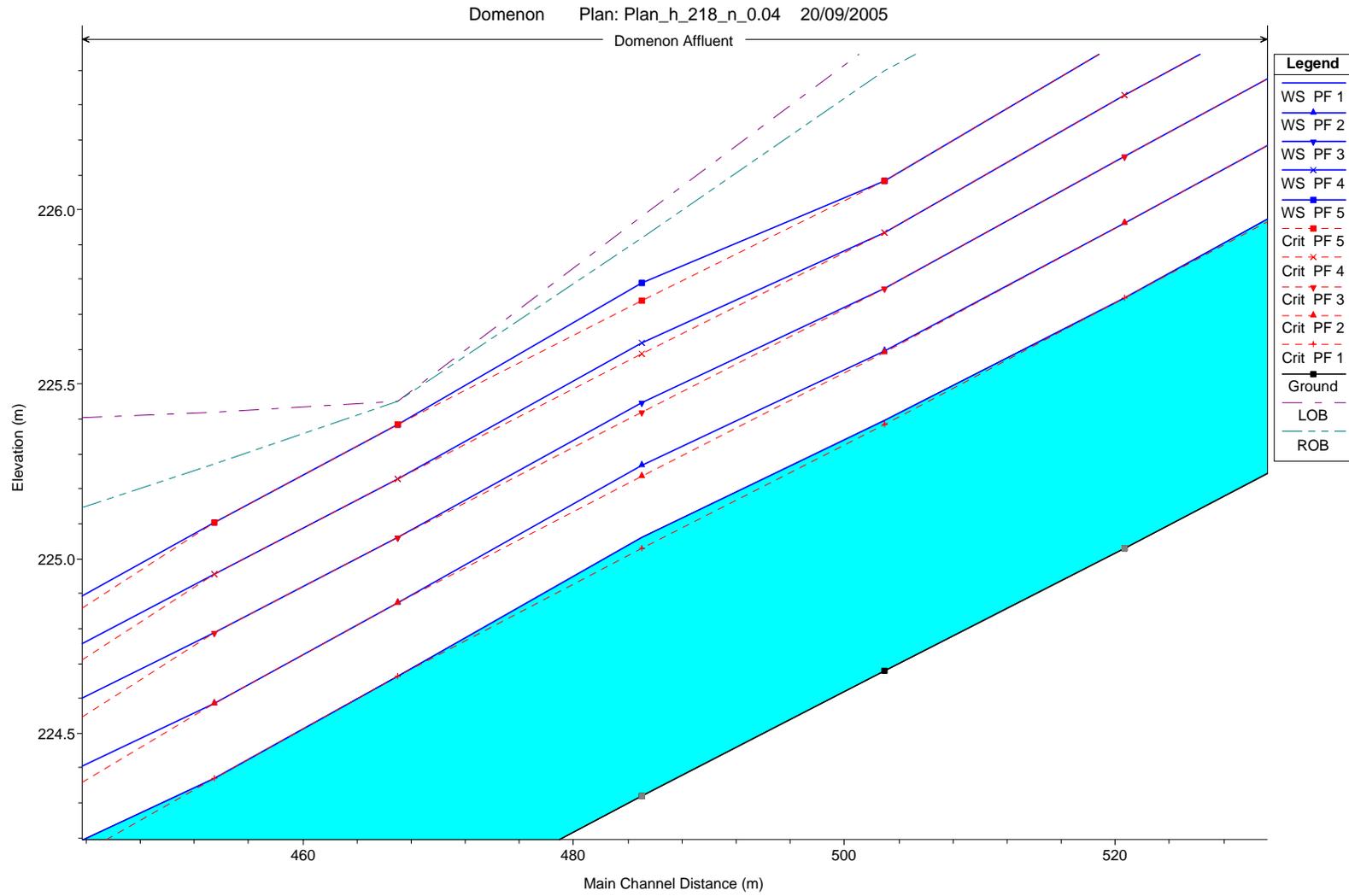


Les lignes d'eau sont représentées pour des débits de 10,15, 20, 25 et 30 m³/s.

Modèle 1 : Variation de la hauteur h de l'Isère
Hypothèses : Pas de dépôts, $h = 218\text{m}$; Coeff de Strieckler = 25

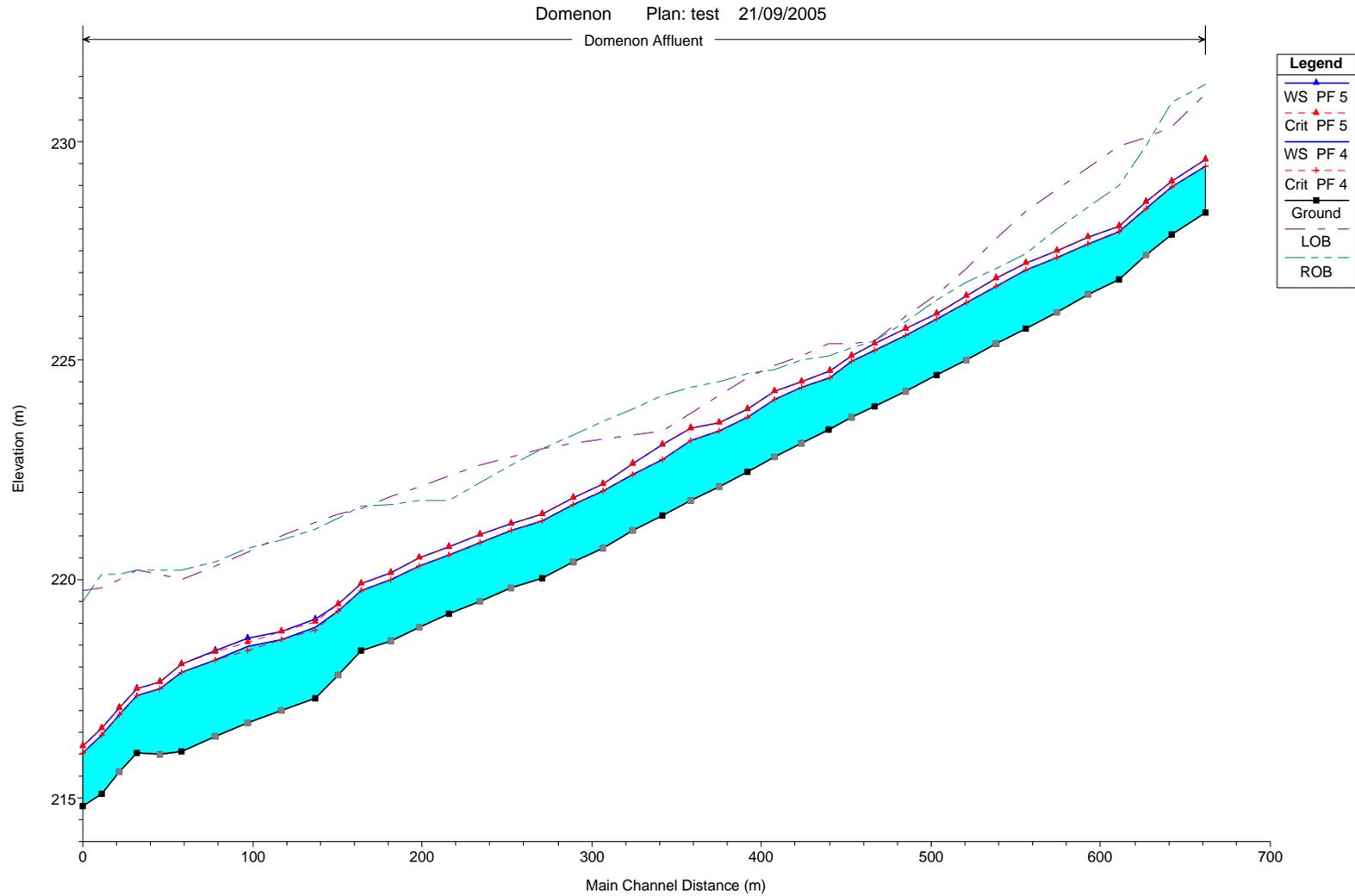


→ Zoom sur la zone où les digues sont plus basses



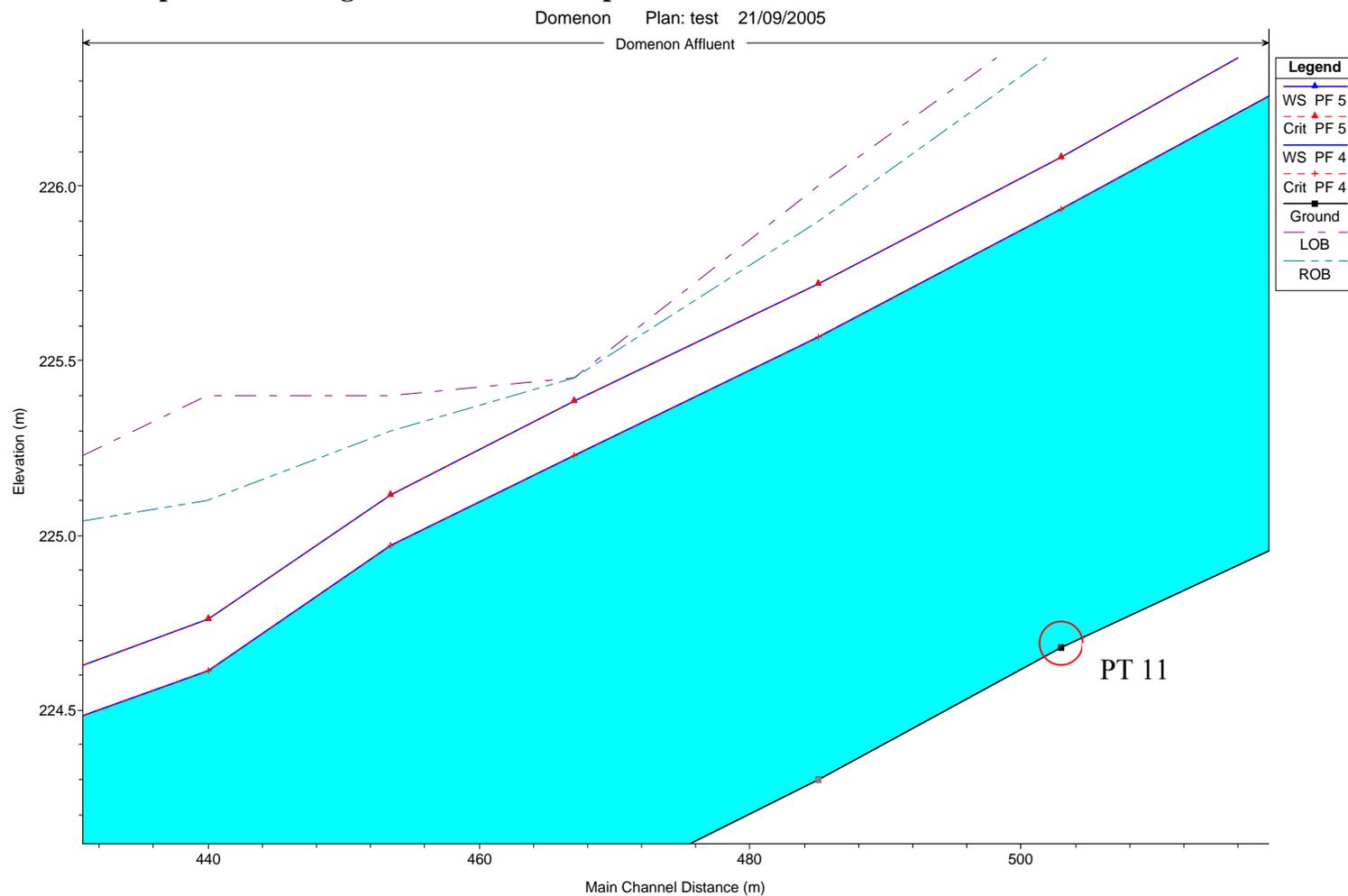
Les lignes d'eau sont représentées pour des débits de 10,15, 20, 25 et 30 m³/s.

Modèle 2 : Variation du coefficient de Strieckler
Hypothèses : $h = 216$ m, pas de remplissage, coeff de strieckler = 33.3



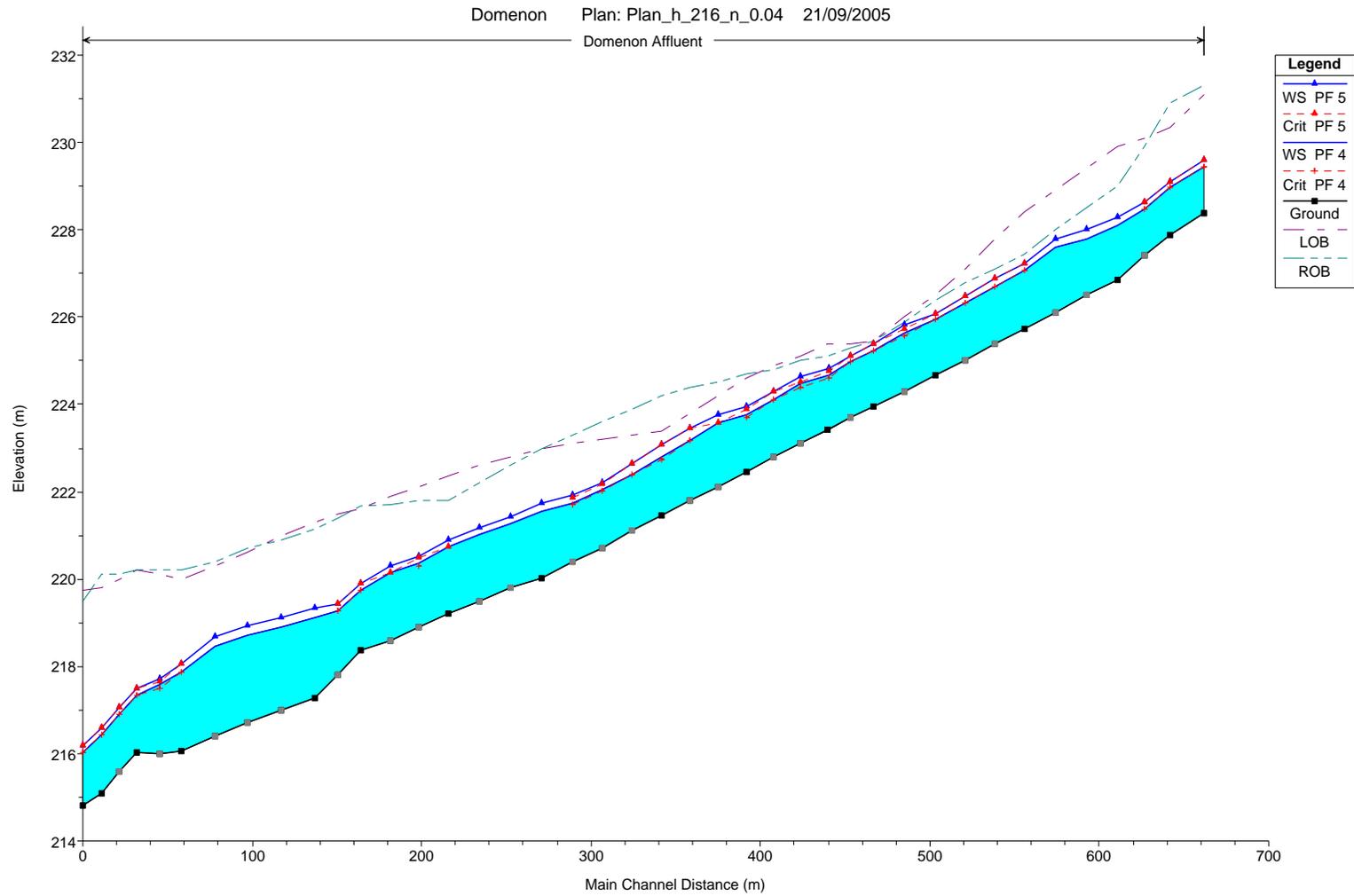
Les lignes d'eau représentées correspondent à des débits de $25 \text{ m}^3/\text{s}$ et $30 \text{ m}^3/\text{s}$

Zoom sur la partie où les digues ont une altitude plus faible :

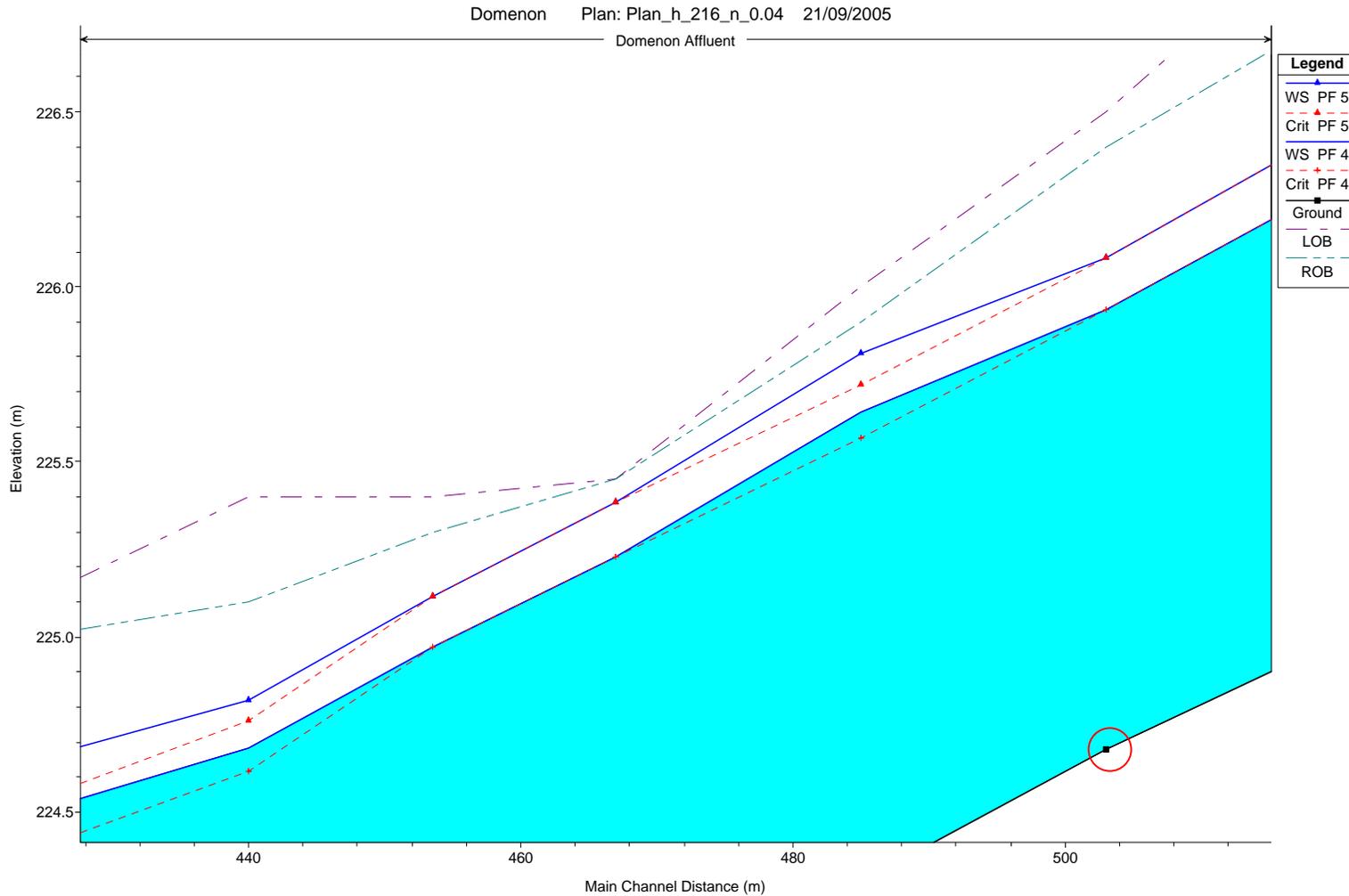


Pour un lit sans remplissage, il n'y a pas de débordement. La station référence est le PT 11, au niveau du lotissement des Vernes.

Modèle 2 : Variation du coefficient de Strieckler
Hypothèses : $h = 216$ m, pas de remplissage, coeff de strieckler = 25

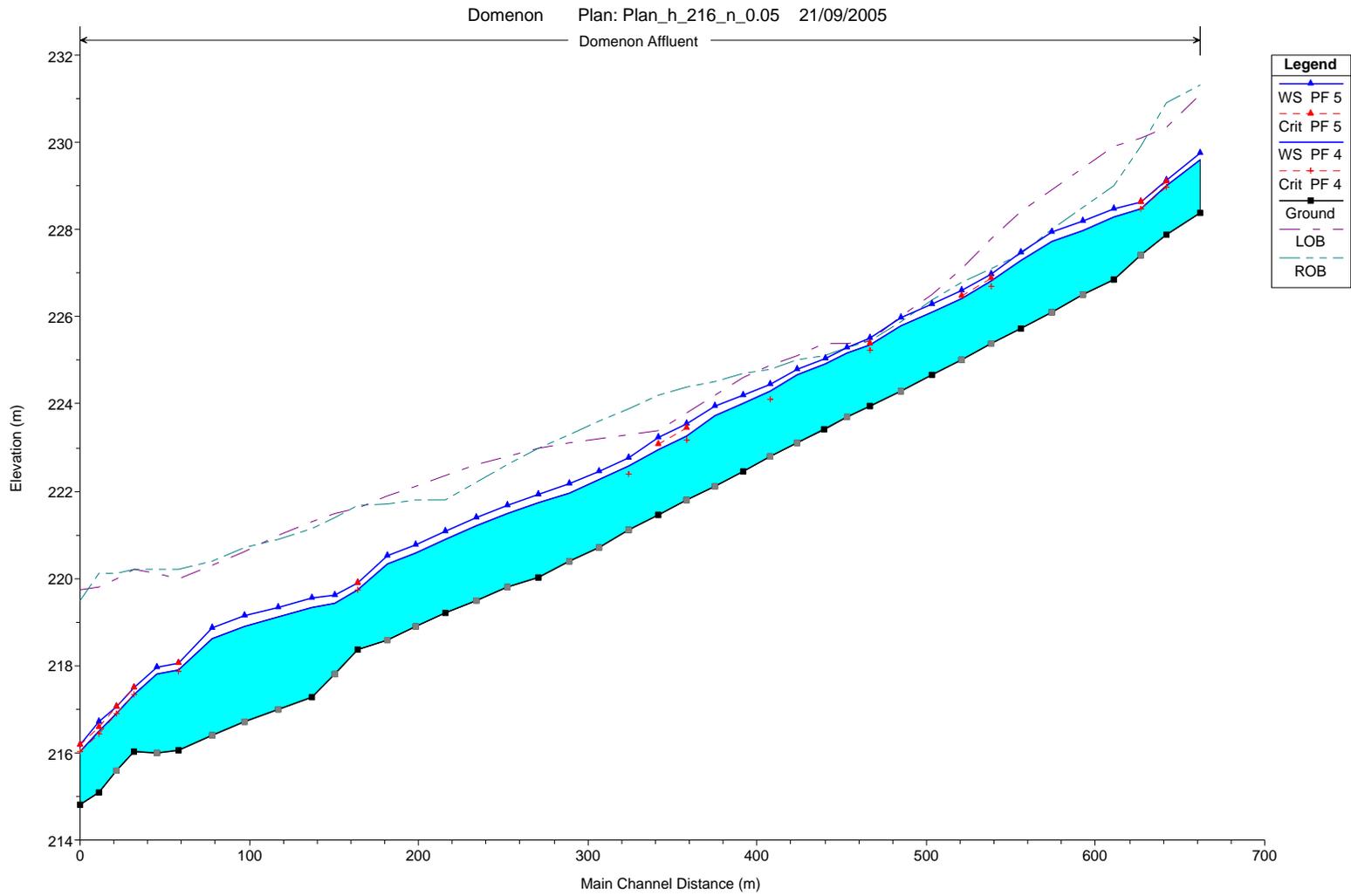


Zoom sur la partie où les digues ont une altitude plus faible :

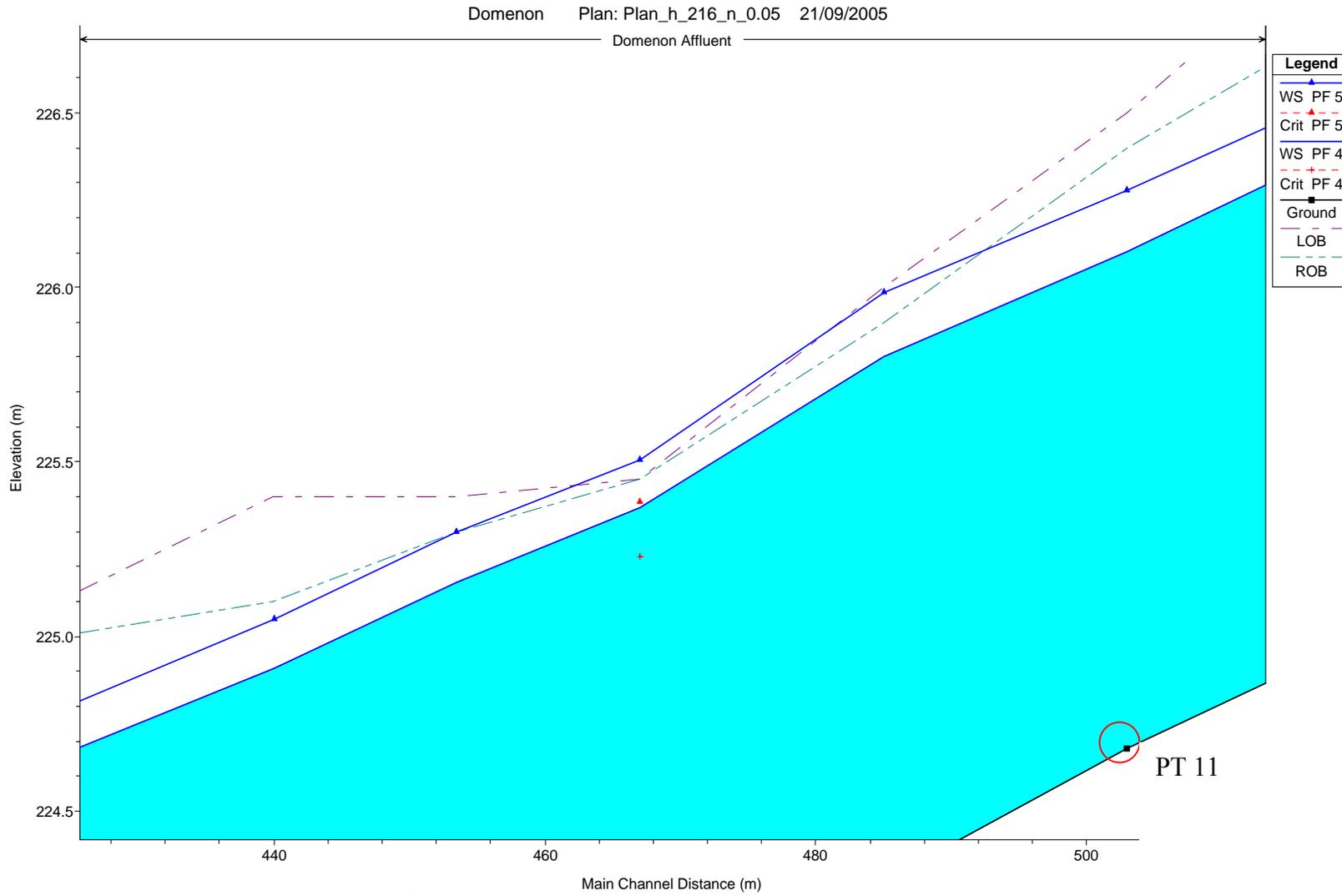


Pour un coefficient de strieckler de 25, on observe pas de débordement à ces débits. La station entourée correspond aussi à la section PT11. Les débits représentés sont 25 et 30 m³/s.

Modèle 2 : Variation du coefficient de Strieckler
Hypothèses : $h = 216$ m, pas de remplissage, coeff de strieckler = 20



Zoom sur la partie où les digues ont une altitude plus faible :



Les débits représentés sont 25 et 30 m³/s.

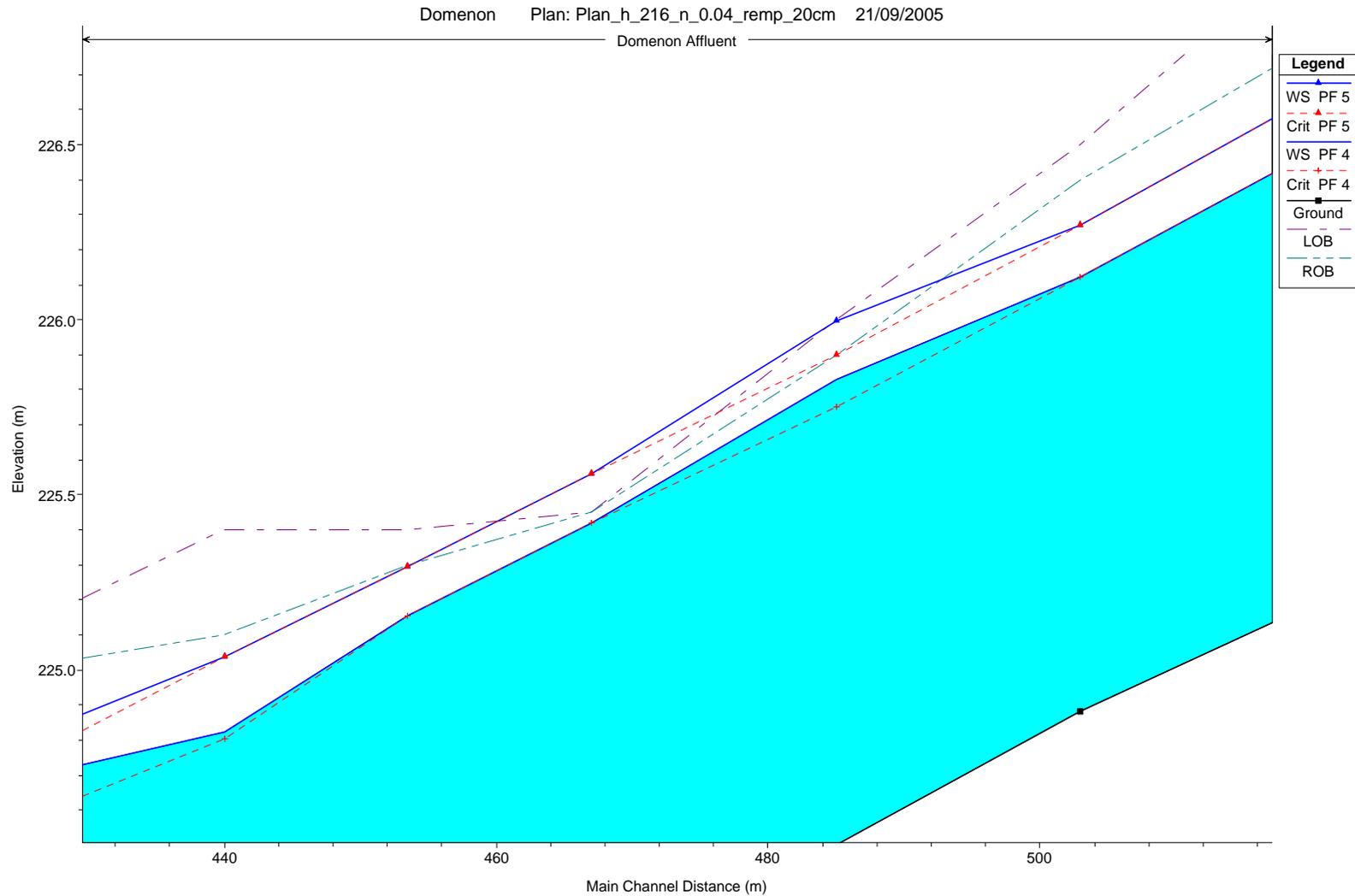
Estimation de la hauteur de remplissage au niveau du pont canal SNCF

Photo prise le jeudi 1^{er} septembre.

La hauteur de l'ouvrage est de 1m90 ; on peut donc estimer le remplissage à environ 50 cm



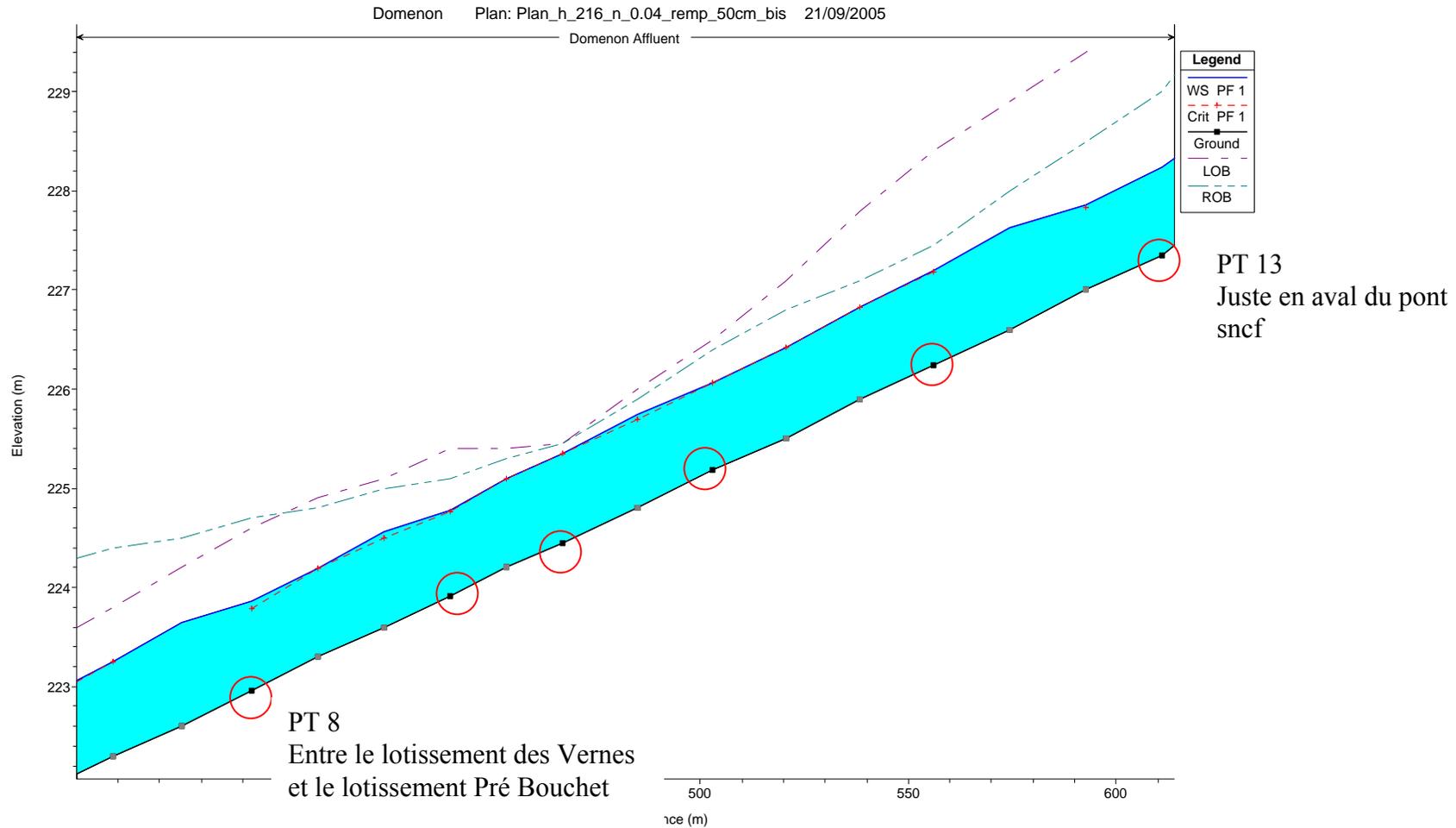
Modèle 3 : Variation de la hauteur de remplissage
Hypothèse : coefficient de Strickler de 25, h = 216m, remplissage constant de 20 cm



Les 2 lignes d'eau représentées sont pour des débits de 25 et 30 m³/s et la station de mesure correspond à PT11.

Modèle 3 : Variation de la hauteur de remplissage
Hypothèse : coefficient de Strickler de 25, h = 216m, remplissage constant de 50 cm

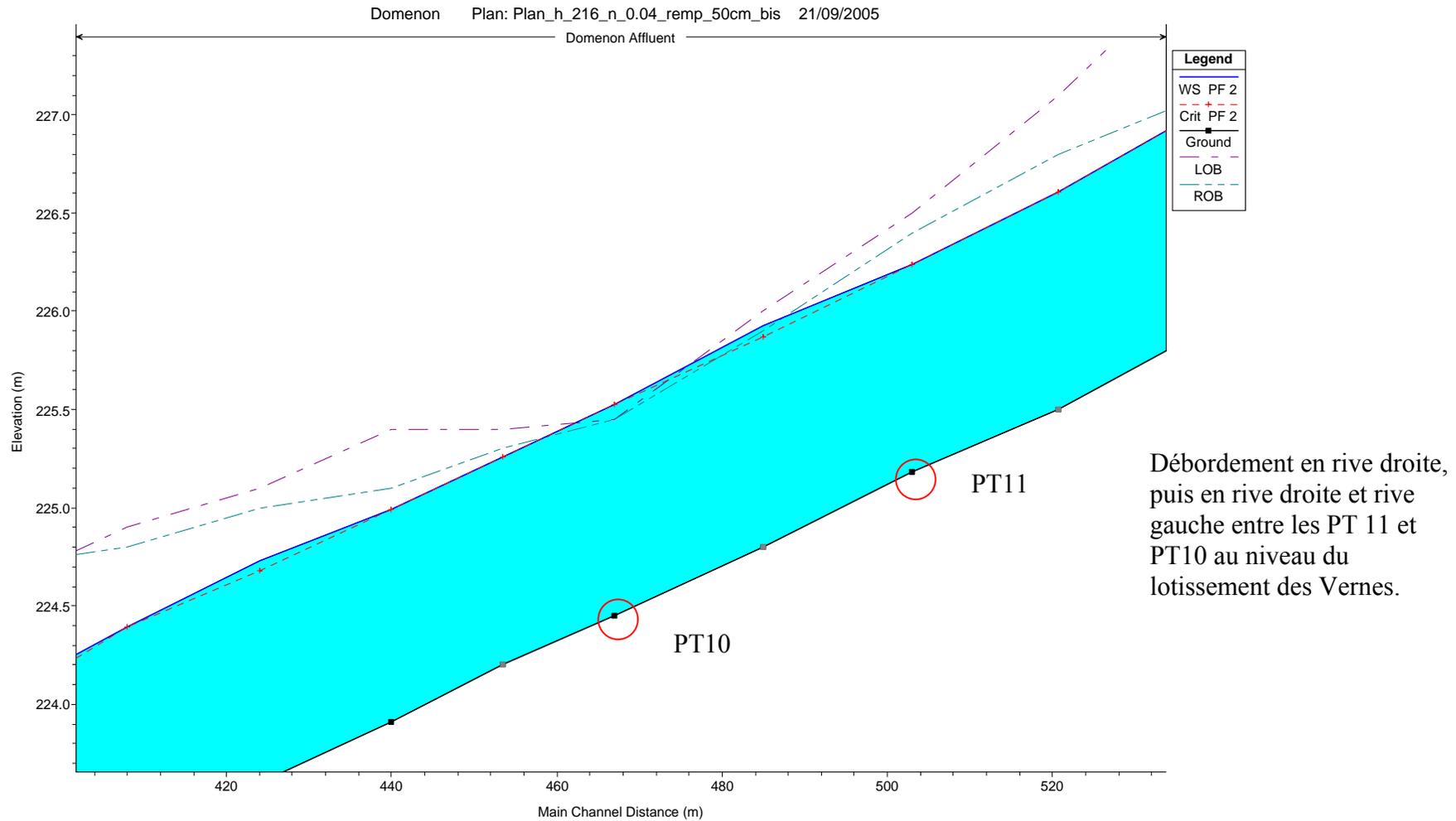
Q = 15 m³/s



Pas de débordement

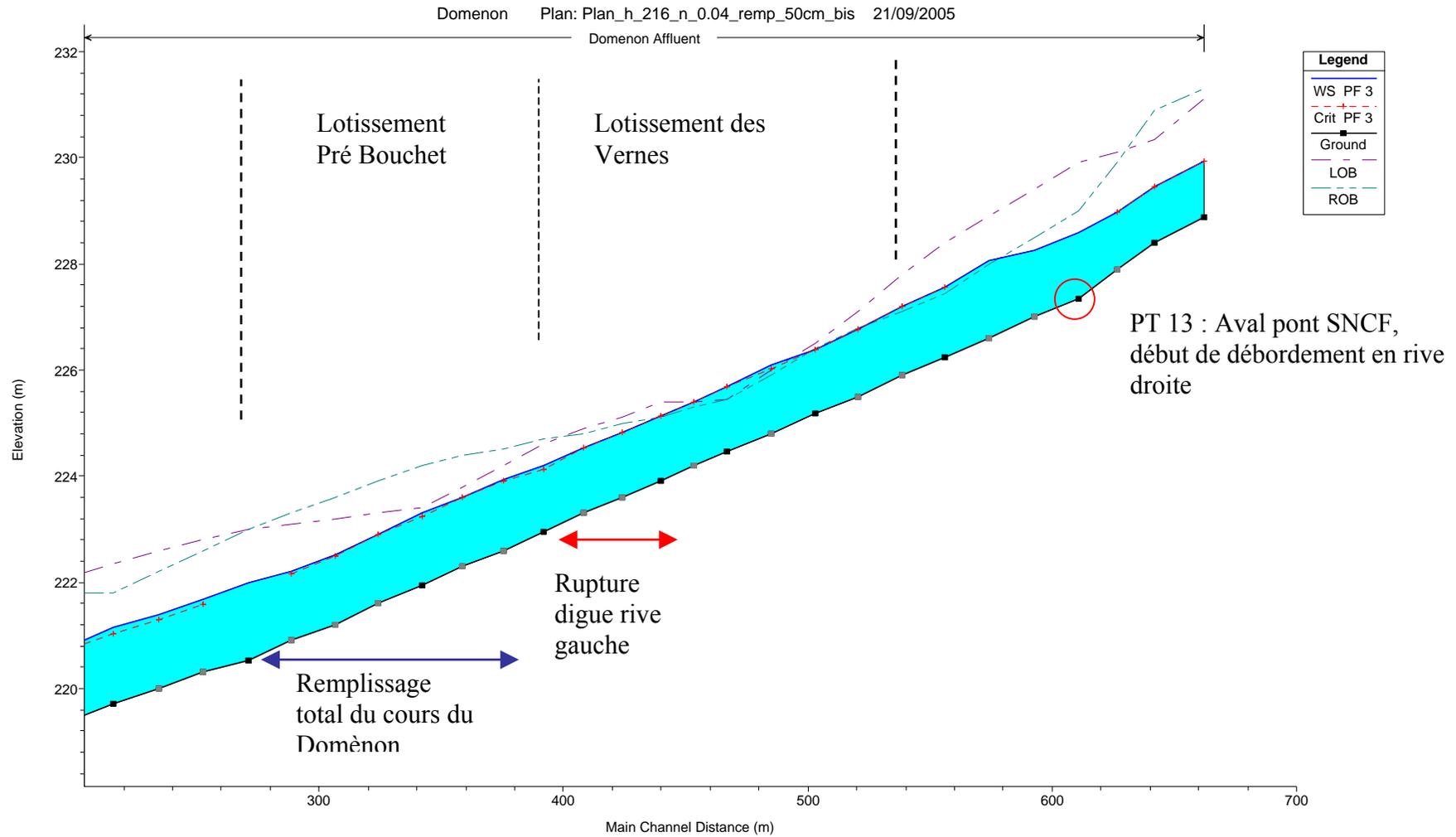
Modèle 3 : Variation de la hauteur de remplissage
Hypothèse : coefficient de Strickler de 25, h = 216m, remplissage constant de 50 cm

Q = 20 m³/s

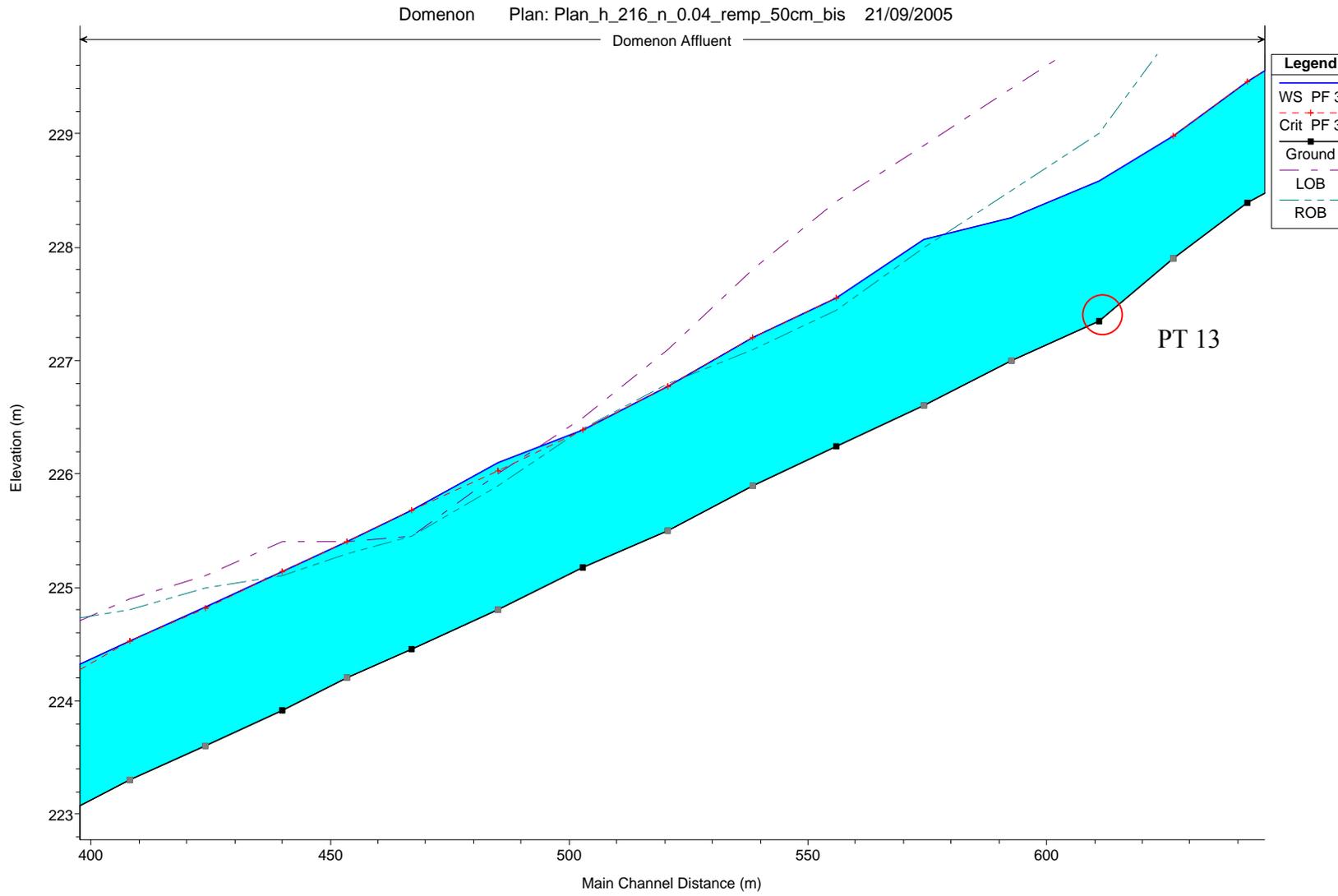


Modèle 3 : Variation de la hauteur de remplissage
Hypothèse : coefficient de Strickler de 25, h = 216m, remplissage constant de 50 cm

Q = 25 m³/s



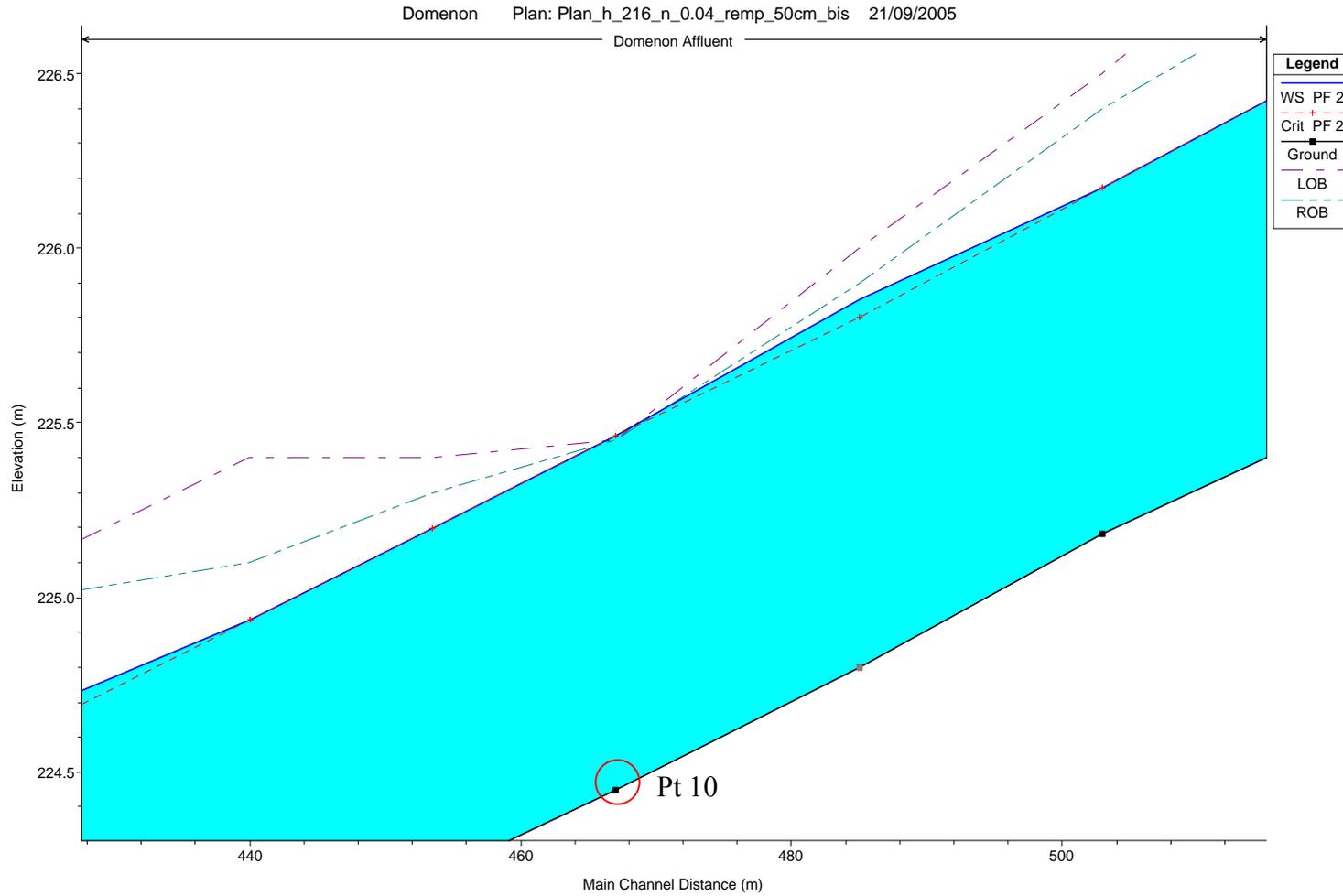
Zoom sur la zone de débordement, toujours à $Q = 25 \text{ m}^3/\text{s}$



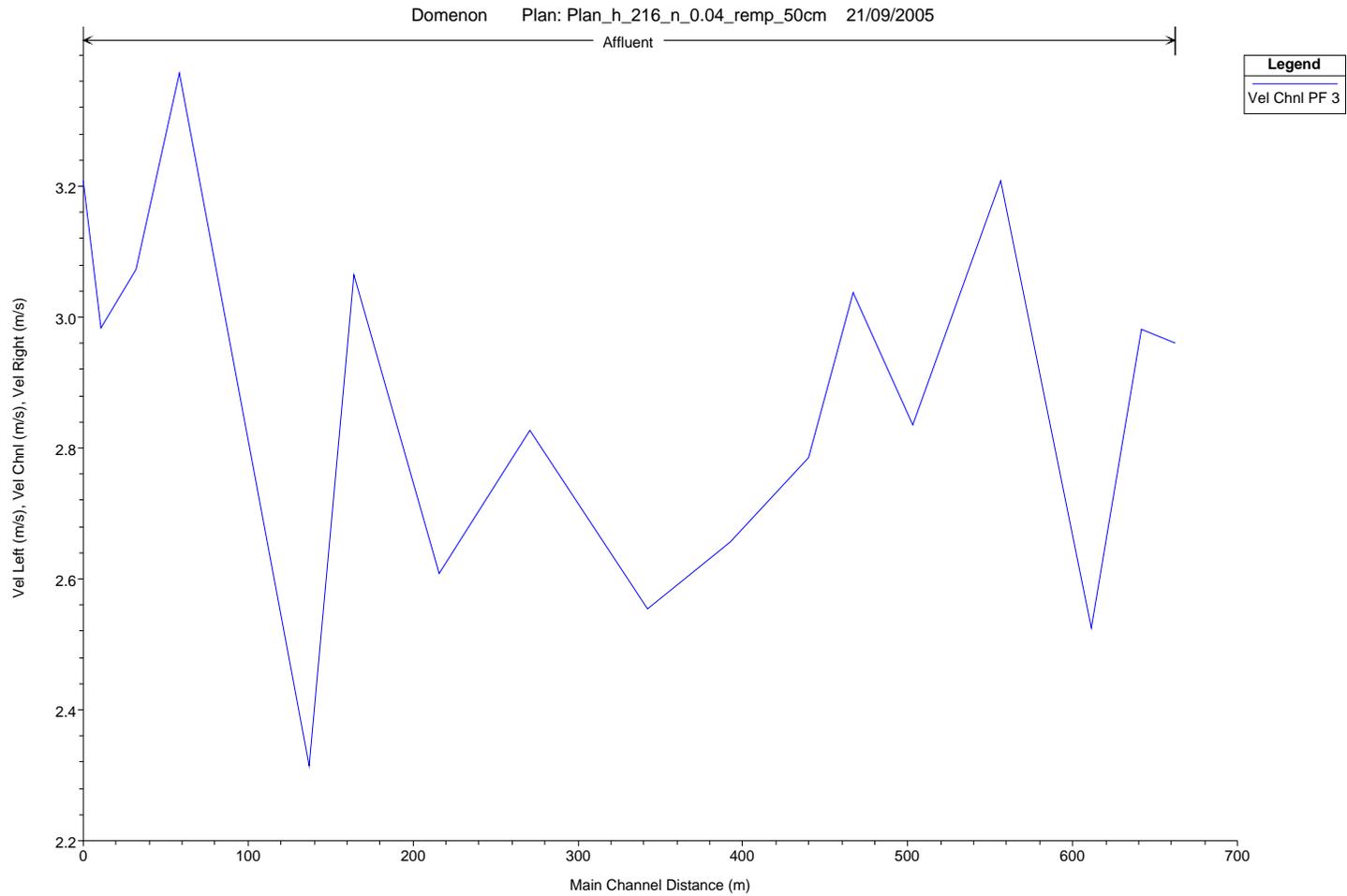
Modèle 3 : Variation de la hauteur de remplissage
Hypothèse : coefficient de Strickler de 25, h = 216m, remplissage constant de 50 cm

Q = 18 m³/s ;

Pour un remplissage de 50cm, on voit que le débordement au point le plus bas des digues débute pour un débit de 18m³/s



Profil de vitesse pour le modèle 3
 $h = 216m$
Strickler = 25
Remplissage = 50 cm
 $Q = 25 m^3/s$



Nombre de Froude

