



Entente interdépartementale  
Oise-Aisne

---

Etude hydraulique

Projet de réaménagement des berges de l'Oise  
et du Gland pour augmenter le débit capable en  
secteur urbain, commune d'Hirson (02)

**Rapport final**

01634979 | 2017 | v3





Immeuble Central Seine  
42-52 quai de la Rapée  
75582 Paris Cedex 12

Email :  
hydra@hydra.setec.fr

T : 01 82 51 64 02  
F : 01 82 51 41 39

Directeur d'affaire : BST

Responsable d'affaire : SPO

N°affaire : 01634979

Hirson\_HYDRAU\_Rapport\_etude\_recalibrage\_V2\_2016\_06\_30.docx

Version	Date	Etabli par	Vérfié par	Nb pages	Observations / Visa
1	15/06/2015	SPO/VVL	VVL	73	Première version
2	30/06/2016	SPO	BST	167	Deuxième version, totalement refondue suite aux levés topographiques d'août 2015 + 4 annexes
3	2017				

## TABLE DES MATIERES

1	RESUME .....	11
2	OBJET .....	12
2.1	Contexte .....	12
2.2	Objectifs .....	12
3	METHODOLOGIE DE DEFINITION DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT .....	13
3.1	Moyens d'actions.....	13
3.2	Approche sectorielle.....	13
3.3	Approche locale puis globale .....	13
3.4	Evaluation des montants de travaux .....	13
4	HYDROLOGIE .....	15
5	RECONNAISSANCES TOPOGRAPHIQUES .....	22
6	CALCULS HYDRAULIQUES : CALAGE, ETAT INITIAL, ETAT PROJET DE BASE .....	23
6.1	Modèle hydraulique .....	23
6.2	Logiciel utilisé et type de modélisation mise en œuvre .....	23
6.3	Calage .....	24
6.4	Résultats de modélisation en situation actuelle .....	29
6.4.1	Définition de l'état actuel.....	29
6.4.2	Ecoulements en débit moyen et étiage en état actuel .....	29
6.4.3	Ecoulements en crues en état actuel.....	29
6.4.4	Capacité hydraulique des ouvrages de franchissement en état actuel .....	40
6.5	Configuration « état projet de base » lié au projet de dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert.....	44
6.6	Résultats en état projet de base.....	44
6.6.1	Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet de base .....	44
6.6.2	Ecoulements en crues en état projet de base .....	52
6.6.3	Capacité hydraulique des cours d'eau en état projet de base .....	122
7	TYOLOGIE DES BERGES, DÉSORDRES ACTUELS ET PROTECTIONS EXISTANTES .....	129
7.1	Gland.....	129
7.2	Bras annexe du Gland.....	132
7.3	Oise amont .....	133
7.4	Oise aval .....	135
8	ETUDE DU SECTEUR DU GLAND .....	138
8.1.1	Apports du dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert et reprofilage associé .....	138

8.1.2	Définition des aménagements complémentaires au dérasement des seuils hors protections locales sur le Gland .....	138
8.1.3	Chiffrage des aménagements « globaux » sur le Gland.....	139
8.1.4	Définition des aménagements complémentaires de type protections locales sur le Gland	140
9	ETUDE DU SECTEUR DE L'OISE AMONT .....	142
9.1.1	Définition des aménagements hors protections locales sur l'Oise amont .....	142
9.1.2	Définition des aménagements complémentaires de type protections locales sur l'Oise amont .....	142
10	ETUDE DU SECTEUR DE L'OISE AVAL .....	144
10.1.1	Définition des aménagements hors protections locales sur l'Oise aval.....	144
10.1.2	Chiffrage des aménagements sur l'Oise aval .....	146
10.1.3	Définition des aménagements complémentaires de type protections locales sur l'Oise aval.....	147
11	Synthèse des aménagements envisagés .....	149
12	RESULTATS HYDRAULIQUES EN ETATS PROJET .....	153
12.1	Définition des états projet.....	153
12.1.1	Configurations projet élémentaires locales.....	153
12.1.2	Configuration « état projet global envisagé » .....	153
12.2	Résultats en état projet « protection crue 10 ans » .....	154
12.2.1	Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet « protection crue 10 ans »	154
12.2.2	Ecoulements en crues en état projet « protection crue 10 ans ».....	154
12.3	Résultats en état projet « protection crue 50 ans écrêtée » .....	158
12.3.1	Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet « protection crue 50 ans écrêtée »	158
12.3.2	Ecoulements en crues en état projet « protection crue 50 ans écrêtée ».....	158
12.4	Résultats en état projet « protection crue 50 ans non écrêtée » .....	162
12.4.1	Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet « protection crue 50 ans non écrêtée »	162
12.4.2	Ecoulements en crues en état projet « protection crue 50 ans non écrêtée ».....	162
13	Conclusion .....	167

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 3-1 : Débits retenus dans l'étude hydrologique réalisée par Stucky en 2001 .....	15
Figure 3-2 : Débits pris en compte pour l'étude (sans intégrer d'écêtement à Saint-Michel).....	17
Figure 3-3 : Débits pris en compte pour l'étude (en intégrant un écêtement à Saint-Michel) .....	17
Figure 3-4 : Hydrogrammes – crue de 1993 .....	18
Figure 3-5 : Hydrogrammes – crue de 1995 .....	18
Figure 3-6 : Hydrogrammes – crue de 2001 .....	19
Figure 3-7 : Hydrogrammes – crue de 2011 .....	19
Figure 3-8 : Hydrogrammes – crue de 2013 .....	20
Figure 3-9 : Hydrogrammes de l'Oise aval à Hirson – crues statistiques.....	20
Figure 3-10 : Hydrogrammes du Gland à Hirson – crues statistiques.....	21
Figure 3-11 : Hydrogrammes de l'Oise amont à Hirson – crues statistiques .....	21
Figure 5-1 : Architecture du modèle mis en œuvre .....	23
Figure 5-2 : Présentation du calage du modèle sur la crue de 1993 - partie amont .....	24
Figure 5-3 : Présentation du calage du modèle sur la crue de 1993 - partie aval.....	25
Figure 5-4 : Présentation de la validation du calage sur la crue de 2011 - partie amont .....	26
Figure 5-5 : Présentation de la validation du calage sur la crue de 2011 - partie aval.....	27
Figure 5-6 : Profils en long de calage du modèle hydraulique - Axe Gland - Oise aval .....	28
Figure 5-7 : Profils en long de calage du modèle hydraulique - Axe Oise amont .....	28
Figure 5-8 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de 1993 en configuration « 1993 initiale » (superposition aux limites PPRI) .....	31
Figure 5-9 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 2 ans en configuration « initiale 2015 » .....	32
Figure 5-10 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 5 ans en configuration « initiale 2015 » .....	33
Figure 5-11 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 10 ans en configuration « initiale 2015 » .....	34
Figure 5-12 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en configuration « initiale 2015 » sans écêtement à Saint-Michel .....	35
Figure 5-13 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en configuration « initiale 2015 » avec écêtement à Saint-Michel .....	36
Figure 5-14 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en configuration « initiale 2015 » sans écêtement à Saint-Michel .....	37
Figure 5-15 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en configuration « initiale 2015 » avec écêtement à Saint-Michel .....	38
Figure 5-16 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 100 ans en configuration « initiale 2015 » .....	39
Figure 5-17 : Débits limites de mise en charge des ouvrages de franchissement - état actuel ....	41
Figure 5-18 : Capacité d'écoulement dans le lit mineur du Gland – état actuel .....	42

Figure 5-19 : Capacité d'écoulement dans le lit mineur de l'Oise aval – état actuel .....	43
Figure 5-20 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, Axe Gland - Oise aval.....	46
Figure 5-21 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, Oise amont - Oise aval .....	47
Figure 5-22 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, bras annexe du Gland .....	48
Figure 5-23 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, Axe Gland - Oise aval.....	49
Figure 5-24 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, Axe Oise amont - Oise aval ....	50
Figure 5-25 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, bras annexe du Gland .....	51
Figure 5-26 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Gland – Oise aval .....	53
Figure 5-27 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	54
Figure 5-28 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, bras annexe du Gland.....	55
Figure 5-29 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Gland – Oise aval .....	56
Figure 5-30 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	57
Figure 5-31 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, bras annexe du Gland .....	58
Figure 5-32 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénario de crue 20 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval .....	59
Figure 5-33 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénario de crue 20 ans écrêtée, axe Oise amont – Oise aval .....	60
Figure 5-34 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénario de crue 20 ans écrêtée, bras annexe du Gland .....	61
Figure 5-35 : Profils en long des vitesses en lit mineur – scénario de crue 20 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval.....	62
Figure 5-36 : Profils en long des vitesses en lit mineur – scénario de crue 20 ans écrêtée, axe Oise amont – Oise aval .....	63
Figure 5-37 : Profils en long des vitesses en lit mineur – scénario de crue 20 ans écrêtée, bras annexe du Gland .....	64
Figure 5-38 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 20 ans, axe Gland – Oise aval.....	65
Figure 5-39 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 20 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	66
Figure 5-40 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 20 ans, bras annexe du Gland.....	67
Figure 5-41 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 20 ans, axe Gland – Oise aval .....	68
Figure 5-42 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 20 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	69
Figure 5-43 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 20 ans, bras annexe du Gland .....	70

Figure 5-44 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval .....	71
Figure 5-45 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Oise amont – Oise aval .....	72
Figure 5-46 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans écrêtée, bras annexe du Gland .....	73
Figure 5-47 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval .....	74
Figure 5-48 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Oise amont – Oise aval .....	75
Figure 5-49 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans écrêtée, bras annexe du Gland .....	76
Figure 5-50 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans, axe Gland – Oise aval .....	77
Figure 5-51 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	78
Figure 5-52 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans, bras annexe du Gland .....	79
Figure 5-53 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans, axe Gland – Oise aval .....	80
Figure 5-54 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	81
Figure 5-55 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans, bras annexe du Gland .....	82
Figure 5-56 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 100 ans, axe Gland – Oise aval .....	83
Figure 5-57 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 100 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	84
Figure 5-58 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 100 ans, bras annexe du Gland .....	85
Figure 5-59 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 100 ans, axe Gland – Oise aval .....	86
Figure 5-60 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 100 ans, axe Oise amont – Oise aval .....	87
Figure 5-61 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 100 ans, bras annexe du Gland .....	88
Figure 5-62 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1993, axe Gland – Oise aval .....	89
Figure 5-63 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1993, axe Oise amont – Oise aval .....	90
Figure 5-64 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1993, bras annexe du Gland .....	91
Figure 5-65 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1993, axe Gland – Oise aval .....	92

Figure 5-66 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1993, axe Oise amont – Oise aval .....	93
Figure 5-67 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1993, bras annexe du Gland .....	94
Figure 5-68 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1995, axe Gland – Oise aval .....	95
Figure 5-69 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1995, axe Oise amont – Oise aval .....	96
Figure 5-70 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1995, bras annexe du Gland .....	97
Figure 5-71 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1995, axe Gland – Oise aval .....	98
Figure 5-72 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1995, axe Oise amont – Oise aval .....	99
Figure 5-73 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1995, bras annexe du Gland .....	100
Figure 5-74 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2011, axe Gland – Oise aval .....	101
Figure 5-75 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2011, axe Oise amont – Oise aval .....	102
Figure 5-76 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2011, bras annexe du Gland .....	103
Figure 5-77 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2011, axe Gland – Oise aval .....	104
Figure 5-78 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2011, axe Oise amont – Oise aval .....	105
Figure 5-79 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2011, bras annexe du Gland .....	106
Figure 5-80 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2013, axe Gland – Oise aval .....	107
Figure 5-81 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2013, axe Oise amont – Oise aval .....	108
Figure 5-82 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2013, bras annexe du Gland .....	109
Figure 5-83 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, axe Gland – Oise aval .....	110
Figure 5-84 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, axe Oise amont – Oise aval .....	111
Figure 5-85 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, bras annexe du Gland .....	112
Figure 5-86 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de 1993 en situation projet de base (superposition aux limites PPR1) .....	113
Figure 5-87 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 2 ans en situation projet de base .....	114

Figure 5-88 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 5 ans en situation projet de base .....	115
Figure 5-89 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 10 ans en situation projet de base .....	116
Figure 5-90 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en situation projet de base sans écrêtement à Saint-Michel .....	117
Figure 5-91 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en situation projet de base avec écrêtement à Saint-Michel .....	118
Figure 5-92 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en situation projet de base sans écrêtement à Saint-Michel .....	119
Figure 5-93 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en situation projet de base avec écrêtement à Saint-Michel .....	120
Figure 5-94 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 100 ans en situation projet de base .....	121
Figure 5-95 : Débits limites de mise en charge des ouvrages de franchissement - état projet de base .....	123
Figure 5-96 : Niveaux de mise en charge et surverse des ouvrages de franchissement – état actuel – crues 10 et 50 ans, avec et sans écrêtement à Saint-Michel .....	125
Figure 5-97 : Capacité d'écoulement dans le lit mineur du Gland – état projet de base .....	127
Figure 6-1 : Photographie des berges - amont du seuil du Moulin Vert .....	129
Figure 6-2 : Photographie des berges – aval du seuil du Moulin Vert .....	129
Figure 6-3 : Mur de protection des ateliers communaux .....	130
Figure 6-4 : Photographie des berges – secteur de la place Carnot .....	130
Figure 6-5 : Photographie des berges – secteur de l'ancienne usine Nolevalle .....	131
Figure 6-6 : Photographie des berges – ancienne usine à passerelle Saint Nazaire .....	131
Figure 6-7 : Photographie des berges – passerelle Saint-Nazaire à la bibliothèque .....	131
Figure 6-8 : Photographie des berges – Gland en amont immédiat du seuil Pasteur .....	132
Figure 6-9 : Photographie des berges – Gland du pont Pasteur à la confluence avec l'Oise .....	132
Figure 6-10 : Photographies des berges – Bras annexe du Gland entre le seuil Pasteur annexe et le pont Pasteur annexe .....	132
Figure 6-11 : Photographies des berges – Bras annexe du Gland en aval du pont Pasteur annexe .....	133
Figure 6-12 : Photographies des berges – Oise en amont du pont d'Arcole .....	133
Figure 6-13 : Photographies des berges – Oise en aval du pont d'Arcole dans le secteur du seuil en ruine .....	134
Figure 6-14 : Photographies des berges – Oise en amont du pont de l'ancienne gendarmerie .....	134
Figure 6-15 : Photographies des berges – Oise du pont de l'ancienne gendarmerie à la confluence avec le Gland .....	135
Figure 6-16 : Photographies des berges – Oise du pont du 8 mai au pont du 4 septembre .....	135
Figure 6-17 : Photographies des berges – Oise du pont du 4 septembre au pont Saint Catherine .....	136
Figure 6-18 : Photographies des berges – Oise en aval du pont Sainte Catherine .....	137

Figure 10-1 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 10 ans.....	150
Figure 10-2 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans écrêtée.....	151
Figure 10-3 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans.....	152
Figure 11-1 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 2 ans en situation projet « protection crue 10 ans » .....	155
Figure 11-2 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 5 ans en situation projet « protection crue 10 ans » .....	156
Figure 11-3 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 10 ans en situation projet « protection crue 10 ans » .....	157
Figure 11-9 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 10 ans en situation projet « protection crue 50 ans écrêtée » .....	159
Figure 11-11 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans écrêtée en situation projet « protection crue 50 ans écrêtée ».....	160
Figure 11-13 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans écrêtée en situation projet « protection crue 50 ans écrêtée ».....	161
Figure 11-15 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en situation projet « protection crue 50 ans ».....	163
Figure 11-16 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans écrêtée en situation projet « protection crue 50 ans ».....	164
Figure 11-17 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en situation projet « protection crue 50 ans ».....	165
Figure 11-18 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans écrêtée en situation projet « protection crue 50 ans ».....	166

## TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Carte des repères de crue (données Stucky et Entente Oise-Aisne pour la crue de janvier 2011)

Annexe 2 : Carte synthétique du programme d'aménagement pour la protection d'Hirson contre une crue de période de retour 10 ans

Annexe 3 : Carte synthétique du programme d'aménagement pour la protection d'Hirson contre une crue de période de retour 50 ans écrêtée

Annexe 4 : Carte synthétique du programme d'aménagement pour la protection d'Hirson contre une crue de période de retour 50 ans

# 1 RESUME

Des débordements de l'Oise ont générés d'importants dégâts à Hirson. Afin de limiter les impacts des crues , des projets d'aménagements ont été étudiés, notamment celui de saint-Michel. Cependant, son efficacité est limitée et ne permettra pas à lui seul de supprimer tous les débordements. En effet, les capacités d'écoulement de l'Oise et de son affluent le Gland dans la traversée d'Hirson sont très limitées, avec les premiers débordements pour des crues plus fréquentes que la crue décennale.

L'objectif de cette étude est de définir et chiffrer au stade étude préliminaire trois programmes de travaux permettant d'augmenter le débit capable dans la traversée Hirson et de constituer une protection des enjeux bâtis contre les 3 crues suivantes :

- crue décennale correspondant au début de fonctionnement de l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel,
- crue cinquantennale écrêtée par l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel,
- crue cinquantennale en l'absence de réalisation de l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel encore appelée crue cinquantennale non écrêtée.

Les travaux consistent principalement en des rehaussements de berges, des reprofilages et des élargissements de la rivière.

Compte tenu des gabarits de certains ponts, des travaux complémentaires devront être réaliser avec des démolitions-reconstructions notamment dans le dernier scénario.

La comparaison des coûts évalués pour les 3 scénarios d'aménagement est la suivante :

Protection cible	Coût du programme d'actions	Programme complémentaire à Saint-Michel	Coût total
Crue 10 ans	6 M€ HT (7 M€ HT avec aléas et maîtrise d'œuvre)	Protection locale rue de la Roche 0,9 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre	7,9 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre
Crue 50 écrêtée à Saint-Michel	7,5 M€ HT (9 M€ HT avec aléas et maîtrise d'œuvre)	Protection locale rue de la Roche et aire d'écrêtement 6,2 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre	15,2 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre
Crue 50 ans non écrêtée à Saint-Michel	12 M€ HT (14,5 M€ HT avec aléas et maîtrise d'œuvre)	Protection locale rue de la Roche 1,3 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre	15,8 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre

## 2 OBJET

### 2.1 CONTEXTE

Hydratec a été mandaté par l'Entente Oise-Aisne pour réaliser une étude hydraulique relative au projet de recalibrage des berges de l'Oise et du Gland dans la traversée d'Hirson afin d'améliorer les écoulements en crue dans la commune et d'éviter les dommages aux enjeux bâtis pour différentes occurrences de crue cibles.

Ce projet de recalibrage vient en complément du projet de dérasement sur le Gland des seuils Pasteur et du seuil du Moulin Vert et des travaux de reprofilage associés, qui est étudié dans le cadre d'un marché de maîtrise d'œuvre en cours. L'ensemble de la démarche est parfaitement cohérente.

En 1993 et 2011, des crues de l'Oise et du Gland ont généré d'importants dégâts à Hirson. En 2013 des débordements en lit majeur ont eu lieu, les dégâts ayant été plus limités. Afin de traiter la problématique inondation à l'échelle du bassin versant, des avant-projets d'aménagement d'aires d'écrêtement des crues en amont d'Hirson ont été réalisés :

- sur le Gland à Wattigny par Stucky en 2012,
- sur le Petit Gland à Saint-Michel par Hydratec en 2014 (reprise de l'AVP initial de Stucky datant de 2012).

Compte tenu de la sensibilité environnementale du secteur pressenti à Wattigny le projet a été abandonné. Le projet de Saint-Michel est en cours d'examen par l'Entente Oise-Aisne suite à la réalisation d'un avant-projet. Si le projet de Saint-Michel était retenu in fine l'hypothèse de travail retenue pour la régulation des crues est d'atteindre un débit limite dans la traversée de Saint-Michel de  $75 \text{ m}^3/\text{s}$ , correspondant à une période de retour de 10 ans du Gland.

Le projet d'aire d'écrêtement de Saint-Michel n'aura aucun impact sur le débit en provenance du bassin de l'Oise, mais seulement sur le débit arrivant par le Gland.

### 2.2 OBJECTIFS

L'objectif est de définir et chiffrer au stade étude préliminaire trois programmes de travaux permettant d'augmenter le débit capable dans la traversée Hirson et de constituer une protection des enjeux bâtis contre les 3 crues suivantes :

- crue décennale correspondant au début de fonctionnement de l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel,
- crue cinquantennale écrêtée par l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel,
- crue cinquantennale en l'absence de réalisation de l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel encore appelée crue cinquantennale non écrêtée.

Elle permettra de se prononcer sur l'intérêt de la réalisation de l'aire d'écrêtement des crues sur le Petit Gland à Saint-Michel vis-à-vis du paramètre de la protection d'Hirson<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> L'intérêt d'un écrêtement à Saint-Michel est plus ample car la réduction du débit du Gland (et a fortiori de l'Oise) est effective sur l'ensemble du bassin versant en aval de Saint-Michel

## 3 METHODOLOGIE DE DEFINITION DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

### 3.1 MOYENS D' ACTIONS

Les aménagements envisageables sont :

- des recalibrages de berges,
- des réalisations de murets de protection,
- des reprofilages des lits mineurs des rivières,
- des rehaussements ou élargissements de ponts et passerelles,
- le recul d'une digue,
- la mise en place de supports et de protections amovibles très locales au niveau de la voirie de ponts et des ouvertures de bâtiments (portes et fenêtres). Compte tenu de la situation d'Hirson en partie supérieure de bassin versant, ces mesures seront globalement limitées à des bâtiments très isolés ou en bordure immédiate des cours d'eau pour lesquels la seule alternative serait de condamner définitivement ces ouvertures, un muret ne pouvant être érigé soit parce qu'il réduirait considérablement la section d'écoulement soit parce qu'il soustrairait une zone clé à l'expansion des crues.

### 3.2 APPROCHE SECTORIELLE

Pour faciliter l'analyse, trois secteurs différents sont distingués :

- le Gland incluant son bras annexe à proximité de la place Pasteur,
- l'Oise en amont de la confluence avec le Gland,
- l'Oise en aval de la confluence.

Cette approche permet de visualiser graphiquement sur des vues en plan et profils en long les débits capables sur chaque rive des tronçons de rivière considérés en état actuel et en état projet de base (seuils Pasteur et du Moulin Vert dérasés).

### 3.3 APPROCHE LOCALE PUIS GLOBALE

Cette approche consiste dans un premier temps à définir l'incidence locale d'un aménagement par détermination de l'augmentation du débit capable directement liée à cet aménagement. Puis dans un second temps l'incidence cumulée de tout ou partie des aménagements testés sera évaluée et le programme complet de travaux défini.

### 3.4 EVALUATION DES MONTANTS DE TRAVAUX

Il est à noter que deux études antérieures ont déjà été réalisées, incluant le chiffrage de certains travaux :

- une étude de l'arasement partiel du seuil Pasteur et une étude d'aménagement des cours d'eau d'Hirson (Stucky 2003),
- une étude sur l'évaluation des impacts de la modification du seuil Pasteur dans la traversée d'Hirson (Egis Eau, 2011).

Dans la présente étude, le chiffrage des travaux a été réalisé comme suit :

- pour les travaux de recalibrage et rehaussement de ponts ou passerelles, par une décomposition sommaire du prix et la prise en compte de prix unitaires constatés ces dernières années,
- pour les protections locales de type mur de soutènement en lit mineur ou majeur et perré en enrochements à partir de prix d'ordre obtenus par l'exploitation de tableaux détaillés d'études antérieures réalisées par Hydratec jusqu'au stade projet (adaptés au cas par cas aux longueurs et hauteurs ad hoc).
- pour les protections amovibles par consultation de fournisseurs spécifiques,
- pour certains travaux, les estimations des montants de travaux sont basées sur l'actualisation des évaluations des études précédentes, notamment celles du projet Stucky de 2003 qui sont basées sur des projets détaillés d'aménagement. Cependant certaines composantes paysagères ou de réfection, lorsqu'elles ne sont pas strictement justifiées par les travaux de recalibrage hydraulique à proprement parler, n'ont pas été incluses dans le montant des travaux.

## 4 HYDROLOGIE

L'étude hydrologique réalisée par Stucky en 2001 est aujourd'hui en partie obsolète compte tenu :

- de la survenue en janvier 2011 d'une crue ayant engendré des niveaux d'eau à Hirson supérieurs à ceux de 1993,
- de la réévaluation des débits des crues historiques par la DREAL Picardie postérieurement à cette crue de janvier 2011,
- d'une plage de mesures hydrométriques sur l'Oise à Hirson plus étendue en 2014 qu'en 2001 (13 années supplémentaires),
- de la réalisation récente par hydratec d'une étude hydrologique globale à l'échelle du bassin versant de l'Oise avec estimation des débits statistiques de crues pour l'Entente Oise-Aisne<sup>2</sup>.

L'étude hydrologique locale réalisée Stucky permet toutefois de tirer les enseignements suivants :

- les crues observées à la station hydrométrique sur l'Oise en aval de la confluence avec le Gland à Hirson ne sont pas constituées de deux pics de crues ; les comportements des deux sous-bassins de l'Oise amont et du Gland sont en phase (cas le plus défavorable qui plus est),
- le bassin versant du Gland a une superficie de 210 km<sup>2</sup> et celui de l'Oise amont de 105 km<sup>2</sup>, les apports hydrologiques se font au prorata des surfaces soit 2/3 – 1/3.

Pour mémoire, le débit de 1993 avait été évalué à 160 m<sup>3</sup>/s et les débits statistiques retenus étaient :

Période de retour (ans)	Débit de pointe (m <sup>3</sup> /s)
2	78
5	98
10	114
20	132
50	167
100	201

Figure 4-1 : Débits retenus dans l'étude hydrologique réalisée par Stucky en 2001

Dans l'étude hydratec 2014, l'ensemble des apports des bassins versants de l'Oise et de l'Aisne ont été estimés à l'aide de modèles hydrologique (pluie-débit ou débit-débit) et hydraulique. Cette étude avait pour objet l'estimation des hydrogrammes caractéristiques en 38 points du bassin versant pour des périodes de retour comprises entre 10 et 1 000 ans. Le premier point concerné sur l'Oise amont correspond à la station banque hydro d'Hirson, immédiatement en aval de la confluence Oise-Gland.

Une méthode dérivée du concept des courbes enveloppes a permis d'obtenir débits de pointe et hydrogrammes pour les différentes périodes de retour d'étude. Pour chaque période de retour, 3 jeux de données ont été élaborés correspondant à 3 caractéristiques de pluies (sur 2, 8 et 25 jours) représentatives du bassin versant. Le débit statistique retenu, pour une période de retour donnée, est celui occasionnant le débit de pointe le plus important en un point donné du bassin versant.

Ainsi pour la station d'Hirson ce sont plutôt les pluies de durée caractéristique 2 et 8 jours qui occasionnent les débits maximums.

---

<sup>2</sup> Hydrologie du Bassin versant de l'Oise, Mise à jour 2014, Rapport de phase 2, Estimation des débits statistiques de crues, 01635509, Octobre 2014, v1

L'étude a conclu que l'application de la méthode des courbes enveloppes apparaît bien adaptée au système hydrométéorologique de l'Oise. Elle donne des résultats cohérents et robustes (tests d'incertitudes) sur l'ensemble des stations de contrôle analysées, qui pourront servir de base aux futures études hydrologiques et hydrauliques du bassin versant.

En 2014 :

- la station banque hydro située sur l'Oise en aval immédiat de la confluence entre le Gland et l'Oise à Hirson est toujours en service.
- aucune station ne permet de différencier les apports provenant du Gland et ceux provenant de l'Oise.

Les hydrogrammes statistiques de période de retour égale ou supérieure à 10 ans sont repris de l'étude hydratec 2014 puis déduits pour le Gland et l'Oise amont par ratio 2/3 et 1/3 (sauf pour la crue de 2011, cf. ci-dessous). La répartition 2/3-1/3 correspond à l'hypothèse du PPRI et suppose un débit spécifique produit par le bassin versant de l'Oise amont très proche de celui produit par le bassin versant du Gland : le coefficient  $\alpha$  correspondant donnant  $Q = \beta S^\alpha$  est en effet égal à 0.89 et  $q(\text{Gland})/q(\text{Oise}) = 0.92$ .

Pour la crue de 2011 les mesures montrent que le Thon a été moins productif qu'usuellement en comparaison à l'Oise à Hirson. Le débit journalier de pointe à Origny est en effet de 44 m<sup>3</sup>/s pour 150 m<sup>3</sup>/s sur l'Oise à Hirson soit un ratio de 30% alors que le ratio entre Q100 est de 39% soit près d'1/4 de débitance en moins qu'attendu suivant la répartition usuelle entre bassins. Ceci peut s'expliquer de plusieurs manières (pluies un peu plus marquées au nord-est du bassin versant de l'Oise qu'au sud-est, différence d'influence de la fonte des neiges accumulées les jours précédents) mais dans tous les cas il apparaît une probable répercussion sur la répartition des débits du sud au nord. On a fait ici l'hypothèse d'une diminution relative du débit spécifique de -25% sur le bassin versant du Petit Gland (le plus proche du Thon), une neutralité sur les bassins versants du Gland et de ses affluents et une augmentation du débit spécifique sur le bassin versant de l'Oise amont (le plus éloigné du Thon) compensant la diminution supposée sur le Petit Gland. On aboutit à un ratio Gland/Oise amont d'environ 60/40.

Les hydrogrammes historiques et les débits statistiques de faibles périodes de retour (jusqu'à 2 ans) sont extraits de la banque hydro puis déduits pour le Gland et l'Oise amont par ratio 2/3 et 1/3. Le débit de pointe de période de retour 5 ans est obtenu par interpolation entre le débit biennal « banque hydro » et le débit décennal « hydratec ». Les hydrogrammes synthétiques 2 ans et 5 ans, non disponibles dans l'étude hydratec 2014 sont construits d'après la méthode de Socose et présentés sur les graphiques suivants. Sur la base des crues de 1993 et 2011 la durée de Socose est estimée à 33 h, le temps de montée à 45 h et le coefficient de forme  $\alpha$  à 3.

Le tableau suivant rappelle les débits maximaux instantanés ainsi pris en compte pour le présent AVP et le régime de simulation mis en œuvre.

Débit historique ou statistique instantané (m <sup>3</sup> /s)	Station de l'Oise en aval de la confluence avec le Gland à Hirson	Gland	Oise amont	Régime de simulation hydraulique
QMNA <sub>5</sub>	0.4	0.27	0.13	permanent
Module	5.13	3.42	1.71	permanent
Qmoyen-juin (=Module/2 environ)	2.68	1.79	0.89	permanent
Qmoyen-juillet	2.18	1.45	0.73	permanent
Qmoyen-août	1.58	1.05	0.53	permanent
Qmoyen-septembre	1.65	1.10	0.55	permanent
Qmoyen-octobre	3.24	2.16	1.08	permanent
Q2	60	40	20	transitoire
Q5	100	66.7	33.3	transitoire
Q10	130	86.7	43.3	transitoire
Q20	160	106.7	53.3	transitoire
Q30	170	113.3	56.7	transitoire
Q50	190	126.7	63.3	transitoire
Q100	220	146.7	73.3	transitoire
Q1993	179 (env. 40 ans)	119.3 (env. 40 ans)	59.7 (env. 40 ans)	transitoire
Q1995	113	37.7	75.3	transitoire
Q2001	81	54	27	transitoire
Q2011	188 (env. 50 ans)	113 (env. 30 ans)	75 (env. 100 ans)	transitoire
Q2013	100	66.7	33.3	transitoire

Figure 4-2 : Débits pris en compte pour l'étude (sans intégrer d'écrêtement à Saint-Michel)

En cas d'écrêtement des crues sur le petit Gland à Saint Michel suivant l'AVP hydratec récent (actualisant l'AVP Stucky), le débit maximal du Gland au pont de l'Abbaye à Saint-Michel sera de 75 m<sup>3</sup>/s pour un épisode de période de retour comprise entre 10 et 50 ans. Le débit du bassin versant intermédiaire entre le pont de l'Abbaye à Saint-Michel et Hirson est estimé par rapport de superficie au bassin versant total du Gland (17.8/213 km<sup>2</sup>).

En prenant en compte l'écrêtement projeté à Saint-Michel, les débits statistiques sont à adapter pour les périodes de retour 10 à 50 ans. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Débit historique ou statistique instantané (m <sup>3</sup> /s)	Station de l'Oise en aval de la confluence avec le Gland à Hirson	Gland	Oise amont	Régime de simulation hydraulique
Q20	137.2	75 + 8.9 = 83.9	53.3	transitoire
Q30	141.2	75 + 9.5 = 84.5	56.7	transitoire
Q50	148.9	75 + 10.6 = 85.6	63.3	transitoire

Figure 4-3 : Débits pris en compte pour l'étude (en intégrant un écrêtement à Saint-Michel)

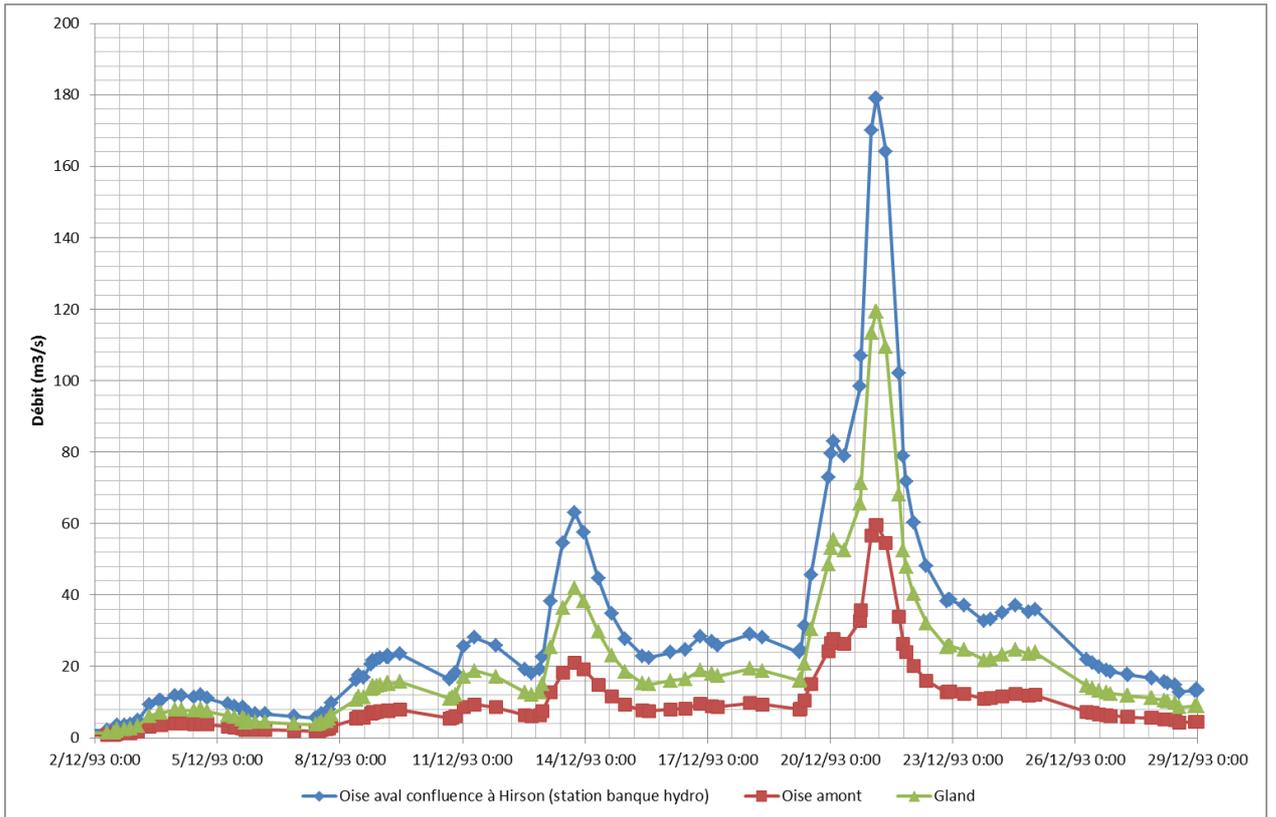


Figure 4-4 : Hydrogrammes – crue de 1993

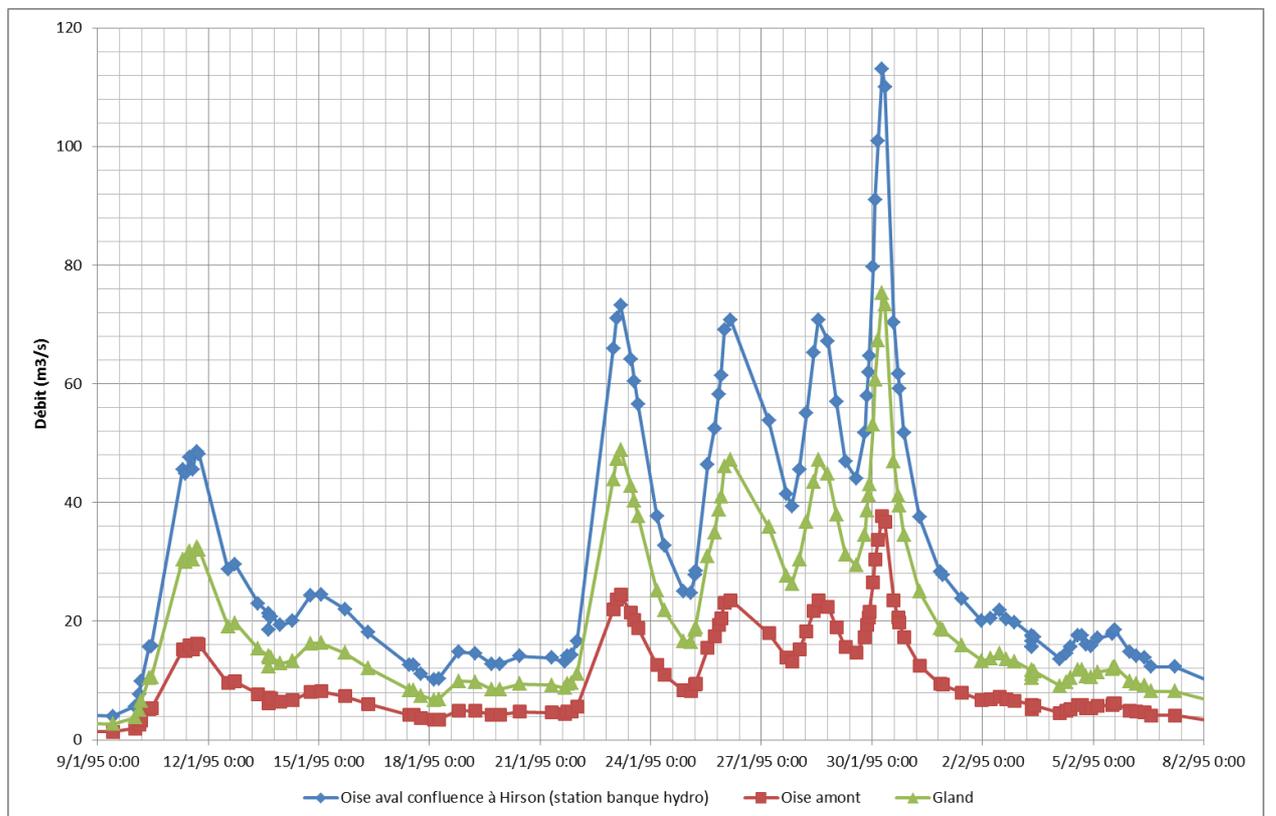


Figure 4-5 : Hydrogrammes – crue de 1995

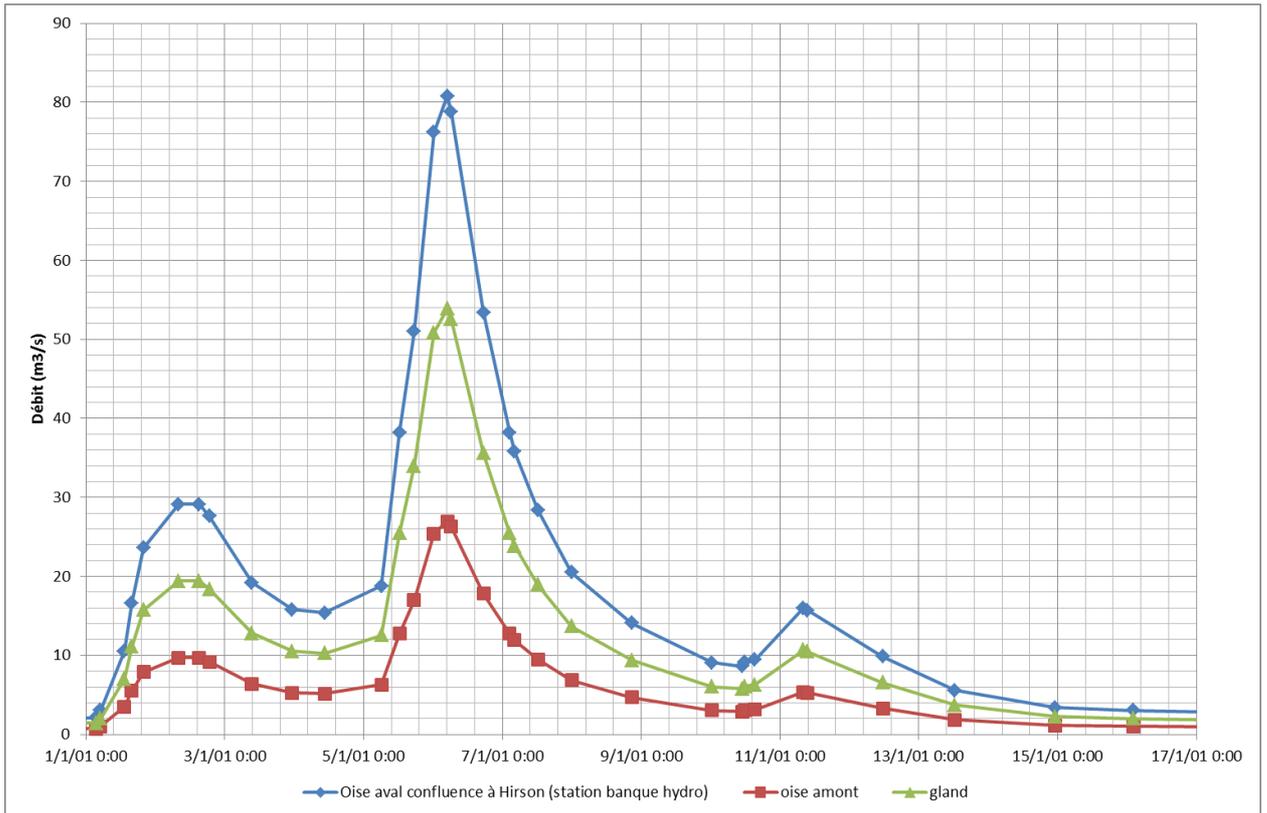


Figure 4-6 : Hydrogrammes – crue de 2001

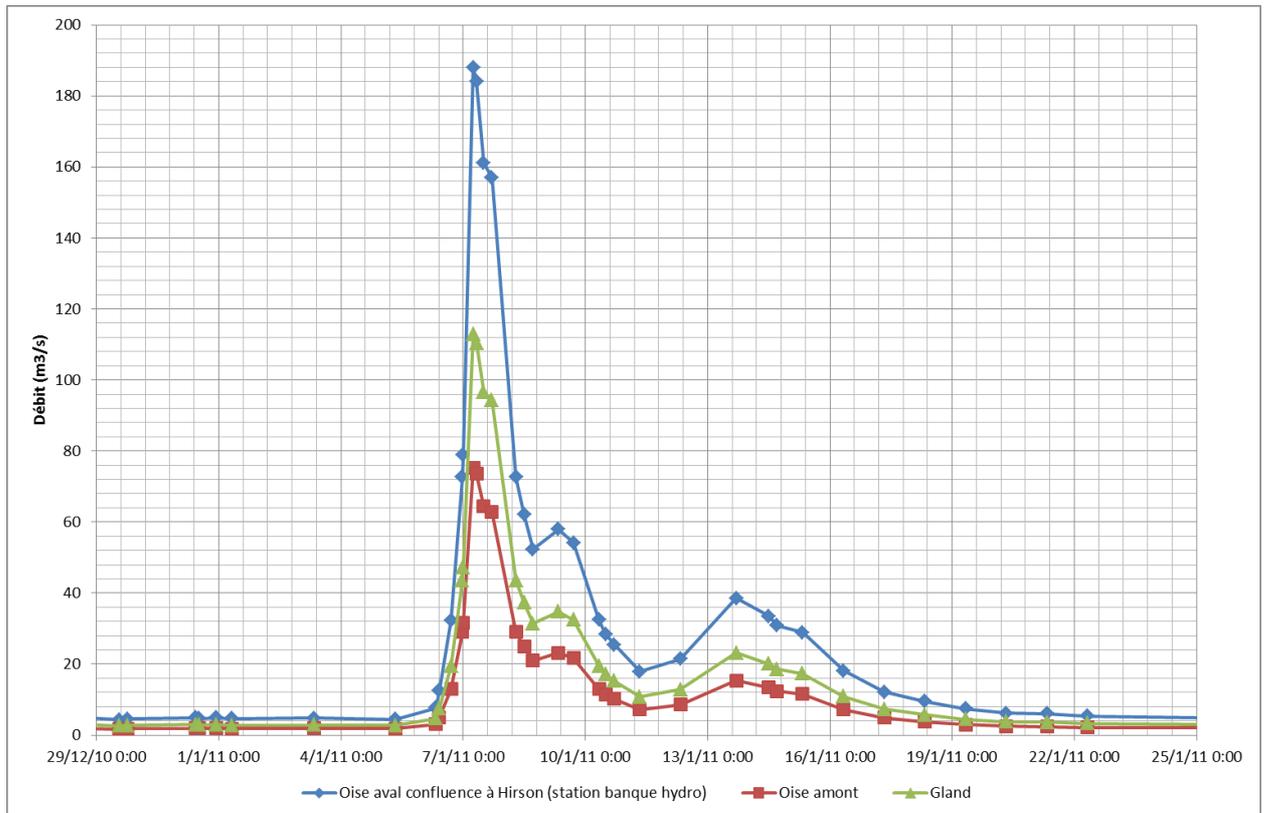


Figure 4-7 : Hydrogrammes – crue de 2011

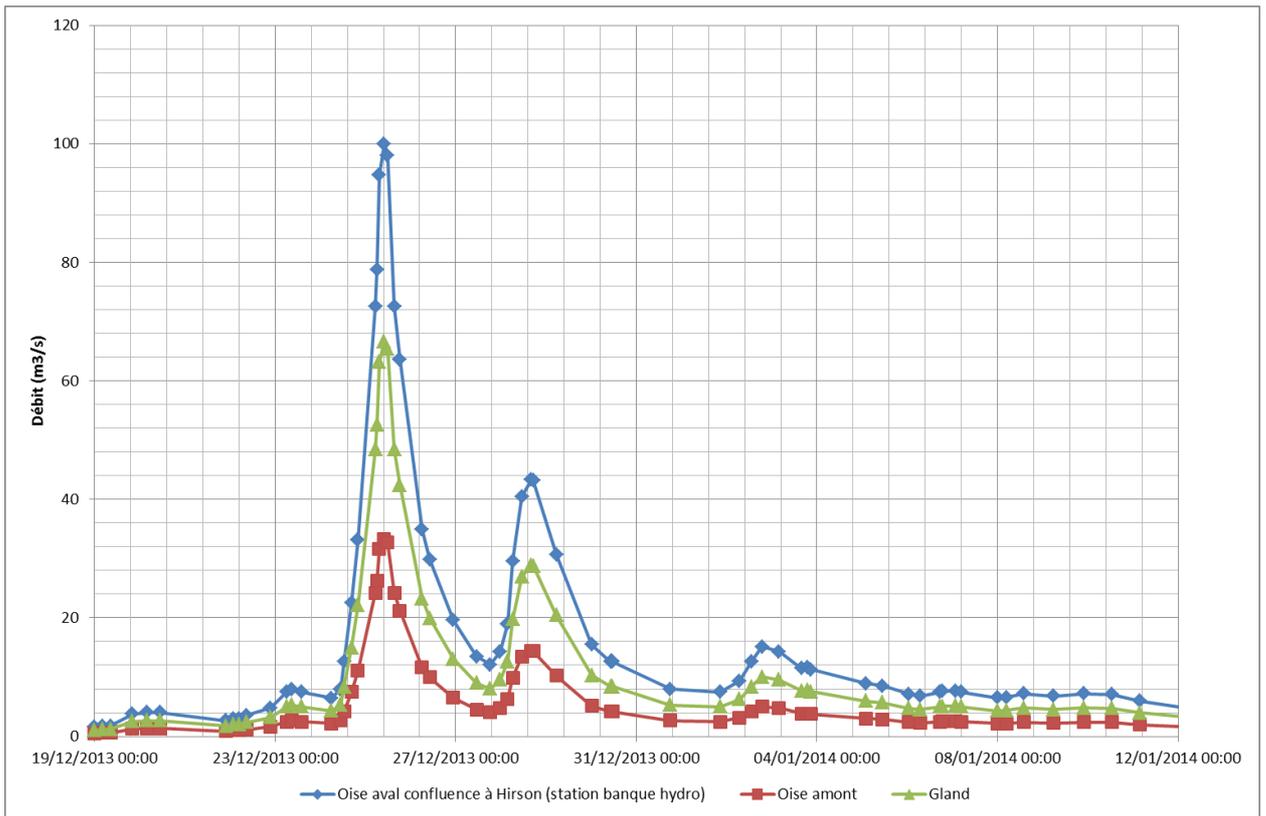


Figure 4-8 : Hydrogrammes – crue de 2013

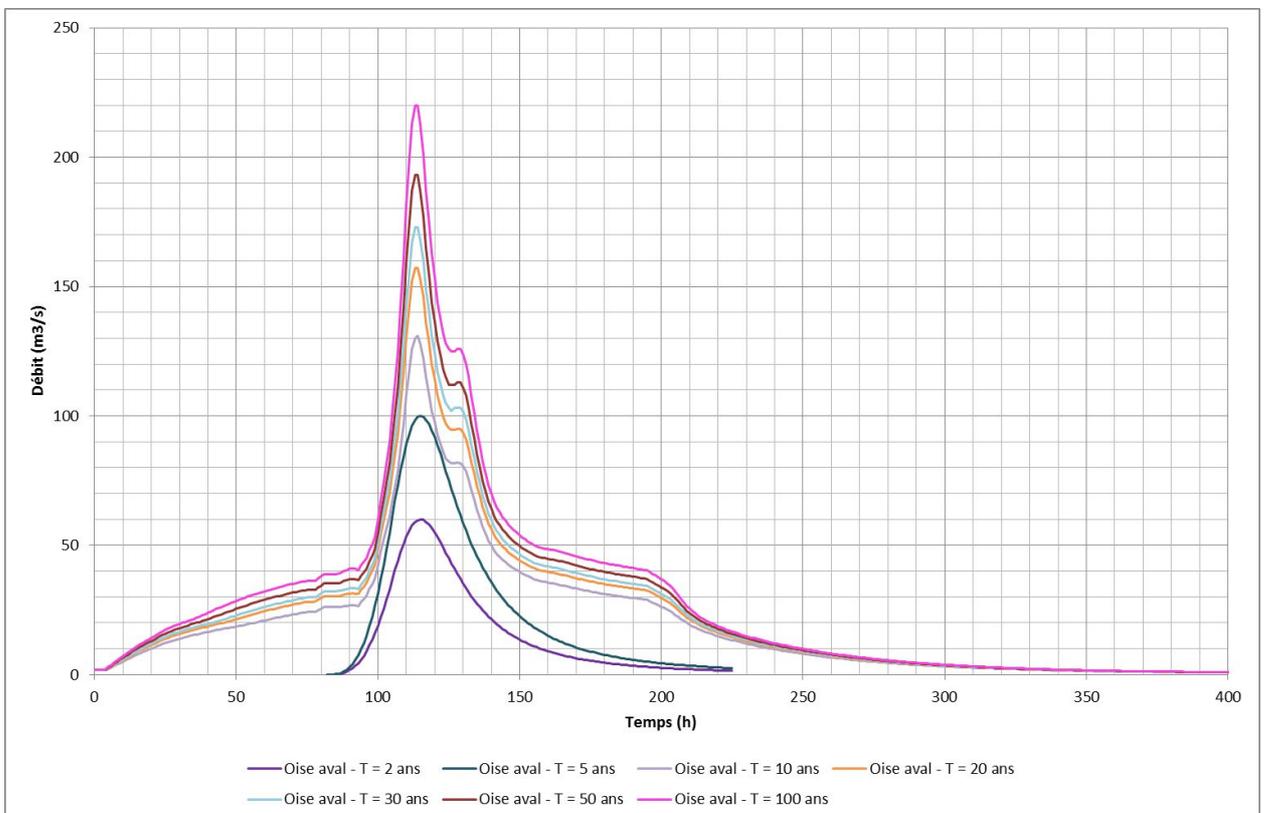


Figure 4-9 : Hydrogrammes de l'Oise aval à Hirson – crues statistiques

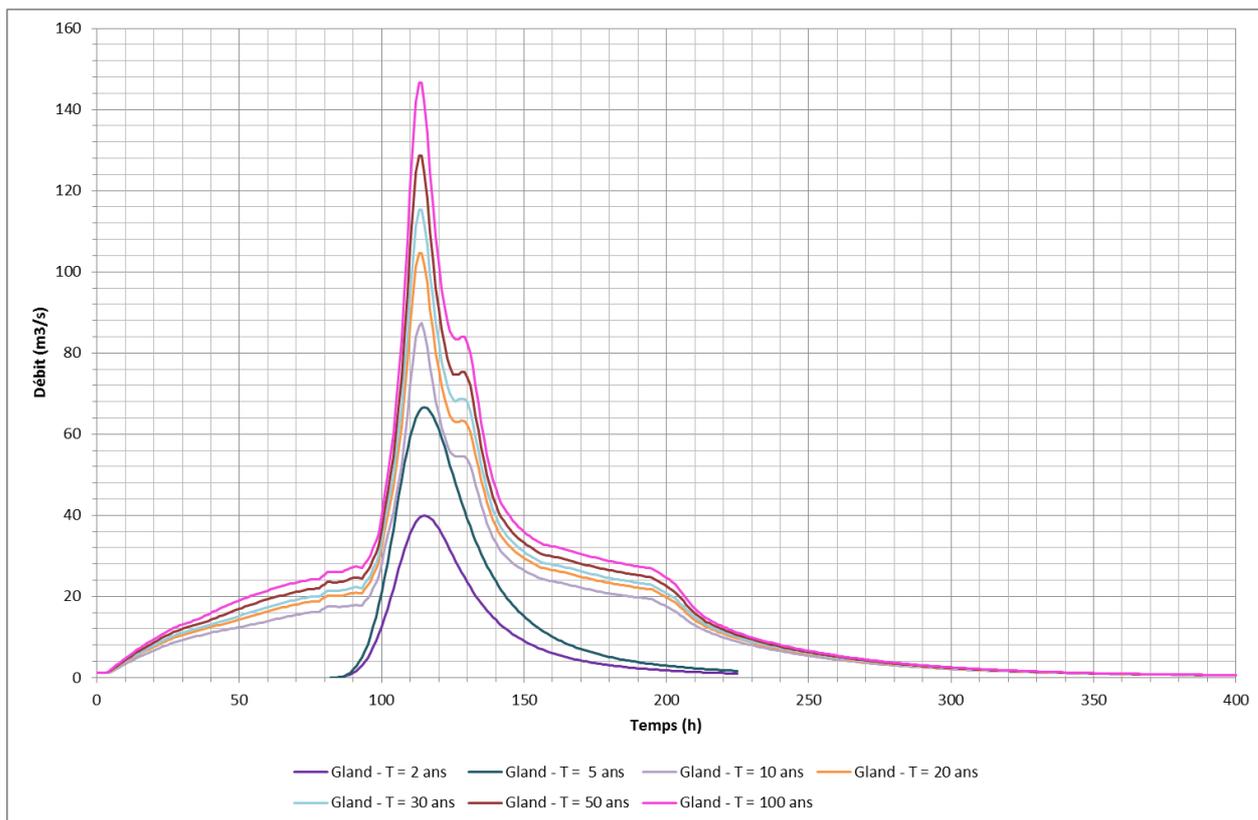


Figure 4-10 : Hydrogrammes du Gland à Hirson – crues statistiques

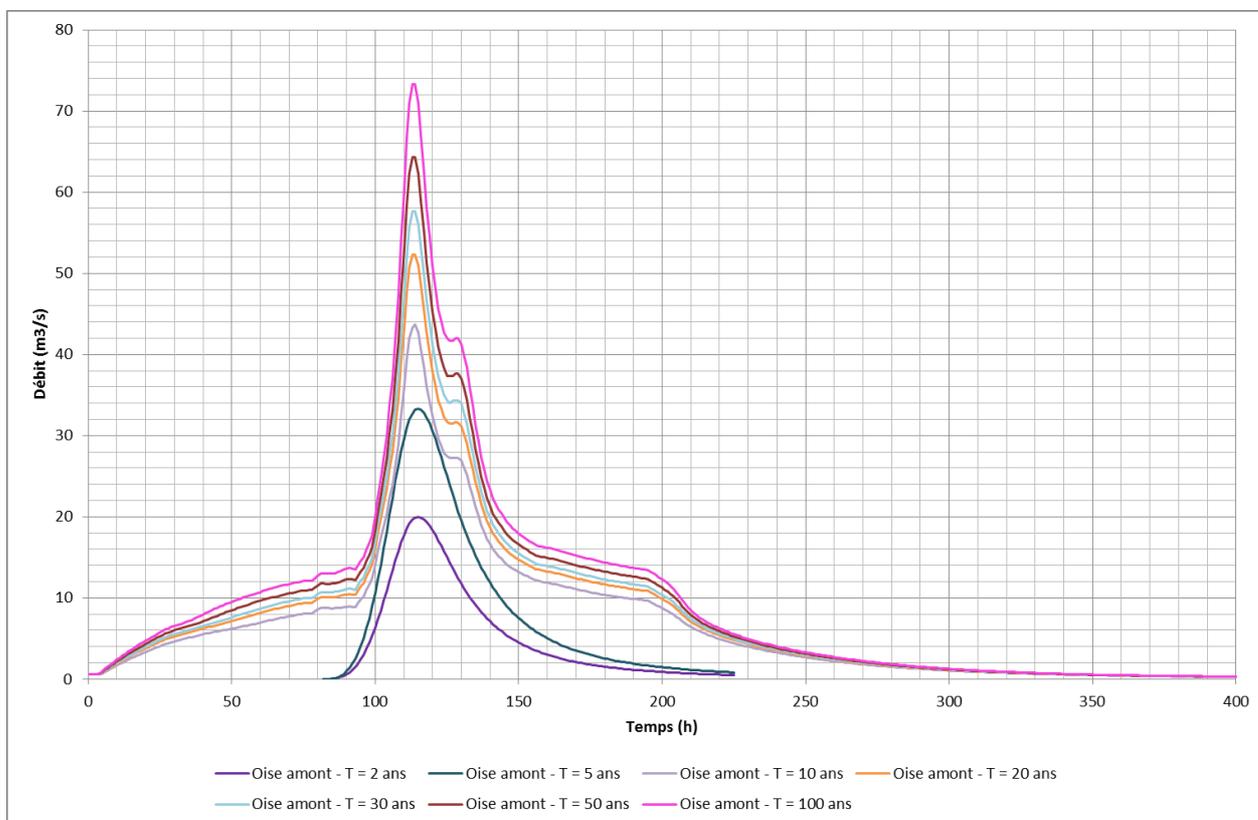


Figure 4-11 : Hydrogrammes de l'Oise amont à Hirson – crues statistiques

## 5 RECONNAISSANCES TOPOGRAPHIQUES

De nombreuses données topographiques réalisées par le cabinet Martin en 2000 et 2001 sont disponibles mais aucune n'est géoréférencée.

Un semis de points topographiques étant disponible en lit majeur du Gland et de l'Oise aval, de nouveaux levés ont été réalisés en 2015 par le cabinet Leduc, principalement au niveau du lit mineur, des berges et des ouvrages. Des profils en travers complets de lit mineur et de lit majeur ont été levés sur l'Oise amont. Ils sont géoréférencés et ont l'avantage de décrire la bathymétrie après la crue importante de janvier 2011. Ils sont utilisés pour la construction du modèle hydraulique et la définition des scénarios d'aménagement.

Il est à noter qu'en lit majeur de l'Oise amont les points topographiques sont peu denses, d'où l'obtention par triangulation d'un modèle numérique de terrain moins précis qu'en lit majeur du Gland et de l'Oise aval. Il est donc important de croiser les résultats de la modélisation obtenus en vue en plan avec les profils en long des lignes d'eau, cf. chapitres 5 et 11.

La pente du lit du Gland est de :

- 0,2 % en moyenne de l'entrée du bourg à la passerelle Saint-Nazaire (après reprofilage du Gland projeté en lien avec le dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert),
- 0,4 % en moyenne de la passerelle Saint-Nazaire à la confluence avec l'Oise (après reprofilage du Gland projeté en lien avec le dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert),
- 0,6 % sur le bras.

La pente du lit de l'Oise est de :

- 0,3 % en moyenne sur l'Oise de l'entrée du bourg au pont d'Arcole,
- 0,8 % en moyenne du pont d'Arcole à la confluence avec le Gland,
- 0,15 % en moyenne de l'aval du seuil de la banque hydro jusqu'à la RD1043.

Les lits du Gland et de l'Oise dans la traversée d'Hirson sont canalisés et présentent un profil rectiligne, de section plutôt rectangulaire évoluant peu si ce n'est par dépôts solides et creusement local en amont et aval d'obstacles (seuils et certains ponts) et intrados/extrados de méandres. Les berges sont majoritairement verticales et constituées de murs de soutènement.

La largeur courante du lit mineur du Gland est environ de :

- 10 à 15 m en amont du seuil du Moulin Vert,
- 10 à 15 m entre le seuil du Moulin Vert et le seuil Pasteur,
- 6 m sur le bras en aval du seuil Pasteur annexe hors zone à proximité immédiate du seuil,
- 20 à 25 m entre le seuil Pasteur et la confluence avec l'Oise.

La largeur courante du lit mineur de l'Oise est environ de :

- 10 m en amont de la confluence avec le Gland pouvant aller localement jusqu'à 15 m le long du quai Schramberg et de la place Décamps et se réduisant à un peu moins de 10 m en amont immédiat de la confluence avec le Gland,
- 15 m en aval de la confluence avec le Gland en milieu urbain, s'ouvrant à 20 m en sortie d'Hirson.

## 6 CALCULS HYDRAULIQUES : CALAGE, ETAT INITIAL, ETAT PROJET DE BASE

### 6.1 MODELE HYDRAULIQUE

Le modèle hydraulique des écoulements du Gland mis en œuvre pour le projet de dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert a été étendu sur l'Oise pour les besoins de la présente étude.

Les limites amont du modèle sont les suivantes :

- amont de la confluence avec le ruisseau de la Marquette en amont du seuil de l'ancienne piscine sur l'Oise,
- amont du méandre du collège Cobast sur le Gland.

Le modèle s'étend en aval jusqu'à la RD1043.

### 6.2 LOGICIEL UTILISE ET TYPE DE MODELISATION MISE EN ŒUVRE

Le logiciel utilisé est hydrariv, dont le noyau de calcul hydra est développé en interne par hydratec depuis plusieurs décennies.

Compte tenu des objectifs de l'étude nous avons mis en œuvre une modélisation monodimensionnelle (avec casiers en rive droite de l'Oise en sortie d'Hirson) en régime permanent pour les faibles débits et transitoire pour les crues statistiques et historiques. Les hydrogrammes injectés en entrée du modèle sur le bras « Gland » et le bras « Oise » sont présentés dans le paragraphe 3.

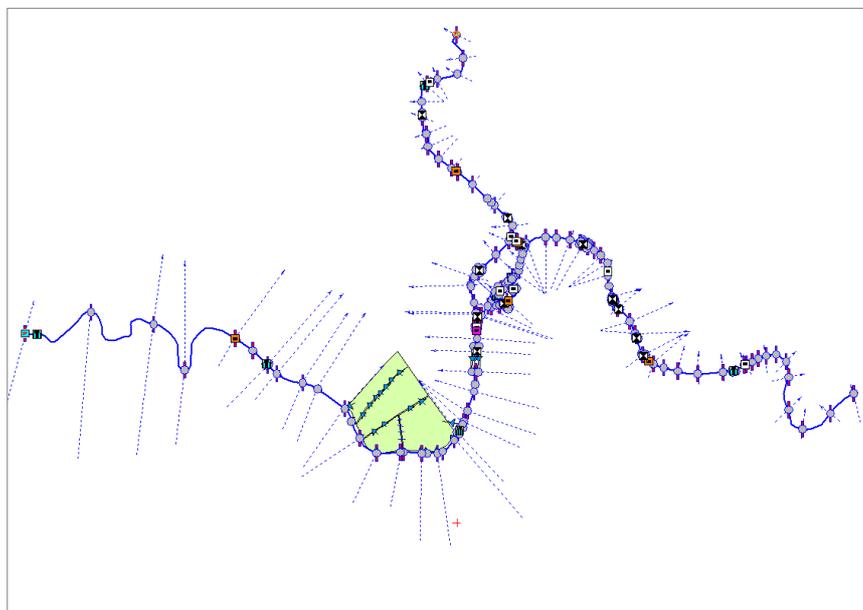


Figure 6-1 : Architecture du modèle mis en œuvre

### 6.3 CALAGE

Le calage a été réalisé pour la crue de 1993 particulièrement bien documentée en repères de crue.

Une vérification de la validité du modèle a toutefois été réalisée sur la crue de 2011.

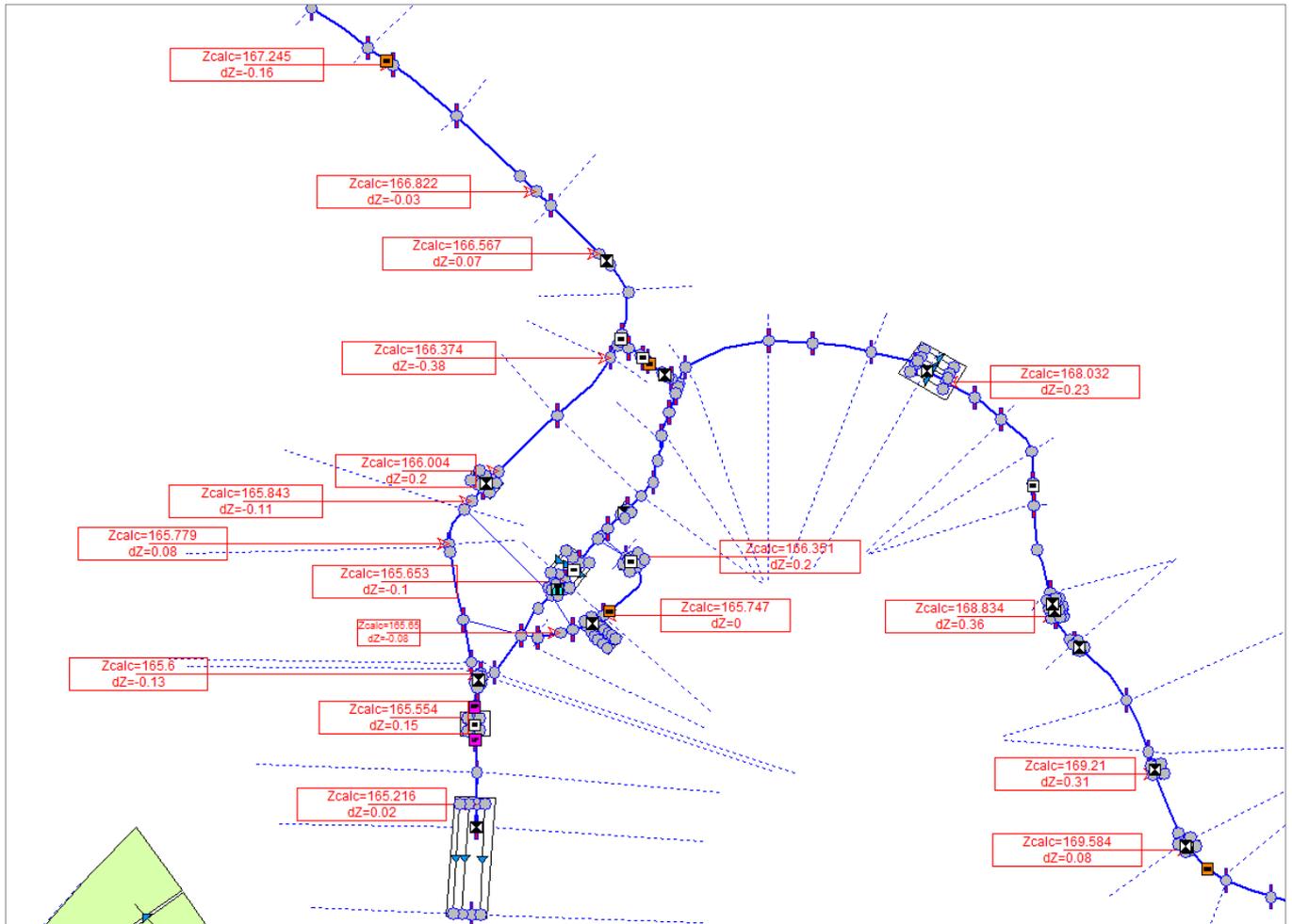


Figure 6-2 : Présentation du calage du modèle sur la crue de 1993 - partie amont

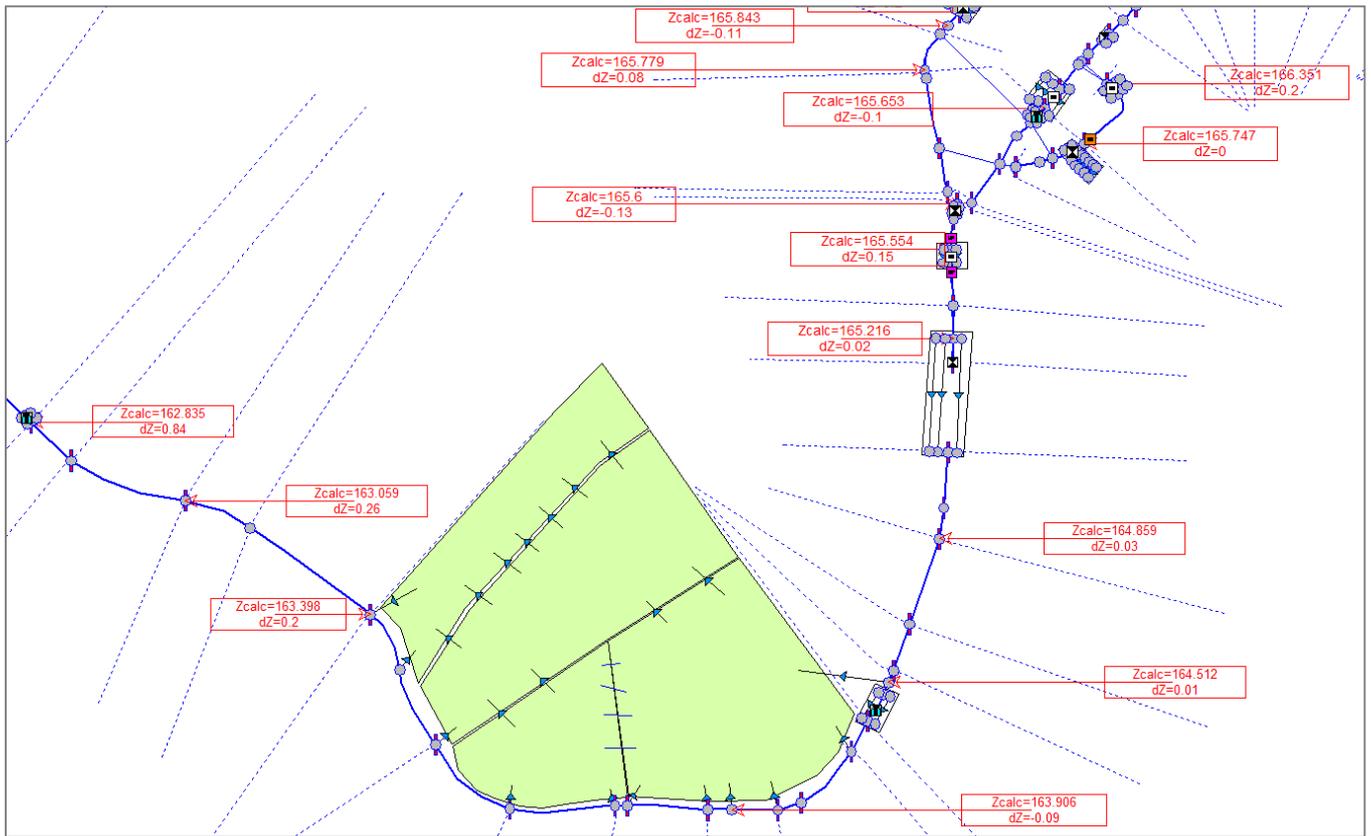


Figure 6-3 : Présentation du calage du modèle sur la crue de 1993 - partie aval

Le modèle est considéré calé de façon satisfaisante sur le Gland et l'Oise.

Le calage est correct pour la crue de 2011 : il est vérifié sur la base des repères de 2011 communiqués par l'Entente Oise-Aisne et extraits du graphique page 25 du rapport Egis de septembre 2011, à l'exception de la mesure banque hydro au droit de la station hydrométrique. Il est intéressant de constater que le calage sur l'Oise est plus précis lorsque l'on prend l'hypothèse d'une répartition 60/40 plutôt que 2/3 1/3, ce qui confirme la validité des hypothèses hydrologiques sur la crue de 2011 faites au chapitre 3 du présent rapport.

Les comparaisons effectuées pour 1993 et 2011 entre les cotes observées et les cotes calculées nous permettent de conclure que le calage est satisfaisant. Les cotes observées en sortie d'Hirson nous paraissent douteuses pour les deux crues.

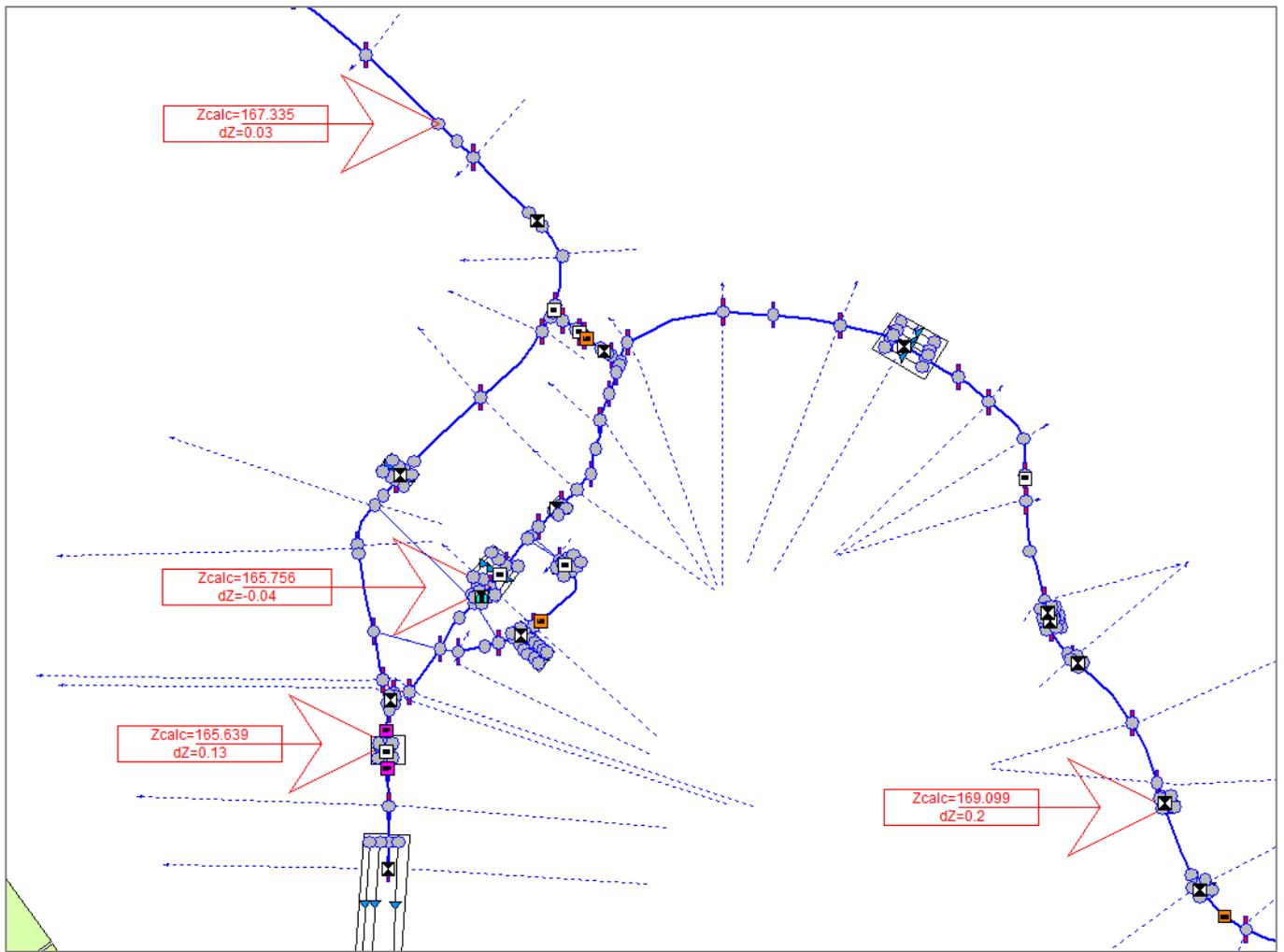


Figure 6-4 : Présentation de la validation du calage sur la crue de 2011 - partie amont

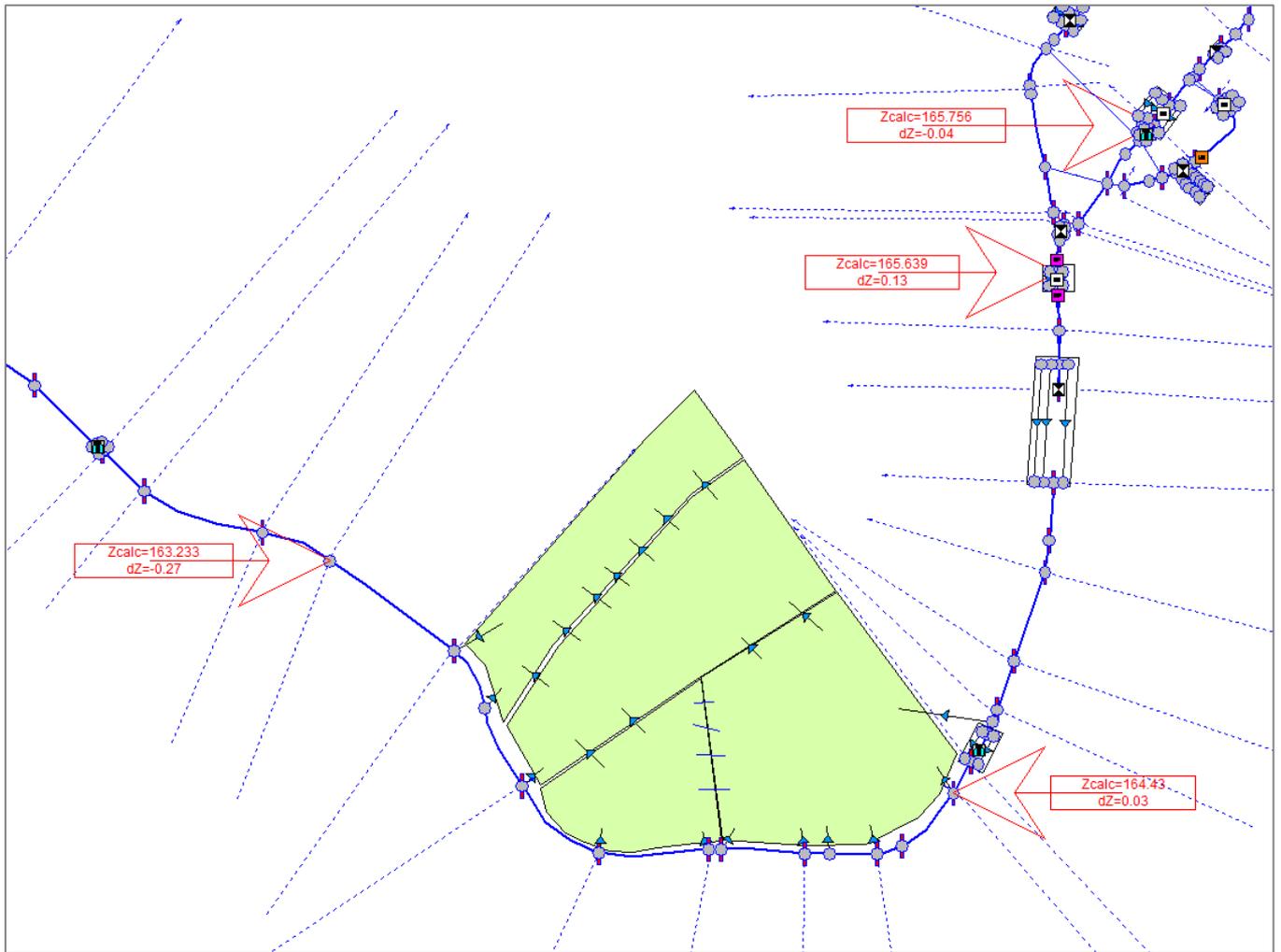


Figure 6-5 : Présentation de la validation du calage sur la crue de 2011 - partie aval

Le graphique suivant présente les résultats du calage (crue de 1993) et de la vérification de la validité du modèle (crue de 2011) sous forme de profils en long.

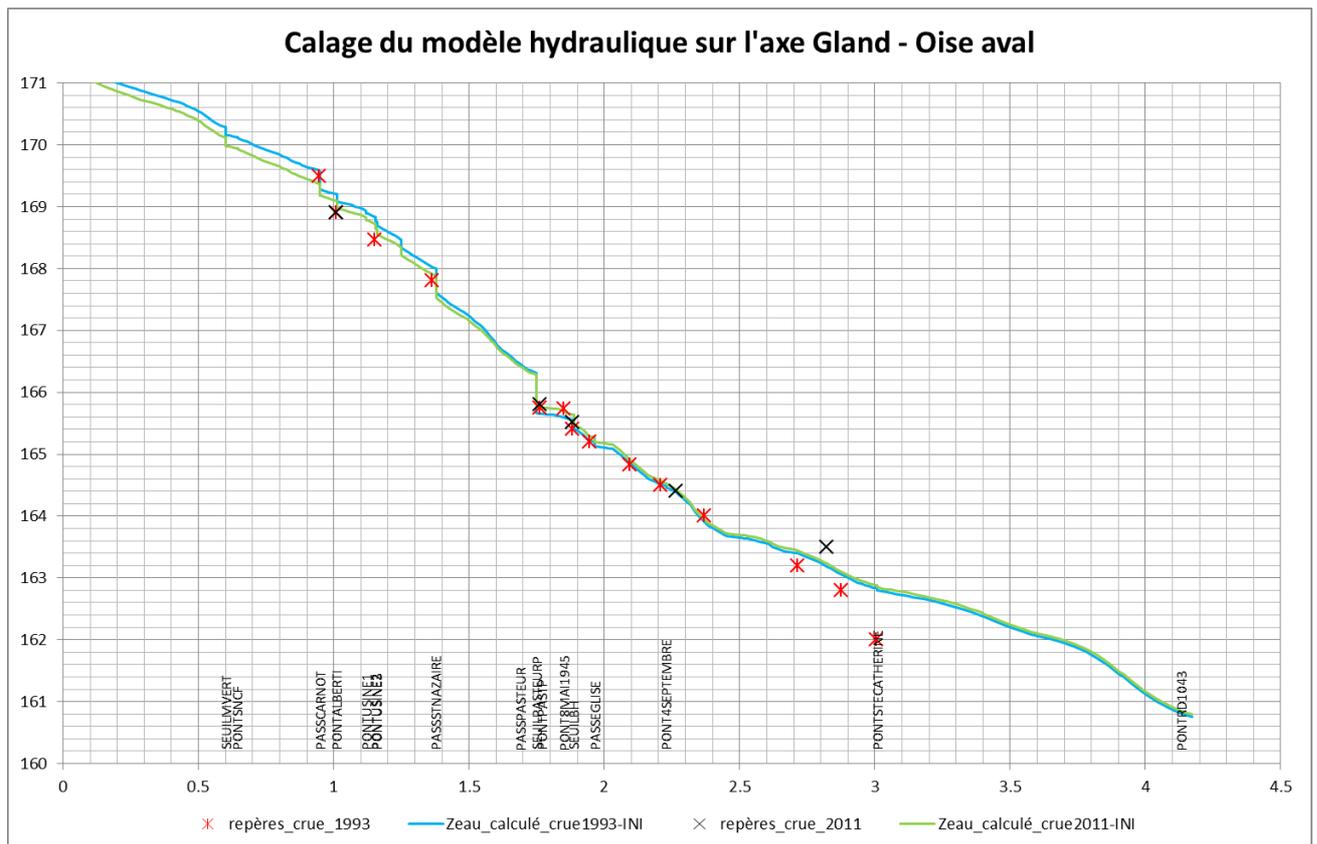


Figure 6-6 : Profils en long de calage du modèle hydraulique - Axe Gland - Oise aval

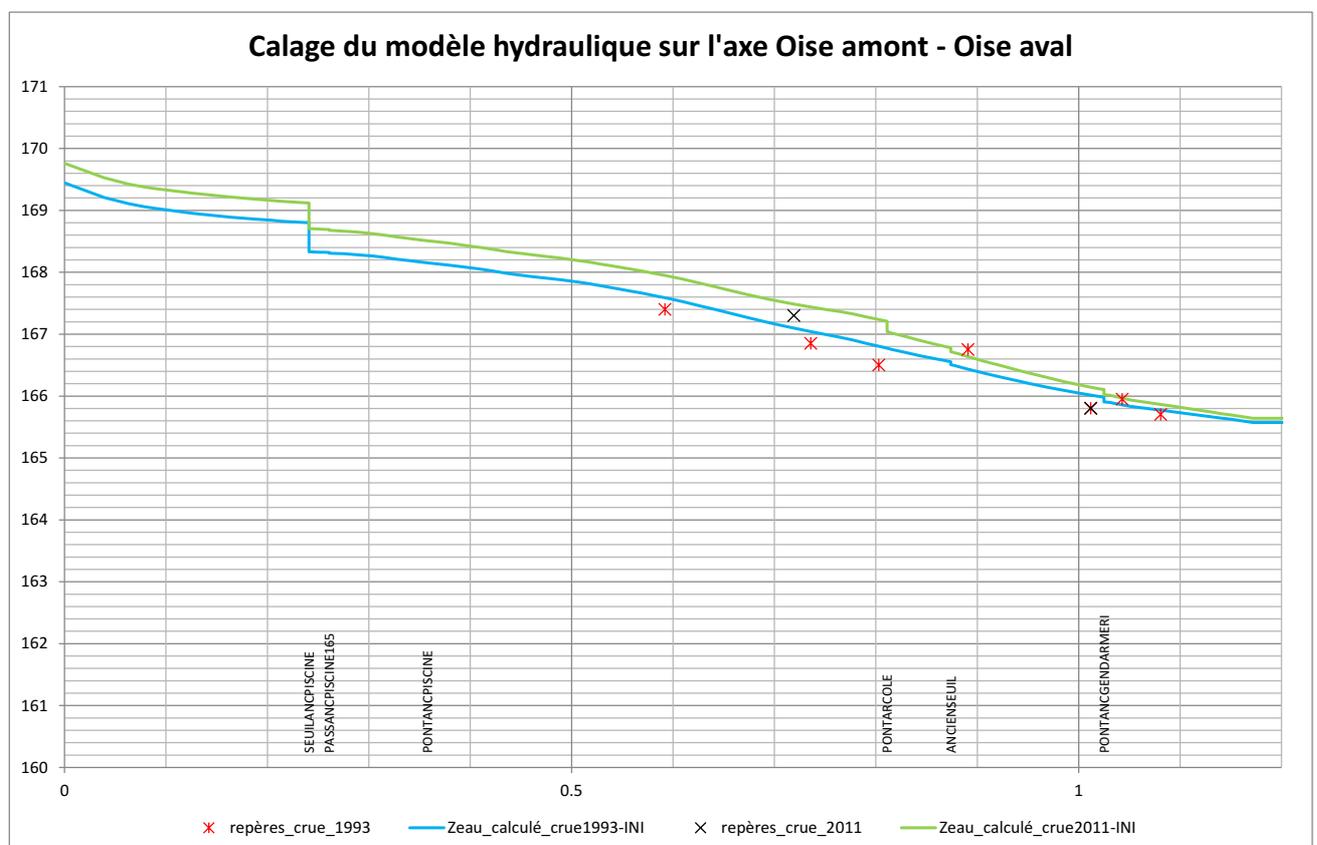


Figure 6-7 : Profils en long de calage du modèle hydraulique - Axe Oise amont

## 6.4 RESULTATS DE MODELISATION EN SITUATION ACTUELLE

### 6.4.1 Définition de l'état actuel

La configuration « état actuel » correspond à l'état décrit par les levés topographiques de 2015 (cabinet Leduc), les vannes du seuil Pasteur annexe étant fermées, ce qui était le cas jusqu'en février 2015.

La crue de 1993 a été modélisée avec l'ancienne passerelle Carnot comportant une pile (levés topographiques du cabinet Martin en 2000-2001), tandis que toutes les autres crues, le débit moyen et l'étiage ont été modélisés avec la nouvelle passerelle Carnot (sans pile en lit mineur, cote de la nouvelle passerelle levée en 2015).

### 6.4.2 Ecoulements en débit moyen et étiage en état actuel

Les simulations en bas débits ont été réalisées en régime permanent.

Au module :

- Aucun écoulement réel ne se produit dans le bras de connexion entre l'Oise et le Gland. Les cotes d'eau dans l'Oise et le Gland au droit du bras de connexion sont inférieures au seuil et au point culminant du fond du lit, cf. chapitre 4.
- 1,07 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland,
- l'influence du seuil Pasteur s'étend sur 450 m jusqu'au seuil en sortie de l'usine, l'influence du seuil en sortie du passage couvert de l'usine s'ajoute à celle des seuils Pasteur.

A l'étiage (QMNA5) :

- Aucun écoulement réel ne se produit dans le bras de connexion entre l'Oise et le Gland. Les cotes d'eau dans l'Oise et le Gland au droit du bras de connexion sont inférieures au seuil et au point culminant du fond du lit, cf. chapitre 4.
- 0,25 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland,
- l'influence du seuil Pasteur s'étend sur 800 m jusqu'à la passerelle Carnot environ.

Les graphiques présentant les profils en long des lignes d'eau et vitesses d'écoulement en débit moyen et étiage pour l'état actuel et l'état projet superposés sont présentés au chapitre 6.6.1 (légende relative à l'état initial = INI).

### 6.4.3 Ecoulements en crues en état actuel

Les simulations en crues ont été réalisées en régime transitoire avec concomitance des pointes de crue de l'Oise et du Gland.

Pour la crue 10 ans :

- 6,6 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras de connexion entre l'Oise et le Gland depuis le Gland vers l'Oise,
- Environ 29 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland.

Pour la crue type 2011 :

- 7,2 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras de connexion entre l'Oise et le Gland depuis le Gland vers l'Oise,
- Environ 38 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland.

Les graphiques présentant les profils en long des lignes d'eau et vitesses d'écoulement en débit moyen et étiage pour l'état actuel et l'état projet superposés sont présentés au chapitre 6.6.2 (légende relative à l'état initial = INI).

La figure suivante présente la zone inondable pour la crue de 1993 en situation actuelle, superposée à la carte du PPRI.

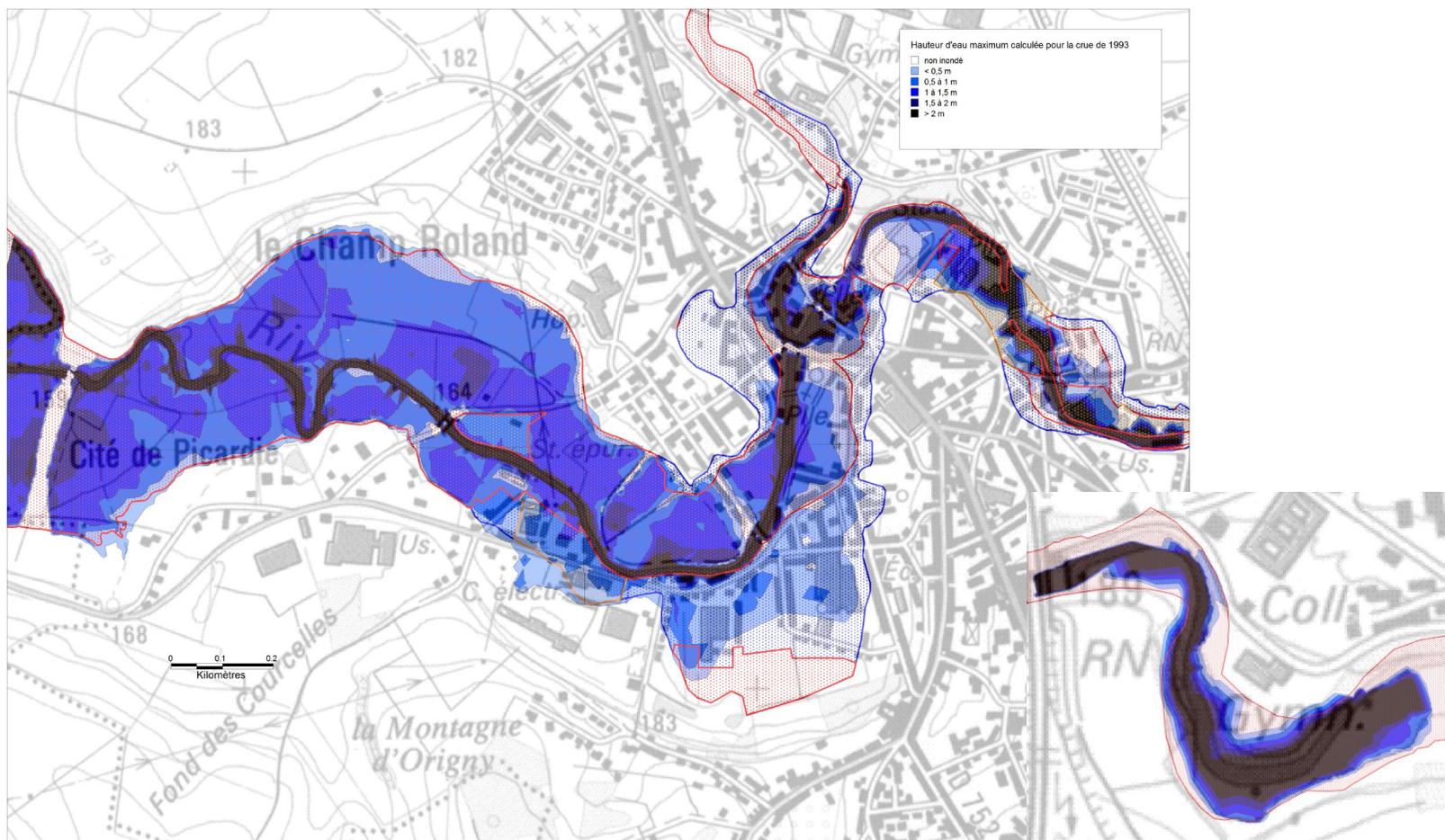


Figure 6-8 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de 1993 en configuration « 1993 initiale » (superposition aux limites PPRI)





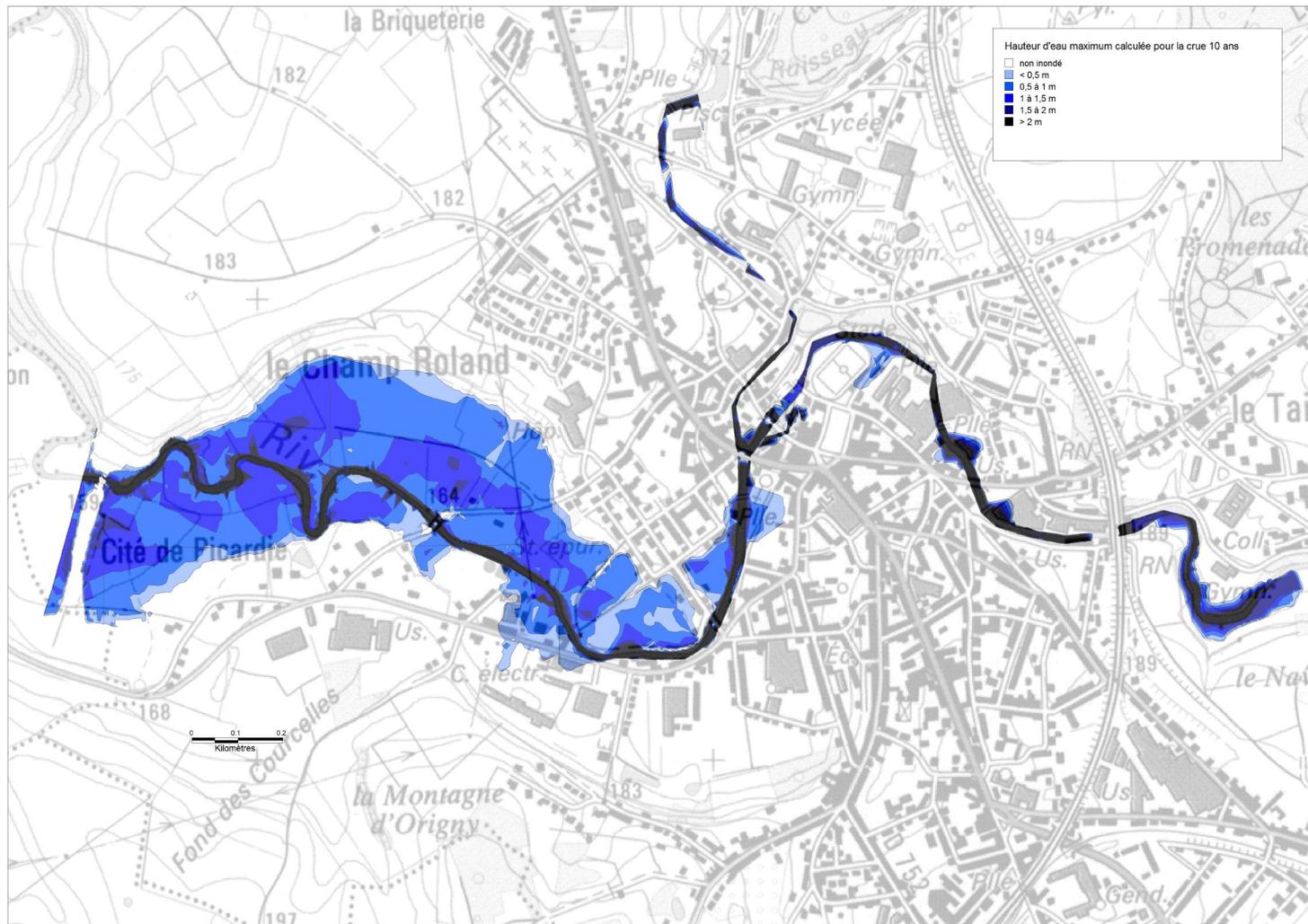


Figure 6-11 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 10 ans en configuration « initiale 2015 »







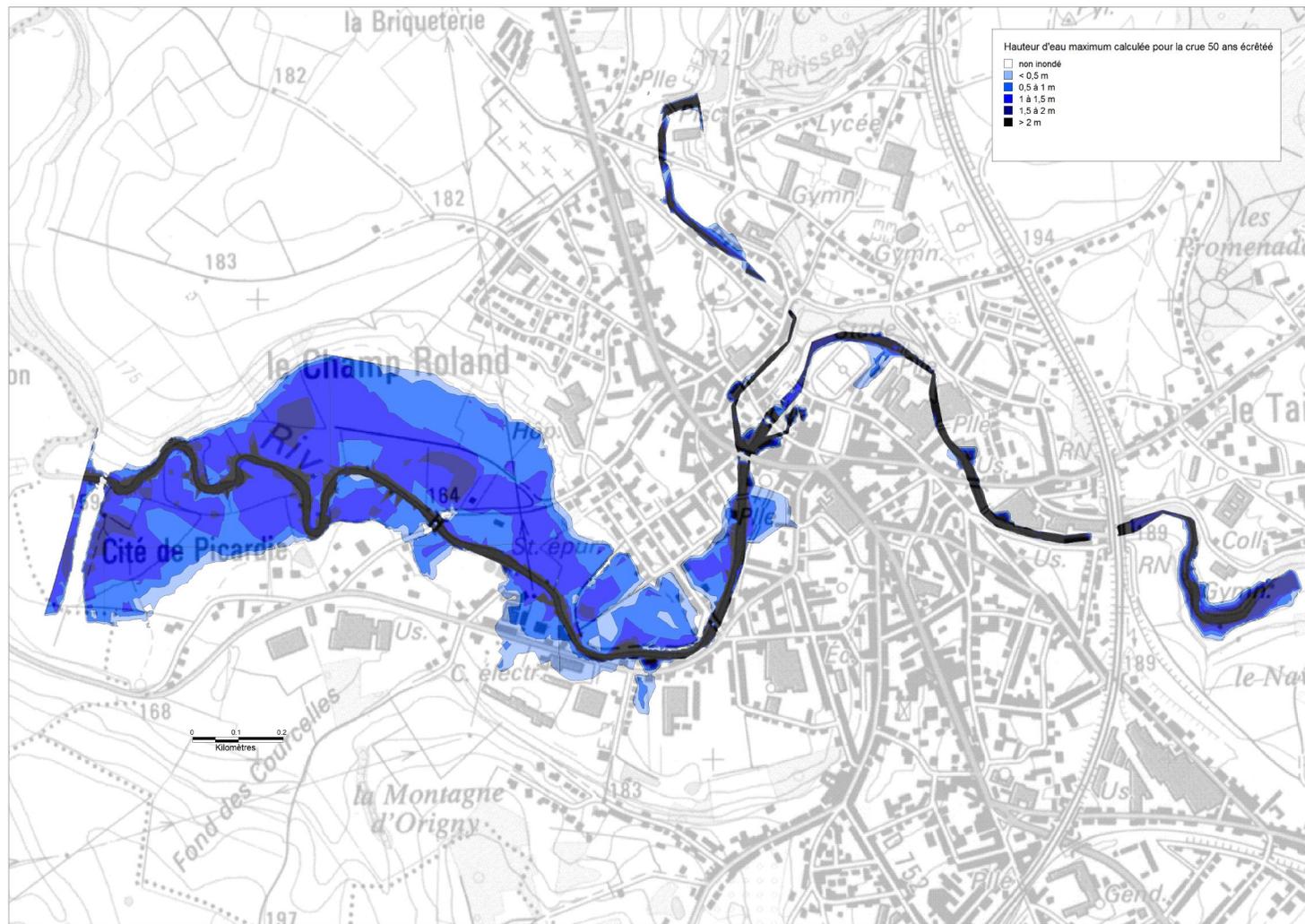


Figure 6-15 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en configuration « initiale 2015 » avec écrêtement à Saint-Michel

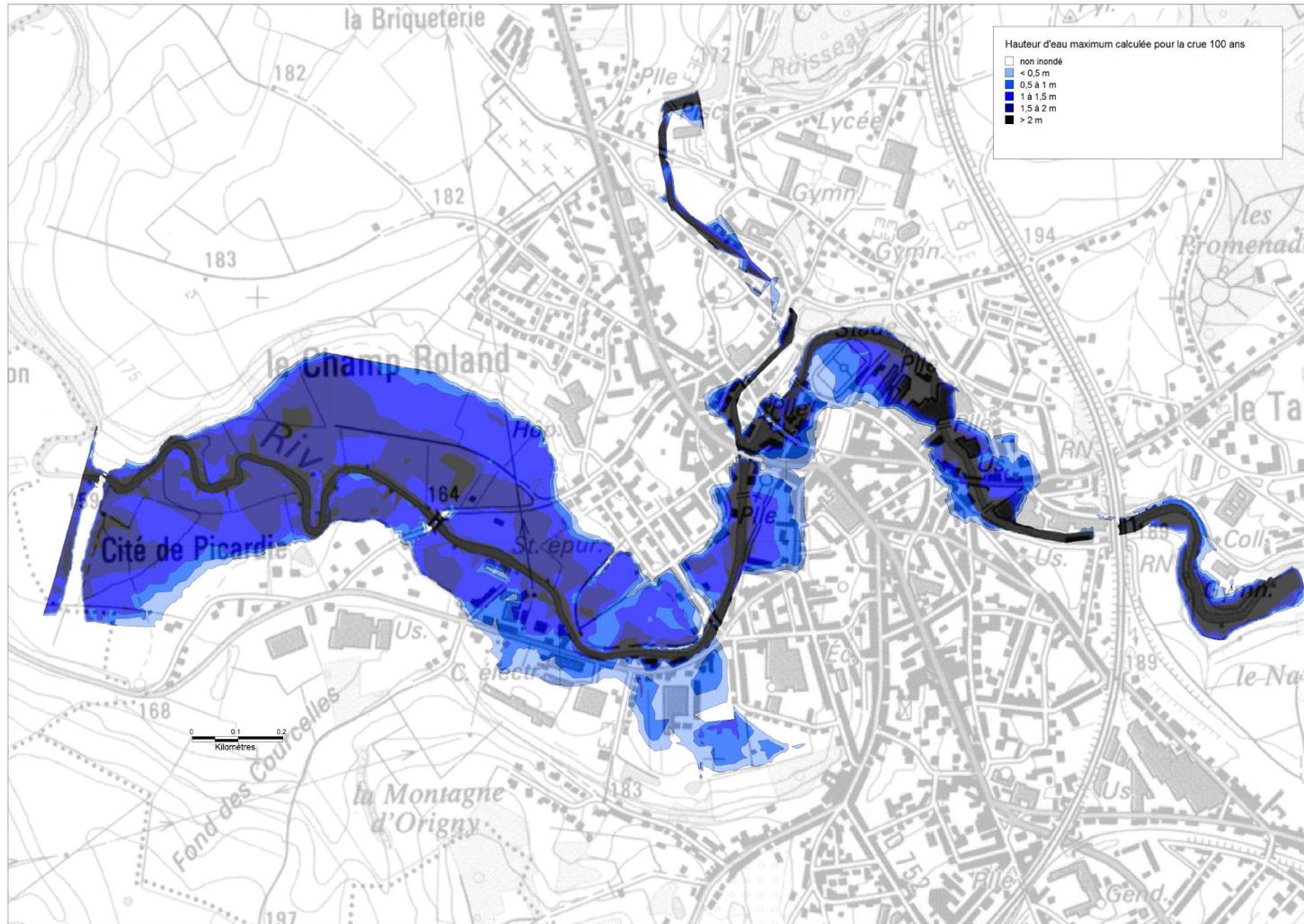


Figure 6-16 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 100 ans en configuration « initiale 2015 »

#### **6.4.4 Capacité hydraulique des ouvrages de franchissement en état actuel**

La figure suivante dresse la synthèse des capacités hydrauliques actuelles des ouvrages de franchissement de l'Oise et du Gland dans la traversée urbaine d'Hirson (avant mise en charge).



Figure 6-17 : Débits limites de mise en charge des ouvrages de franchissement - état actuel

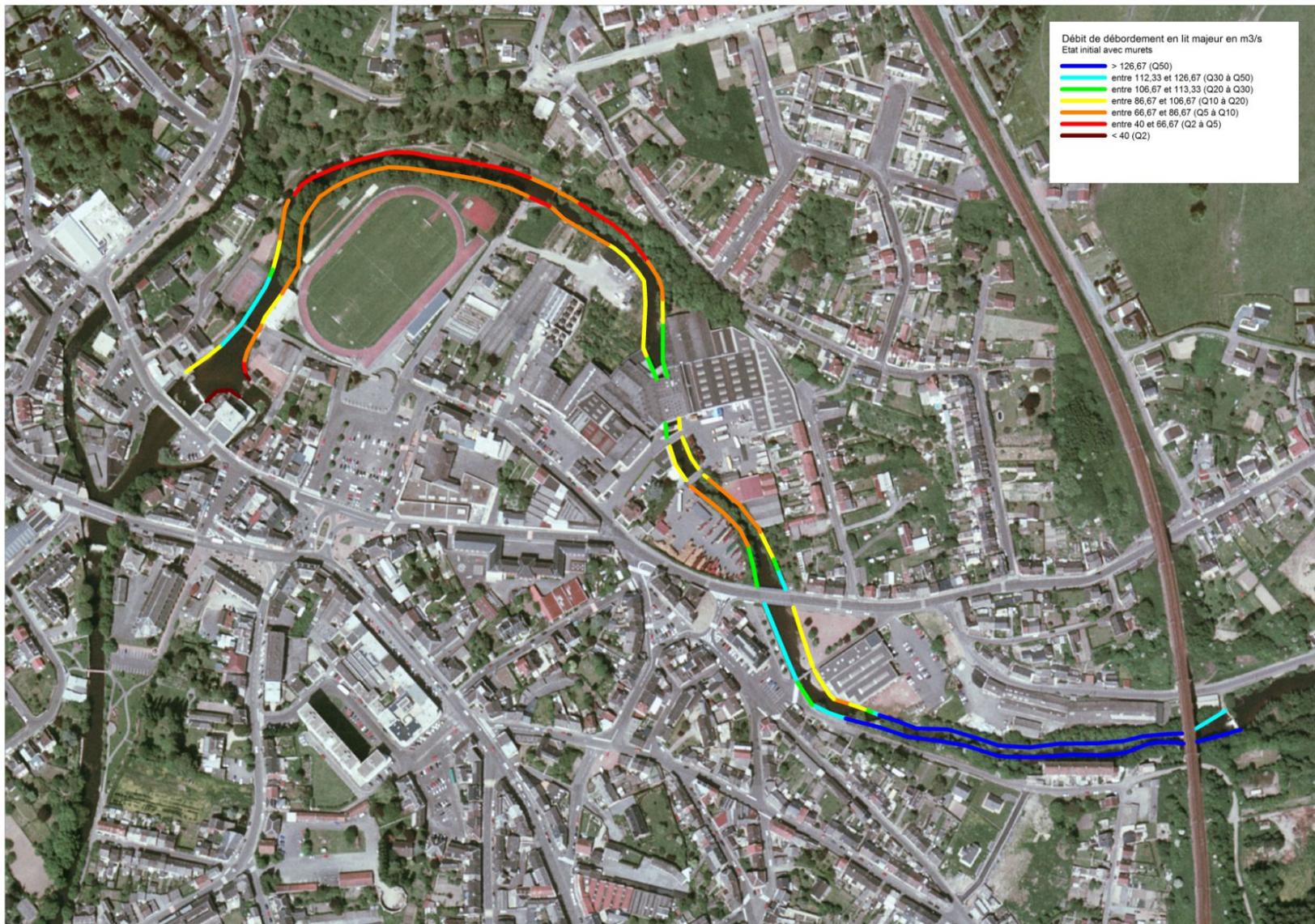


Figure 6-18 : Capacité d'écoulement dans le lit mineur du Gland – état actuel

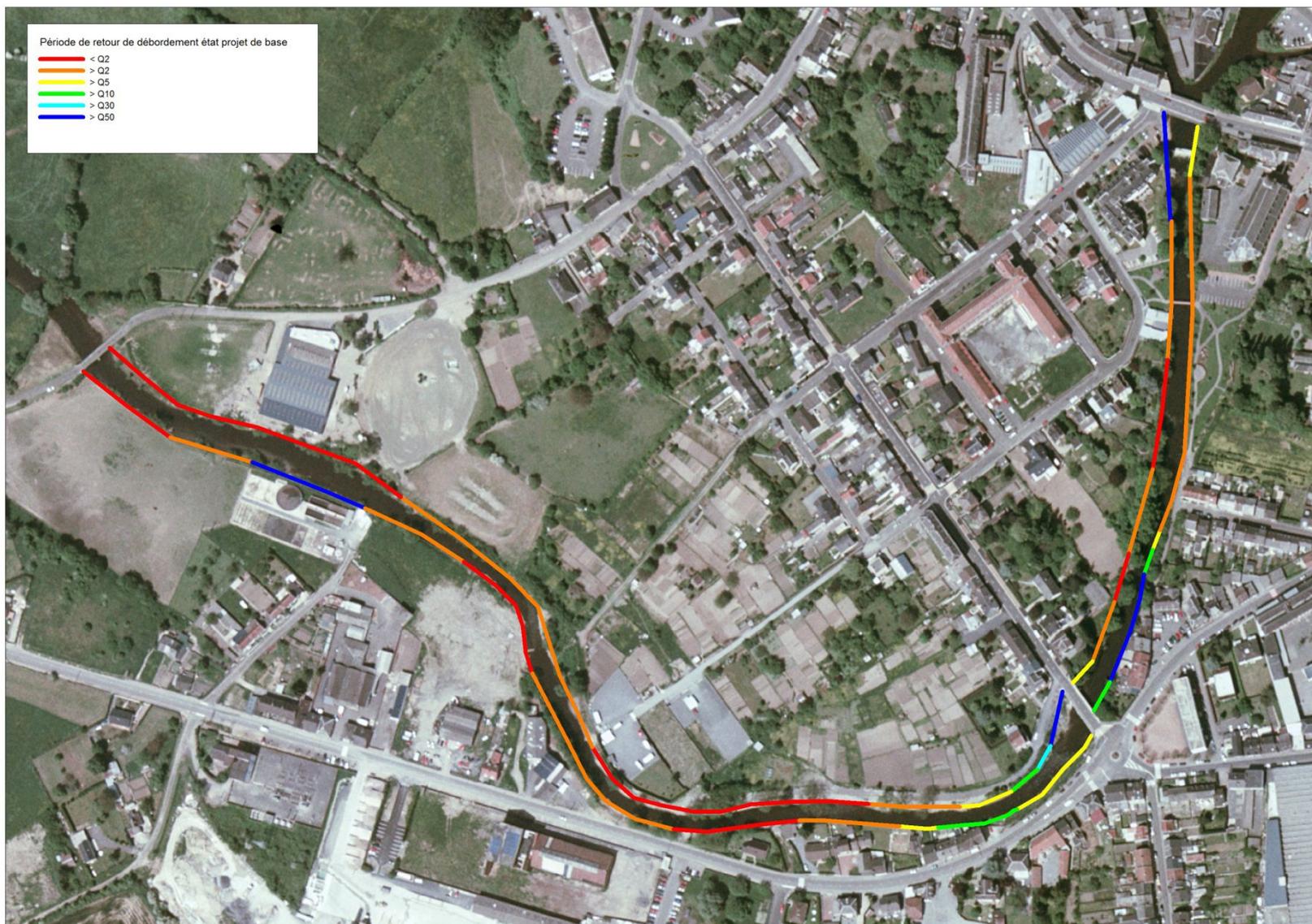


Figure 6-19 : Capacité d'écoulement dans le lit mineur de l'Oise aval – état actuel

## 6.5 CONFIGURATION « ETAT PROJET DE BASE » LIE AU PROJET DE DERASEMENT DES SEUILS PASTEUR ET DU MOULIN VERT

L'« état projet de base » correspond au projet de dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert ; il prend en compte<sup>3</sup> :

- le dérasement des deux seuils Pasteur,
- le dérasement du seuil sur le bras de connexion entre l'Oise et le Gland et du point haut côté Gland,
- le dérasement du seuil du Moulin Vert,
- le reprofilage du lit mineur du Gland en amont des seuils Pasteur jusqu'en sortie de l'ex-usine Nolevalle en prenant comme élément limitant le toit supposé du schiste en lit mineur au niveau des seuils et de leurs abords. Le profil en long du lit est aménagé de sorte à ne pas avoir à creuser dans le schiste au voisinage des seuils, à permettre une jonction correcte entre le Gland et le bras annexe du Gland (à 161,80 m NGF environ), à obtenir une pente moyenne comparable à la pente moyenne du lit du Gland en amont et à regagner la différence de hauteur depuis le seuil Pasteur jusqu'à la sortie du passage couvert de l'usine en réaménageant le lit. Entre l'usine et la passerelle Saint Nazaire, il est prévu de supprimer le seuil anciennement aménagé pour le remplissage des cuves de l'usine pour le nettoyage des tonneaux (aucune utilité actuelle) et de régulariser le lit au niveau des points hauts.
- le reprofilage du lit mineur du Gland en amont du seuil du Moulin Vert de sorte à obtenir une pente moyenne comparable à la pente moyenne du lit du Gland en amont et à regagner la différence de hauteur depuis le seuil du Moulin Vert jusqu'en aval de la salle polyvalente,
- sur le linéaire reprofilé, l'aménagement du lit mineur de sorte à concentrer les écoulements dans un lit réduit en étiage, le profil en travers type du cours d'eau étant adapté en cohérence avec les coudes de la rivière et de sorte à minimiser les risques d'érosion des murs de soutènement et du bâti.

Sur les profils en long des lignes d'eau calculées par le modèle hydraulique, cet « état projet de base » s'intitule PRO ou AVP MOE seuils.

## 6.6 RESULTATS EN ETAT PROJET DE BASE

### 6.6.1 Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet de base

Au module :

- Aucun écoulement réel ne se produit dans le bras de connexion entre l'Oise et le Gland. Les cotes d'eau dans l'Oise et le Gland au droit du bras de connexion sont inférieures au seuil et au point culminant du fond du lit, cf. chapitre 4.
- 3,44 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland.
- Les hauteurs d'eau au droit du seuil pasteur sont comprises entre 50 cm et 1 m
- Les vitesses d'écoulement sont comprises entre 30 cm et 1.4 m/s avec une moyenne comprise entre 60 et 70 cm/s sur l'ensemble du tronçon. Les vitesses les plus élevées (supérieures à 1m/s s'obtiennent ponctuellement sur les futures zones de radiers (en amont de la passerelle piétonne du Dojo et au niveau du seuil Pasteur)

---

<sup>3</sup> cf. rapport d'avant-projet version 6 du 20 mai 2016

A l'étiage (QMNA5) :

- Aucun écoulement réel ne se produit dans le bras de connexion entre l'Oise et le Gland. Les cotes d'eau dans l'Oise et le Gland au droit du bras de connexion sont inférieures au seuil et au point culminant du fond du lit, cf. chapitre 4.
- 0,90 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland, ce qui correspond au débit actuel de ce bras à l'étiage.
- Les hauteurs d'eau sont comprises entre 30 et 45 cm en amont du seuil pasteur et entre 35 et 70 cm en amont du seuil du Moulin Vert.
- Les vitesses d'écoulement sont comprises entre 10 cm/s et 1m/s en amont du seuil Pasteur avec une moyenne s'établissant autour de 50cm/s sur l'ensemble du tronçon. En amont du seuil du Moulin vert, les vitesses d'écoulement moyennes s'établissent à environ 30 cm/s (avec un maximum à 75 cm/s).

Il ressort globalement qu'en basses eaux, le débit actuel du bras annexe est multiplié par trois (cf. résultats en état actuel au chapitre 5.4 pour comparaison).

Les graphiques suivants présentent les profils en long des lignes d'eau et vitesses d'écoulement en débit moyen et étiage pour l'état actuel et l'état projet (courbes avec intitulé INI relatives à l'état actuel et courbes avec l'intitulé AVP MOE SEUILS ou PRO relatives à l'état projet).

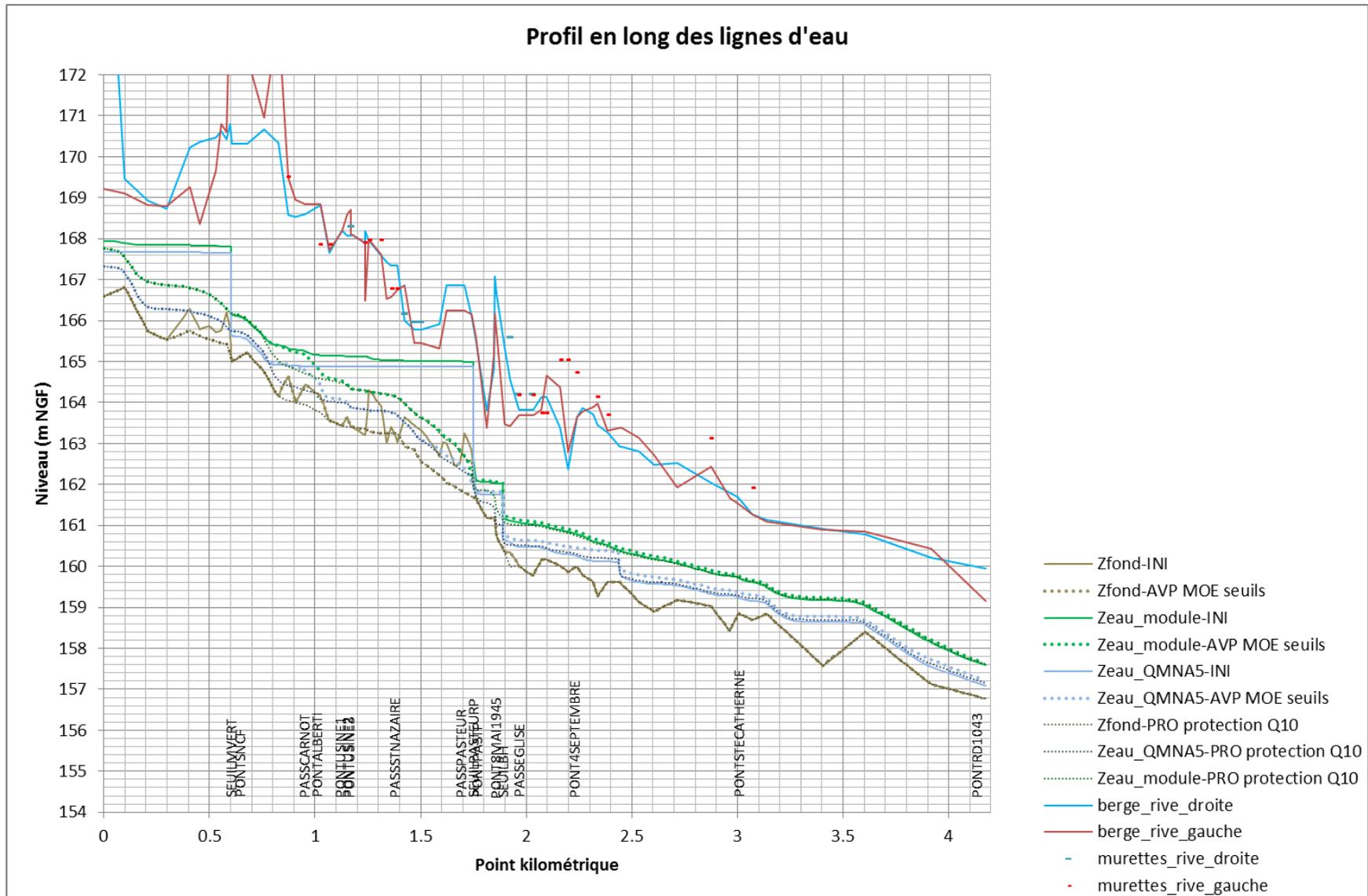


Figure 6-20 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, Axe Gland - Oise aval

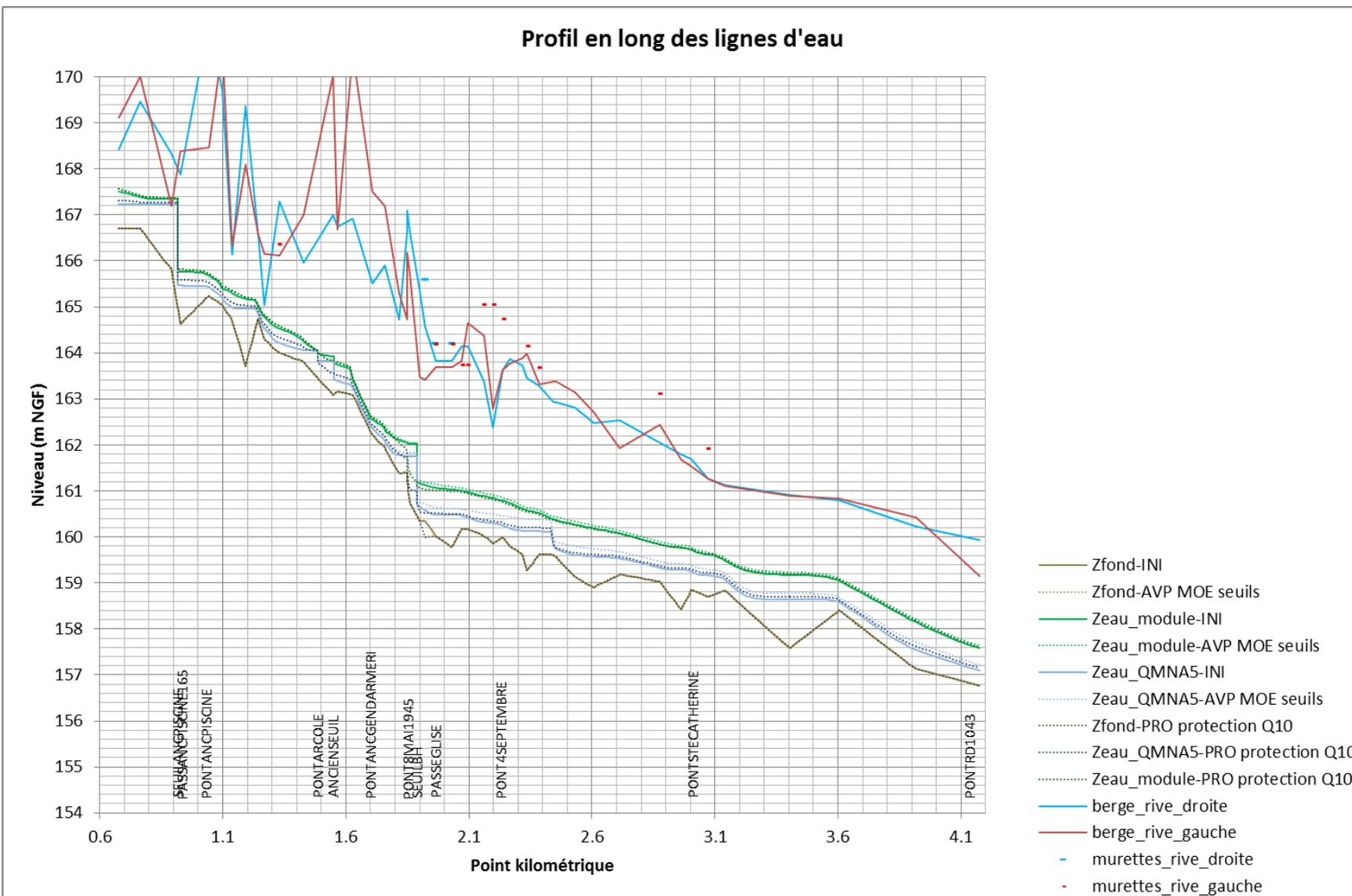


Figure 6-21 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, Oise amont - Oise aval

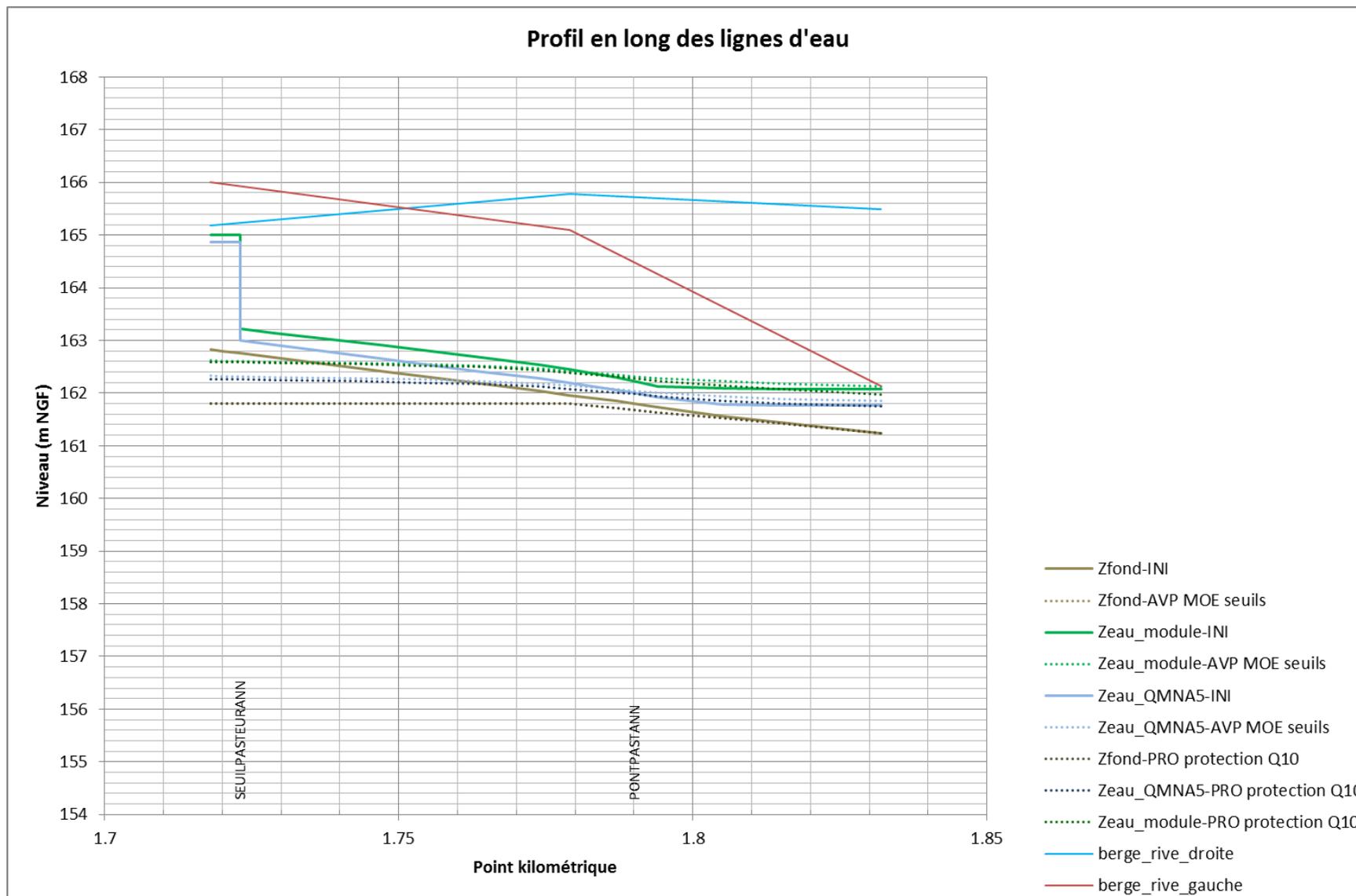


Figure 6-22 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, bras annexe du Gland

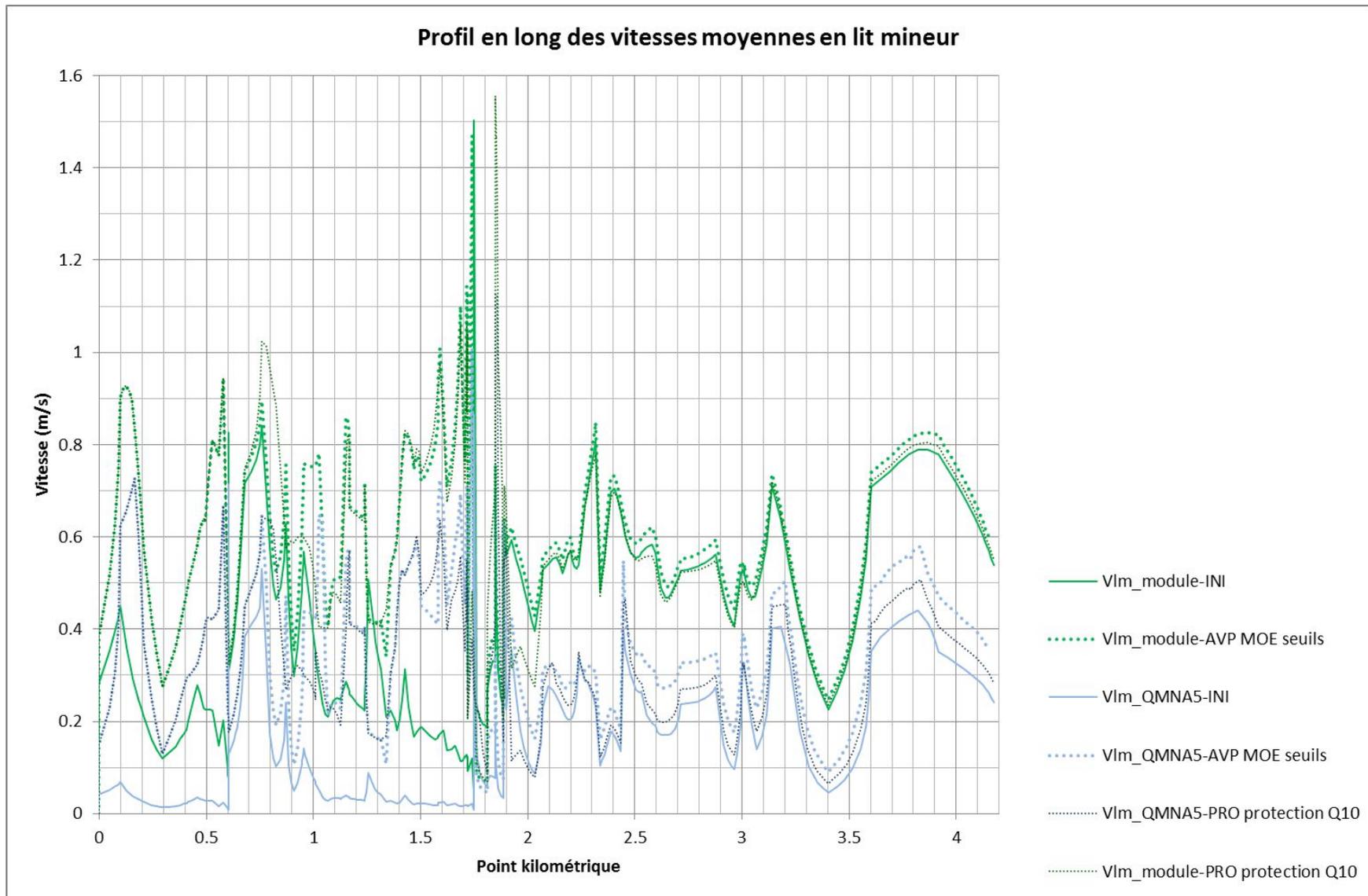


Figure 6-23 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, Axe Gland - Oise aval

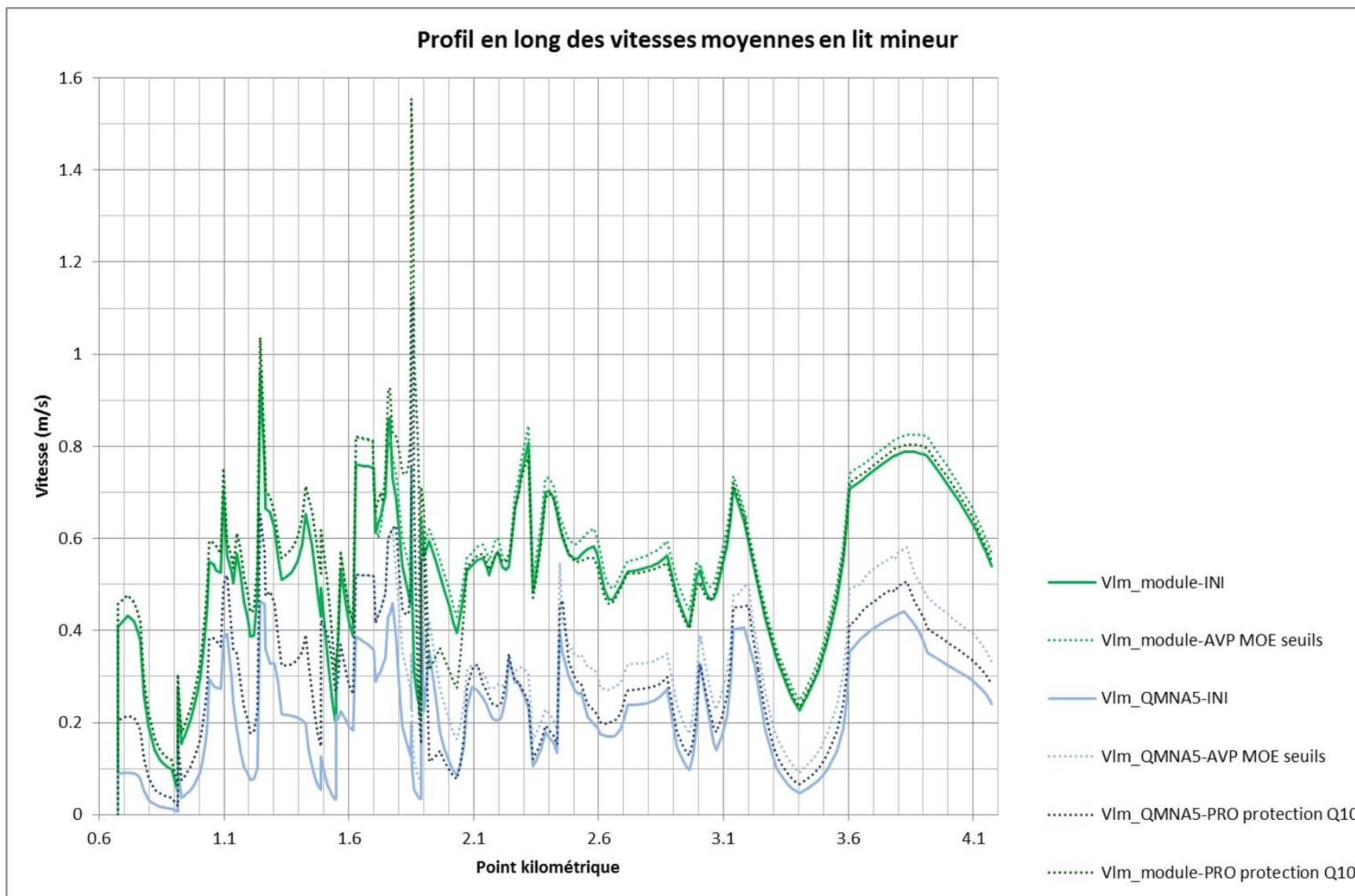


Figure 6-24 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, Axe Oise amont - Oise aval

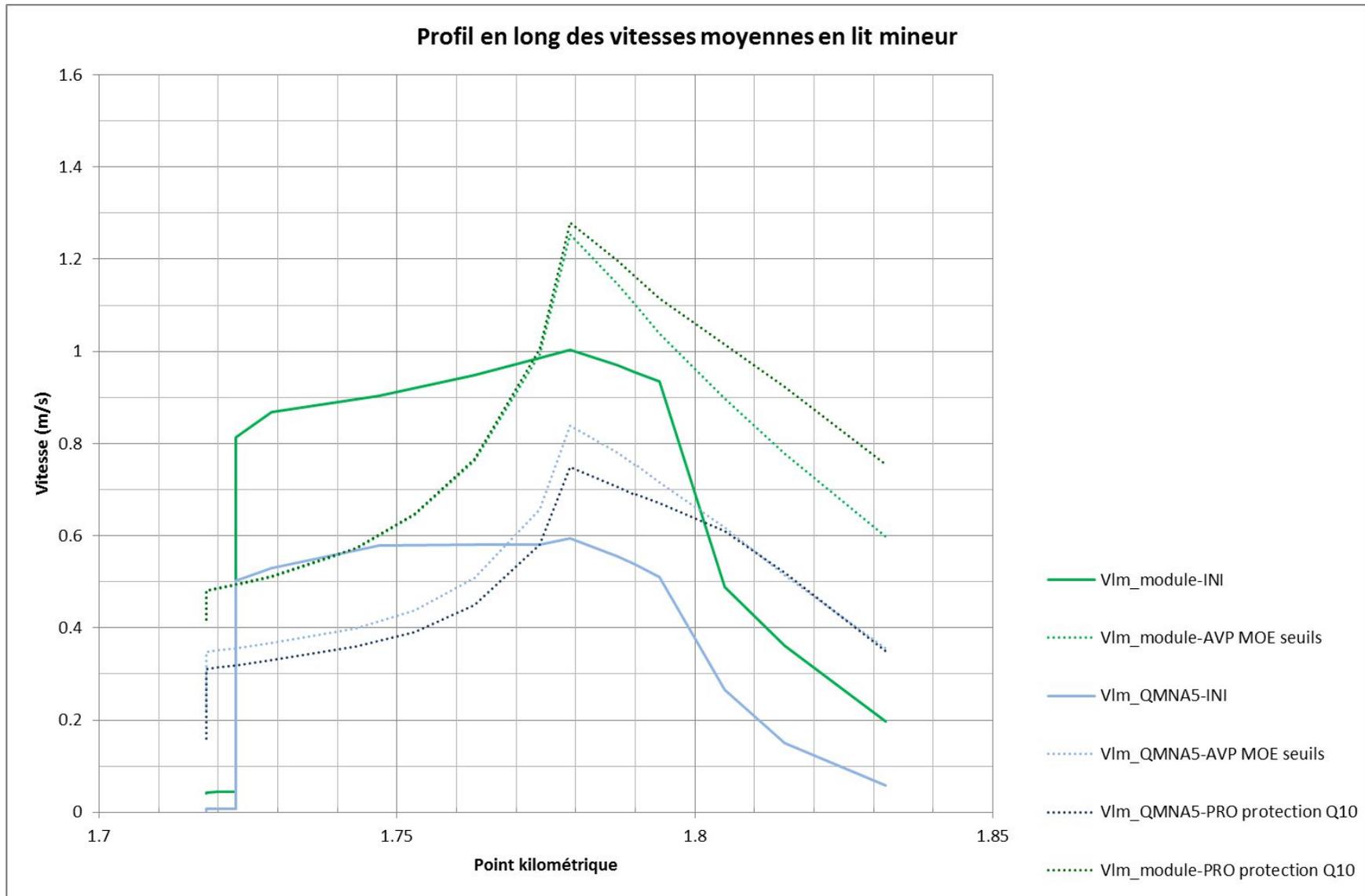


Figure 6-25 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, bras annexe du Gland

## 6.6.2 Ecoulements en crues en état projet de base

Pour la crue 10 ans :

- 3,5 m<sup>3</sup>/s maximum s'écoulent dans le bras de connexion entre l'Oise et le Gland depuis le Gland vers l'Oise. Le débit transité est plus faible qu'en état initial : il y a donc une meilleure répartition des débits en crue entre l'Oise et le Gland après dérasement des seuils par rapport à la situation initiale.
- Environ 28 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland.

Pour la crue type 2011 :

- Il n'y a pas de réel écoulement d'un cours d'eau vers l'autre via le bras de connexion Oise-Gland. Les niveaux atteints dans l'Oise et le Gland sont voisins et il y a donc une meilleure répartition des débits en crue entre l'Oise et le Gland après dérasement des seuils par rapport à la situation initiale.
- Environ 36 m<sup>3</sup>/s s'écoulent dans le bras annexe du Gland.

Les débits s'écoulant en crue dans le bras annexe du Gland du secteur Pasteur sont comparables aux débits actuels (cf. chapitre 5.4). Les figures suivantes représentent les lignes d'eau calculées pour les différents cas de crues testés : Q2 à Q100, 1993 et 2011, en état actuel et en état projet (courbes avec intitulé INI relatives à l'état actuel et courbes avec l'intitulé AVP MOE SEUILS ou PRO relatives à l'état projet).

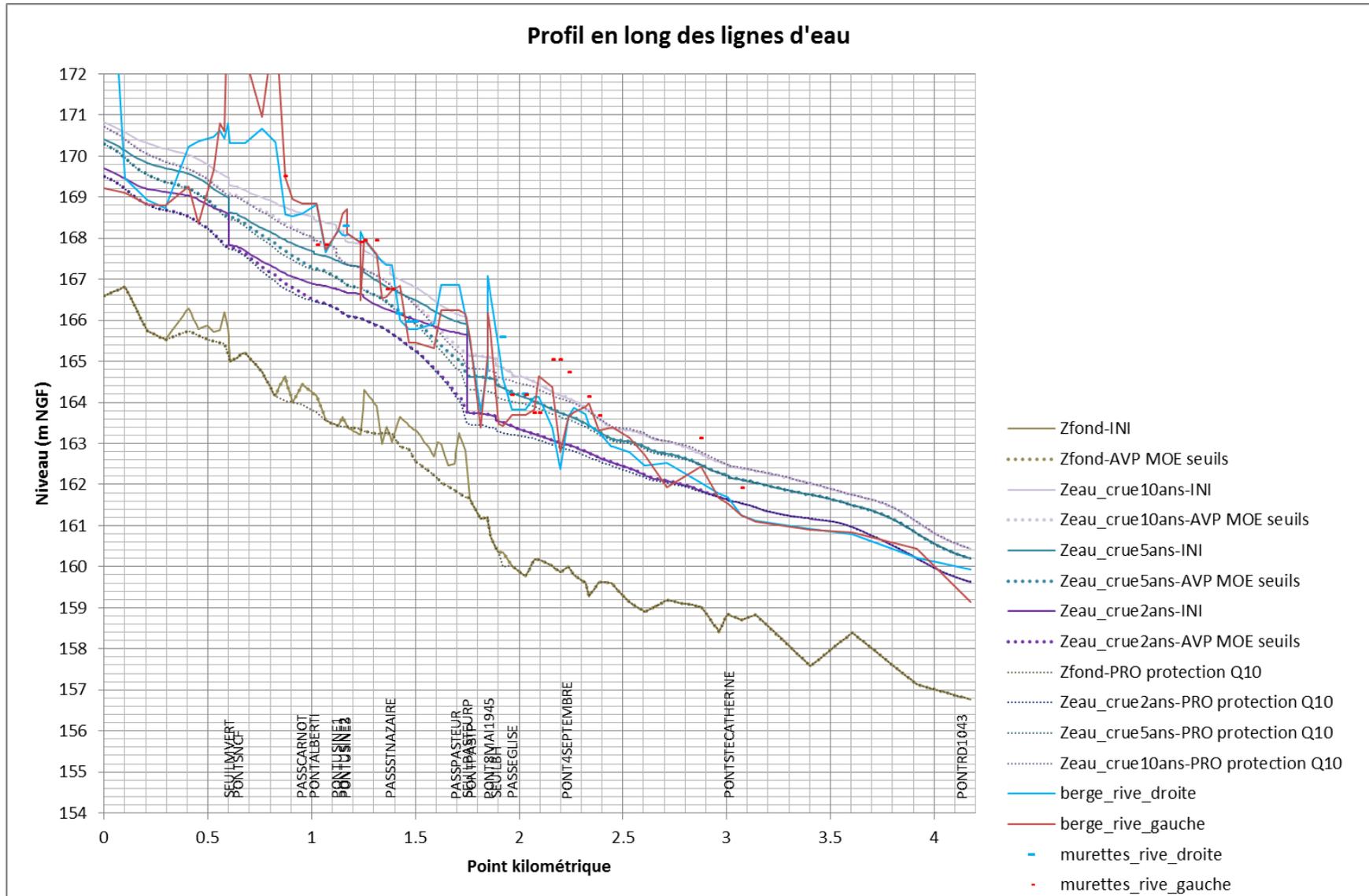


Figure 6-26 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Gland – Oise aval

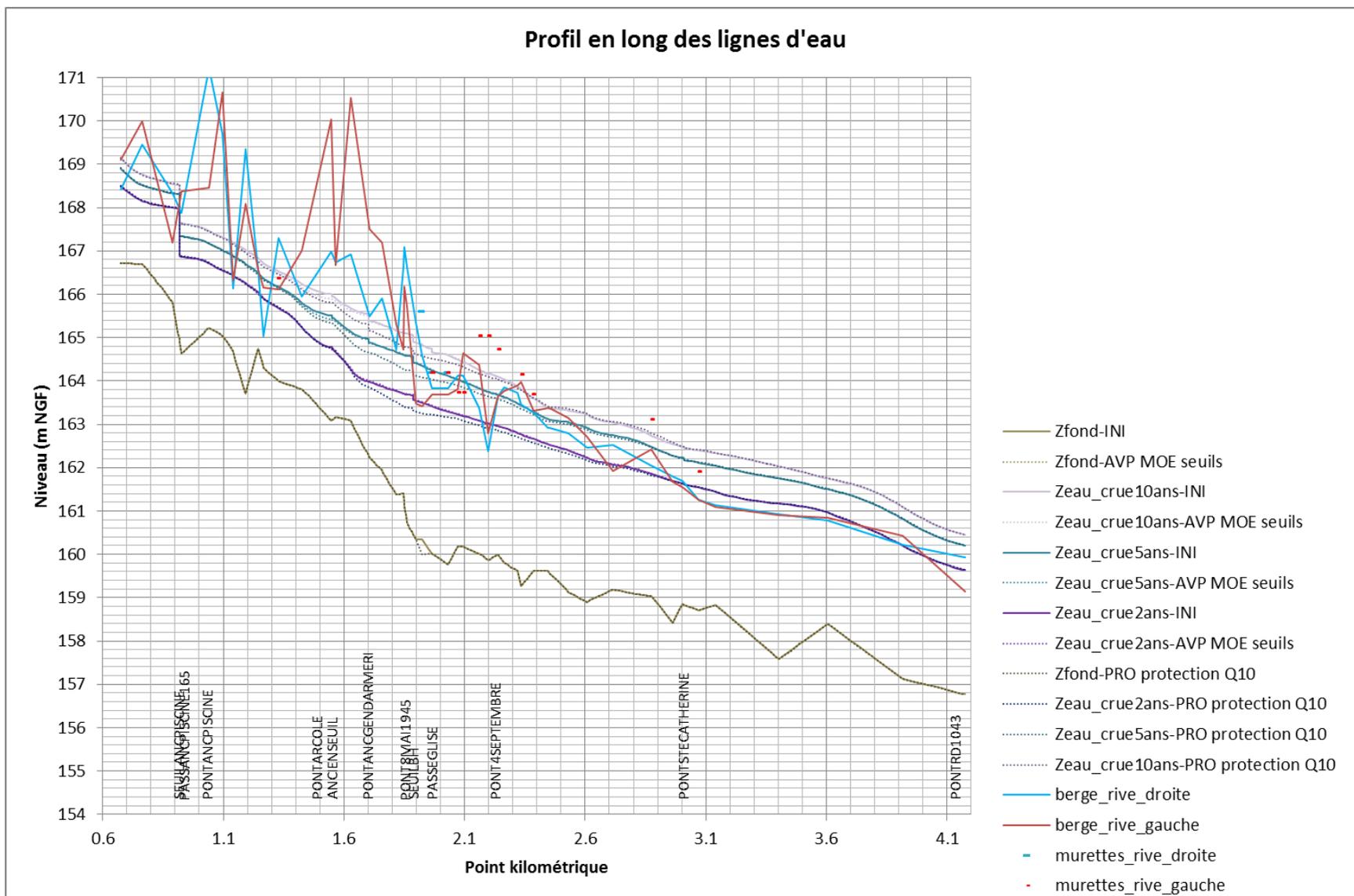


Figure 6-27 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Oise amont – Oise aval

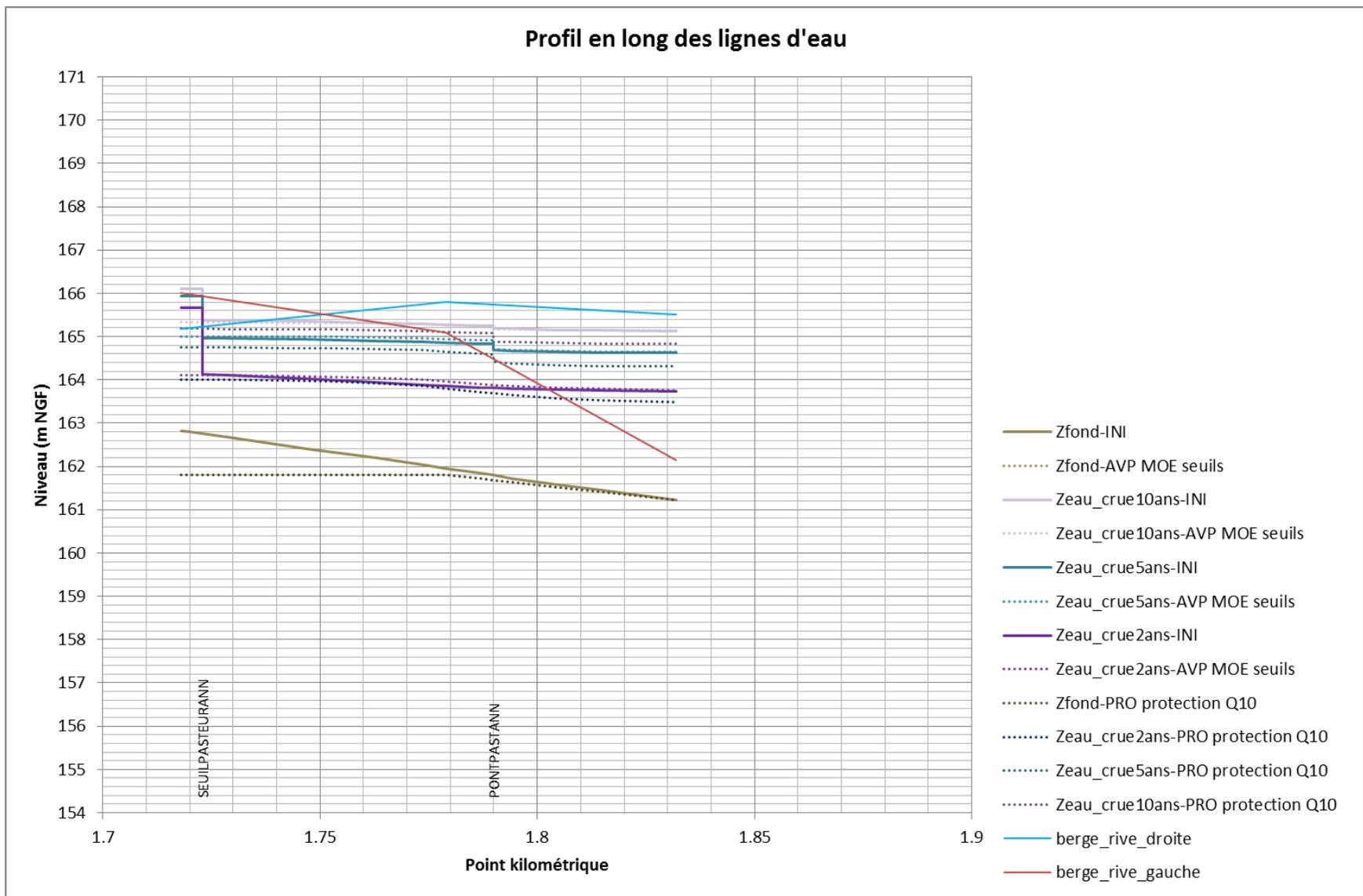


Figure 6-28 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, bras annexe du Gland

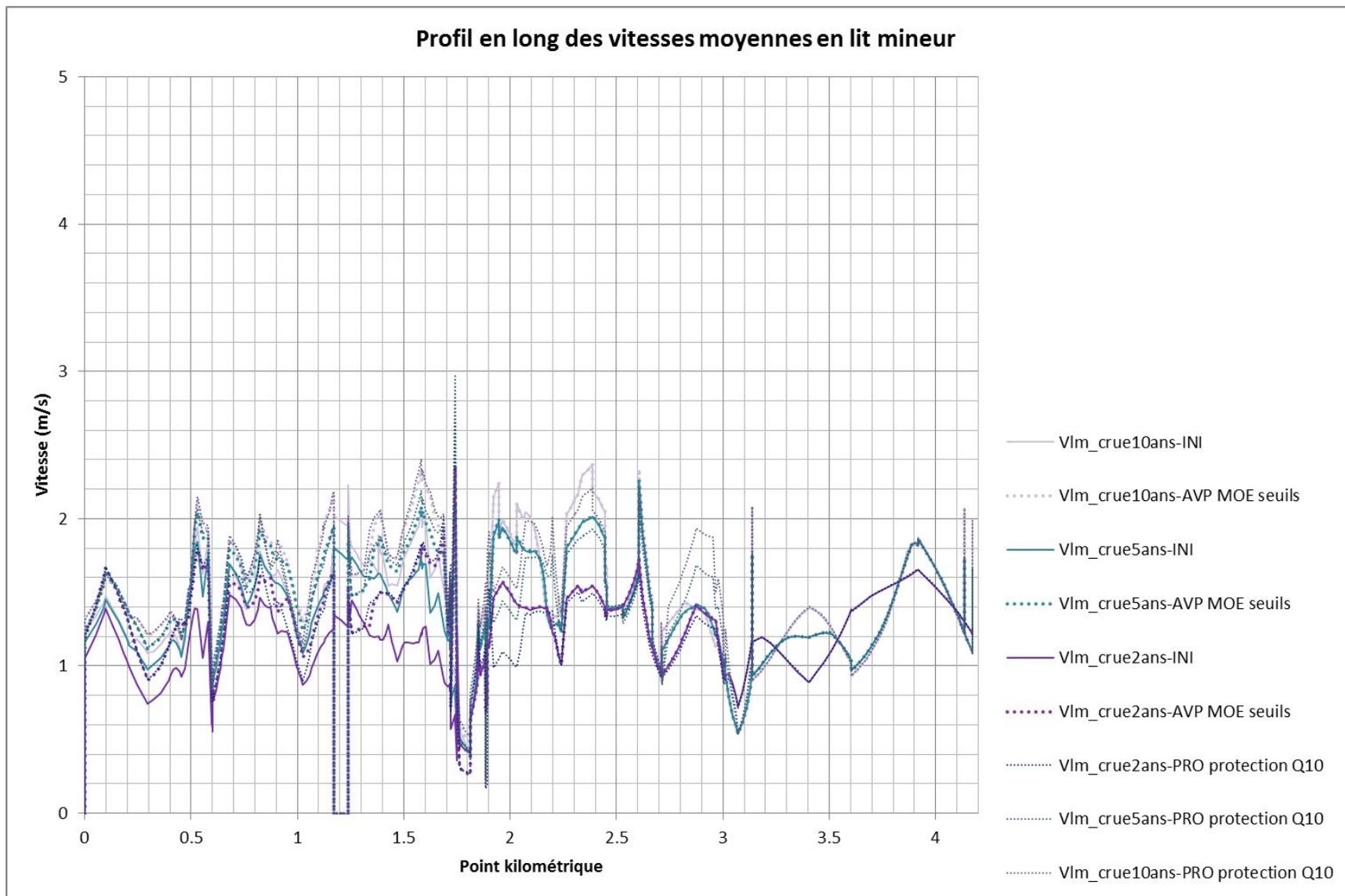


Figure 6-29 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Gland – Oise aval

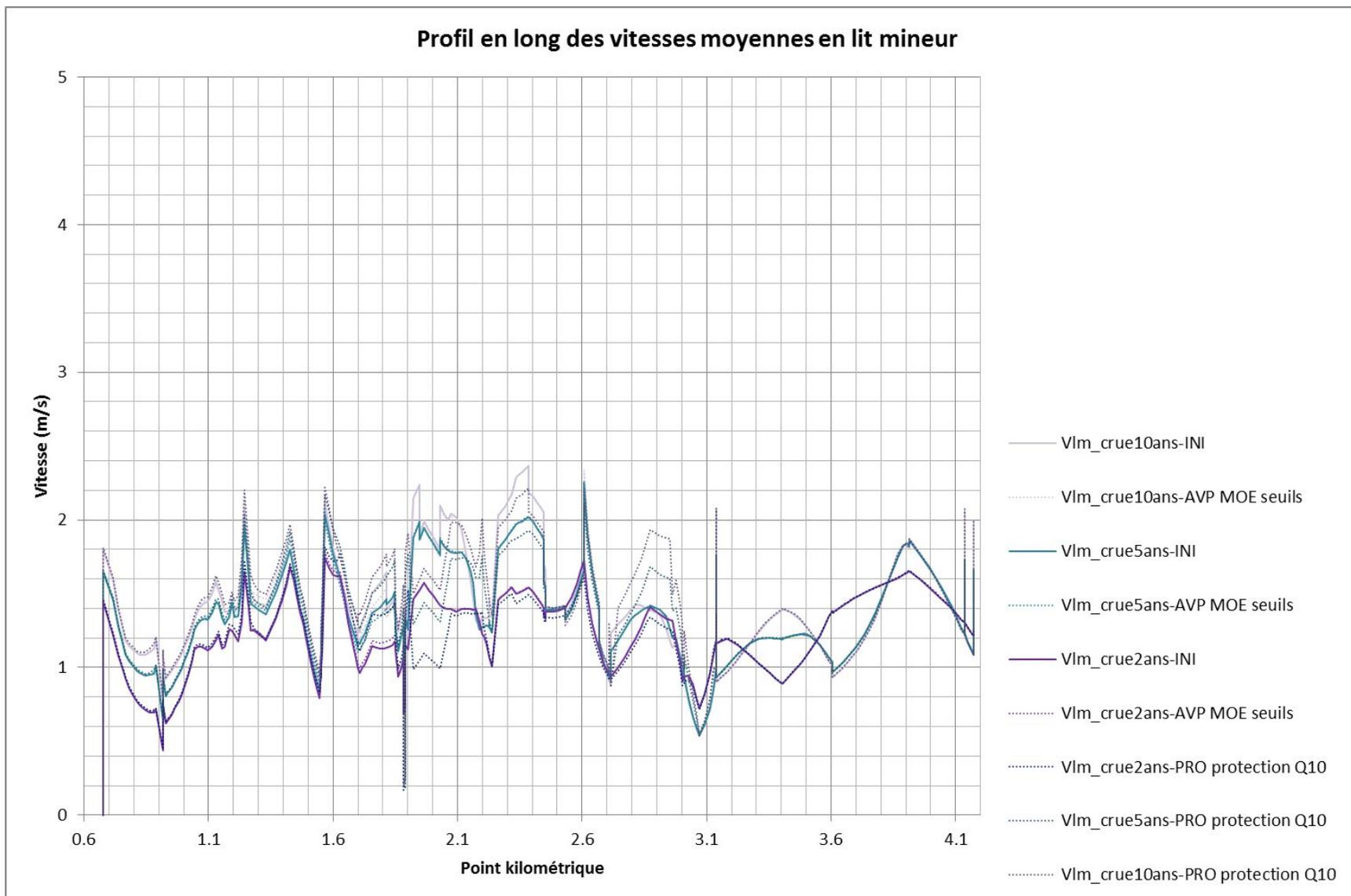


Figure 6-30 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Oise amont – Oise aval

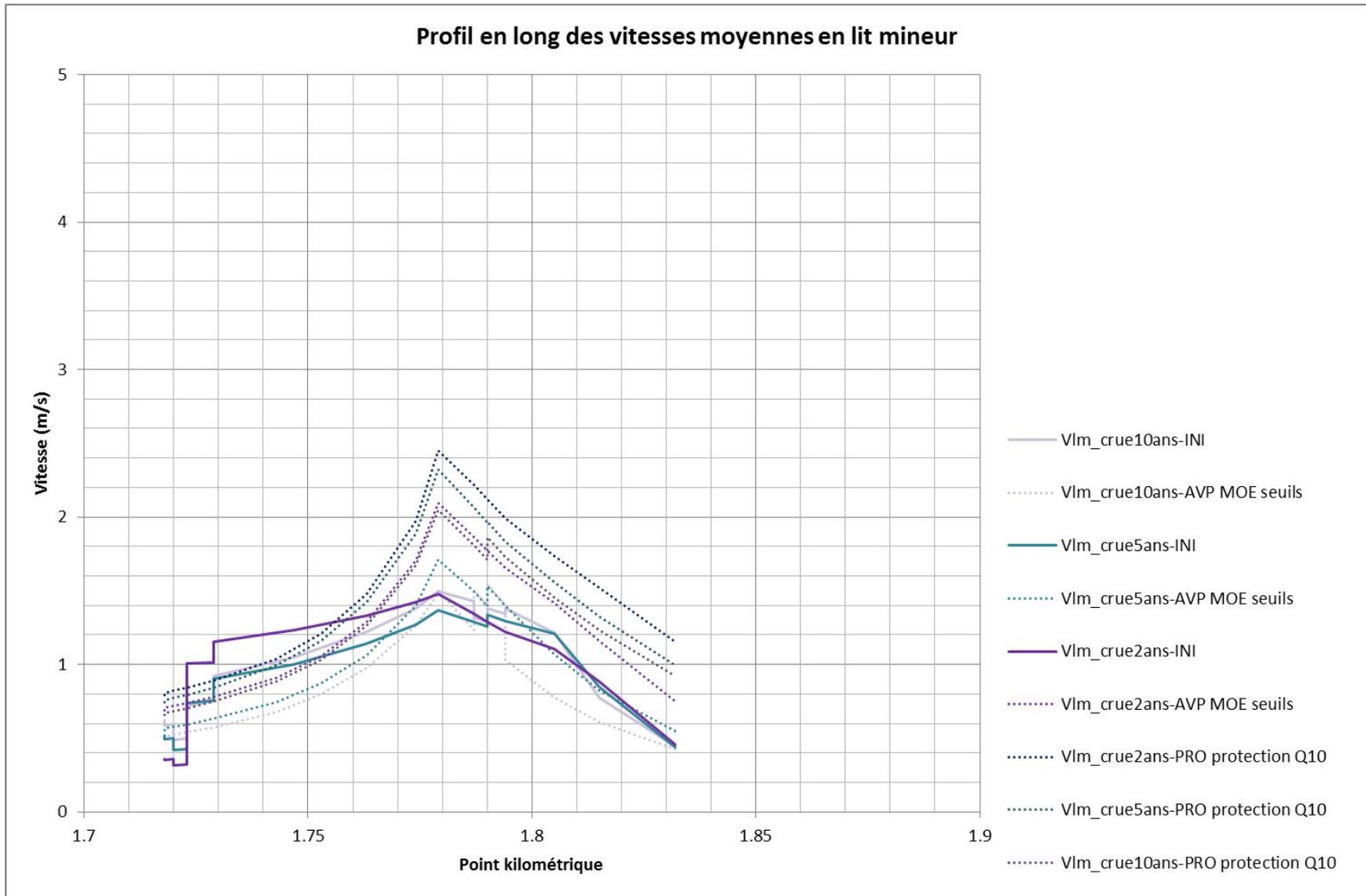


Figure 6-31 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, bras annexe du Gland

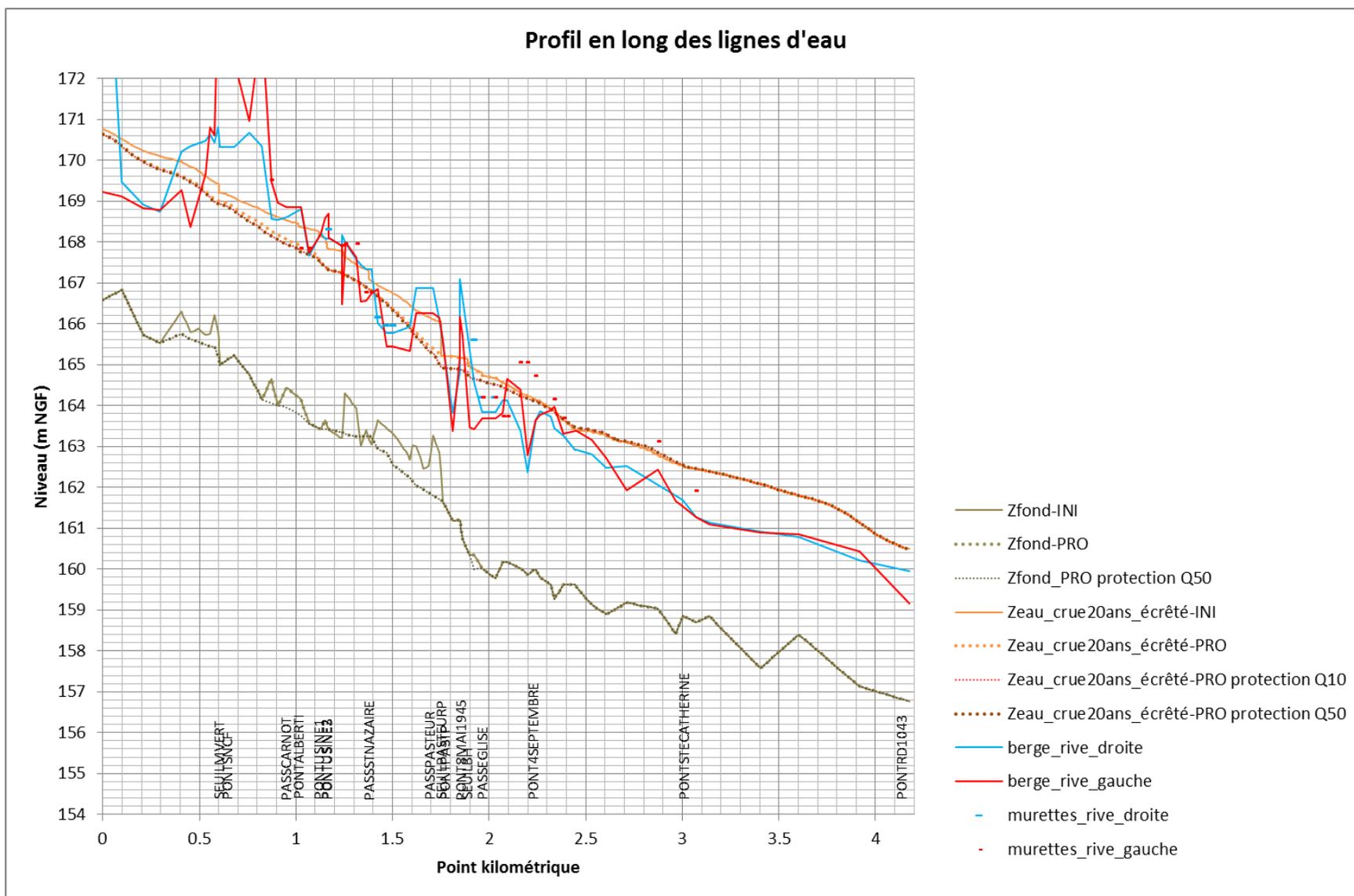


Figure 6-32 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénario de crue 20 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval

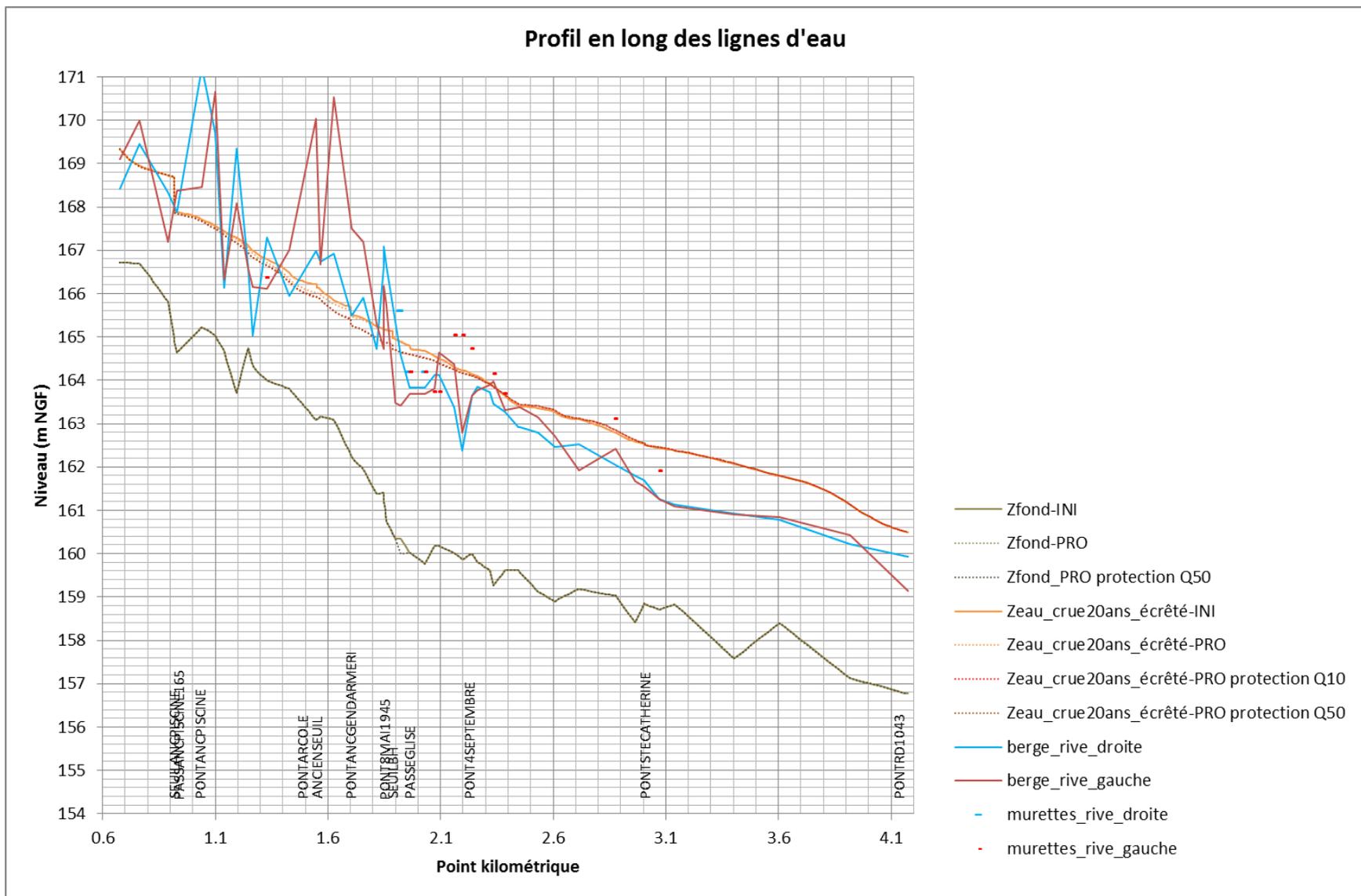


Figure 6-33 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénario de crue 20 ans écrêtée, axe Oise amont – Oise aval

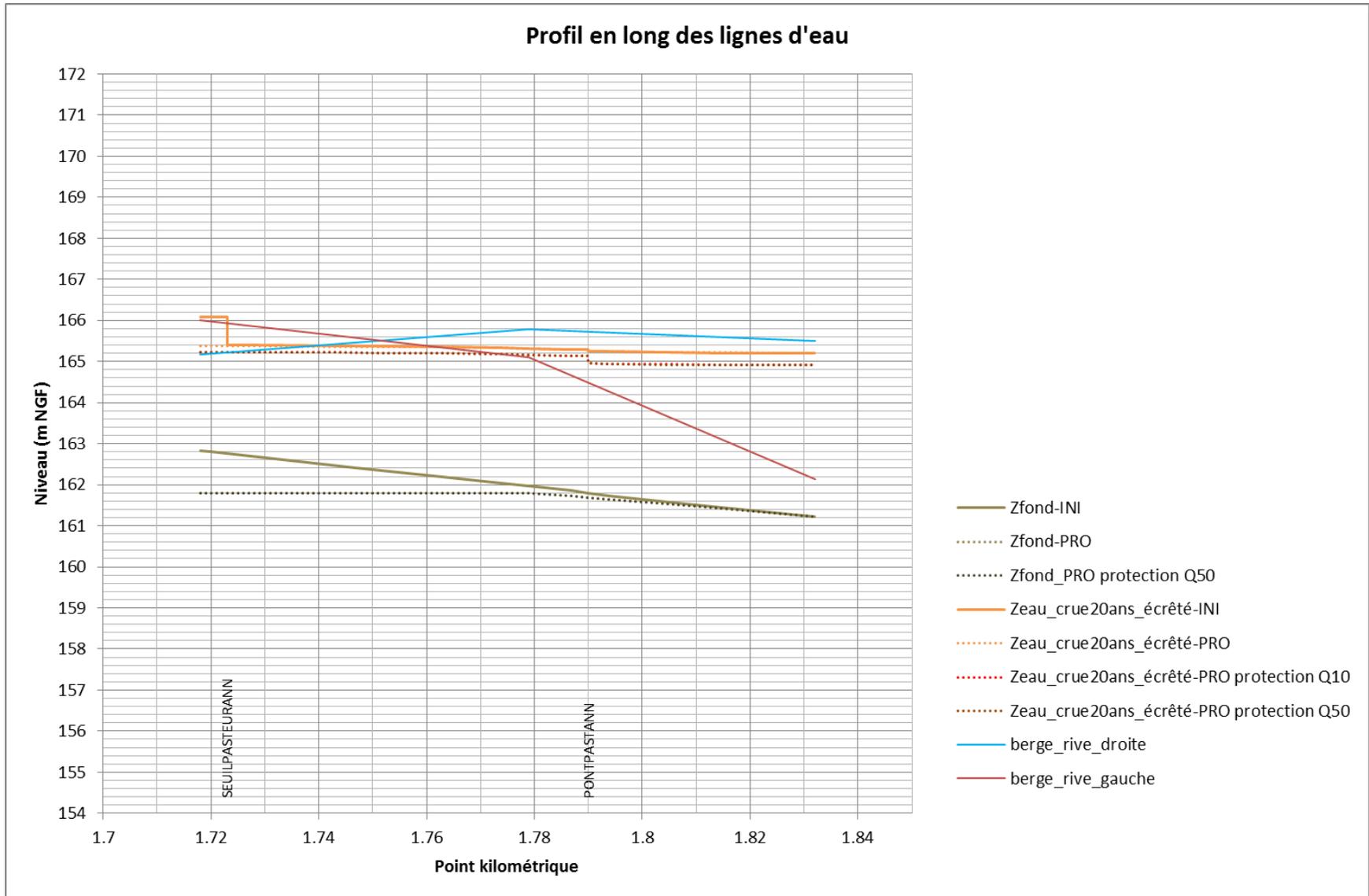


Figure 6-34 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénario de crue 20 ans écrêtée, bras annexe du Gland

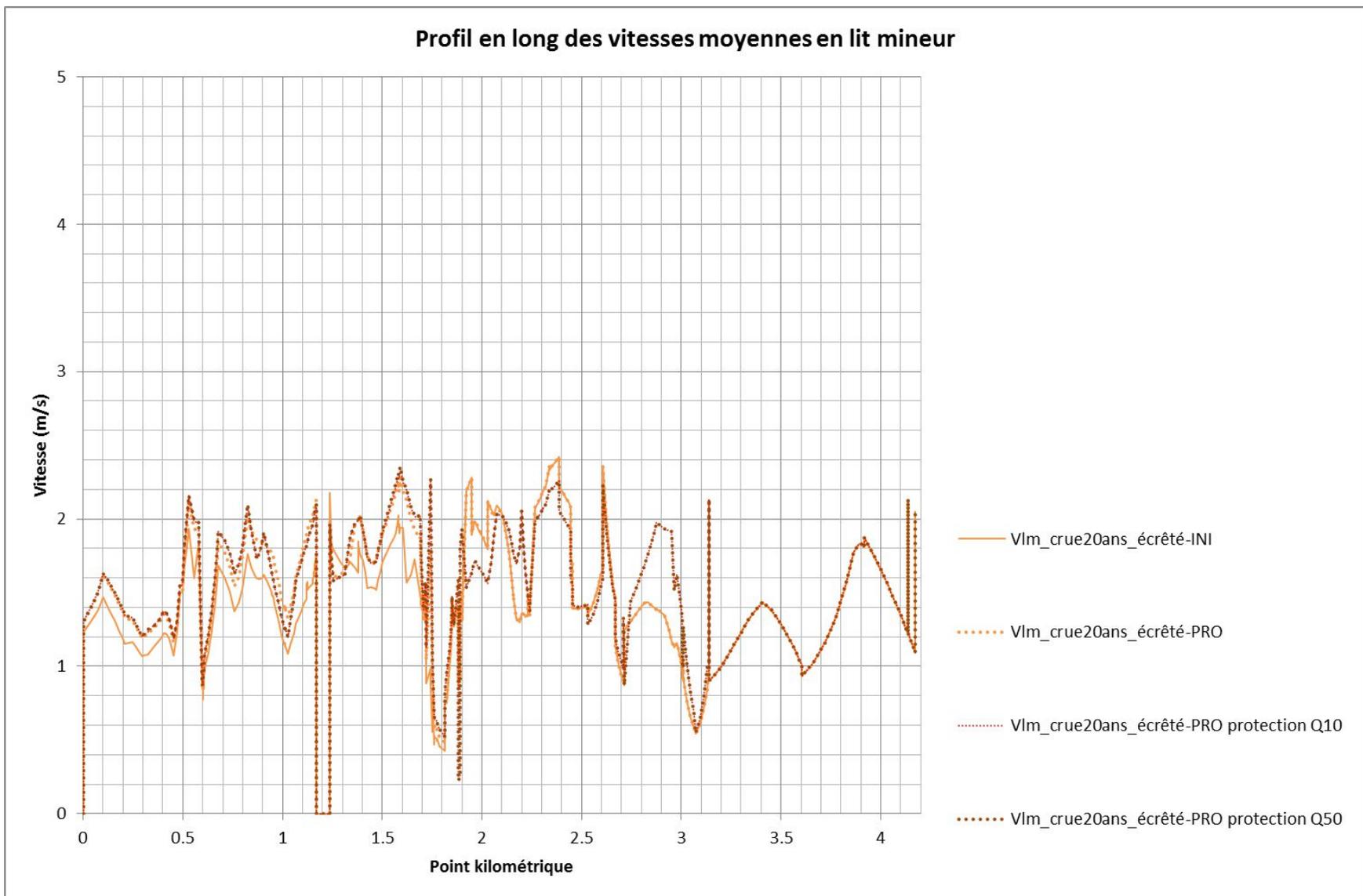


Figure 6-35 : Profils en long des vitesses en lit mineur – scénario de crue 20 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval

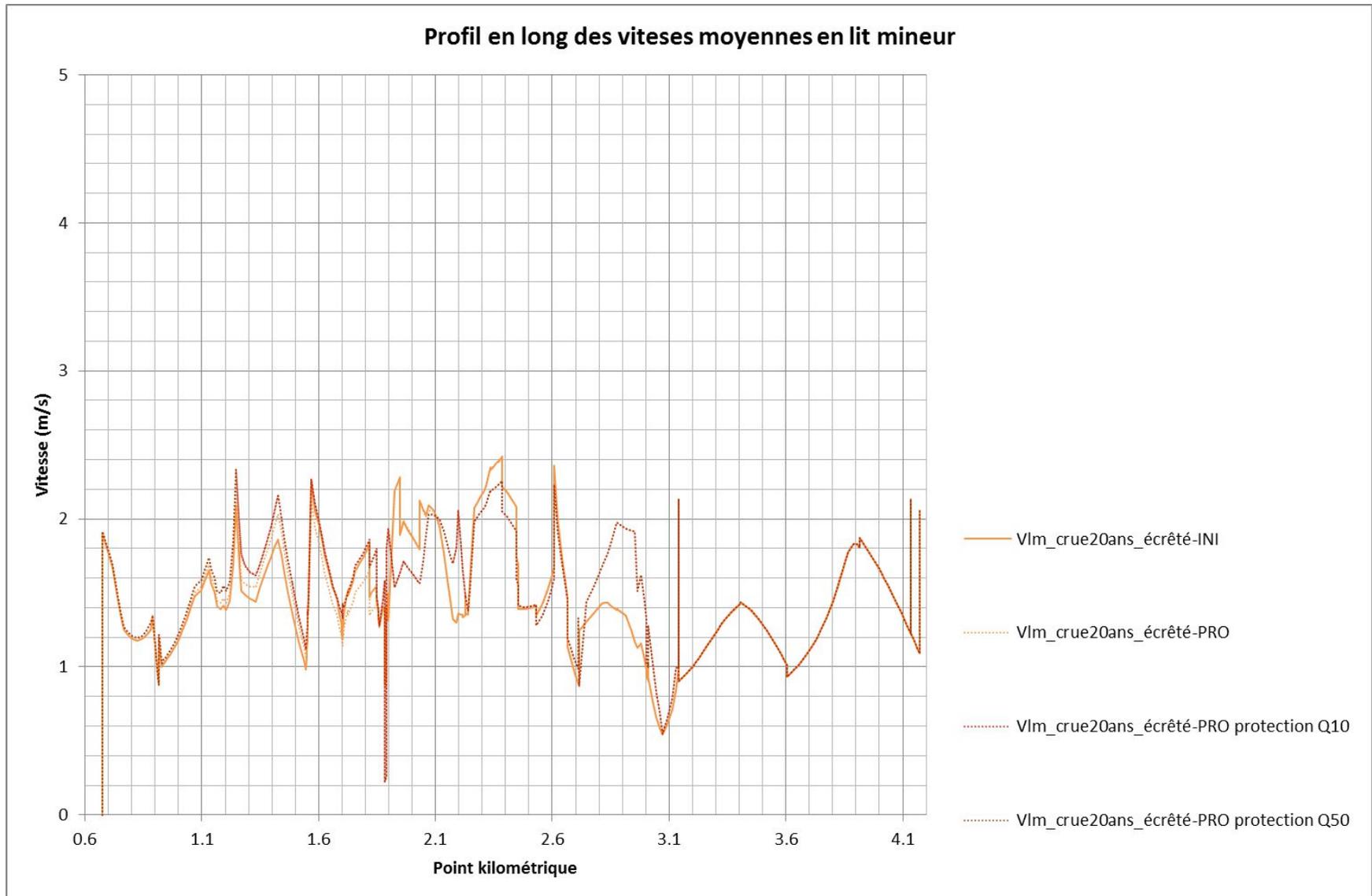


Figure 6-36 : Profils en long des vitesses en lit mineur – scénario de crue 20 ans écrêté, axe Oise amont – Oise aval

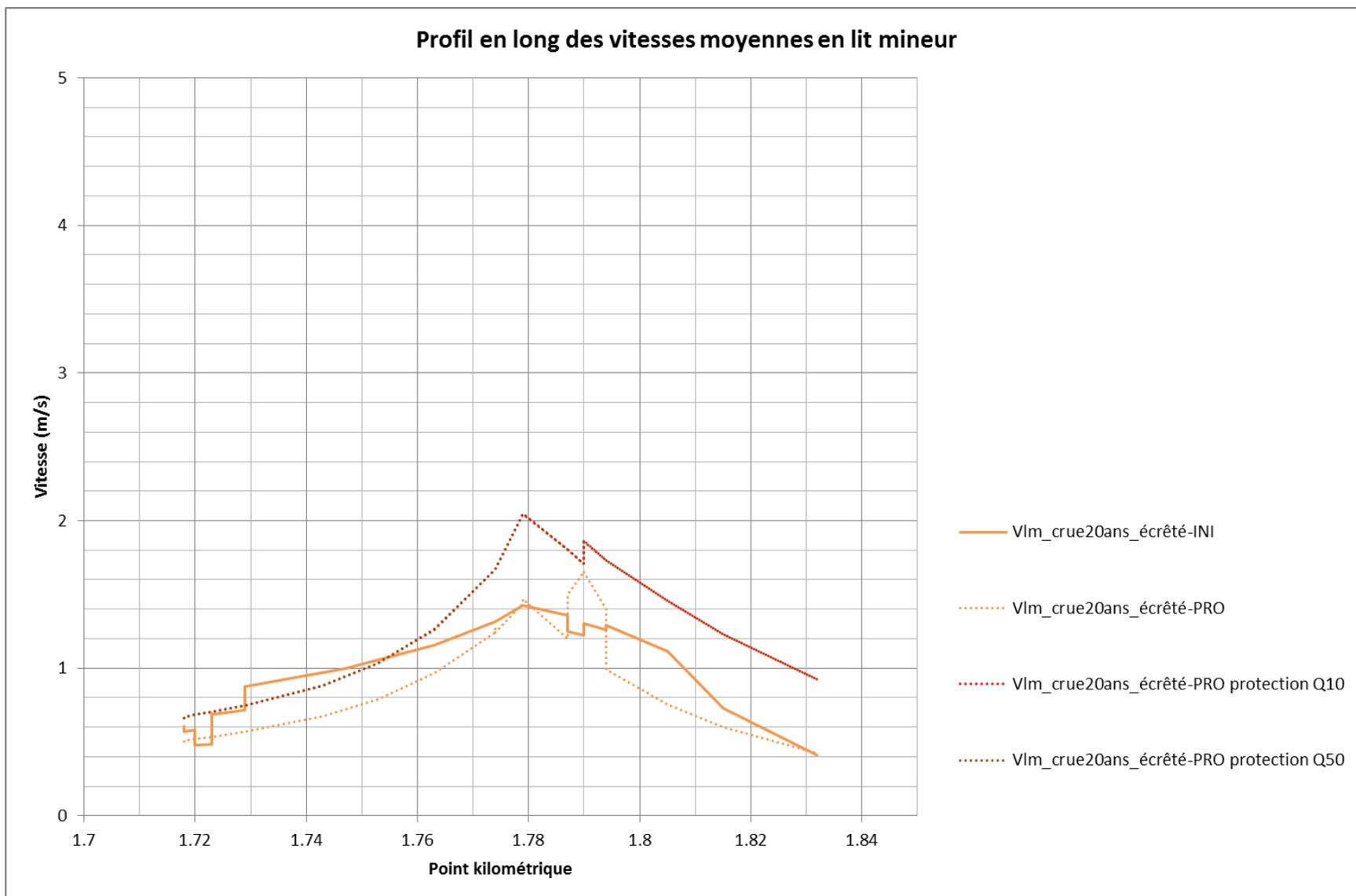


Figure 6-37 : Profils en long des vitesses en lit mineur – scénario de crue 20 ans écrêtée, bras annexe du Gland

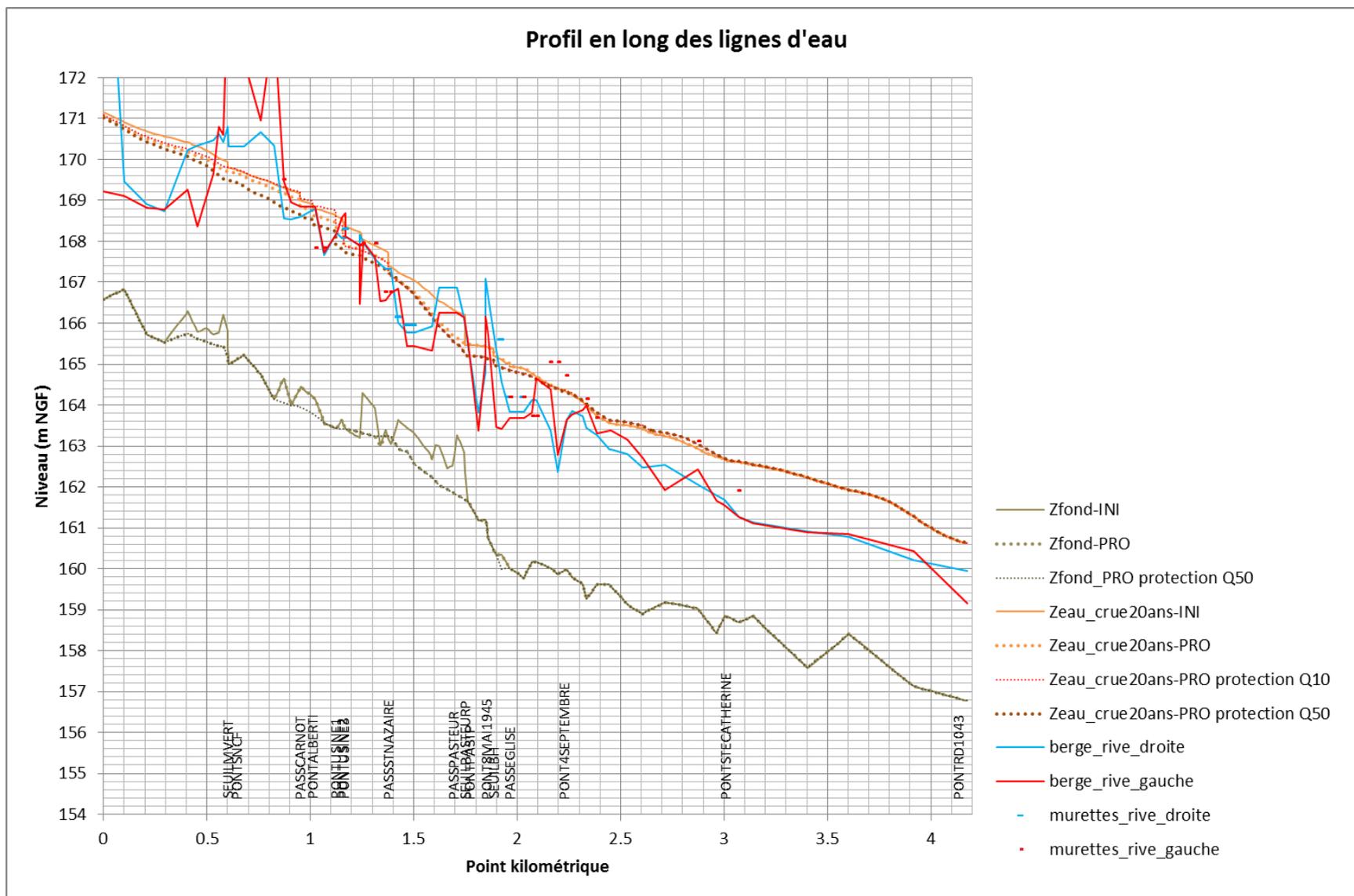


Figure 6-38 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 20 ans, axe Gland – Oise aval

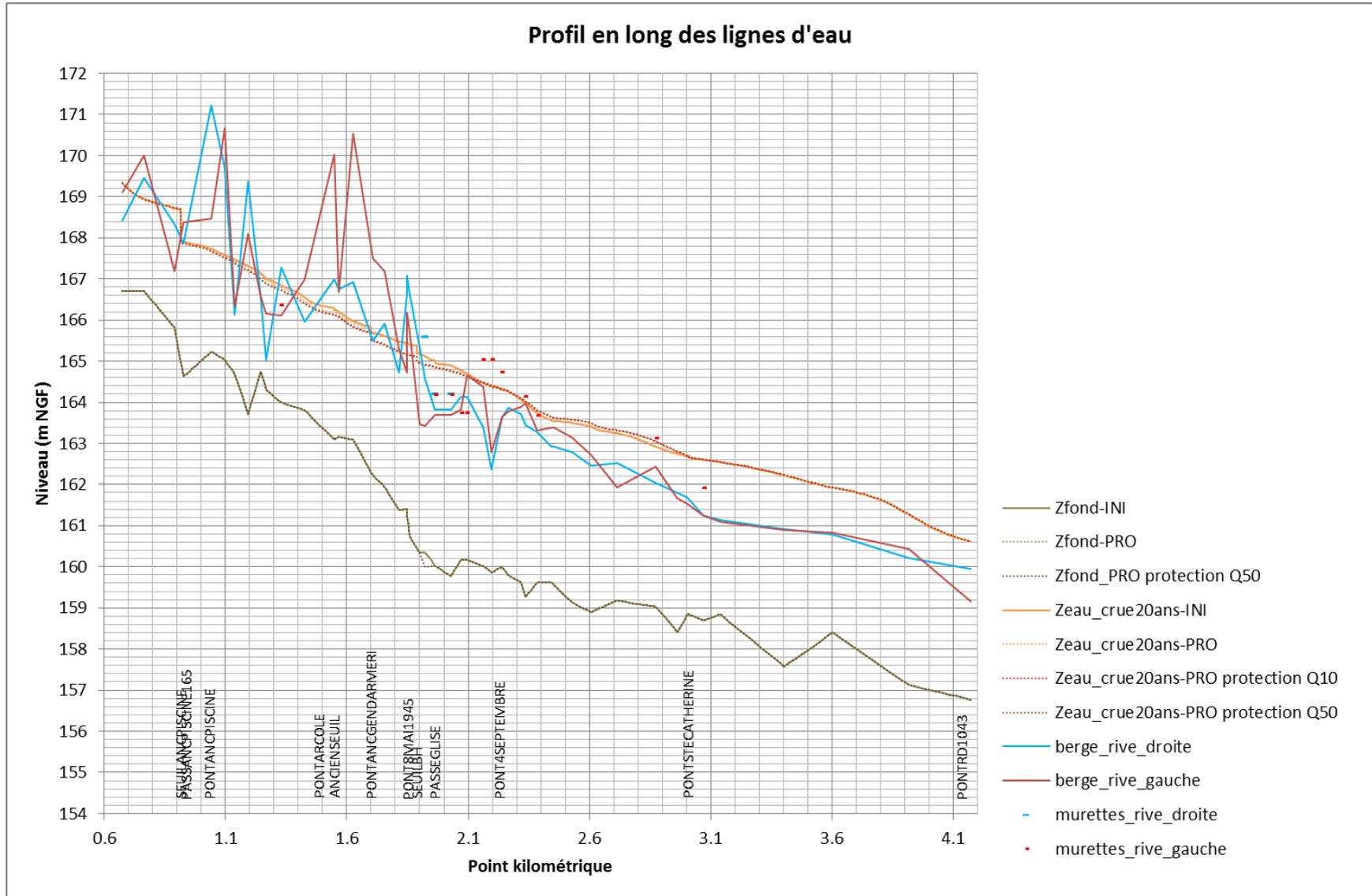


Figure 6-39 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 20 ans, axe Oise amont – Oise aval

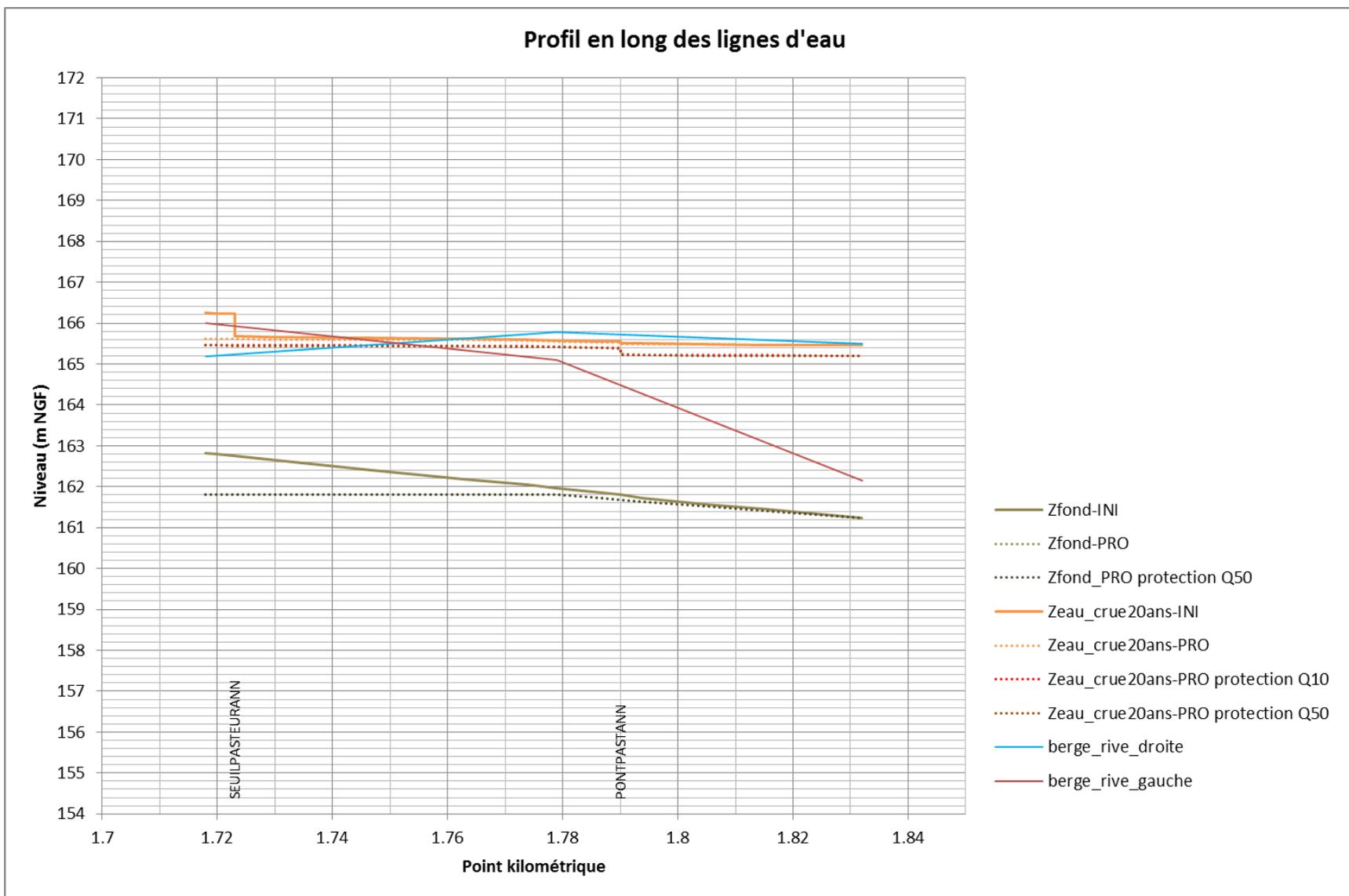


Figure 6-40 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 20 ans, bras annexe du Gland

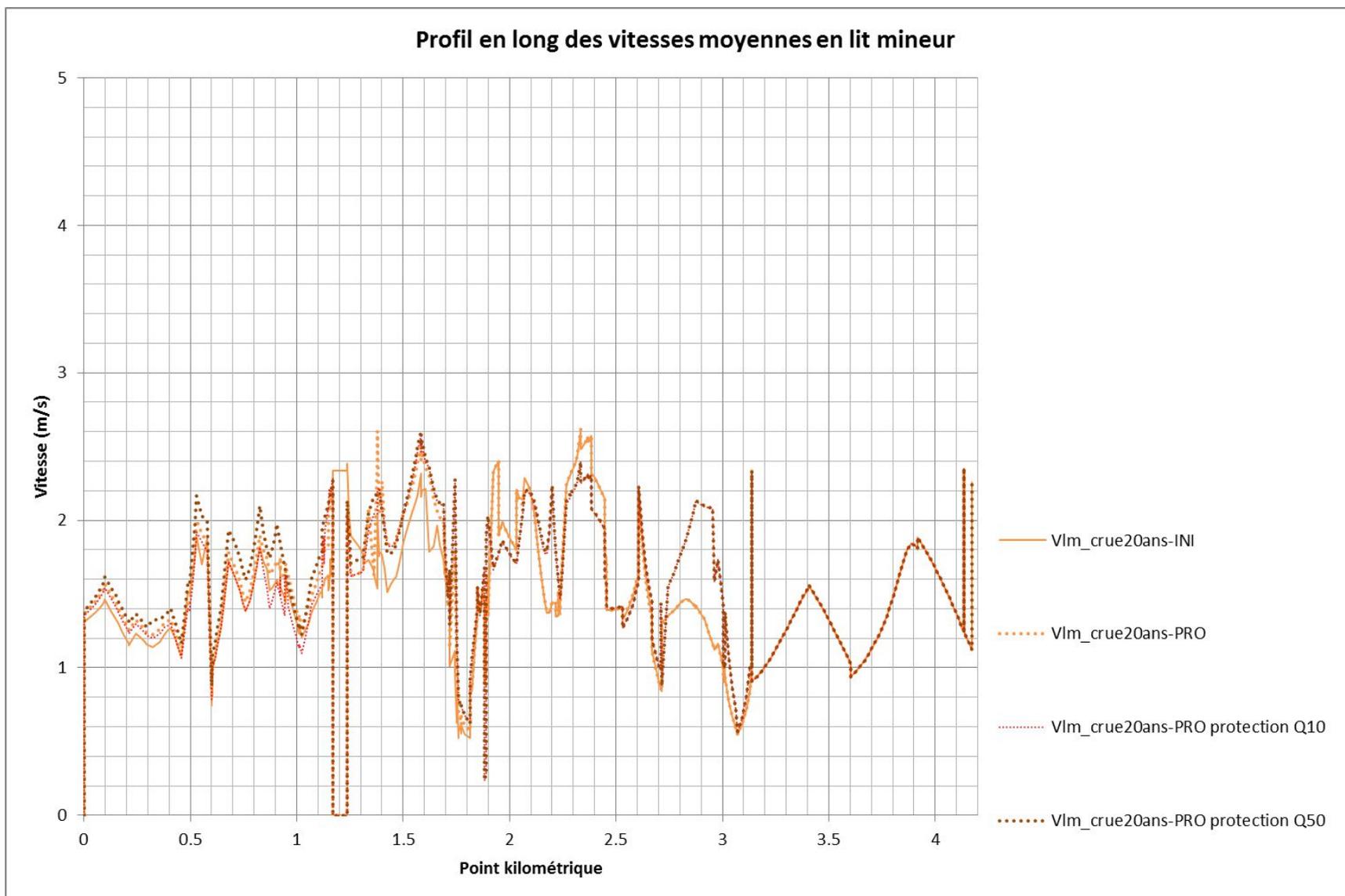


Figure 6-41 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 20 ans, axe Gland – Oise aval

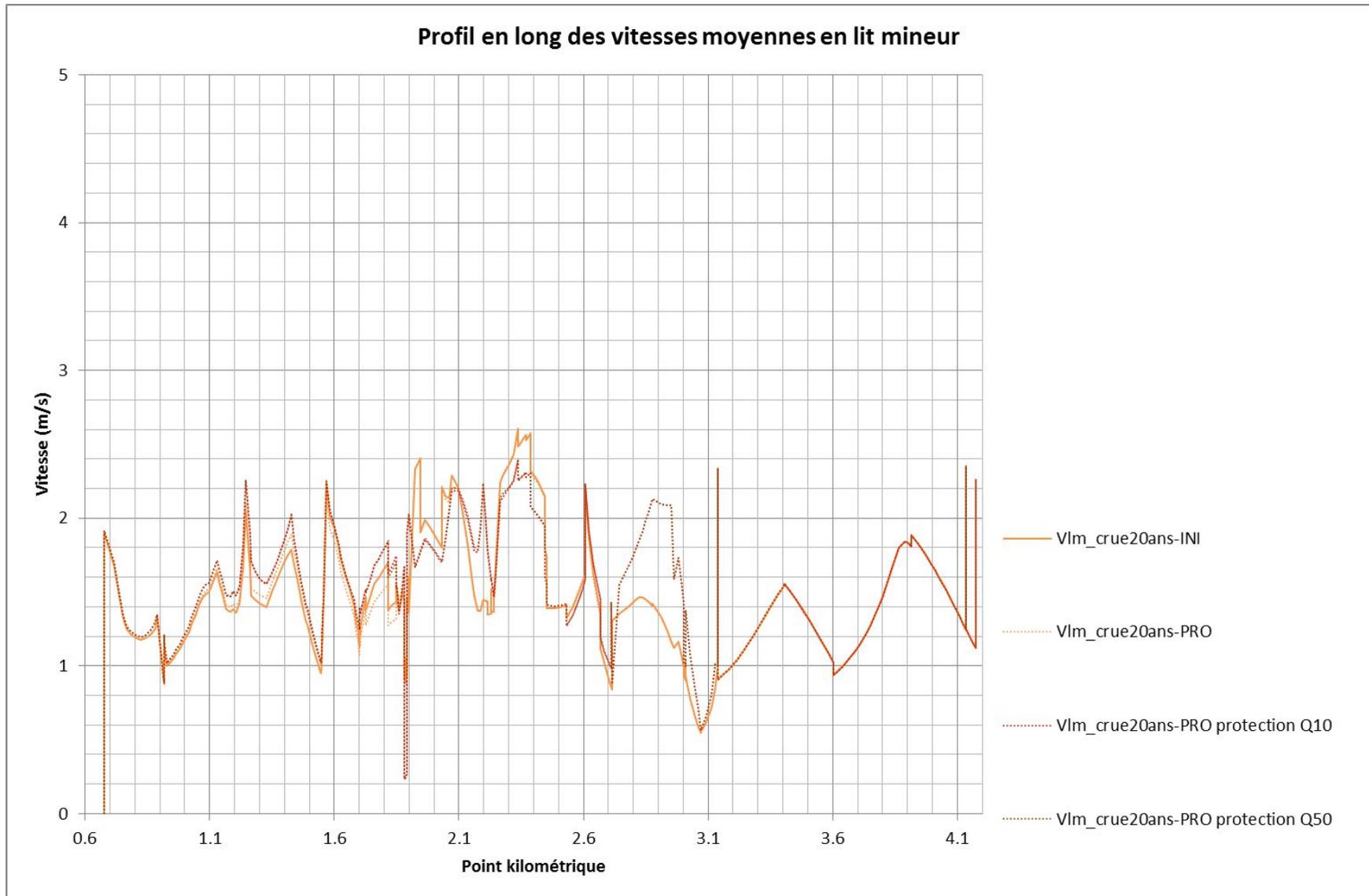


Figure 6-42 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 20 ans, axe Oise amont – Oise aval

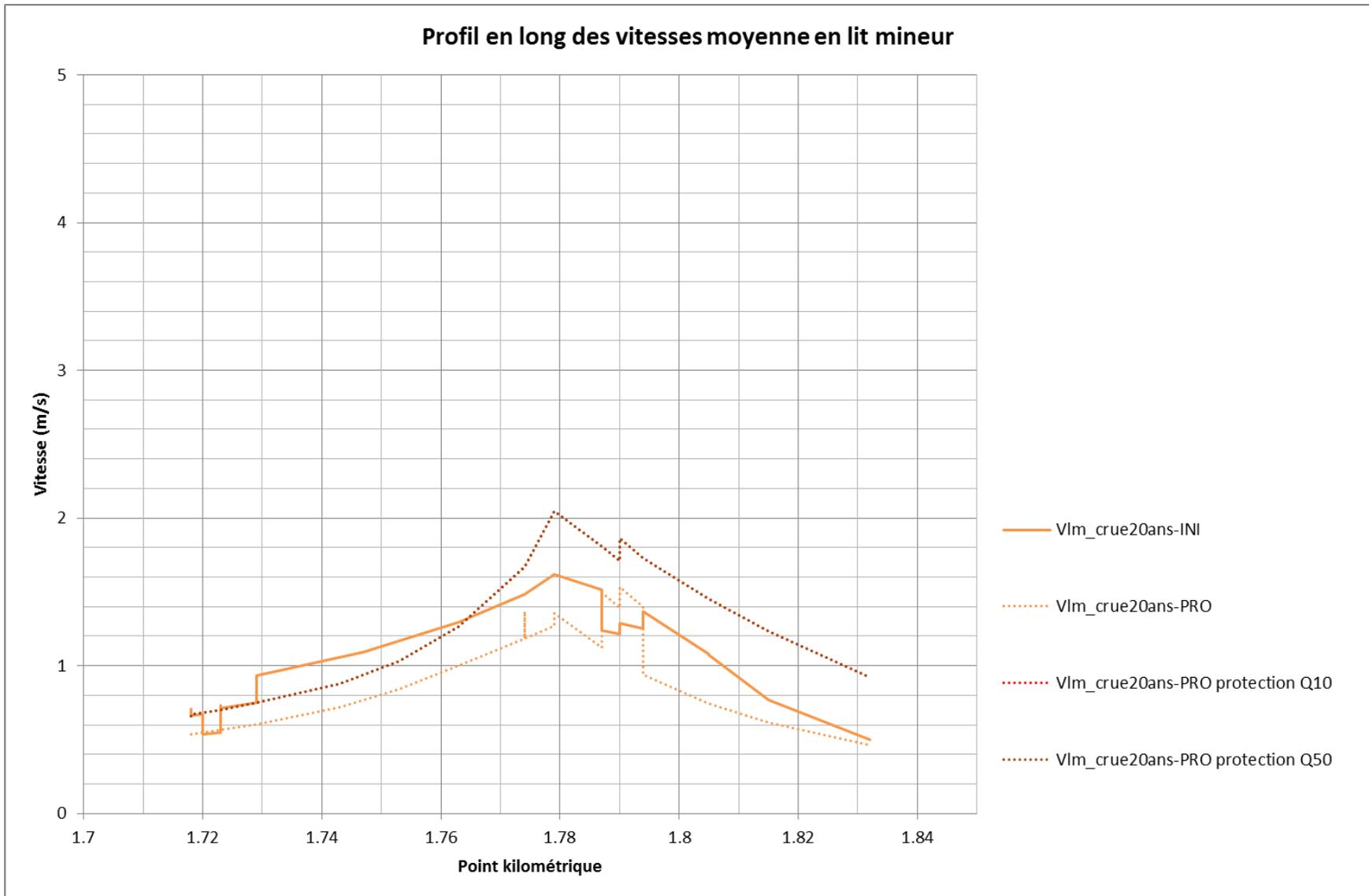


Figure 6-43 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 20 ans, bras annexe du Gland

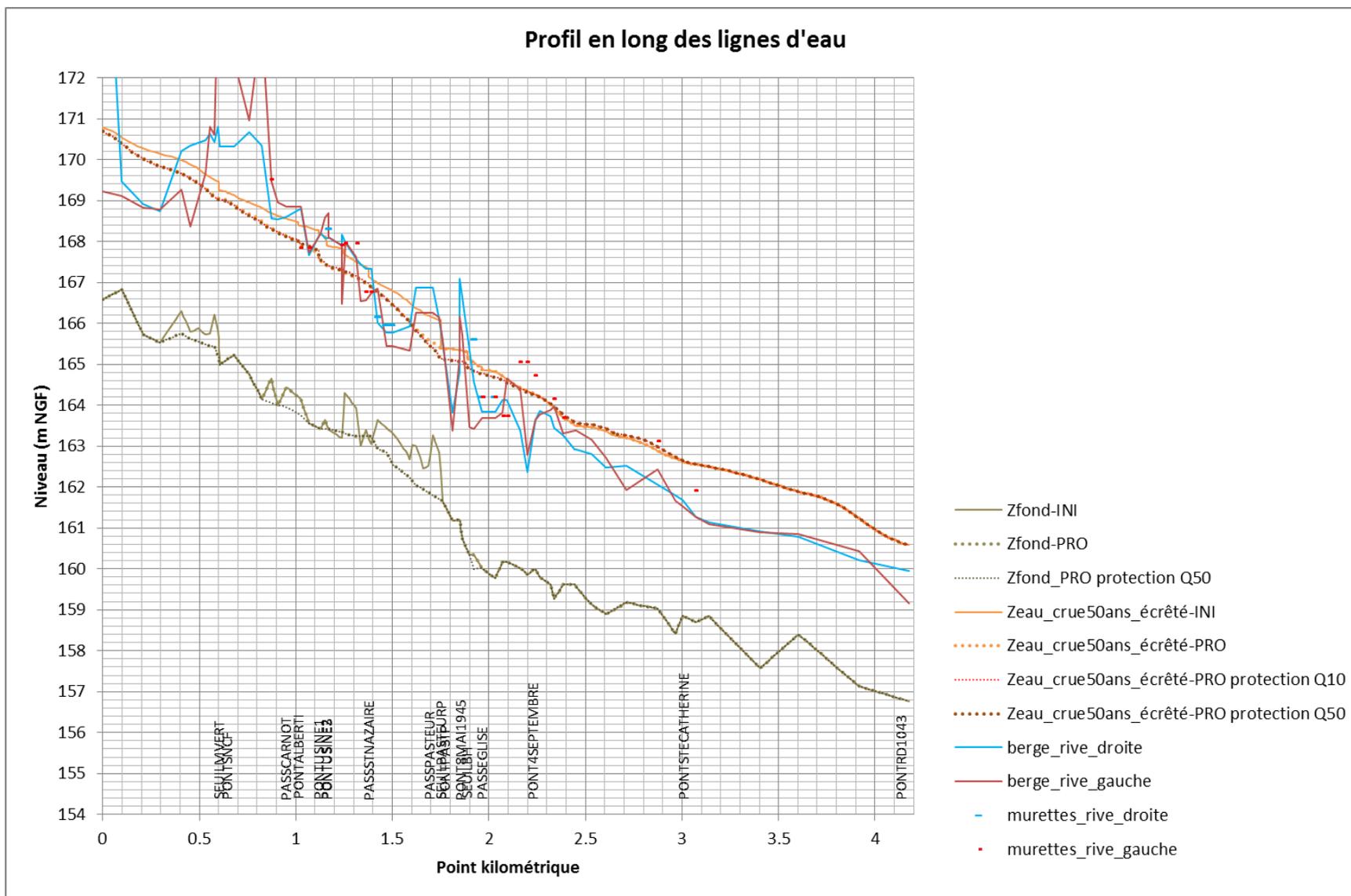


Figure 6-44 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval

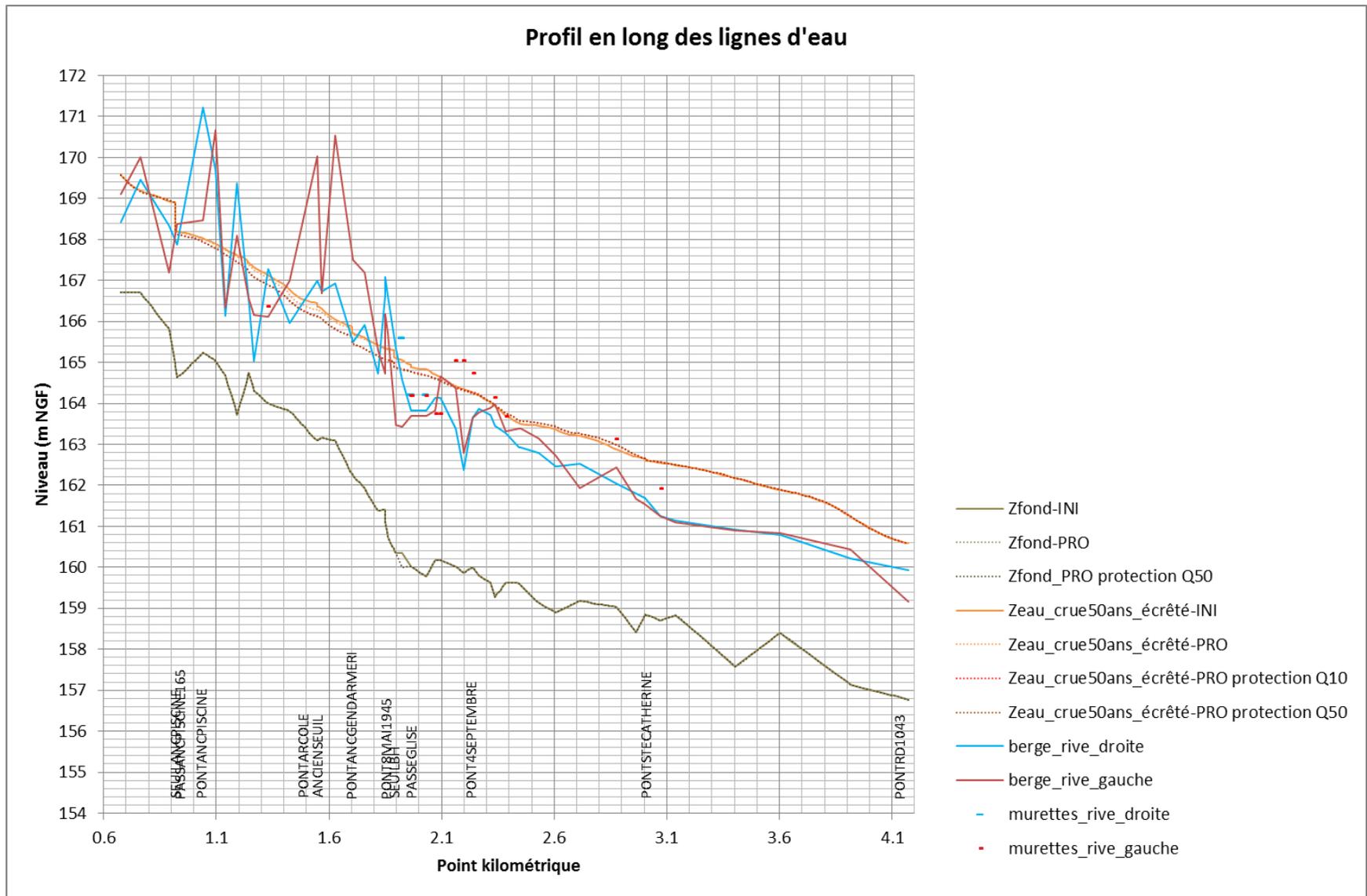


Figure 6-45 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Oise amont – Oise aval

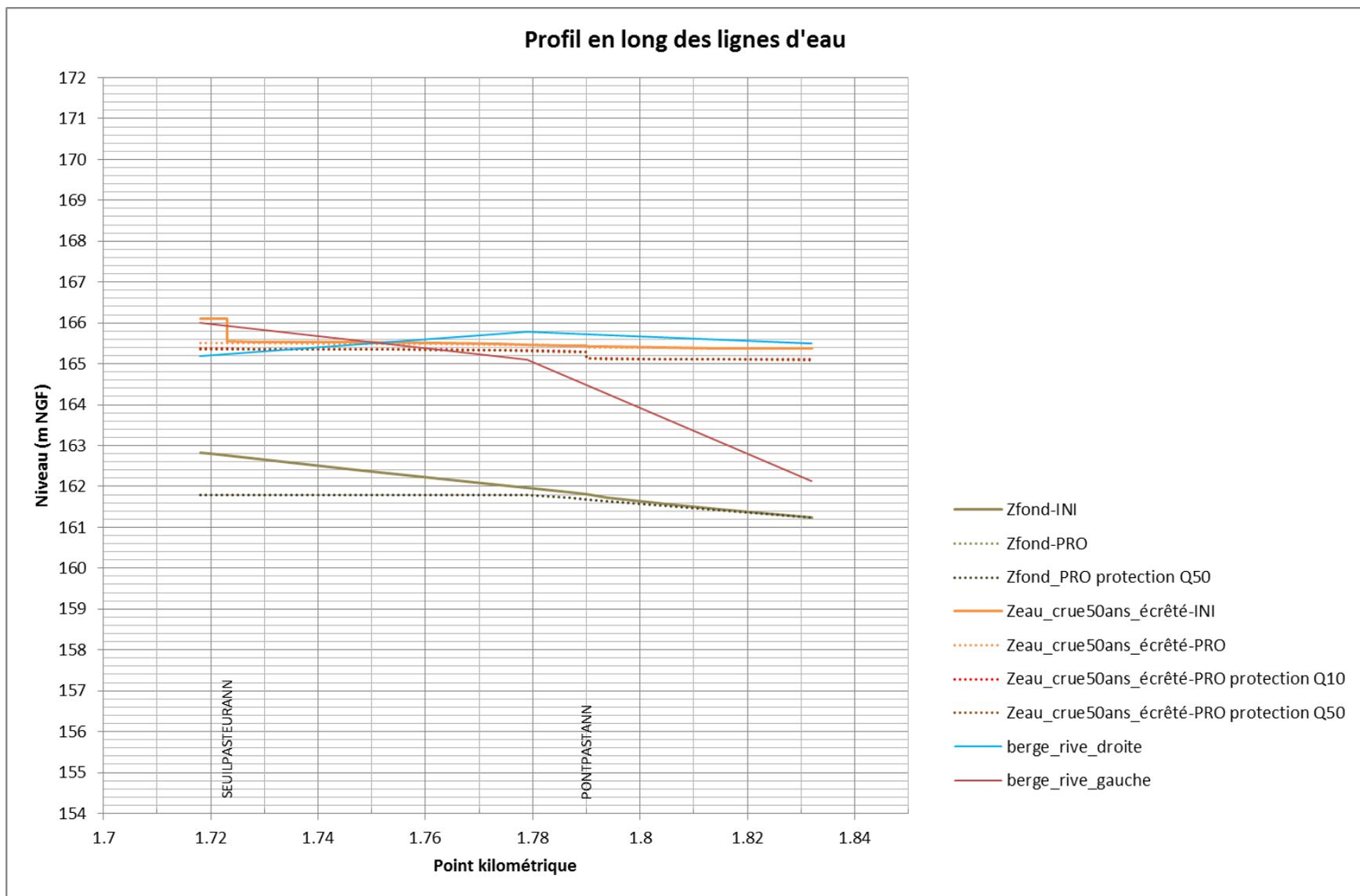


Figure 6-46 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans écrêtée, bras annexe du Gland

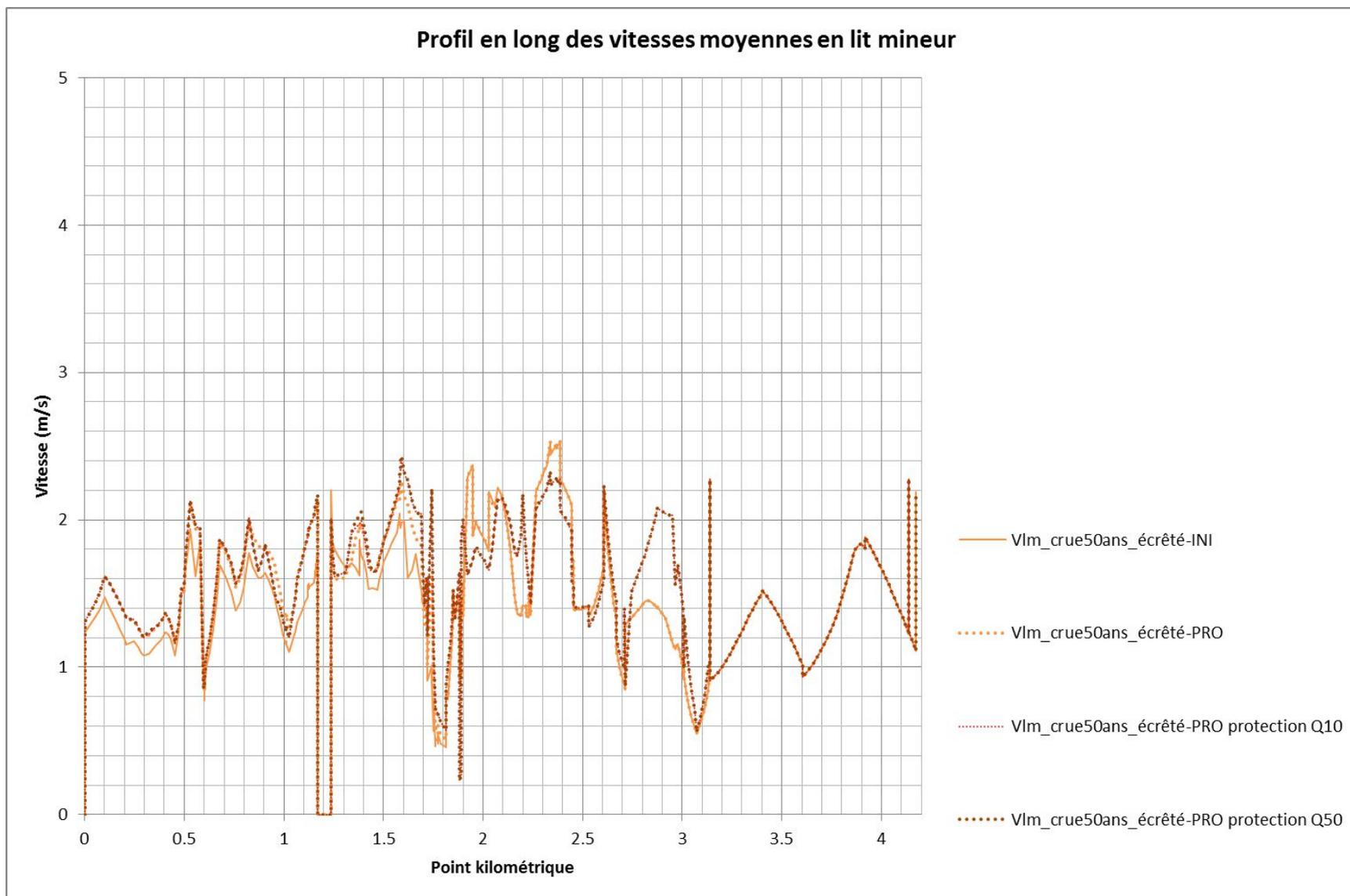


Figure 6-47 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Gland – Oise aval

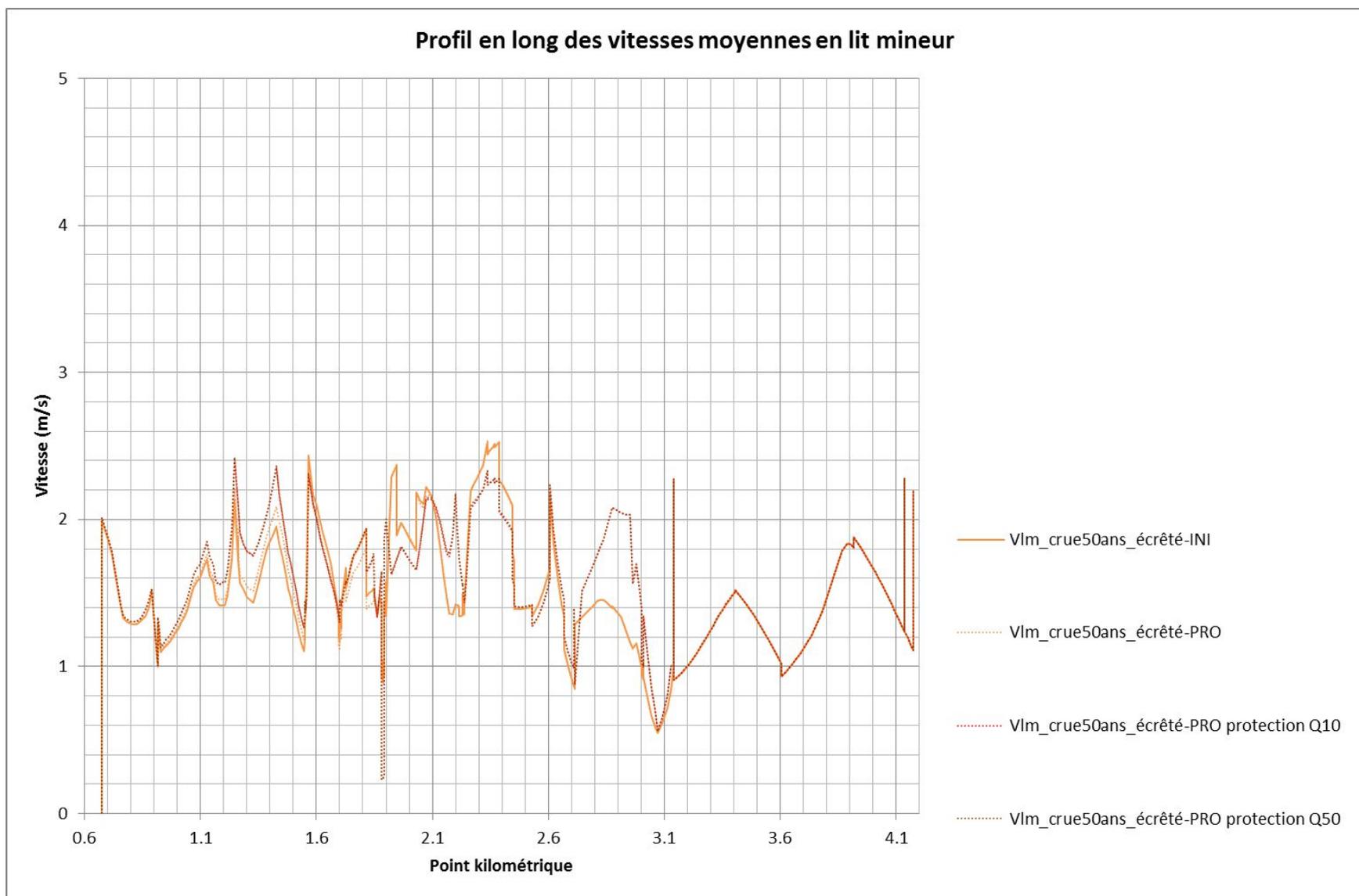


Figure 6-48 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans écrêtée, axe Oise amont – Oise aval

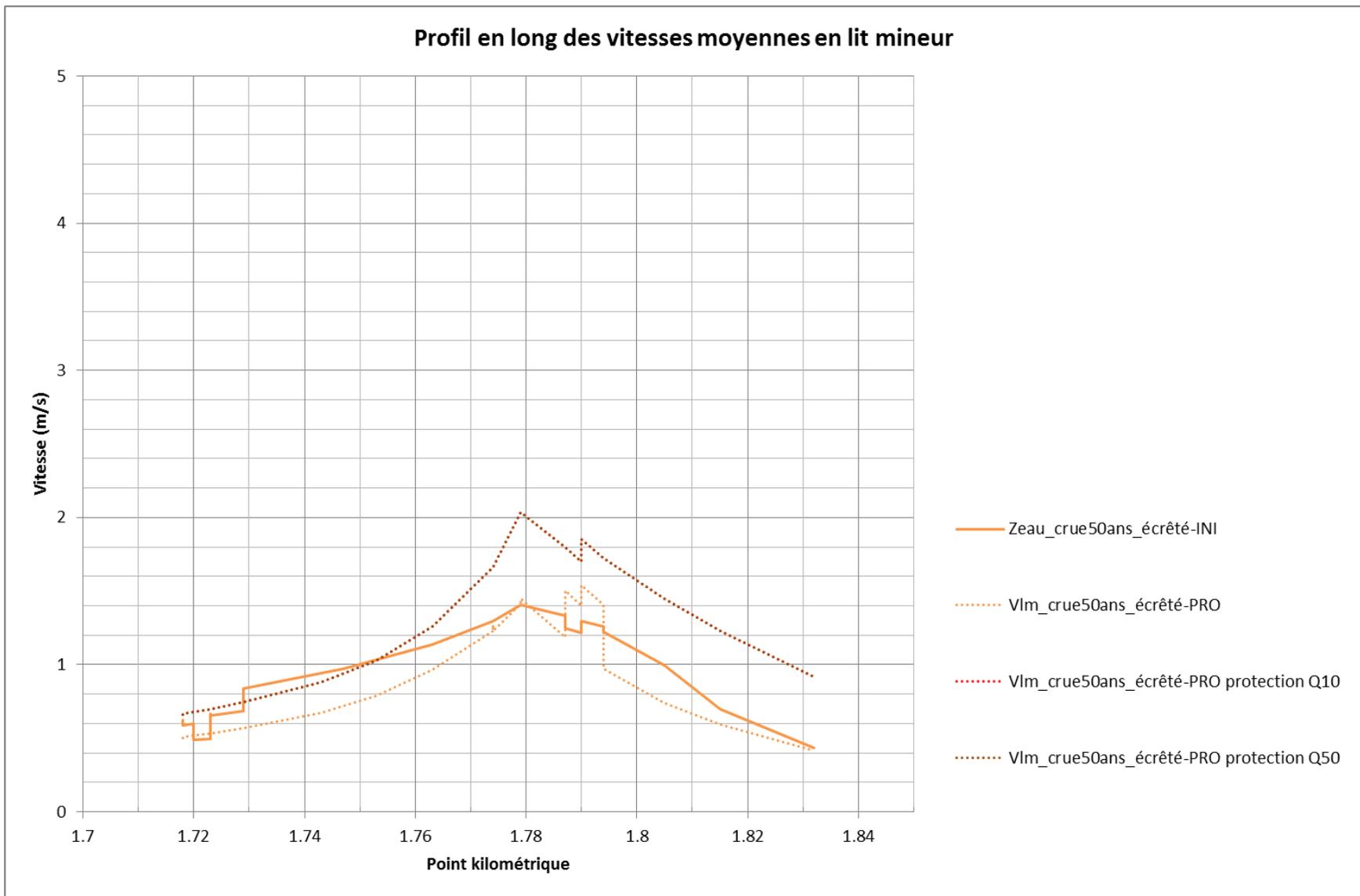


Figure 6-49 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans écrêtée, bras annexe du Gland

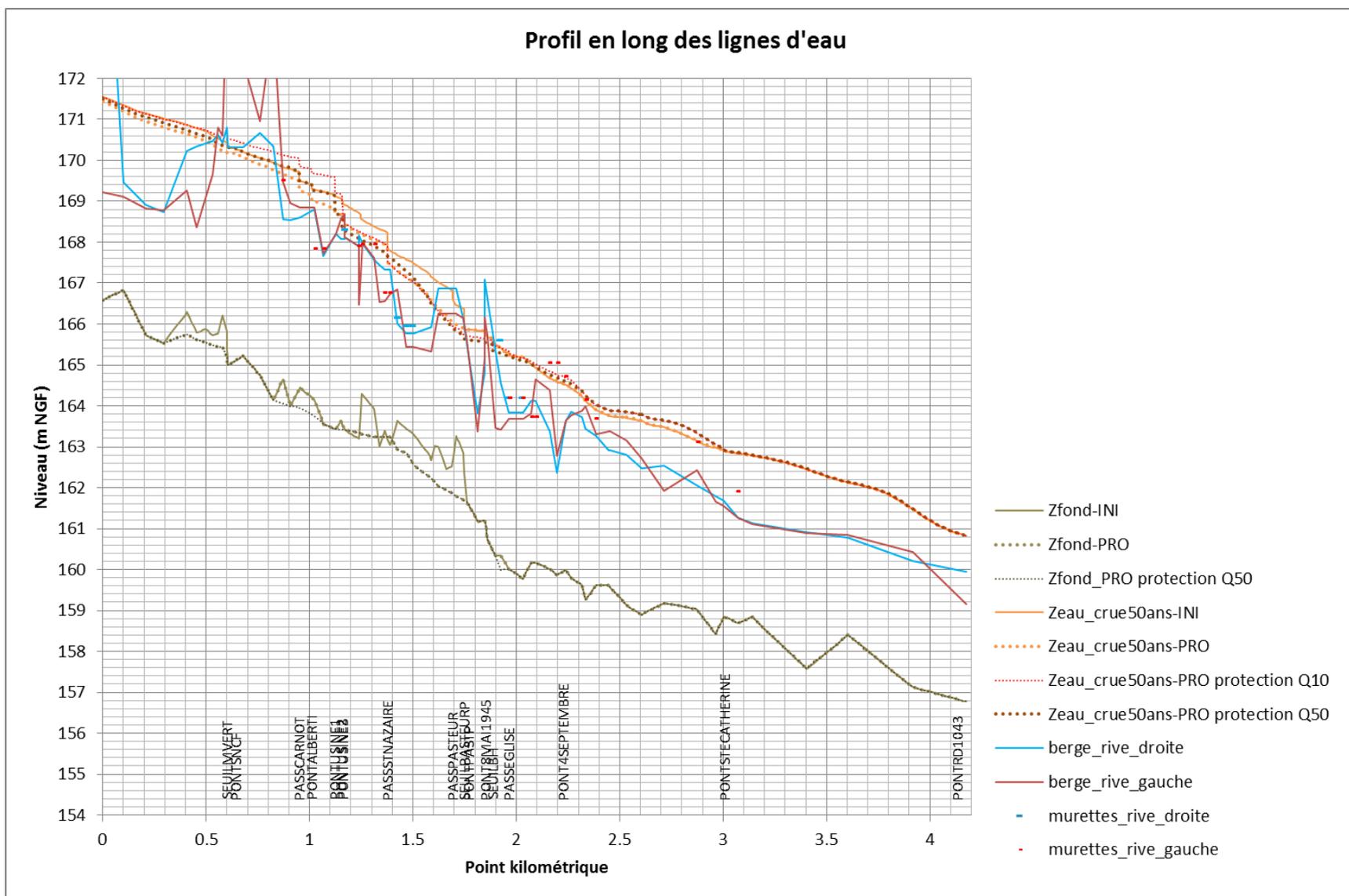


Figure 6-50 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans, axe Gland – Oise aval

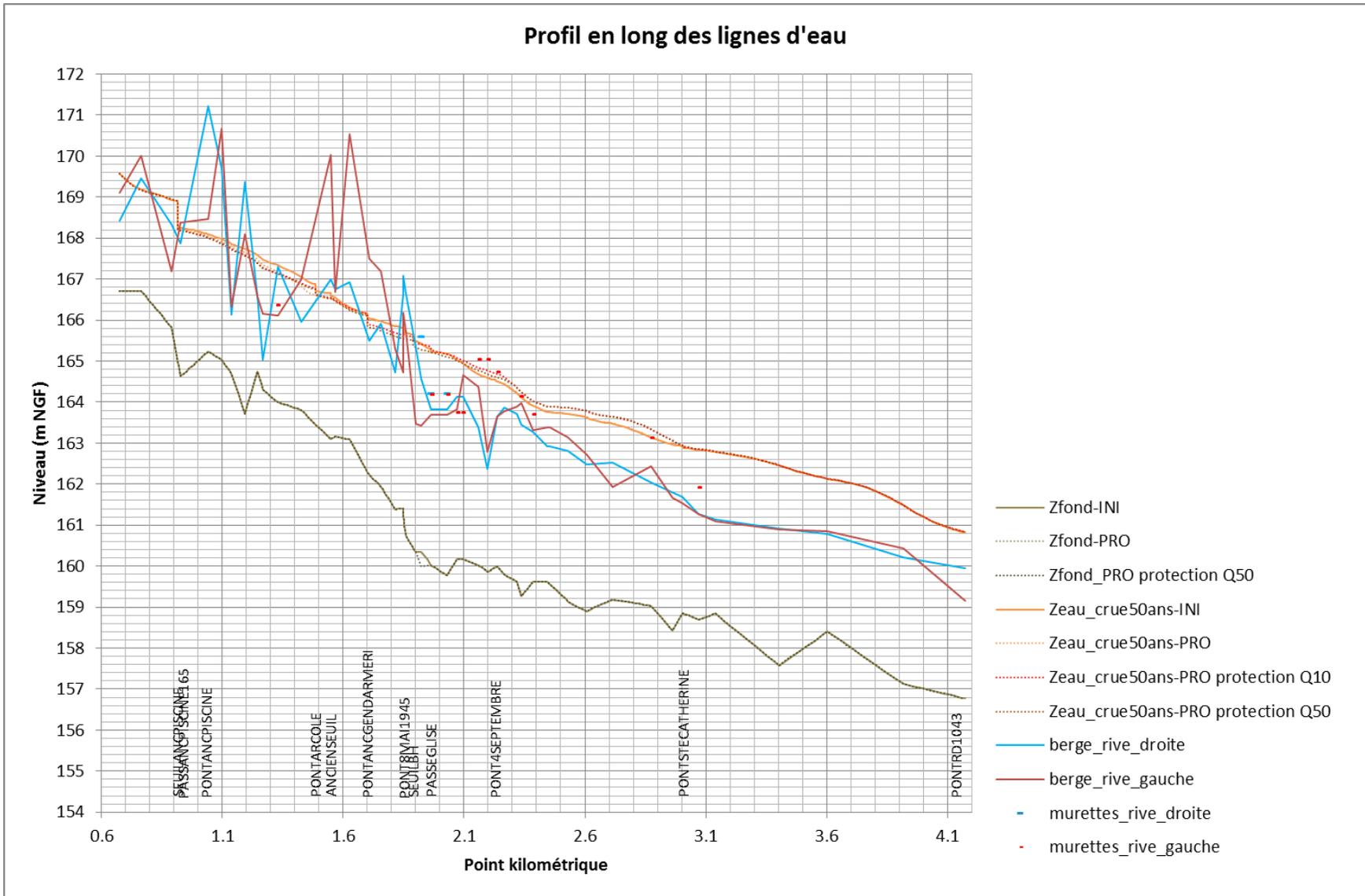


Figure 6-51 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans, axe Oise amont – Oise aval

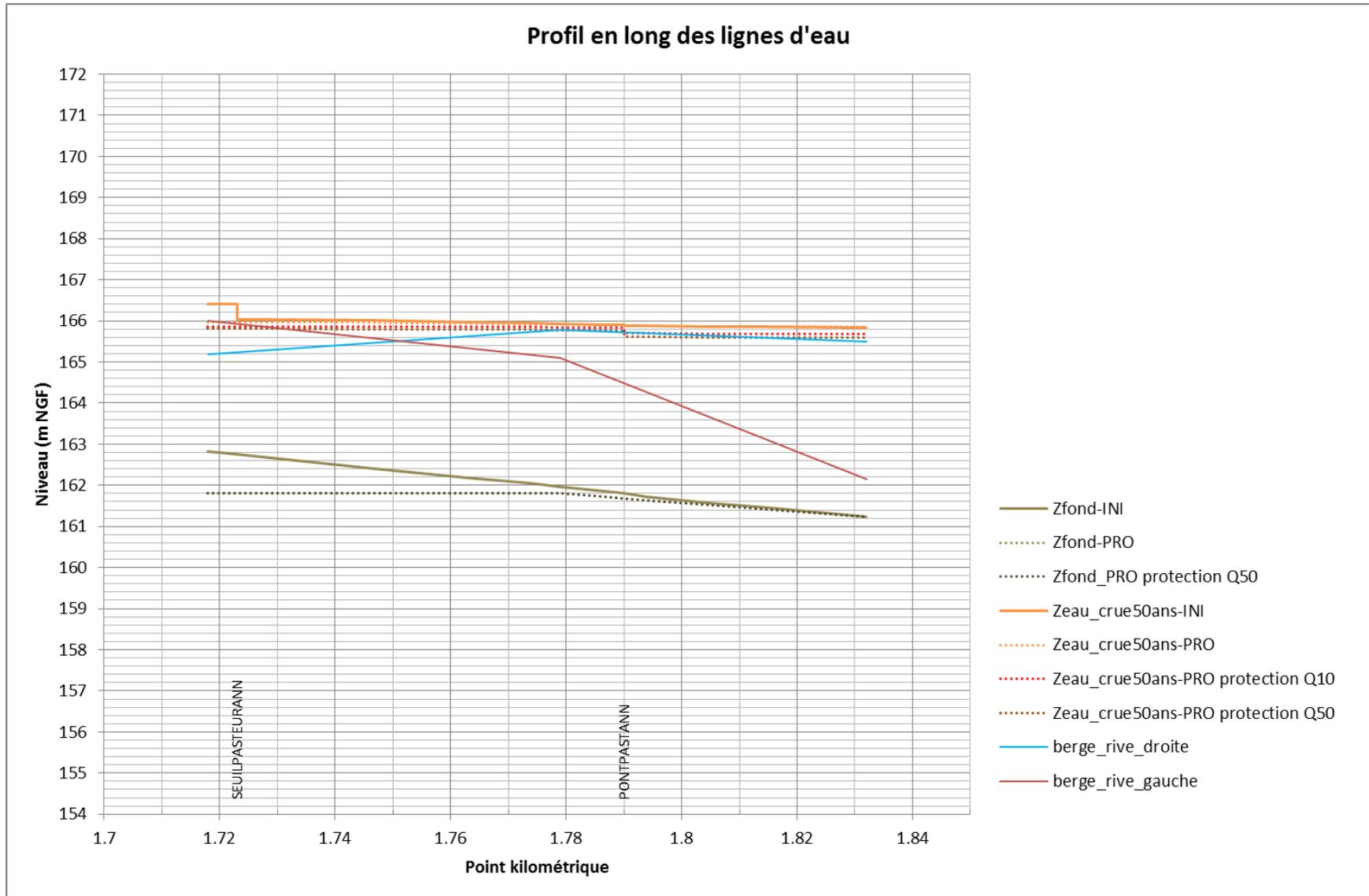


Figure 6-52 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 50 ans, bras annexe du Gland

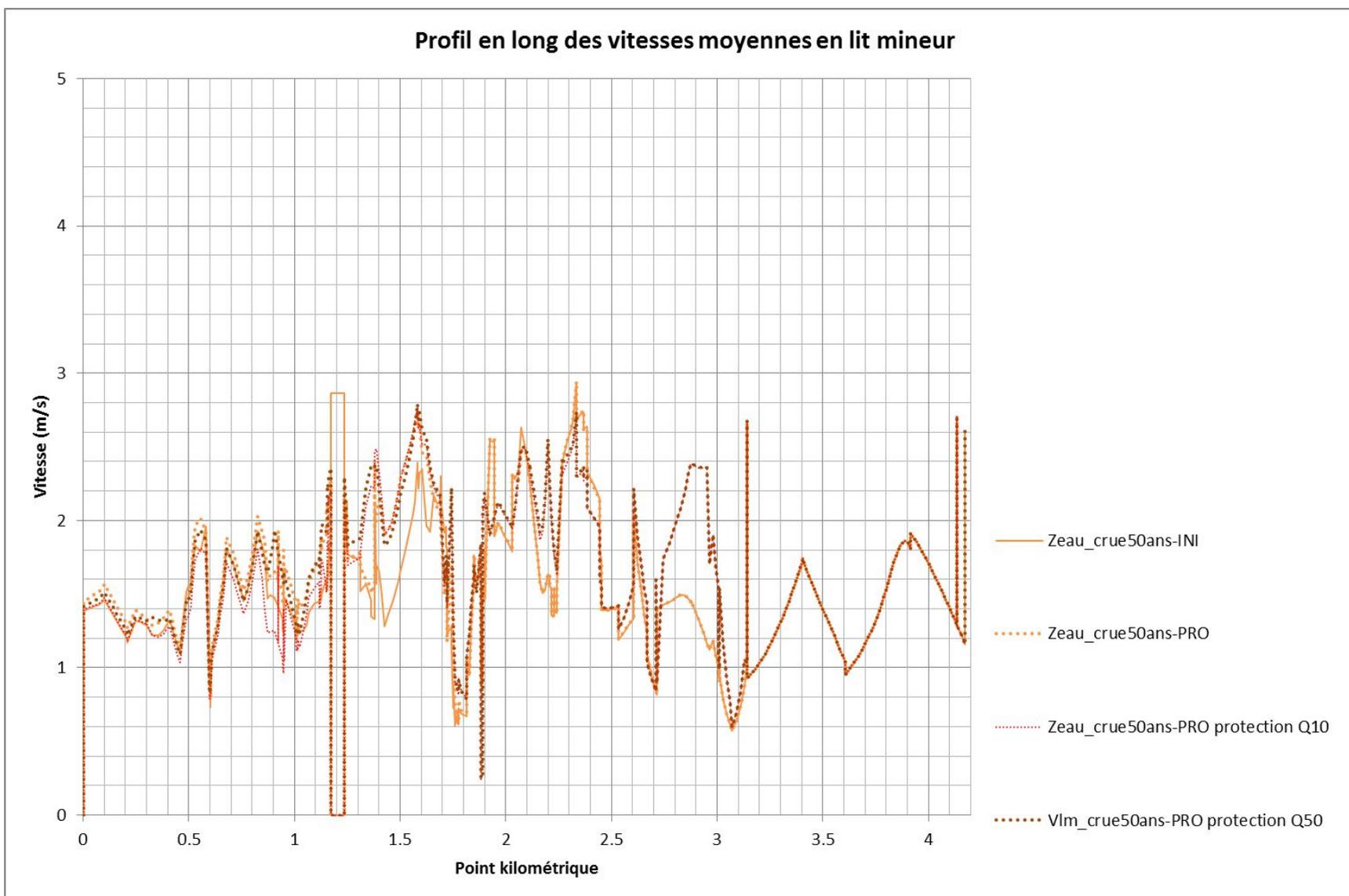


Figure 6-53 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans, axe Gland – Oise aval

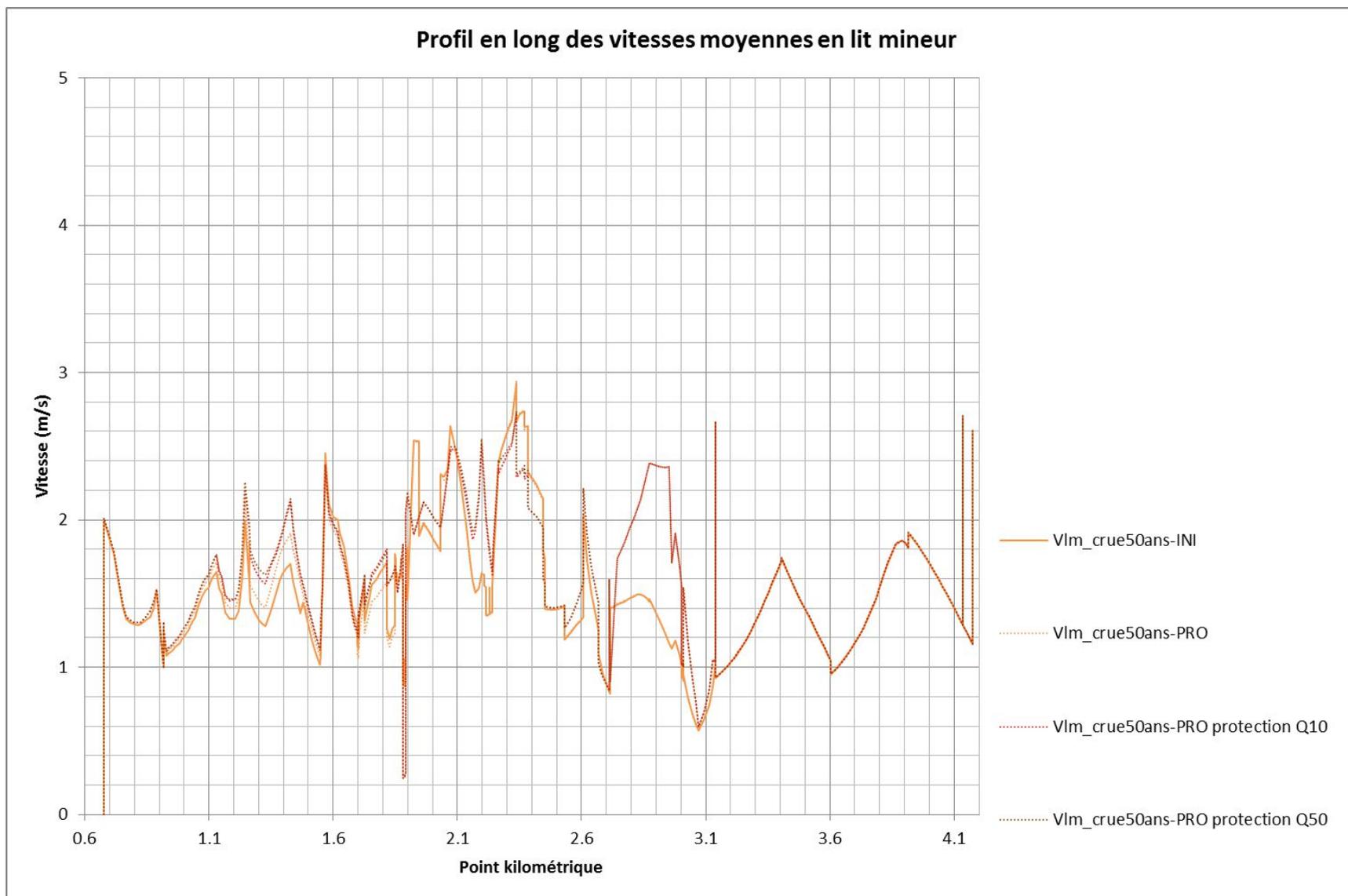


Figure 6-54 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans, axe Oise amont – Oise aval

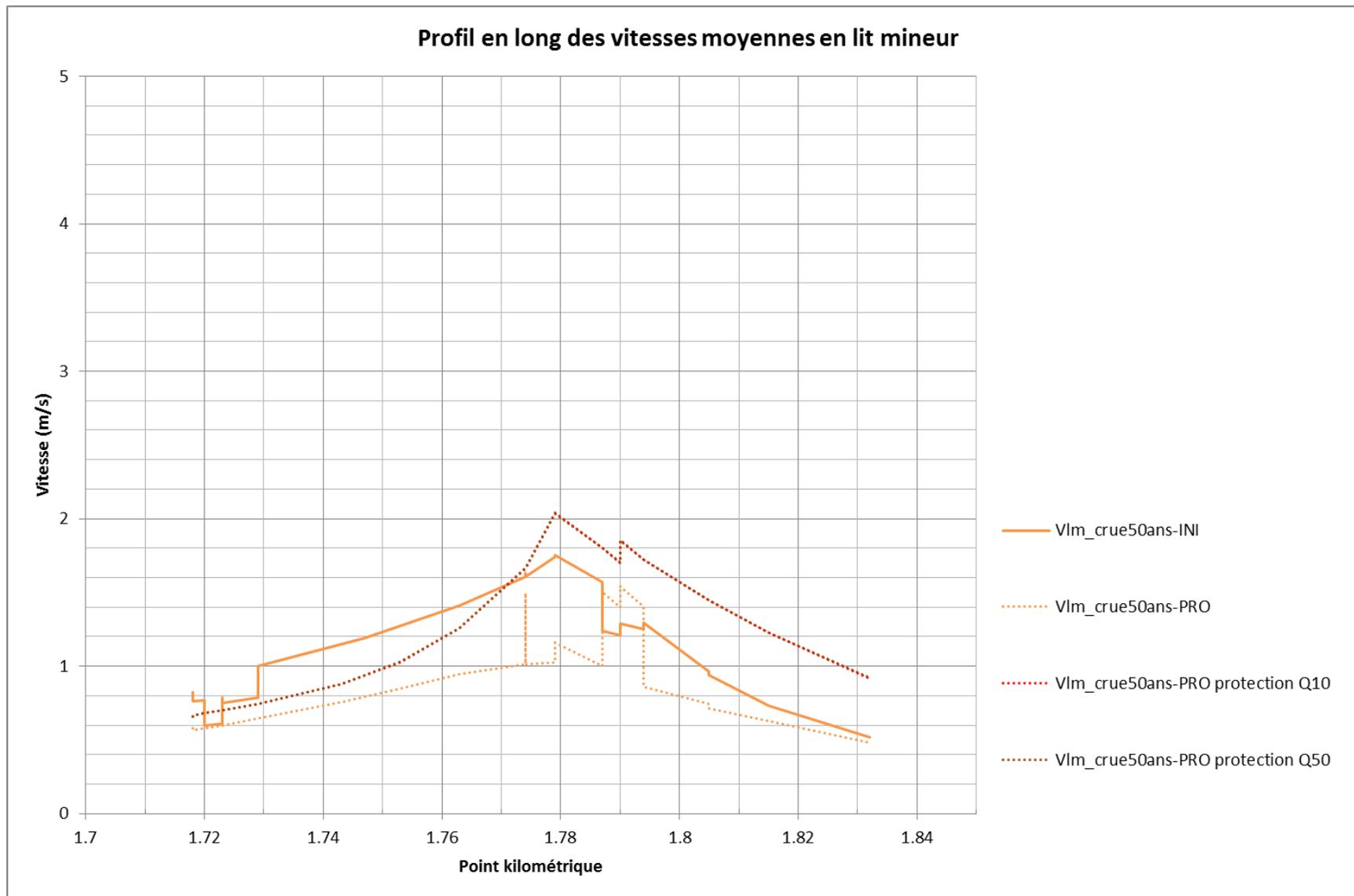


Figure 6-55 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 50 ans, bras annexe du Gland

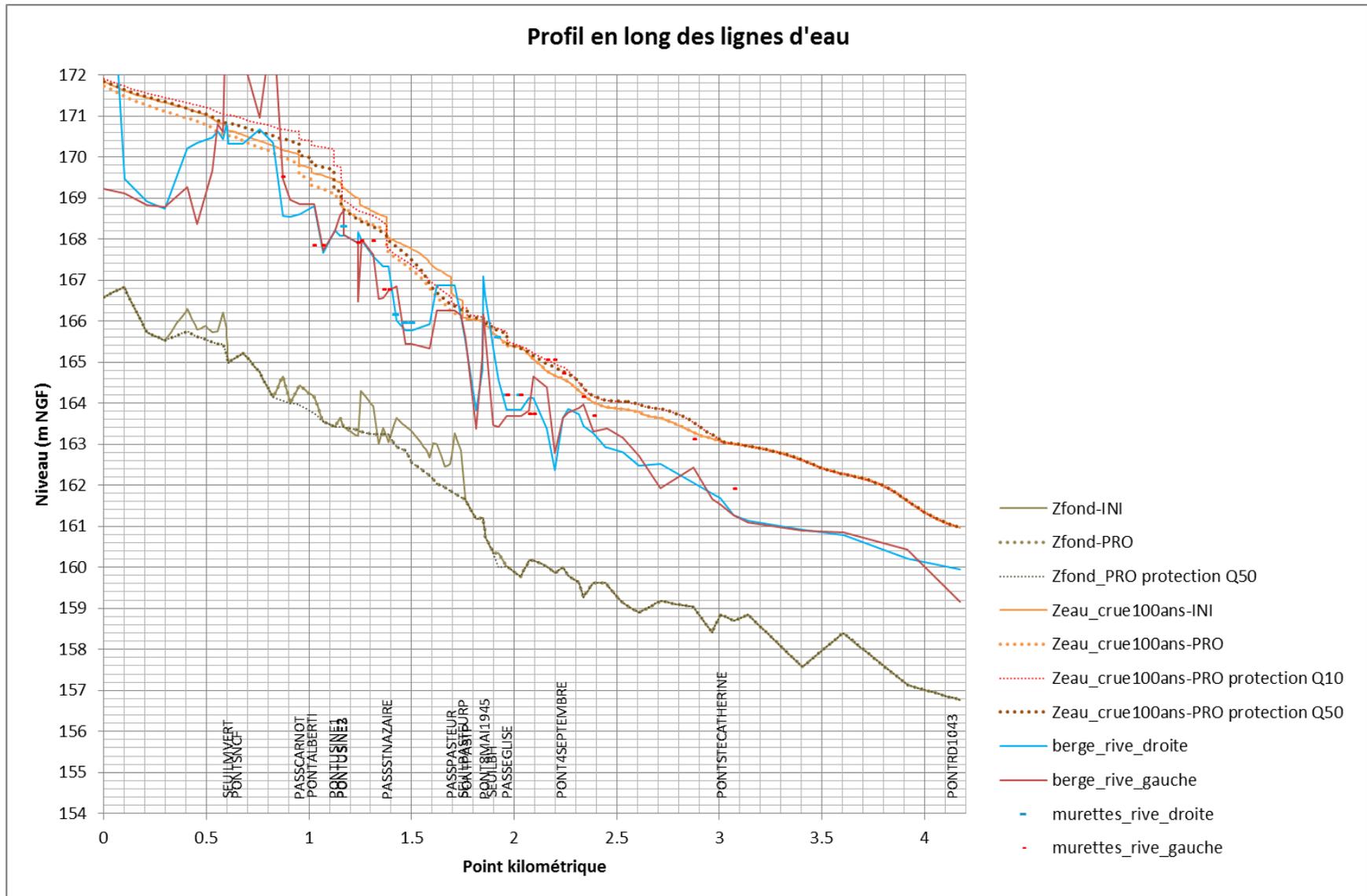


Figure 6-56 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 100 ans, axe Gland – Oise aval

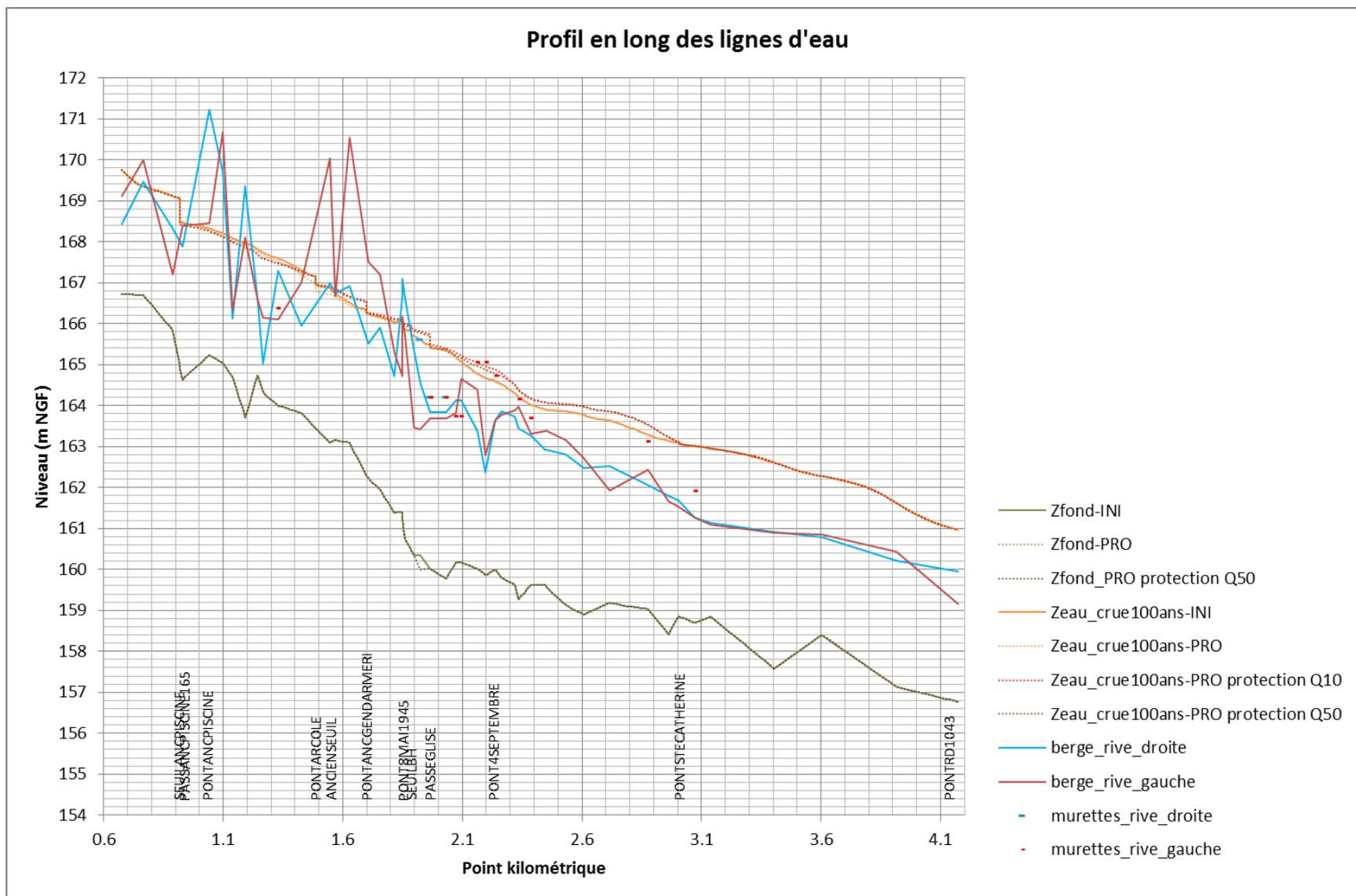


Figure 6-57 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 100 ans, axe Oise amont – Oise aval

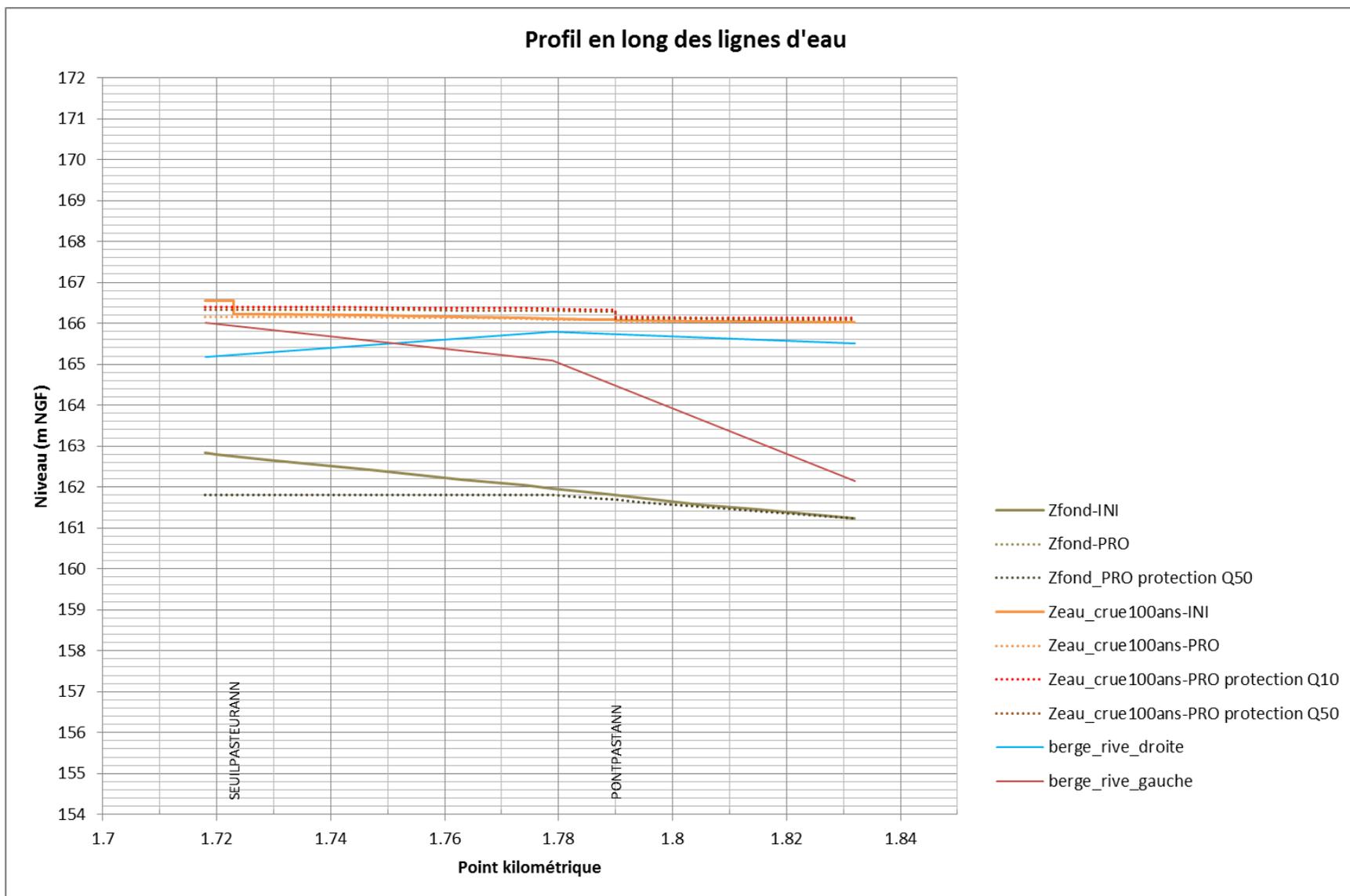


Figure 6-58 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 100 ans, bras annexe du Gland

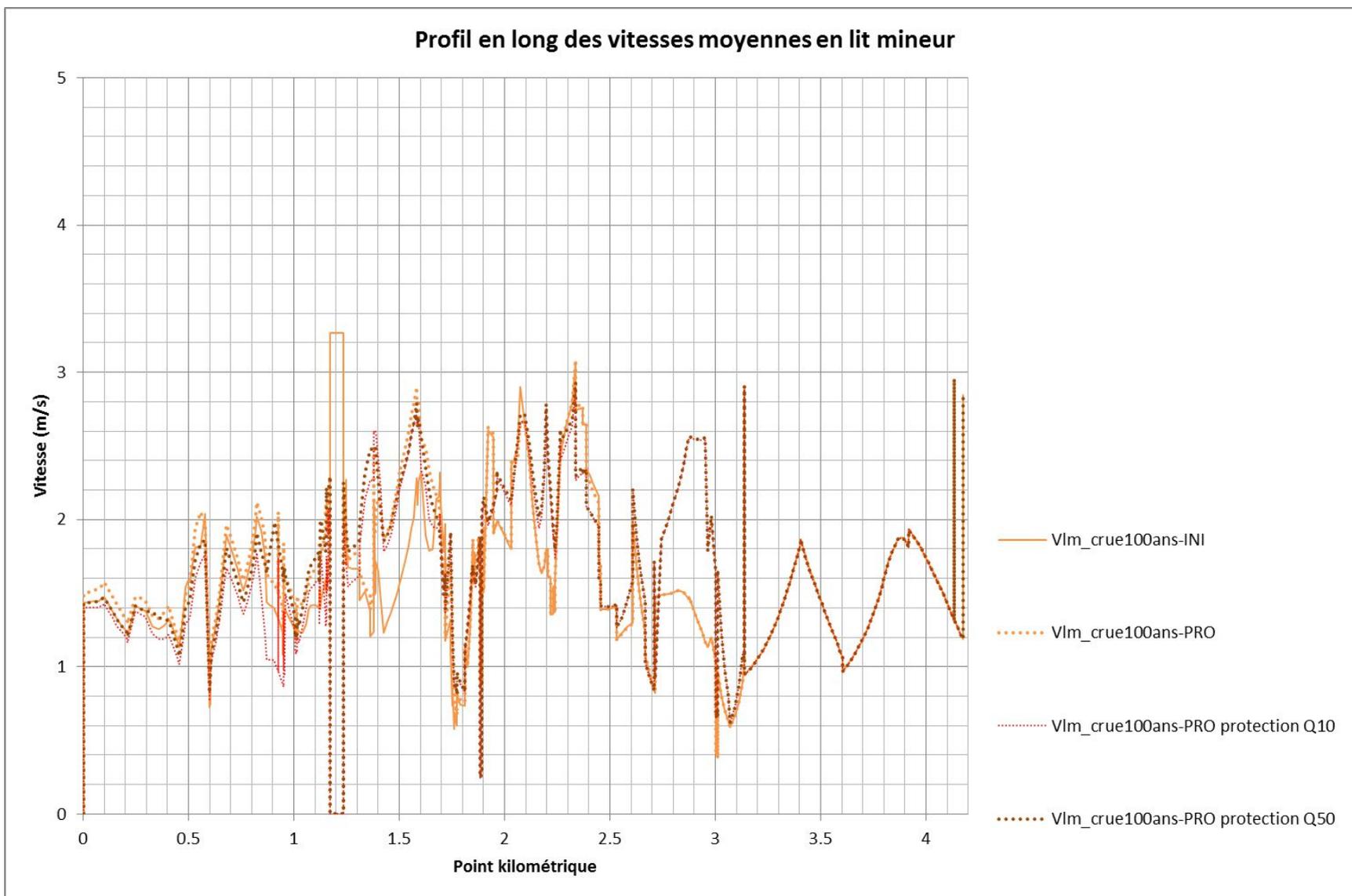


Figure 6-59 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 100 ans, axe Gland – Oise aval

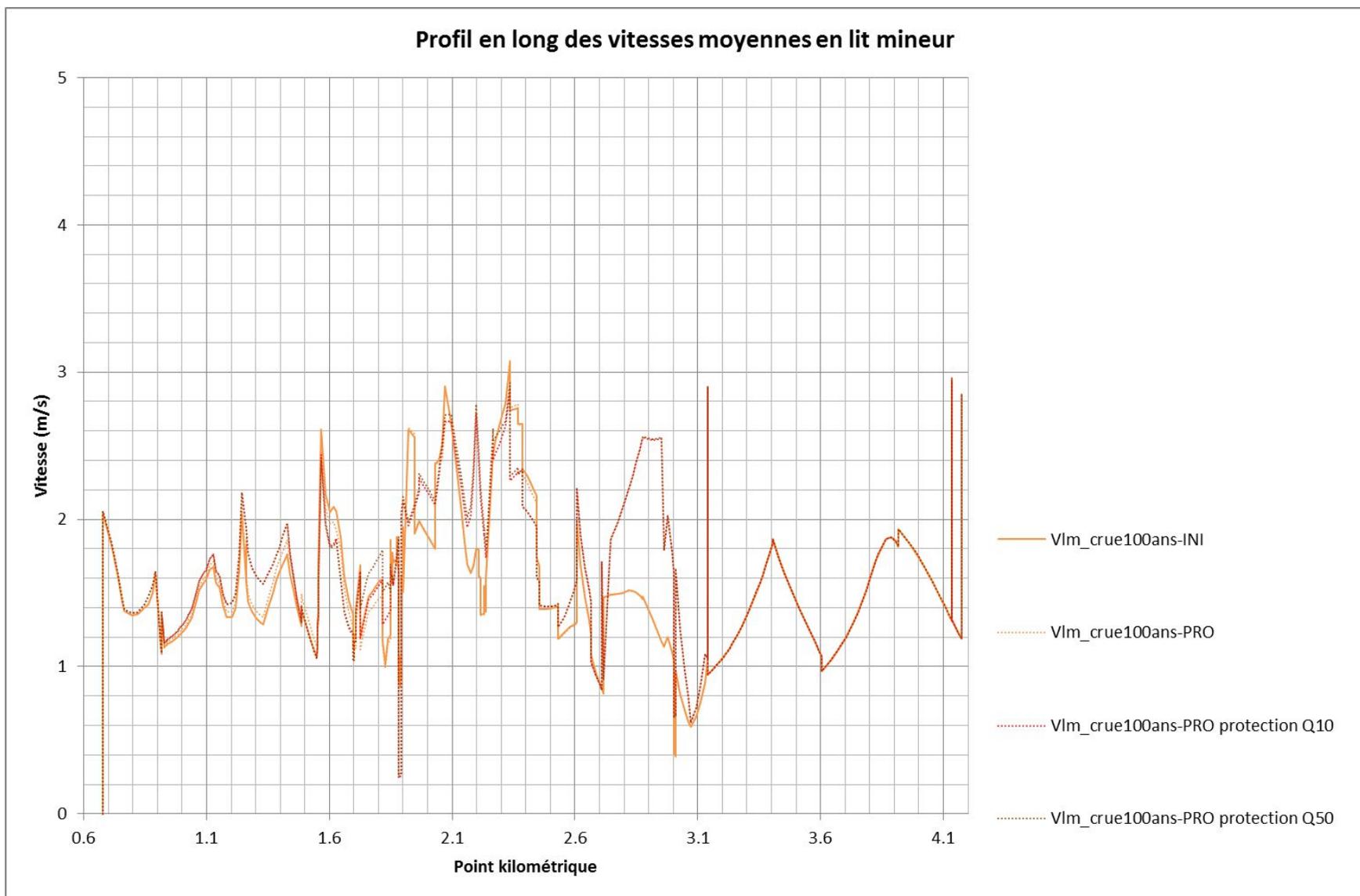


Figure 6-60 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 100 ans, axe Oise amont – Oise aval

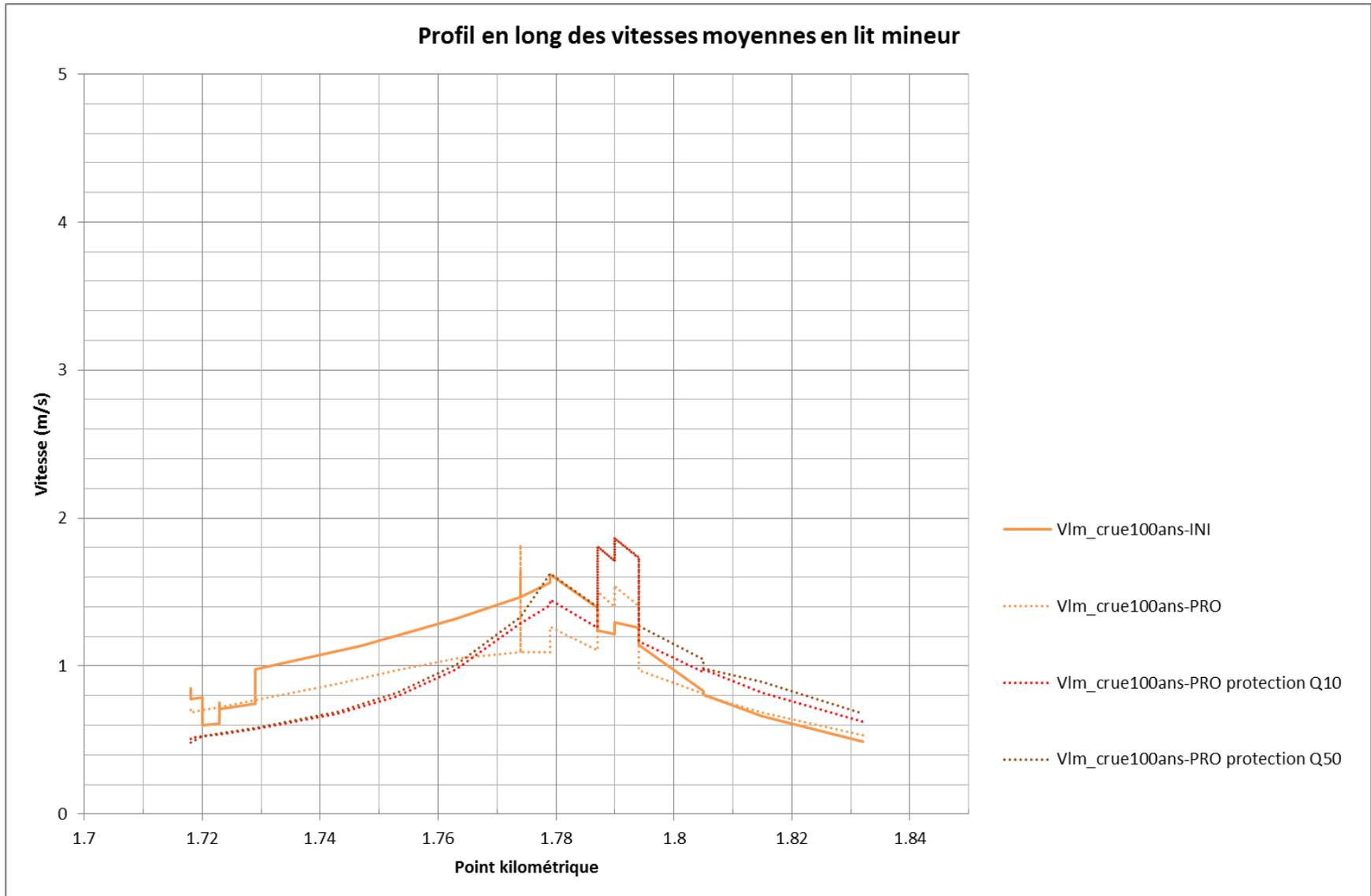


Figure 6-61 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 100 ans, bras annexe du Gland

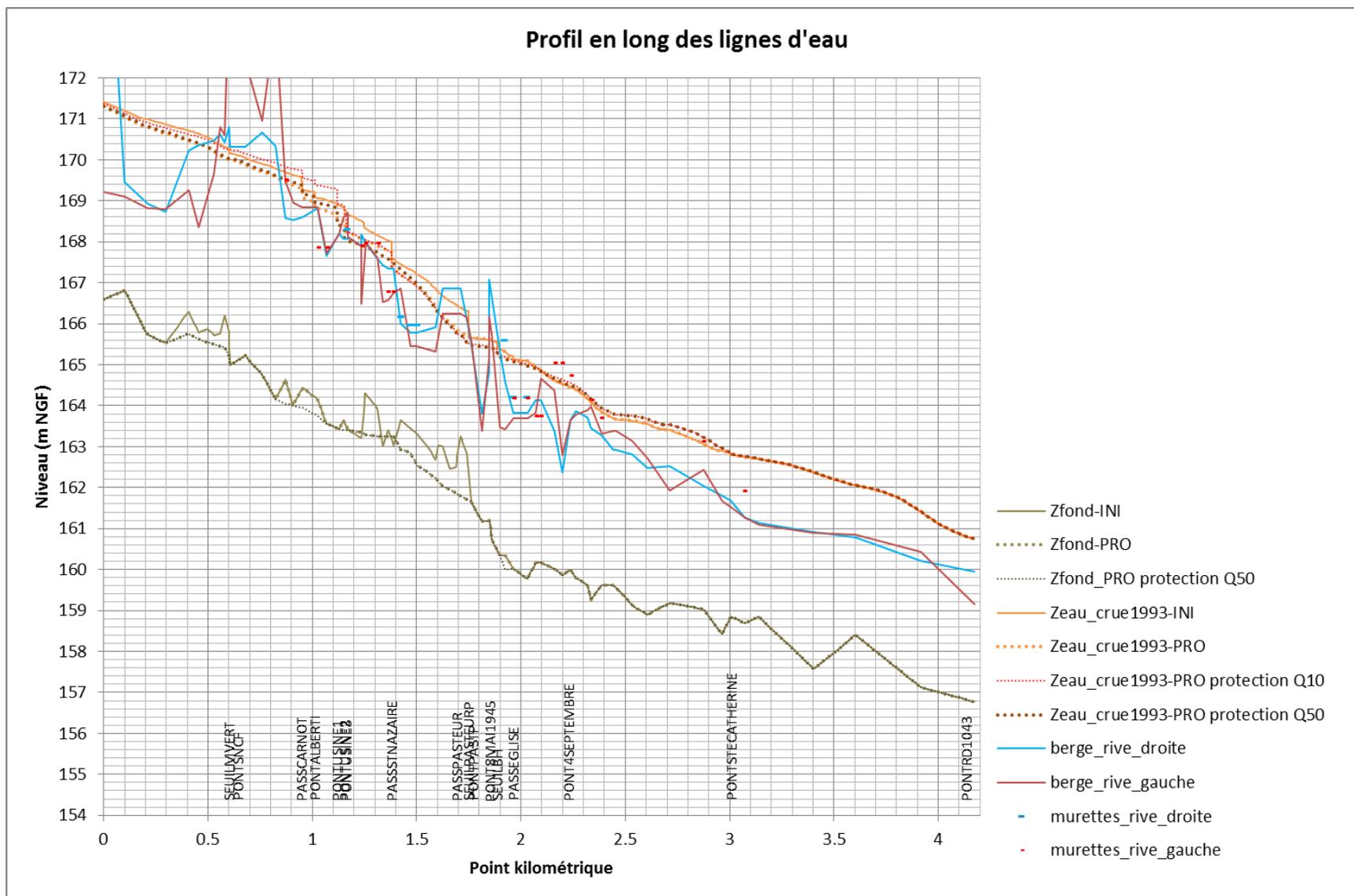


Figure 6-62 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1993, axe Gland – Oise aval



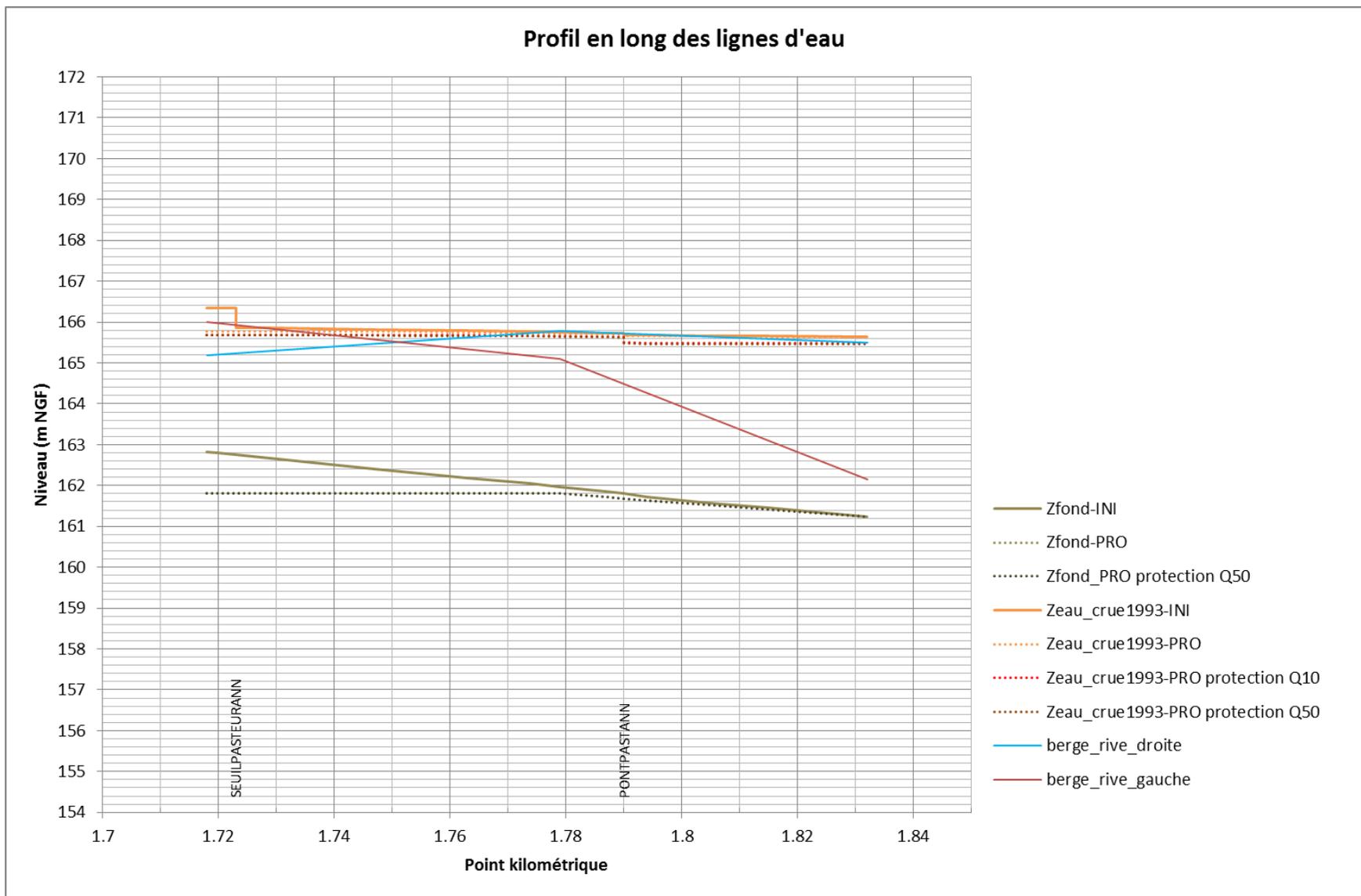


Figure 6-64 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1993, bras annexe du Gland

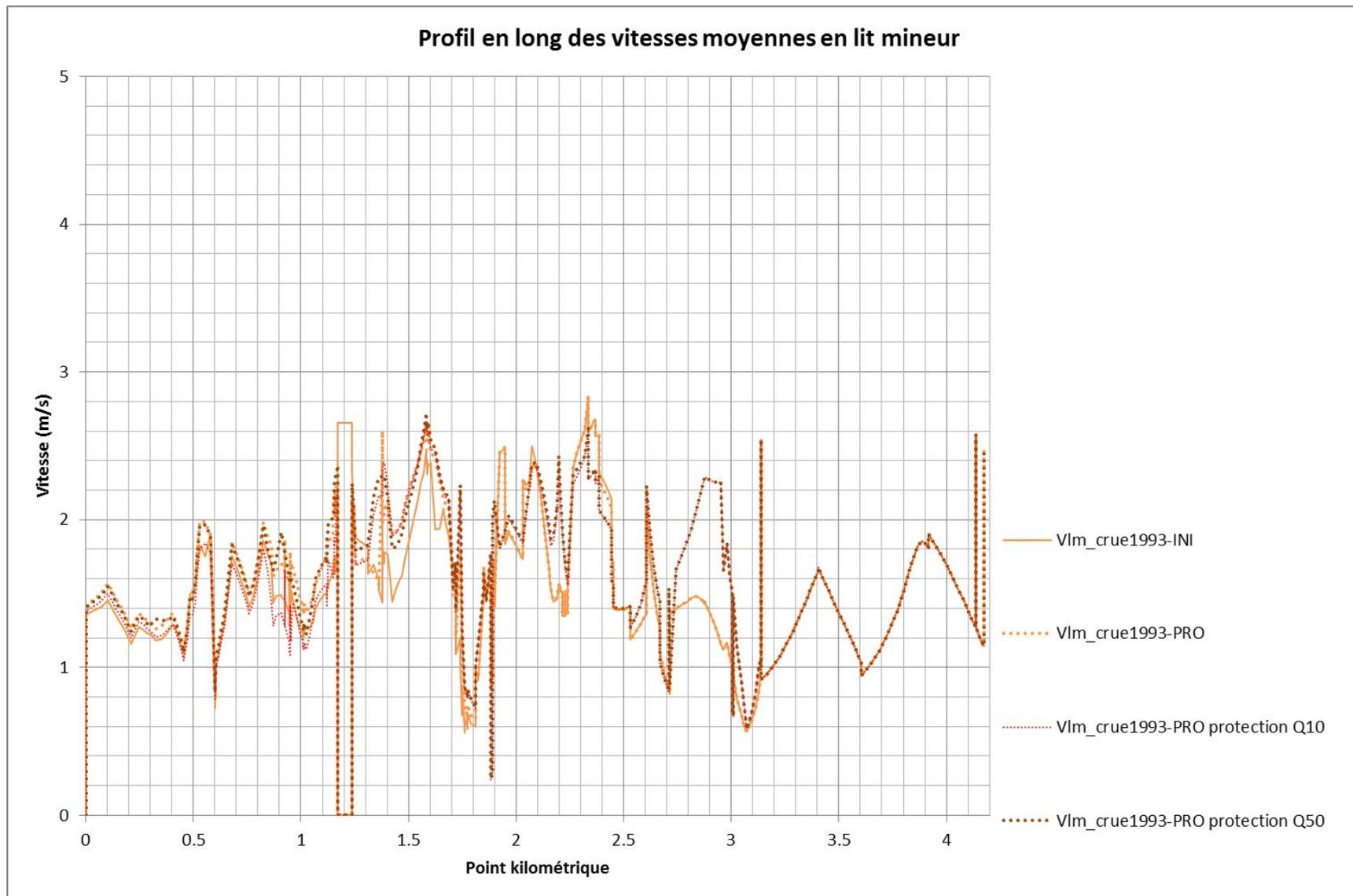


Figure 6-65 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1993, axe Gland – Oise aval

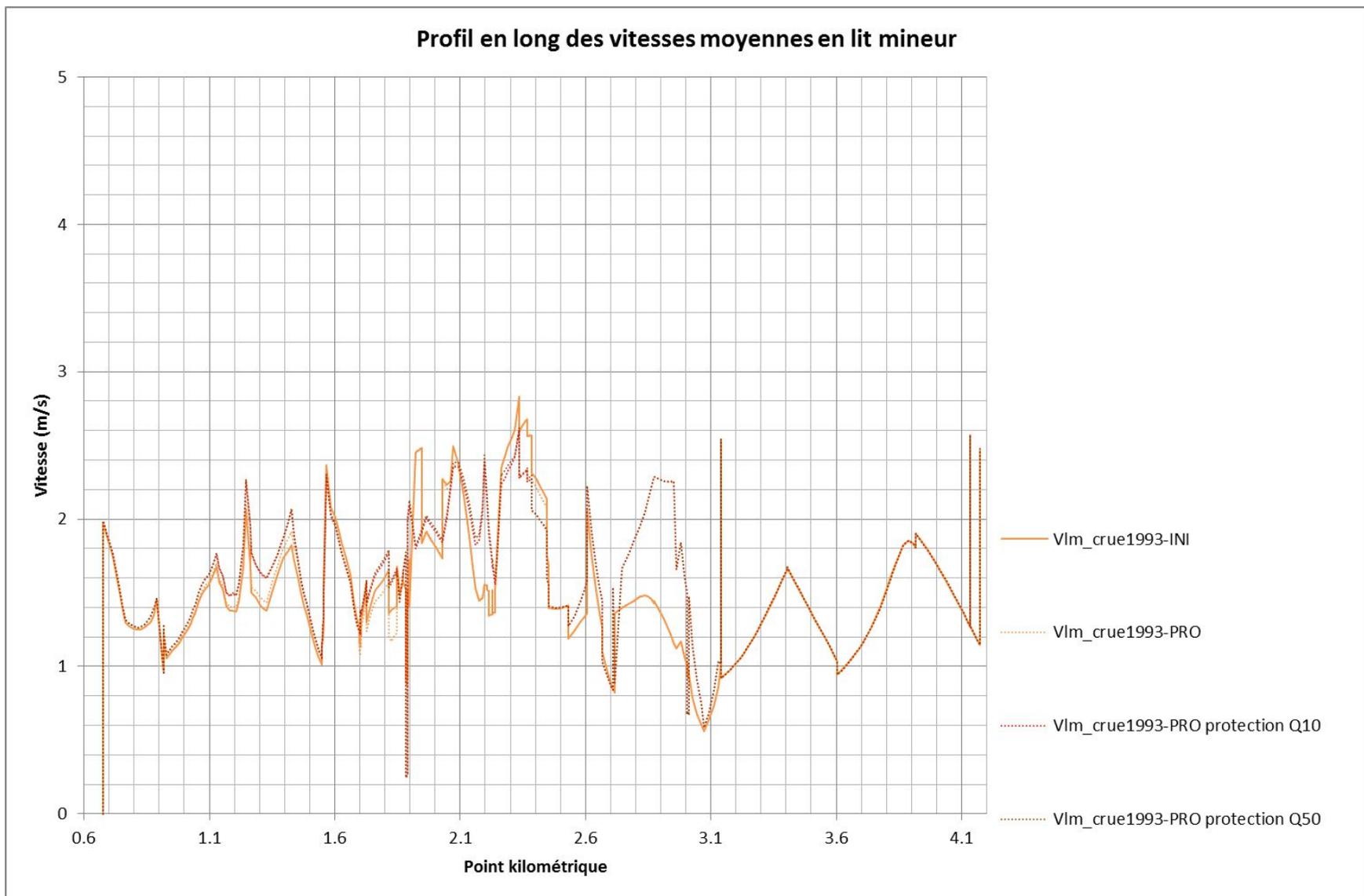


Figure 6-66 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1993, axe Oise amont – Oise aval

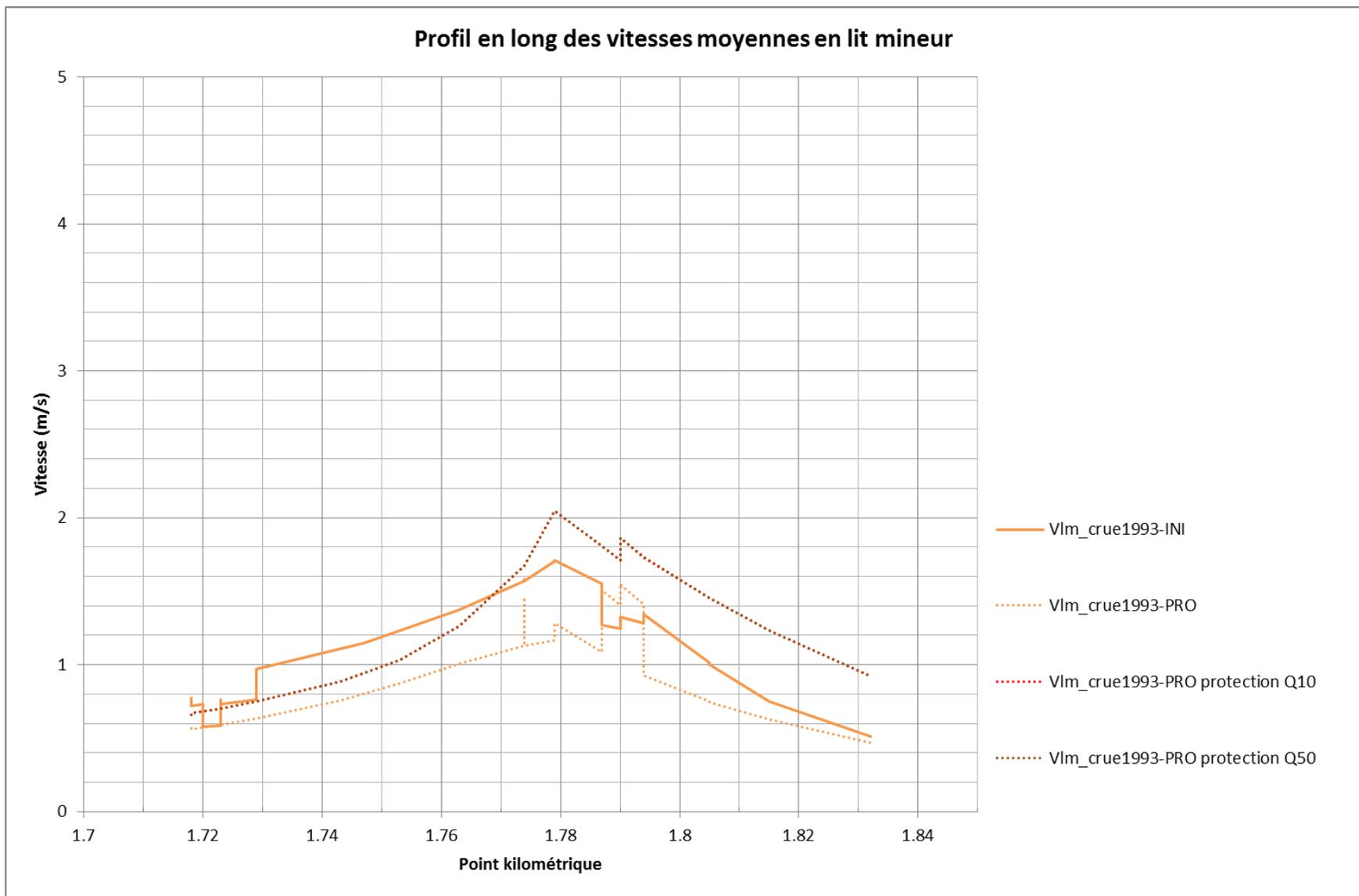


Figure 6-67 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1993, bras annexe du Gland

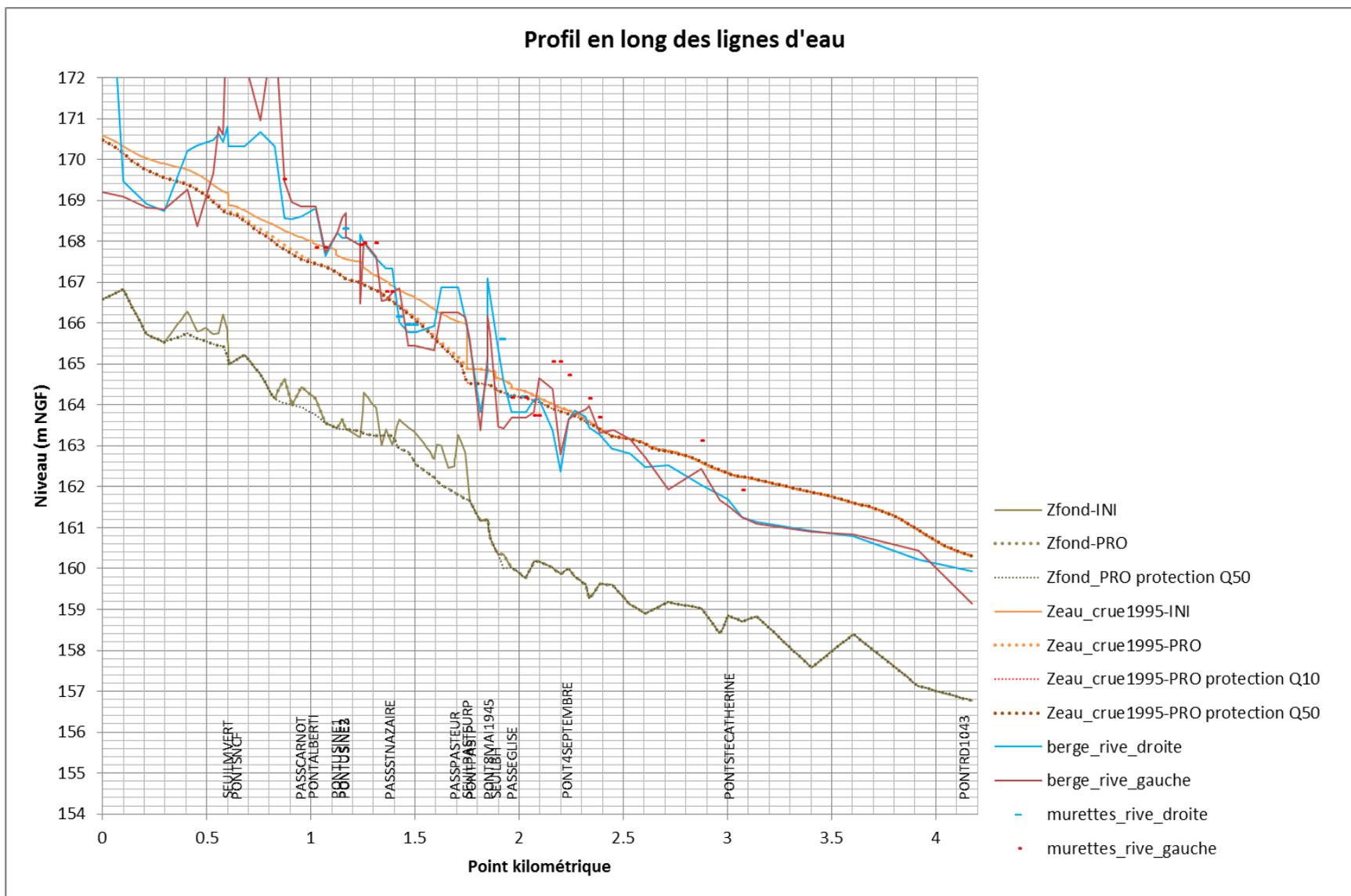


Figure 6-68 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1995, axe Gland – Oise aval

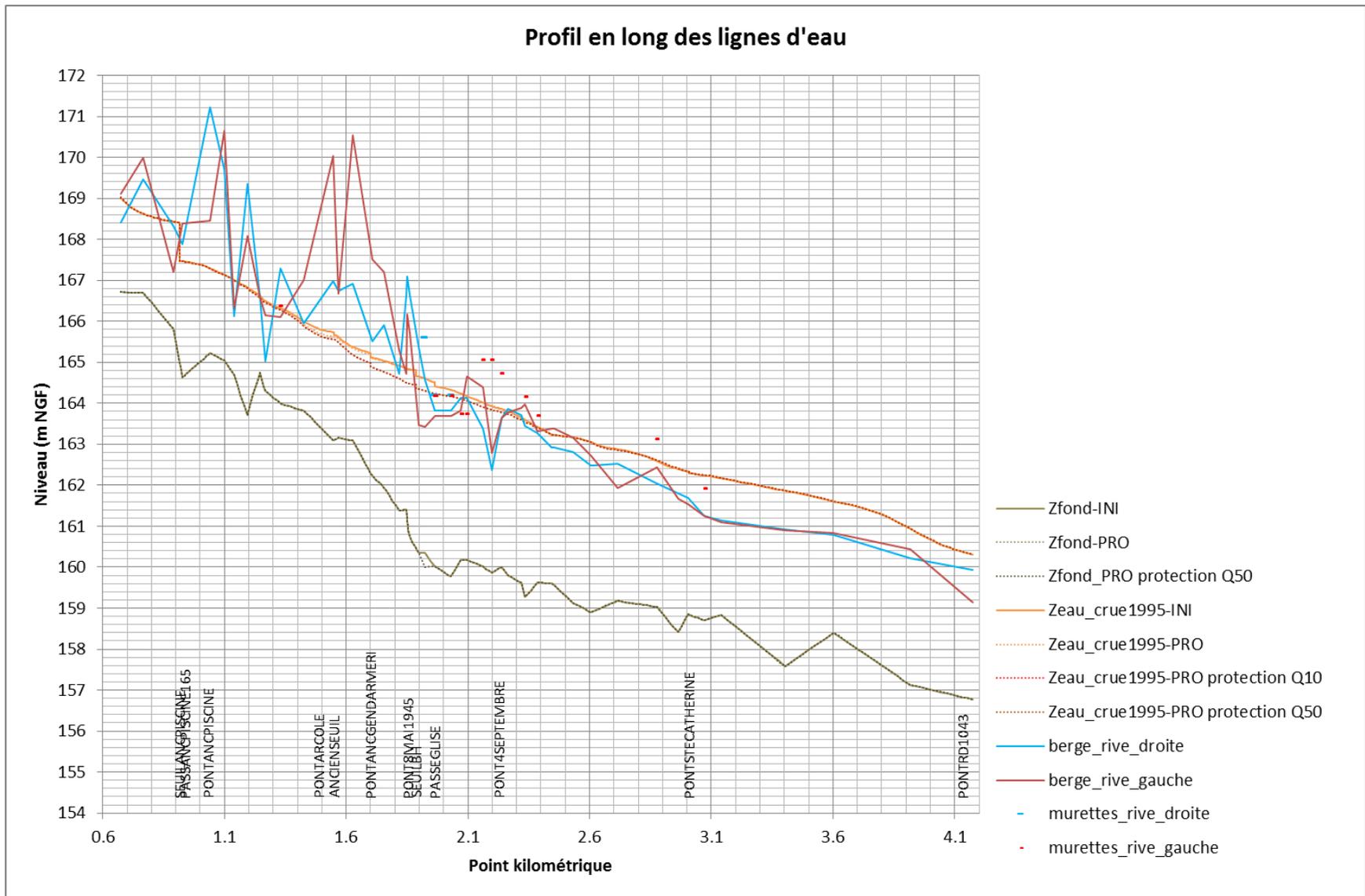


Figure 6-69 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 1995, axe Oise amont – Oise aval



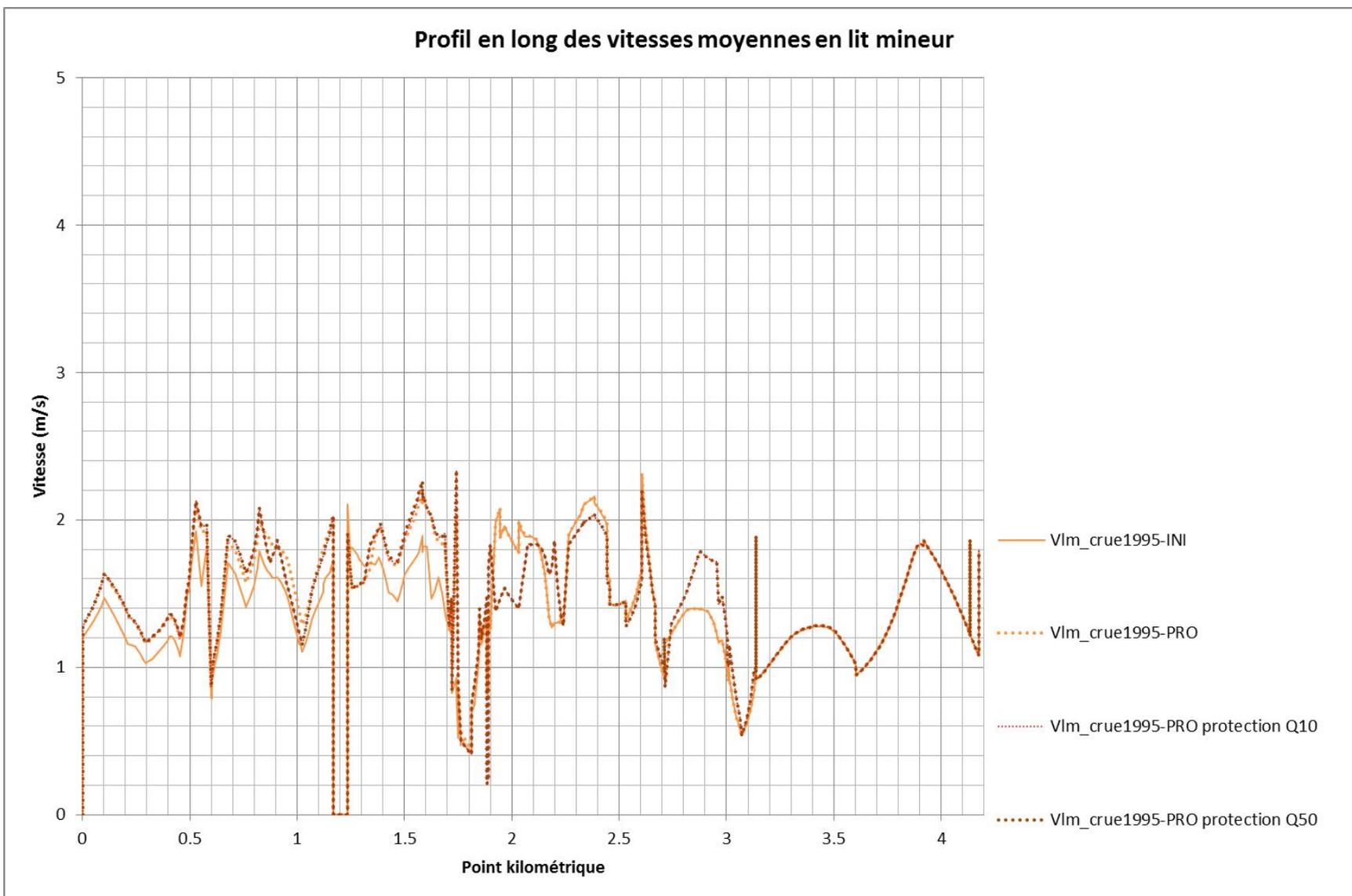


Figure 6-71 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1995, axe Gland – Oise aval

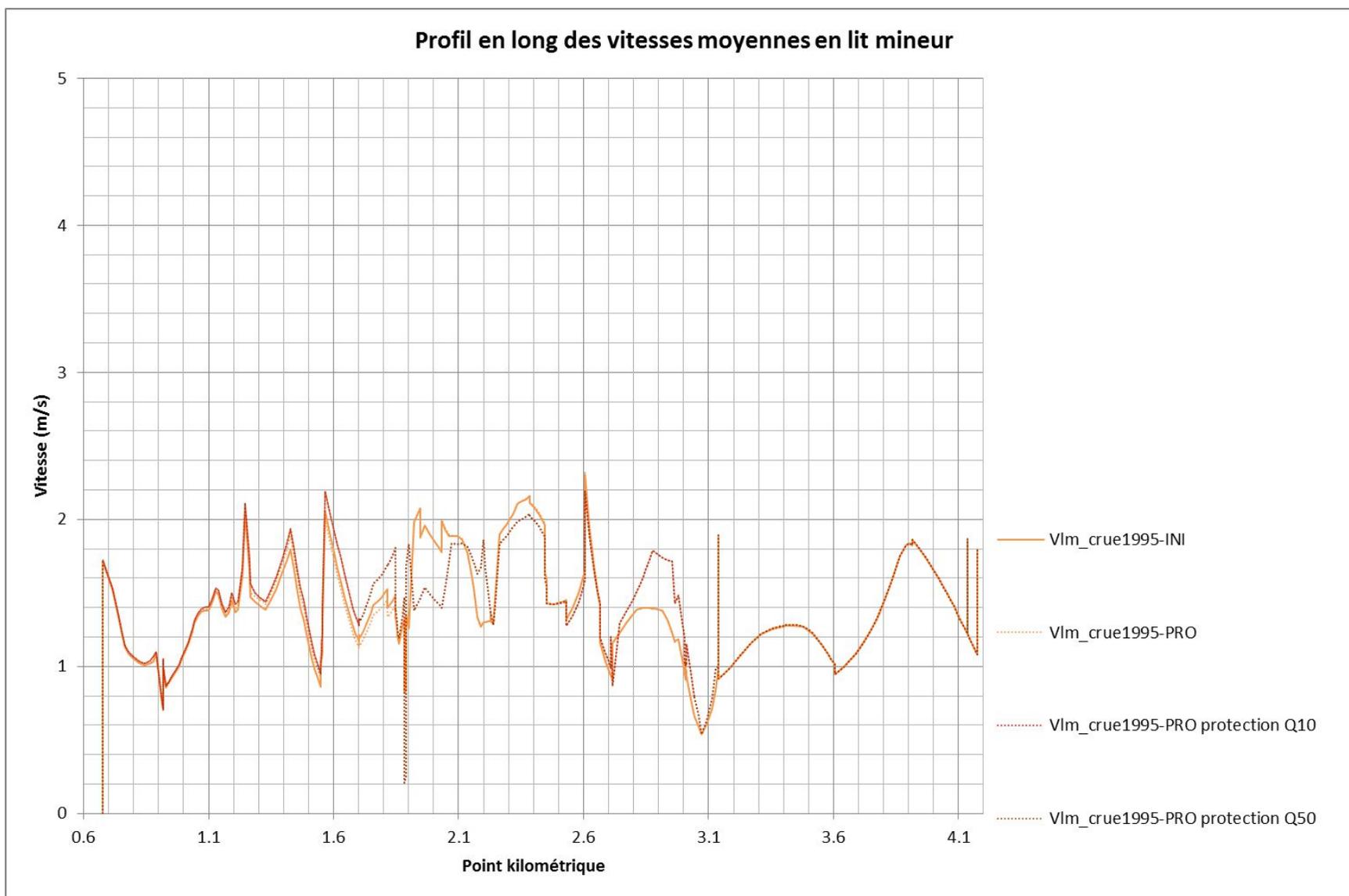


Figure 6-72 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1995, axe Oise amont – Oise aval

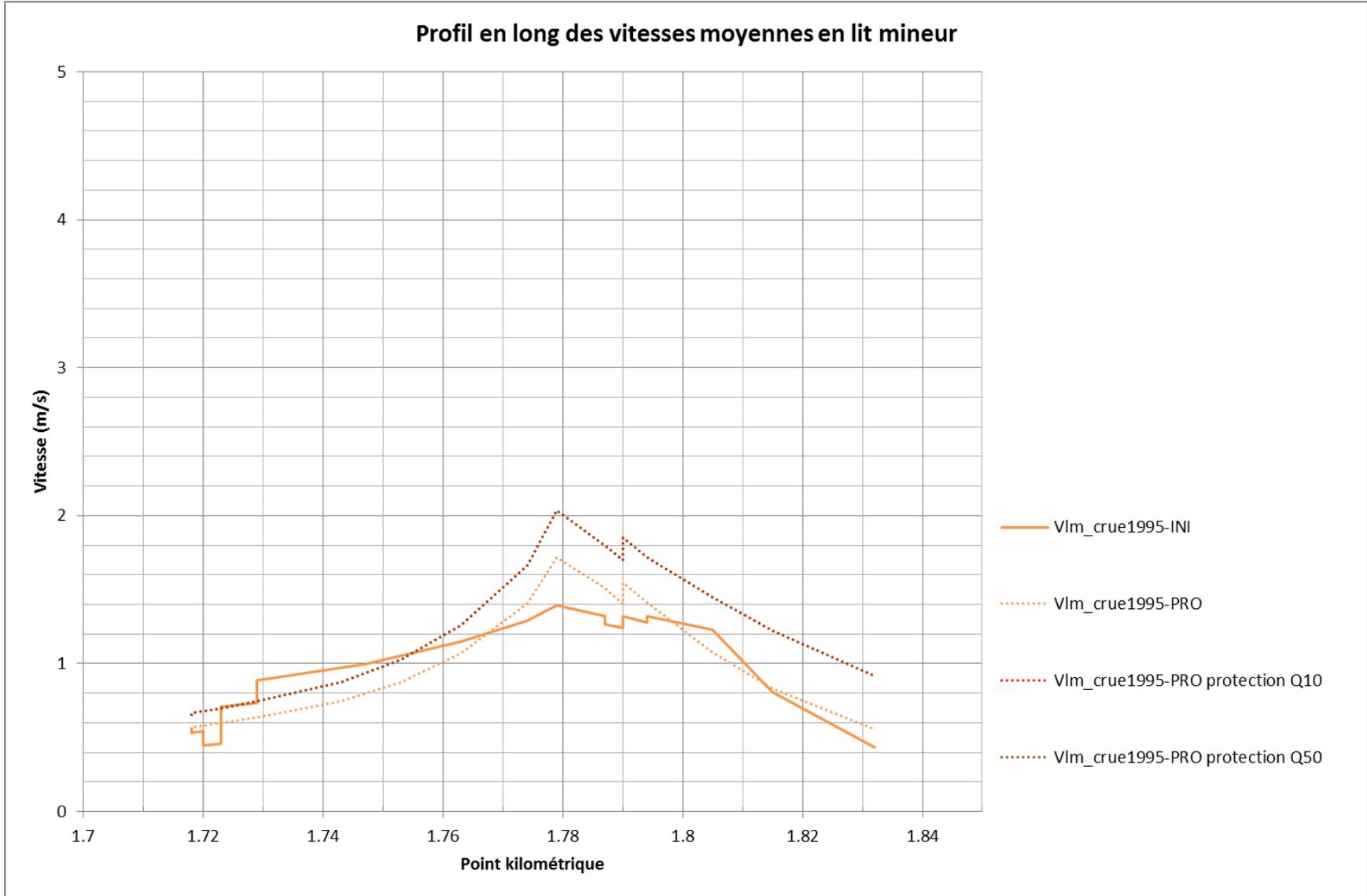


Figure 6-73 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 1995, bras annexe du Gland

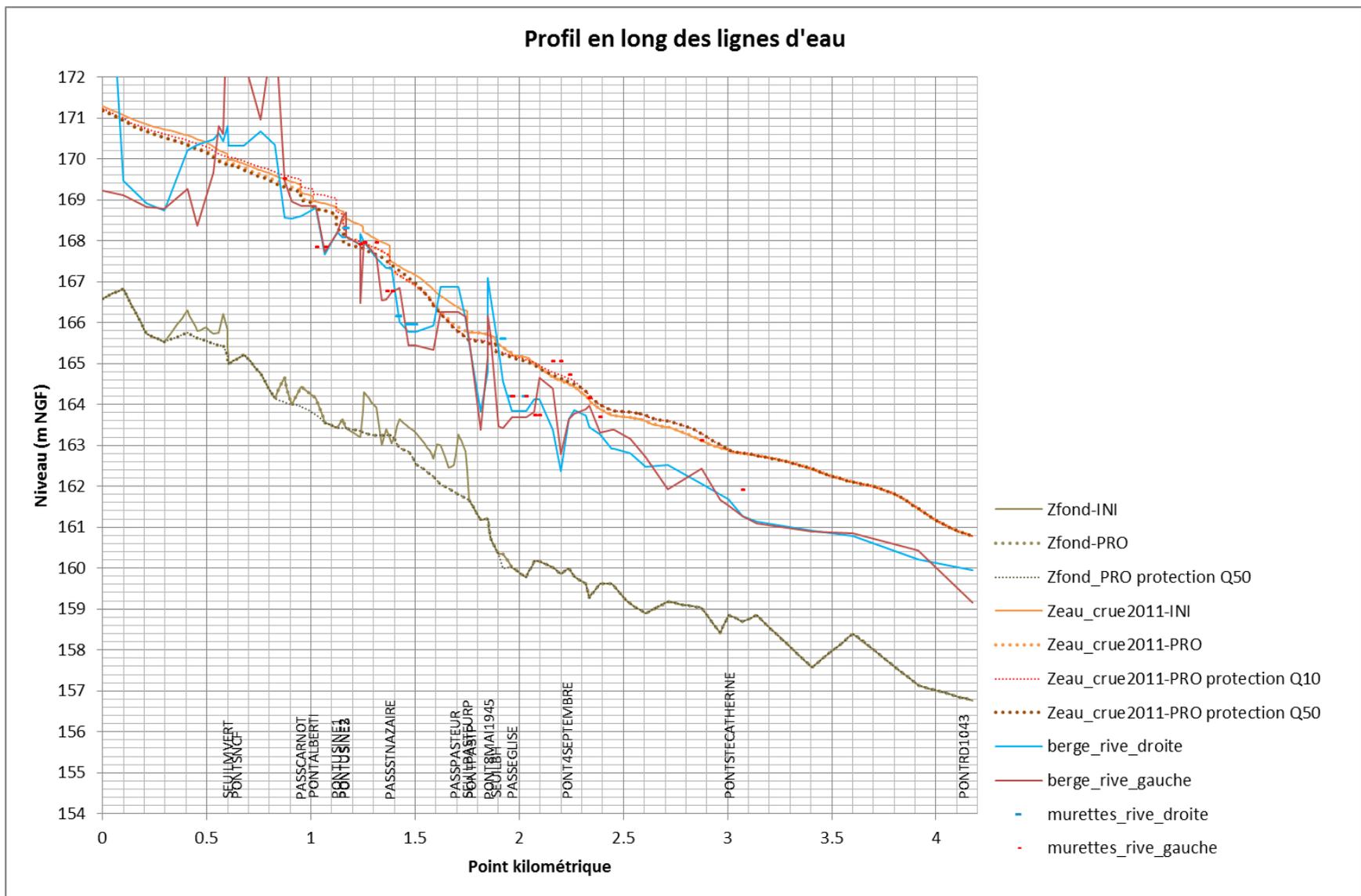


Figure 6-74 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2011, axe Gland – Oise aval

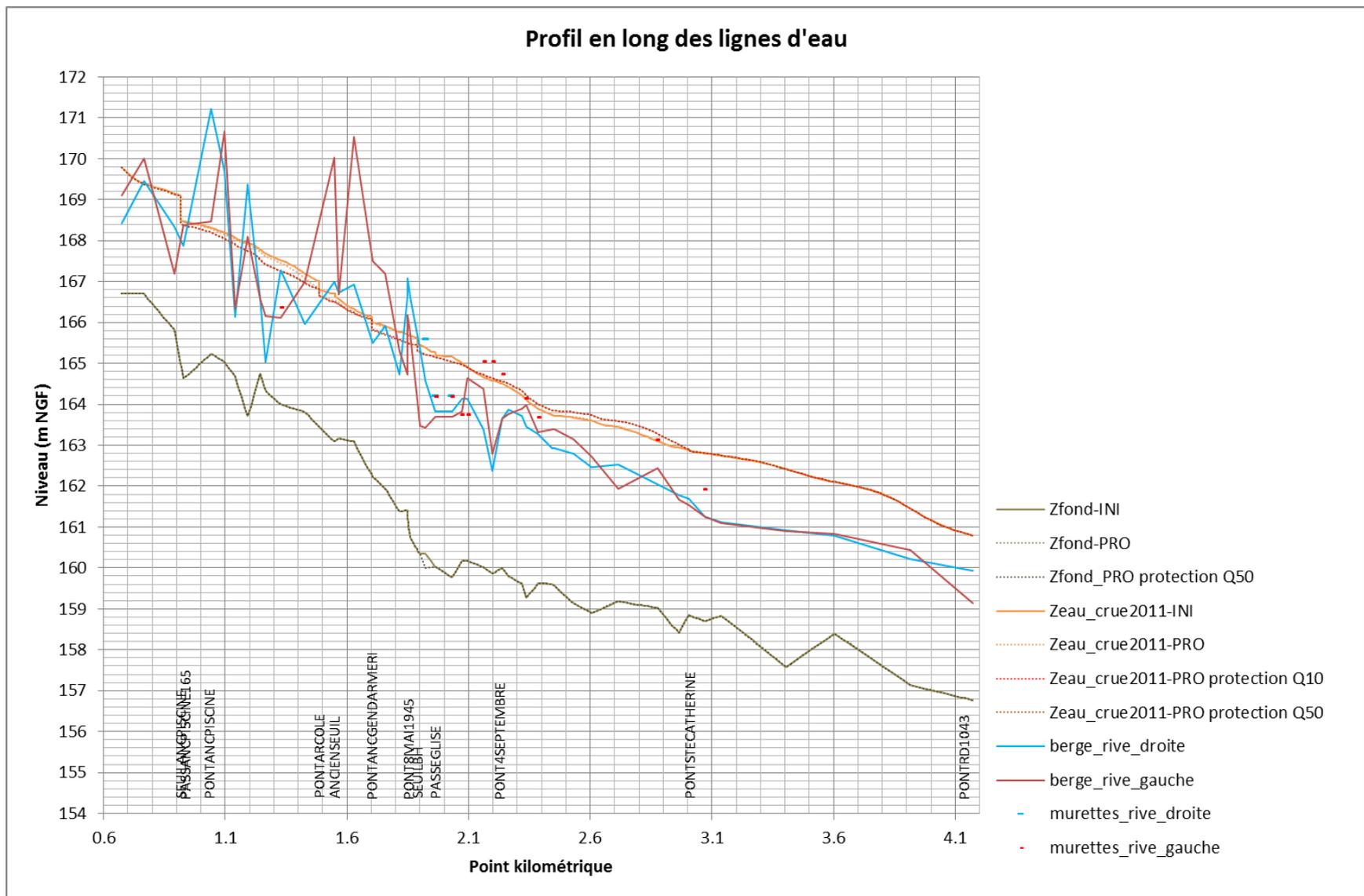


Figure 6-75 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2011, axe Oise amont – Oise aval

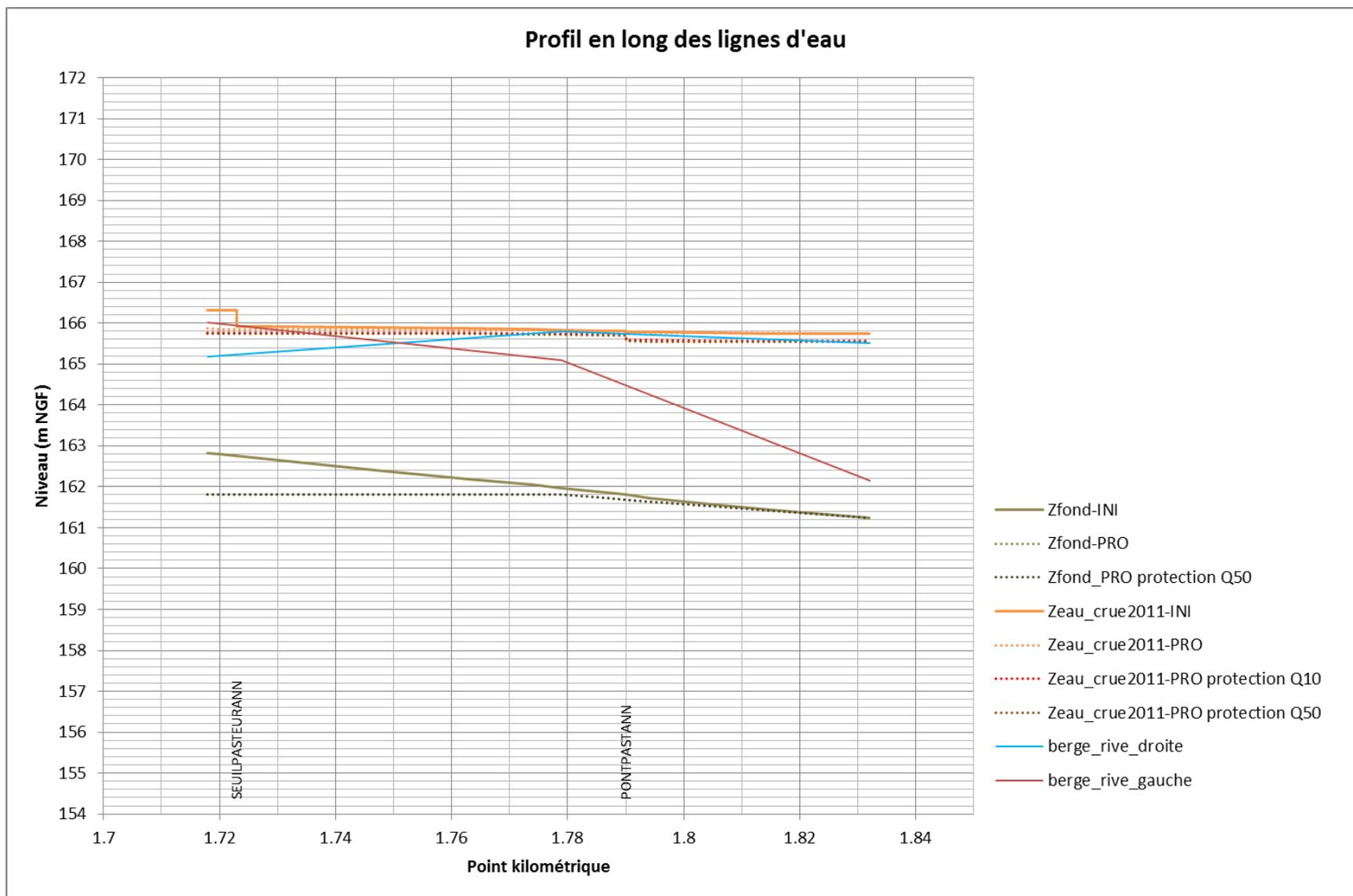


Figure 6-76 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2011, bras annexe du Gland

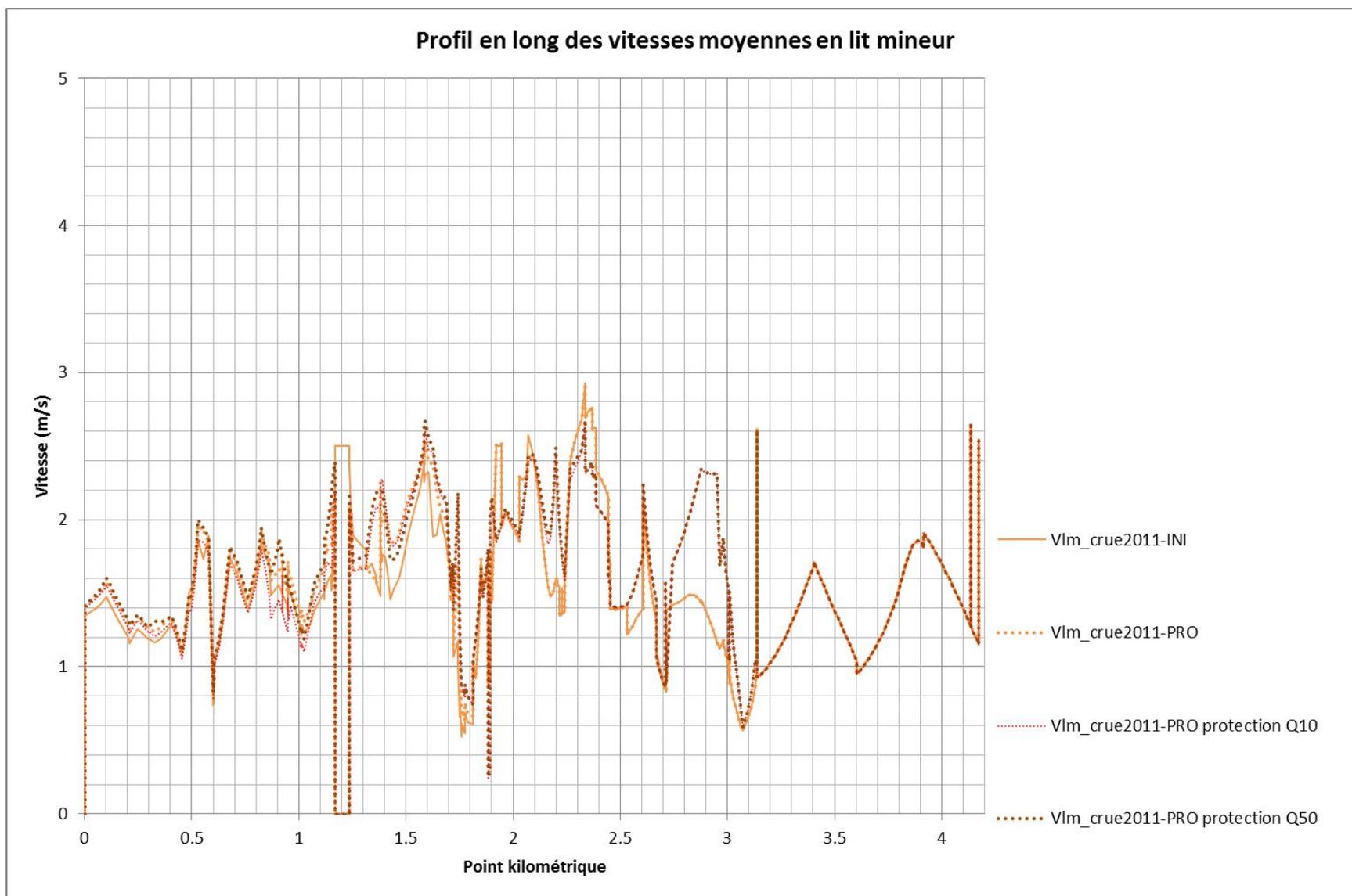


Figure 6-77 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2011, axe Gland – Oise aval

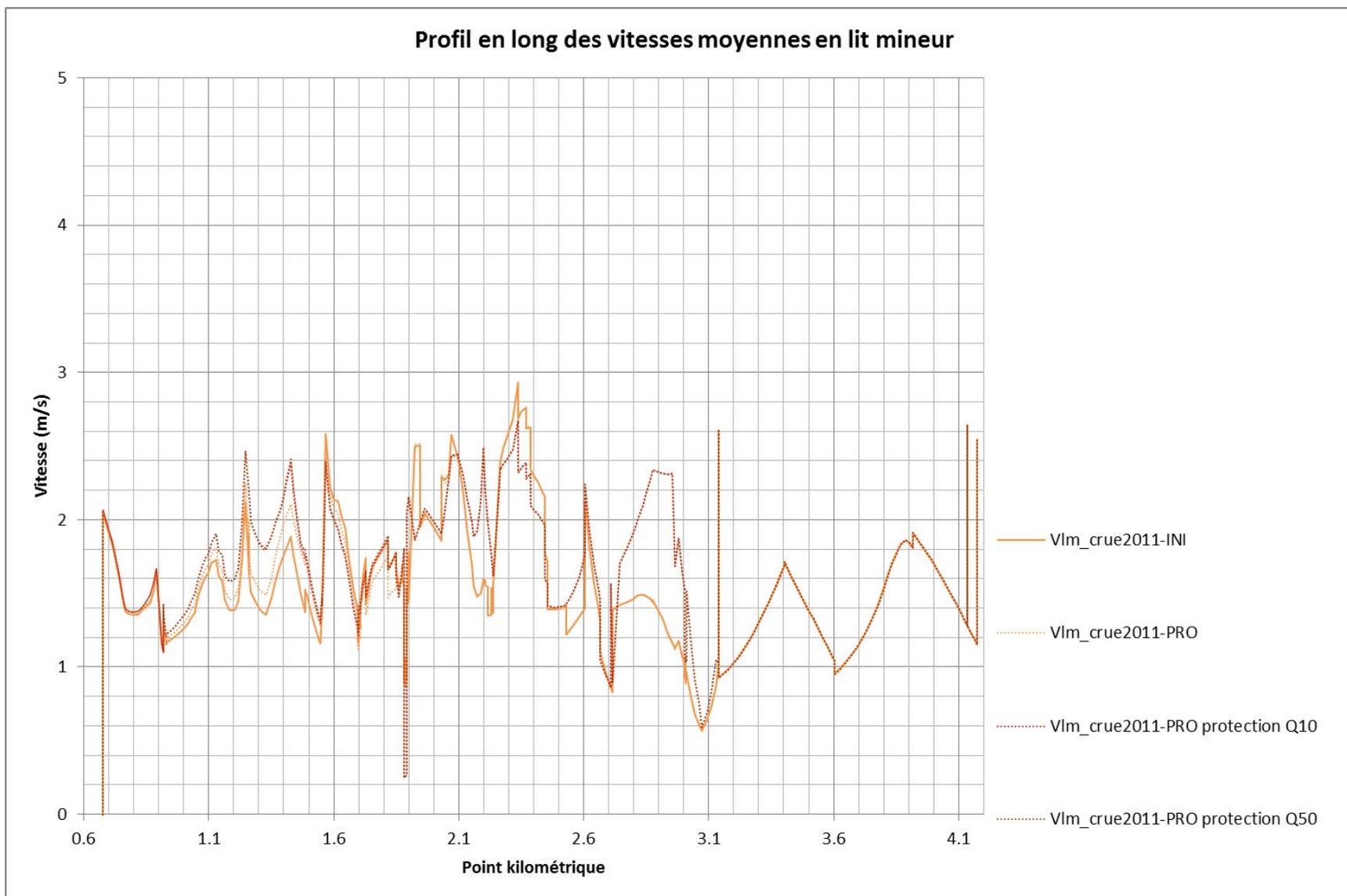


Figure 6-78 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2011, axe Oise amont – Oise aval

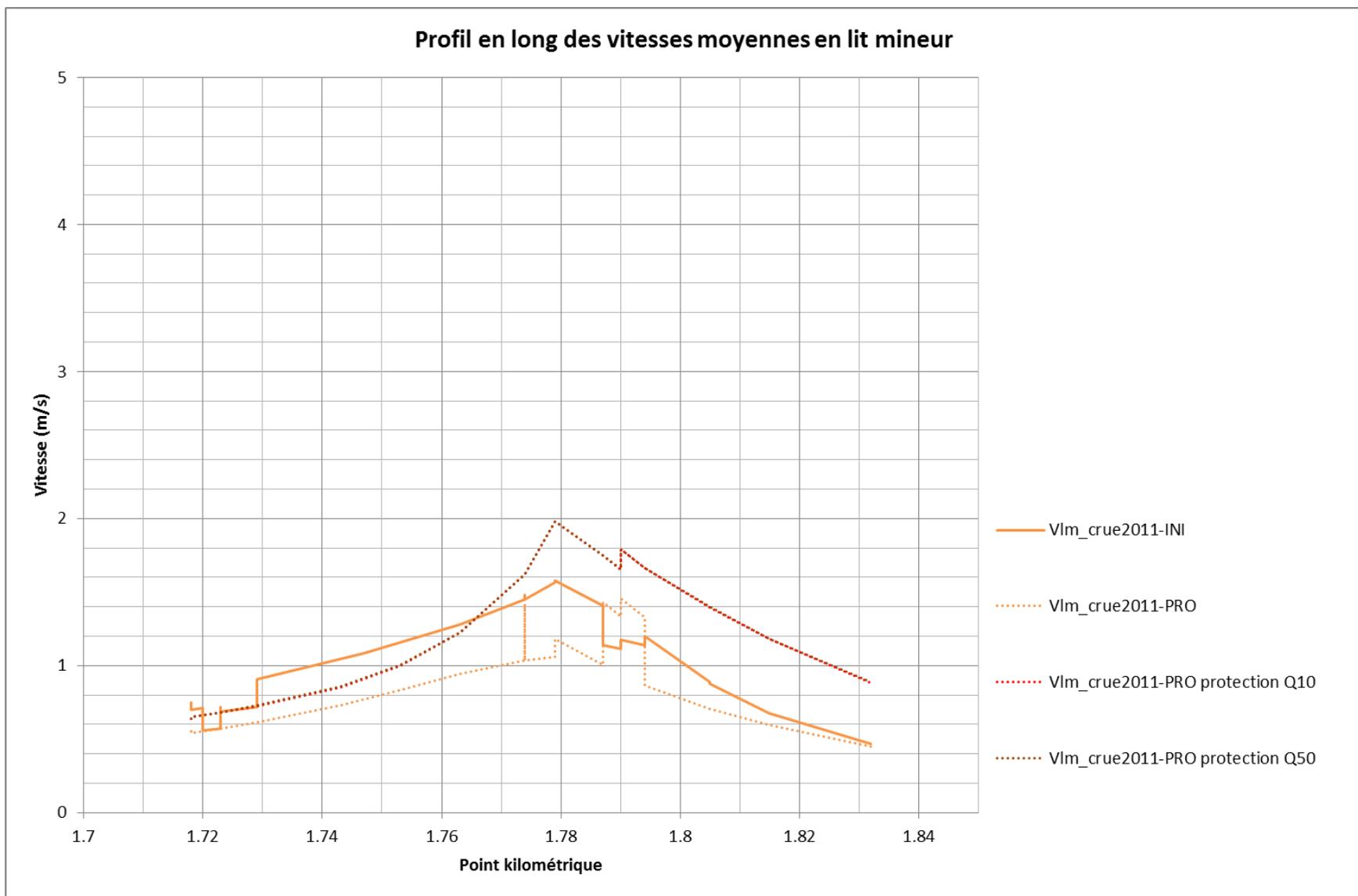


Figure 6-79 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2011, bras annexe du Gland

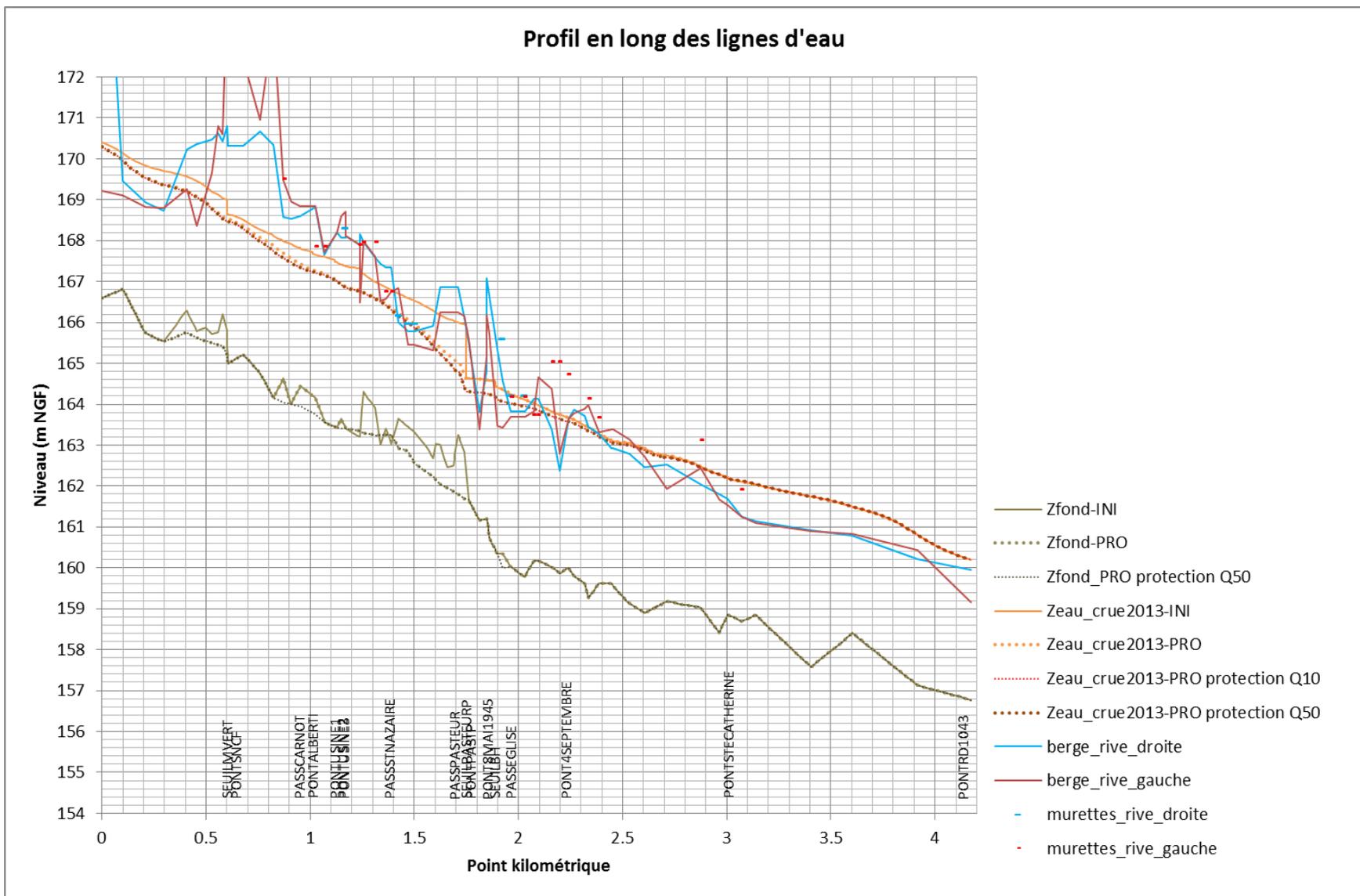


Figure 6-80 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2013, axe Gland – Oise aval

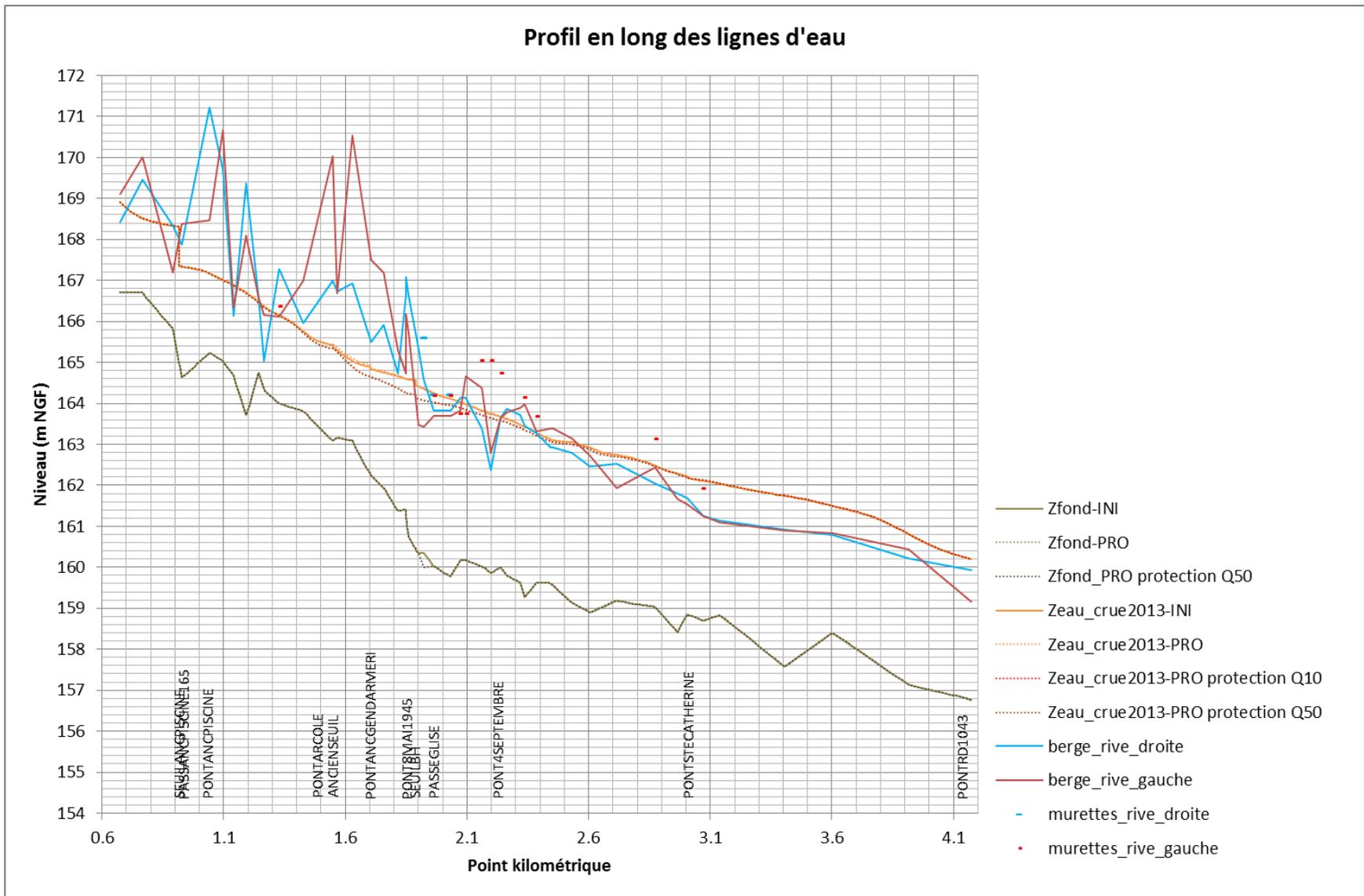


Figure 6-81 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2013, axe Oise amont – Oise aval

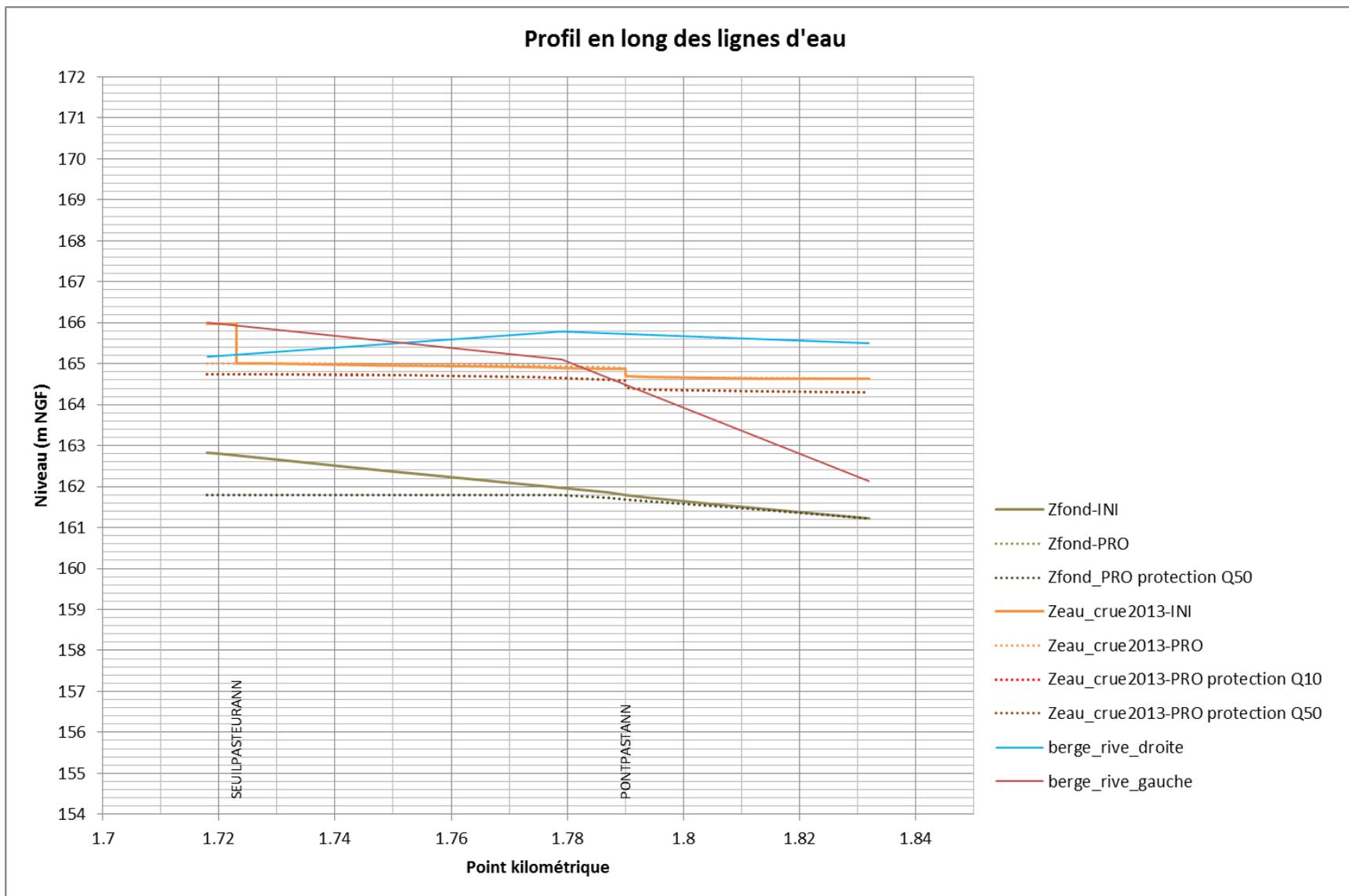


Figure 6-82 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2013, bras annexe du Gland

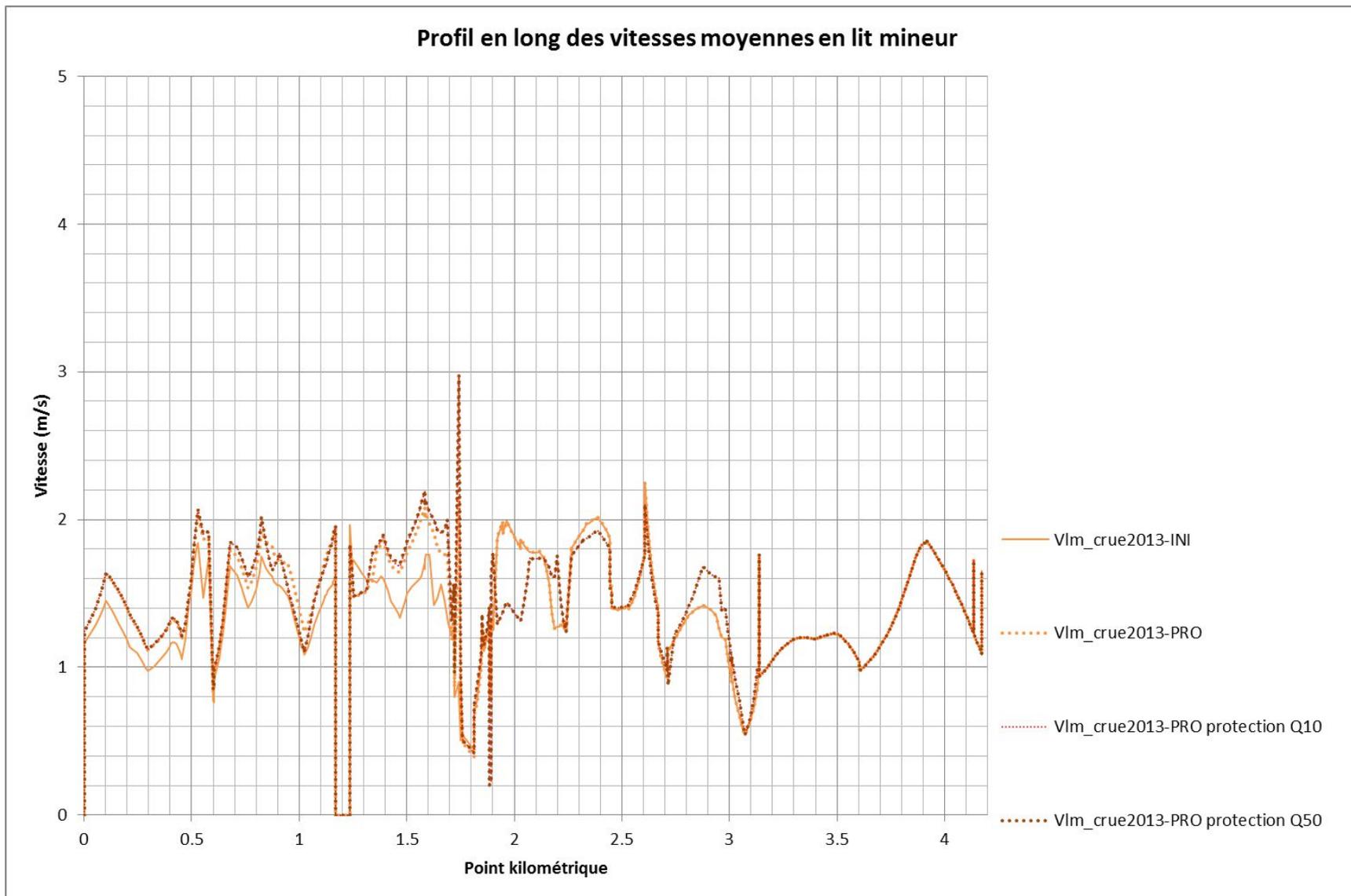


Figure 6-83 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, axe Gland – Oise aval

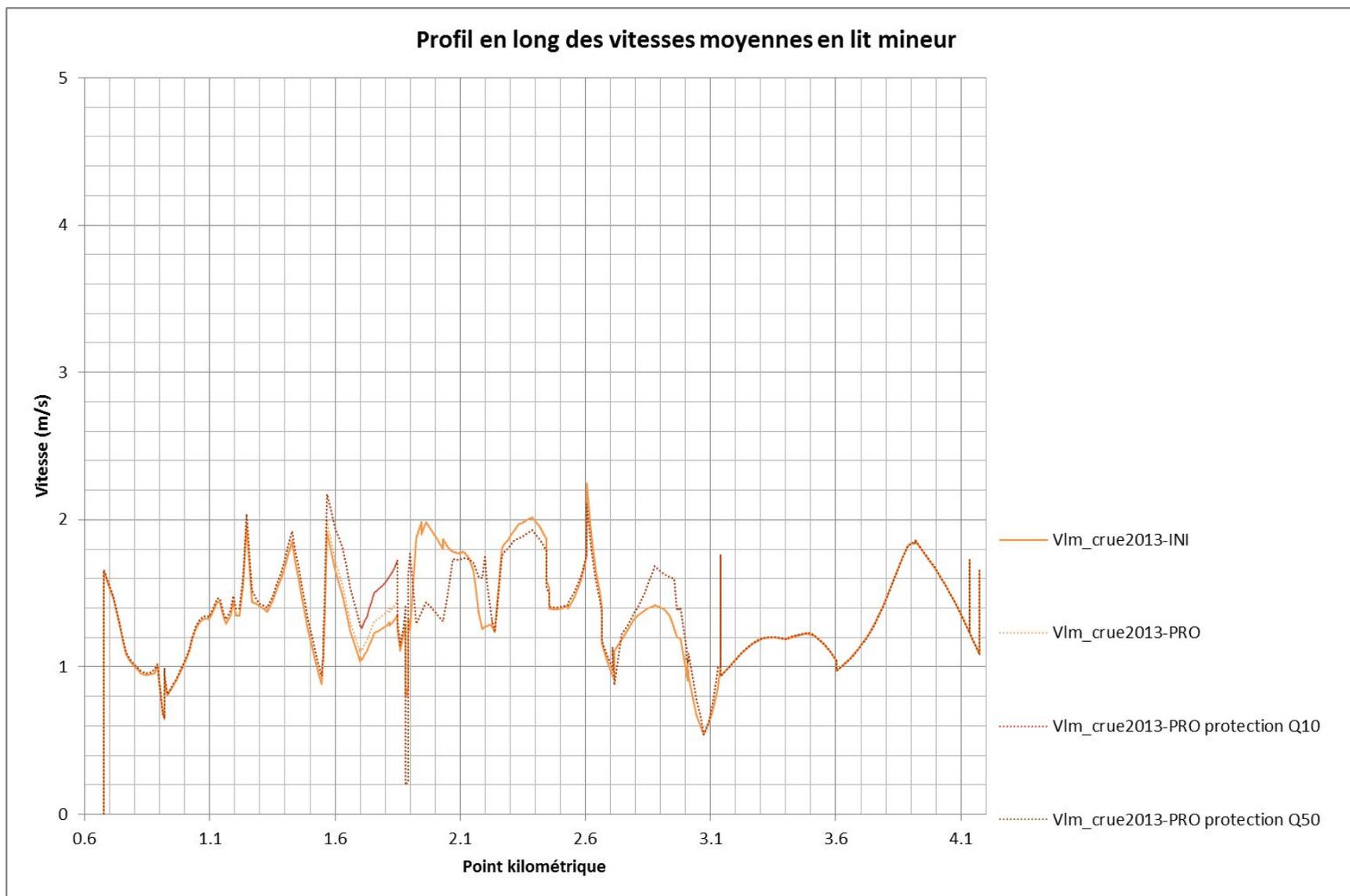


Figure 6-84 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, axe Oise amont – Oise aval

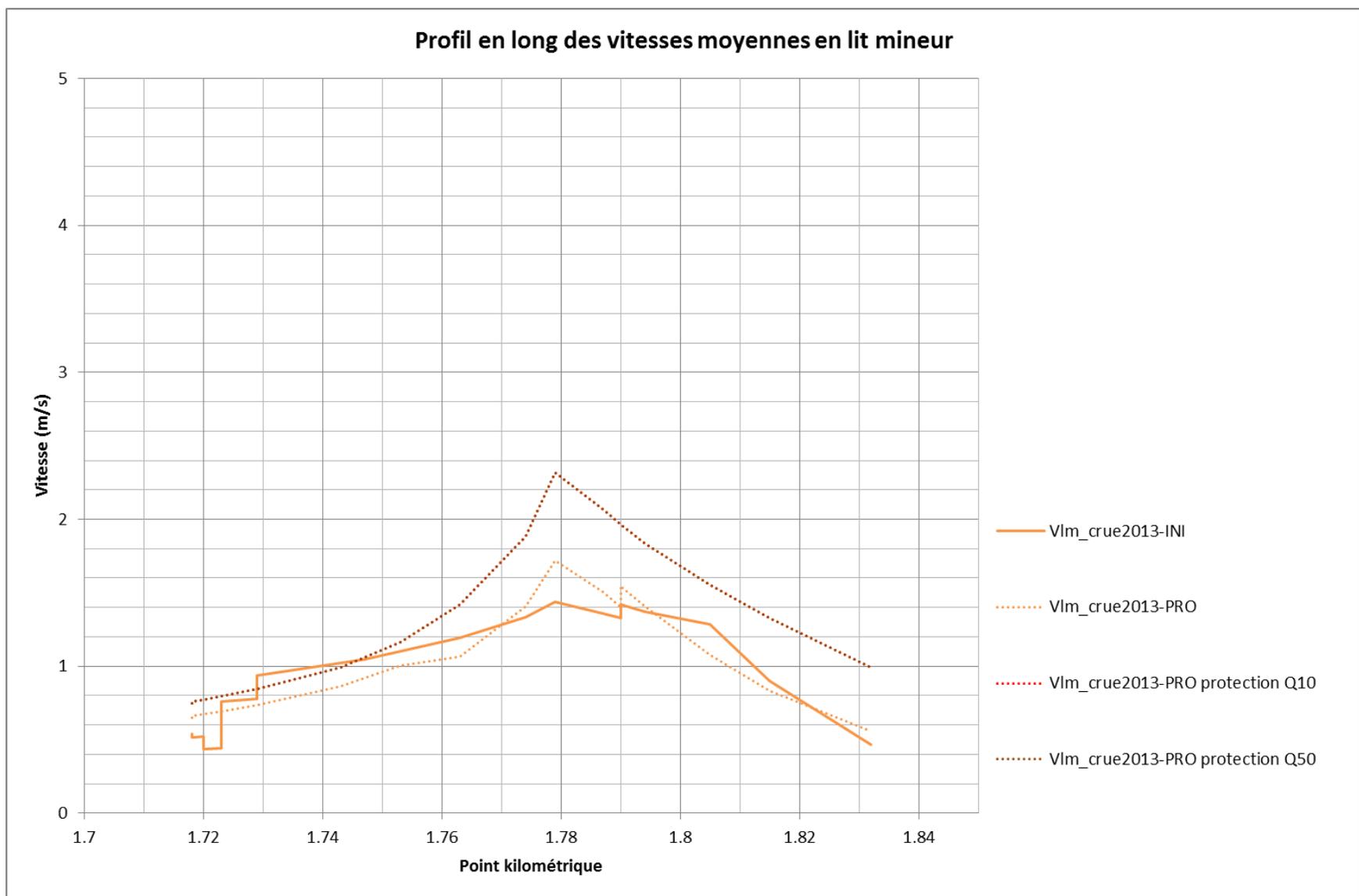


Figure 6-85 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, bras annexe du Gland

La figure suivante présente la zone inondable pour la crue de 1993 en situation projet de base, superposée à la carte du PPRI.

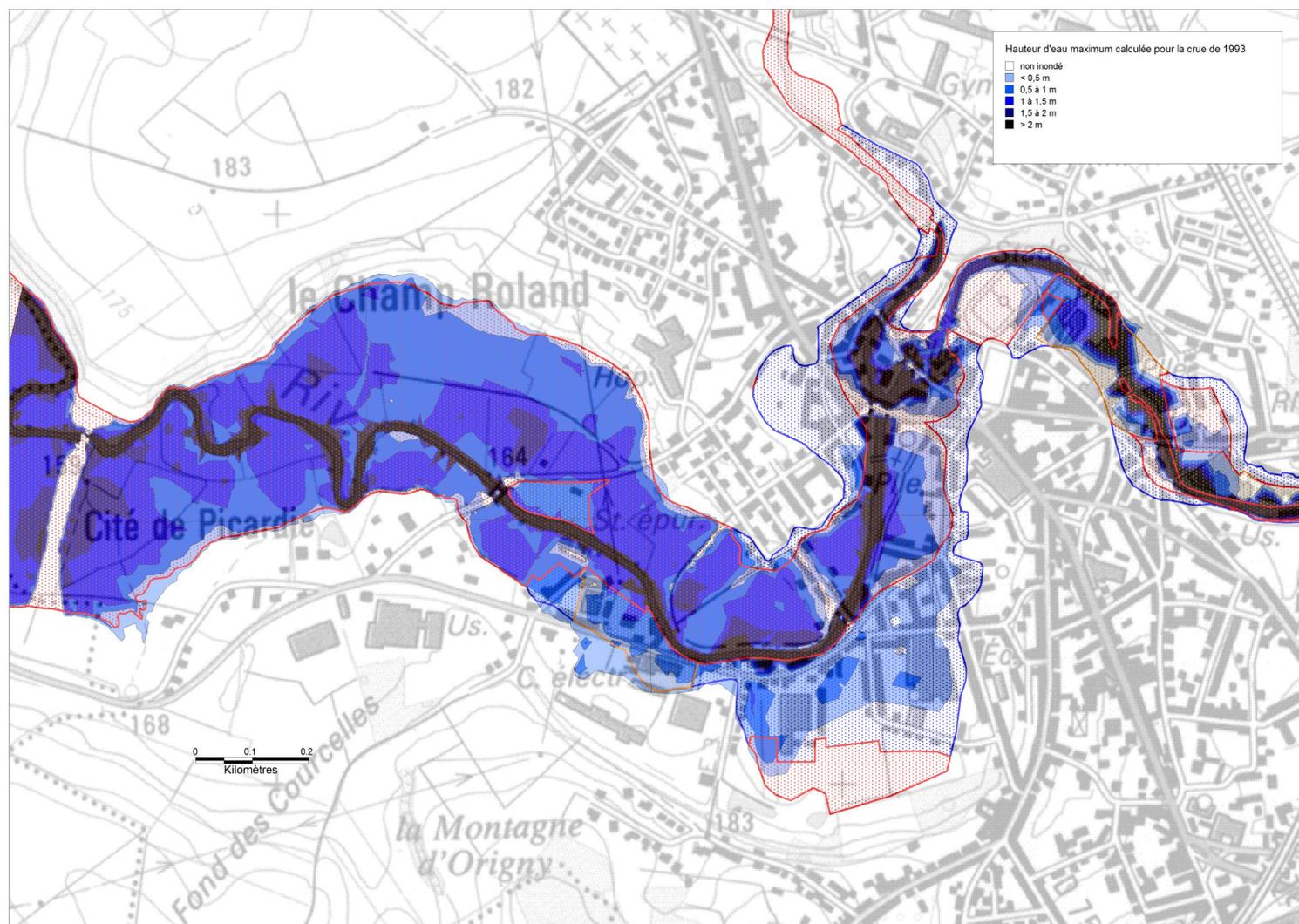


Figure 6-86 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de 1993 en situation projet de base (superposition aux limites PPRI)

Les figures suivantes présentent la zone inondable pour les crues de période de retour 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans en situation projet de base avec et sans écrêtement à Saint-Michel pour les périodes de retour 20 et 50 ans.

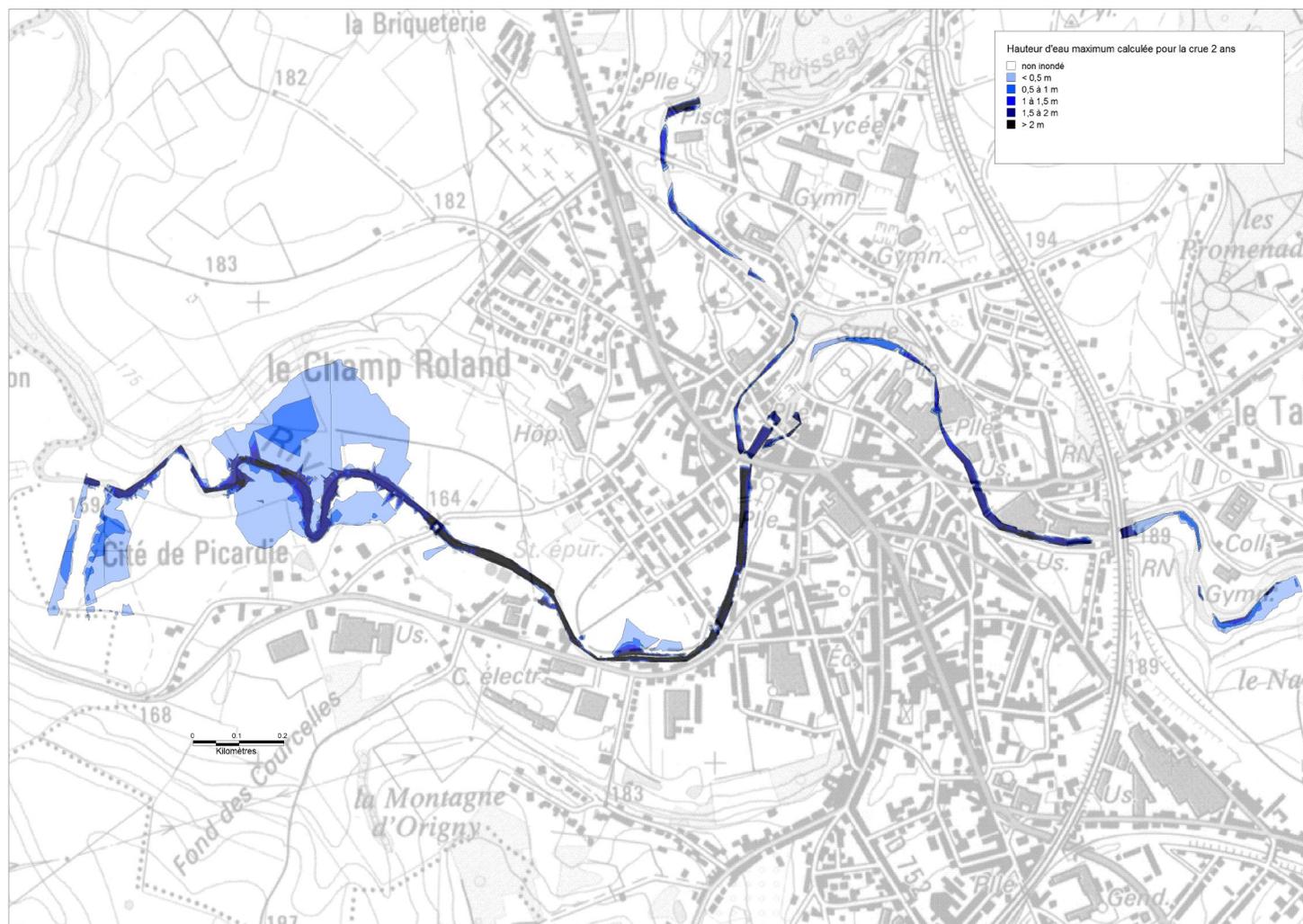


Figure 6-87 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 2 ans en situation projet de base

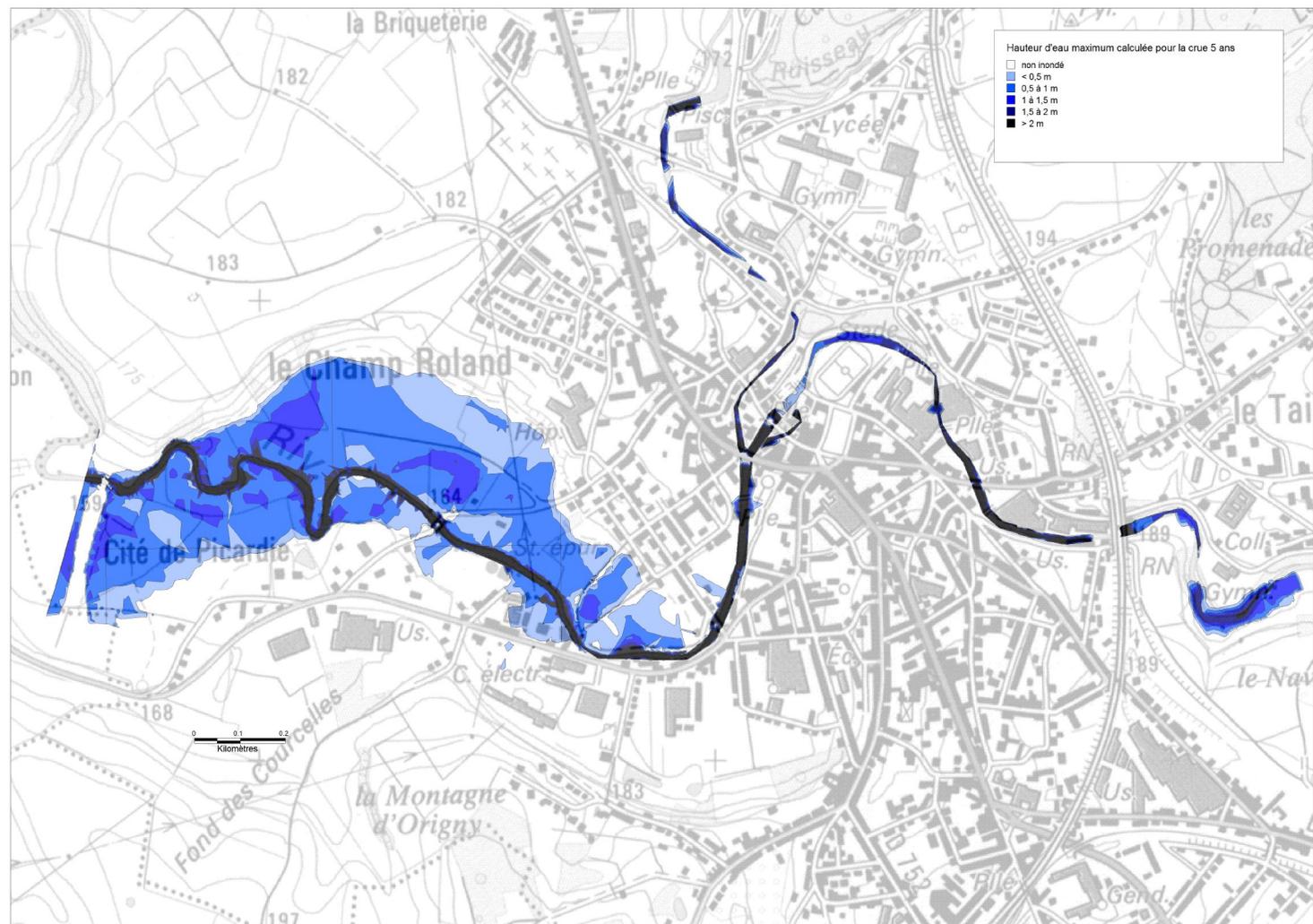


Figure 6-88 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 5 ans en situation projet de base



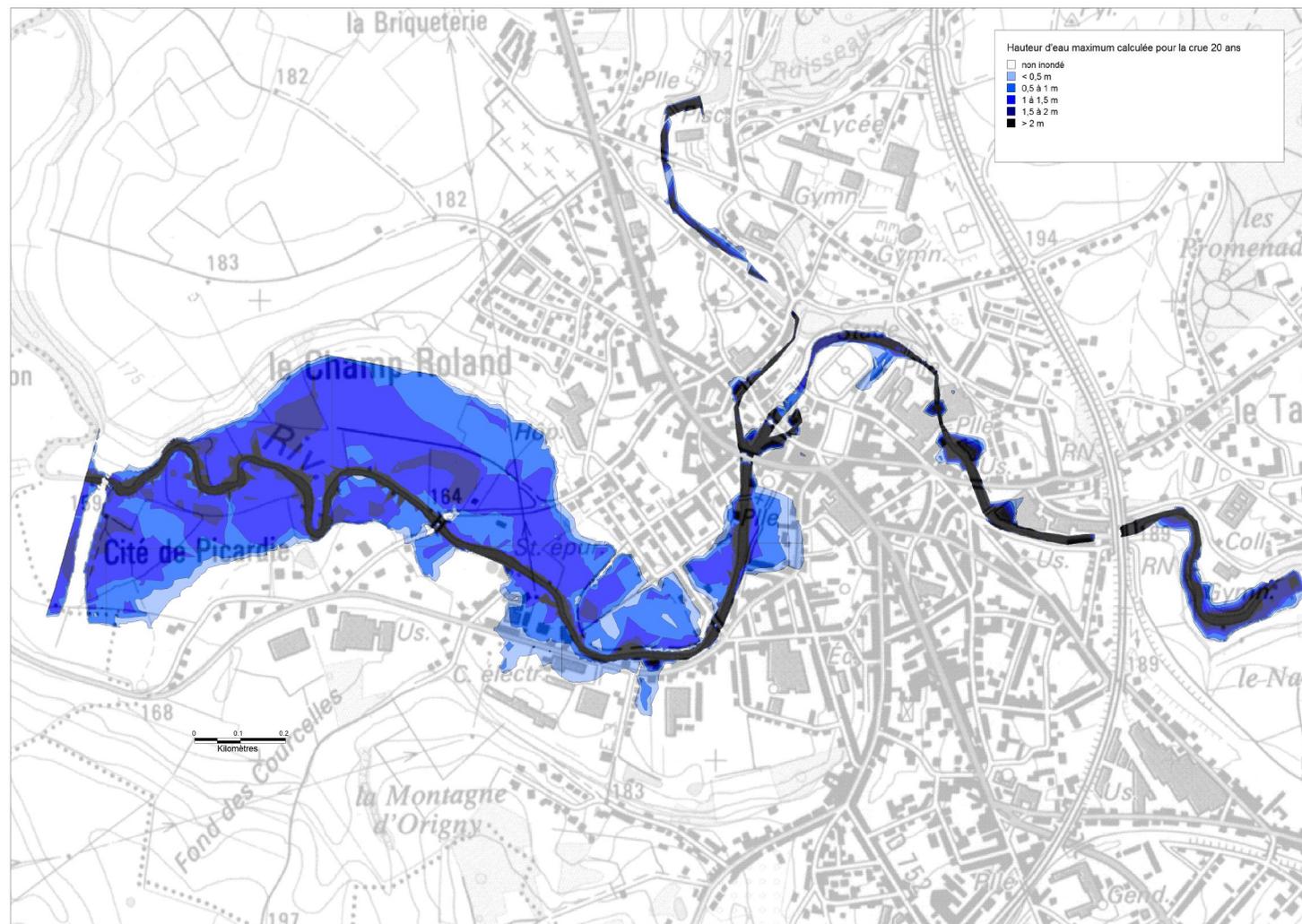


Figure 6-90 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en situation projet de base sans écrêtement à Saint-Michel

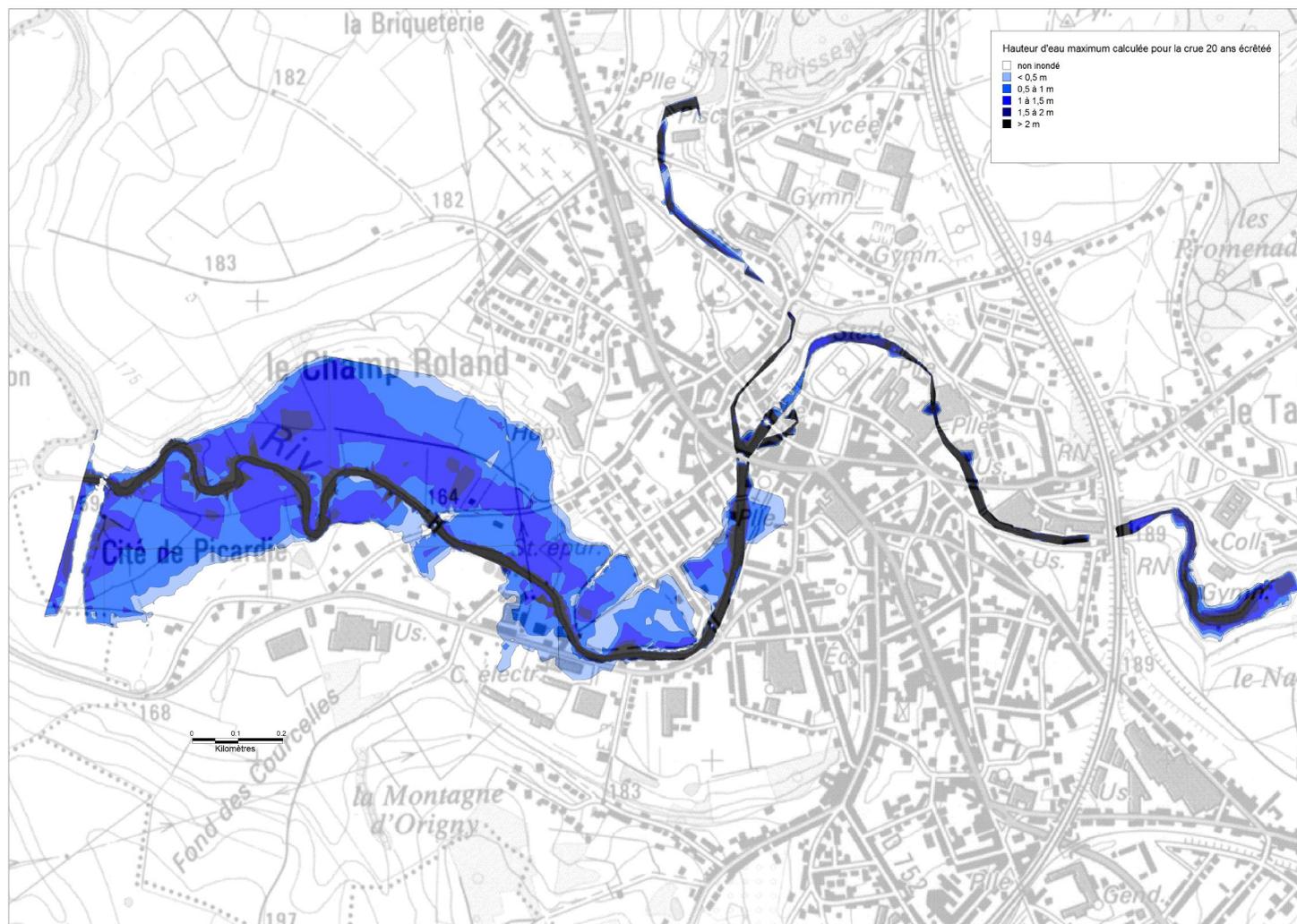


Figure 6-91 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en situation projet de base avec écrêtement à Saint-Michel

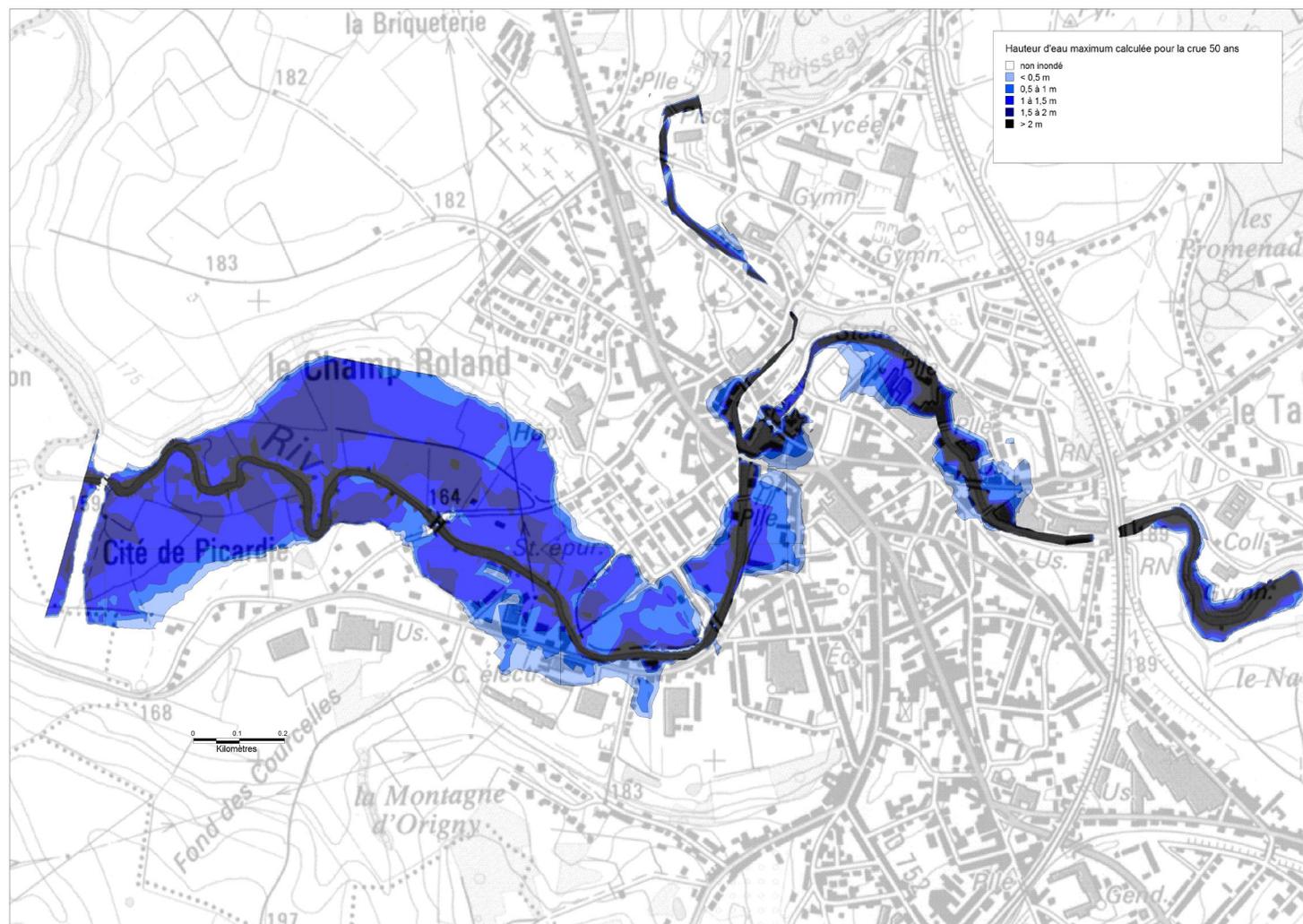


Figure 6-92 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en situation projet de base sans écrêtement à Saint-Michel





### 6.6.3 Capacité hydraulique des cours d'eau en état projet de base

La figure suivante dresse la synthèse des capacités hydrauliques des ouvrages de franchissement de l'Oise et du Gland dans la traversée urbaine d'Hirson (avant mise en charge) après mise en œuvre du projet de dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert.

Les débits capables des ouvrages augmentent de la façon suivante sur le Gland :

- Passerelle Carnot : + 4 m<sup>3</sup>/s
- Pont Albert 1er : + 6 m<sup>3</sup>/s
- Pont amont usine : + 10 m<sup>3</sup>/s
- Ponts milieu et aval usine : + 5 m<sup>3</sup>/s pour la mise en charge, + 6 m<sup>3</sup>/s pour le contournement en rive droite
- Passage couvert de l'usine : + 6 m<sup>3</sup>/s
- Passerelle Saint-Nazaire : + 18 m<sup>3</sup>/s
- Passerelle de la bibliothèque : + 45 m<sup>3</sup>/s
- Pont Pasteur principal : + 18 m<sup>3</sup>/s.

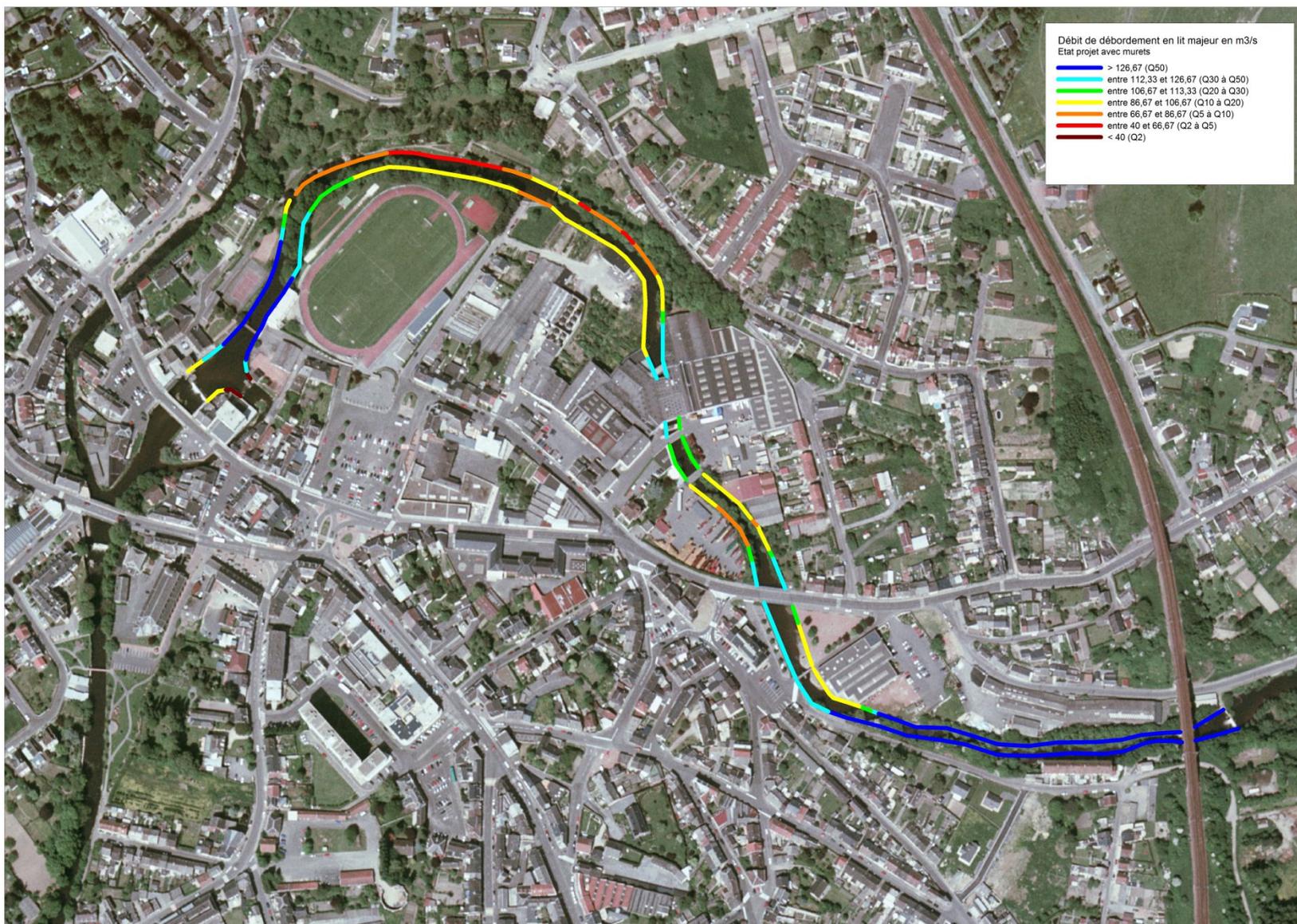
Le tableau de la page 124 indique les niveaux de mise en charge et les niveaux de surverse pour les ouvrages limitant l'écoulement des crues de périodes de retour 10 ans, 50 ans écrêtée et 50 ans non écrêtée sur le Gland à Saint-Michel.



Figure 6-95 : Débits limites de mise en charge des ouvrages de franchissement - état projet de base

Nom ouvrage	Crue décennale - mise en charge ?	Crue décennale - surverse ?	Crue cinquantennale écrêtée sur le Gland - mise en charge ?	Crue cinquantennale écrêtée sur le Gland - surverse ?	Crue cinquantennale - mise en charge ?	Crue cinquantennale - surverse ?
pont SNCF	non	non	non	non	non	non
passerelle Carnot	non	non	non	non	oui de 1 m	non (en limite)
pont Albert 1er	oui de 40 cm	non	oui de 40 cm	non	oui de 1,80 m	oui de 1 m
pont amont usine	oui de 20 cm	non	oui de 20 cm	non	oui de 1,50 m	oui de 60 cm
pont milieu usine	non	non	non	non	oui de 80 cm en moyenne	non
pont aval usine	non	non	non	non	oui de 95 cm en moyenne	oui de 5 cm
passage couvert usine	non sous réserve de vérification topographique					
passerelle Saint Nazaire	oui à moitié car en pente (actuel)	non	oui à moitié car en pente (actuel)	non	non si voûte > 168 m NGF	non si nouveau tablier > 168 mNGF
passerelle bibliothèque	non	non	non	non	non	non
pont Pasterur principal	oui de 30 cm	non	oui de 55 cm	non	oui de 1,10 m	non
passerelle ancienne piscine	non	non	oui de 20 cm	non	oui de 20 cm	non
pont de Chanzy	non	non	non	non	non	non
pont d'Arcole	non	non	non	non	oui de 15 cm	non
pont de l'ancienne gendarmerie	oui de 35 cm	non	oui de 0,80 m	non	oui de 1,20 m	oui de 20 cm
pont du 8 mai 1945	non	non	non	non	non mais atteint la canalisation de 45 cm	non
passerelle de l'église	non (rehaussée à 164,75 m NGF)	non	en limite (rehausser à 165 m NGF)	non	non si voûte > 165.30 m NGF	non si nouveau tablier > 165.30 mNGF
pont du 4 septembre	non	non	oui de 10 cm	non	oui de 55 cm	non mais atteint la cote du trottoir (garde-corps plein)
pont Saint Catherine	non	non	en limite	non	oui de 20 cm	non
pont de la RD1043	non	non	non	non	non	non
pont Pasteur sur le bras annexe du Gland	oui de 80 cm	non	oui de 90 cm	en limite (10 cm de revanche)	oui de 1,35 m	oui de 30 cm

*Figure 6-96 : Niveaux de mise en charge et surverse des ouvrages de franchissement – état actuel – crues 10 et 50 ans, avec et sans écrêtement à Saint-Michel*



*Figure 6-97 : Capacité d'écoulement dans le lit mineur du Gland – état projet de base*

Les capacités d'écoulement dans le lit mineur de l'Oise n'évoluent pas entre l'état initial et l'état projet de base.

## 7 TYPOLOGIE DES BERGES, DÉSORDRES ACTUELS ET PROTECTIONS EXISTANTES

### 7.1 GLAND

La typologie des berges actuelles peut se résumer de la façon suivante :

- en amont du seuil du Moulin Vert : berges naturelles sur les deux rives localement modelées lors de l'aménagement sur remblai de la salle de sport en rive droite. En extrados de méandre le long de la route en rive droite, les berges deviennent plus raides à l'approche du seuil du Moulin Vert et sont stabilisées par des enrochements voire un mur de soutènement local.



Figure 7-1 : Photographie des berges - amont du seuil du Moulin Vert

- Du seuil du Moulin Vert au supermarché en amont de la place Carnot : berges pseudo-naturelles avec bâtis en lit mineur en rive gauche et ateliers communaux en haut de berge en rive droite.



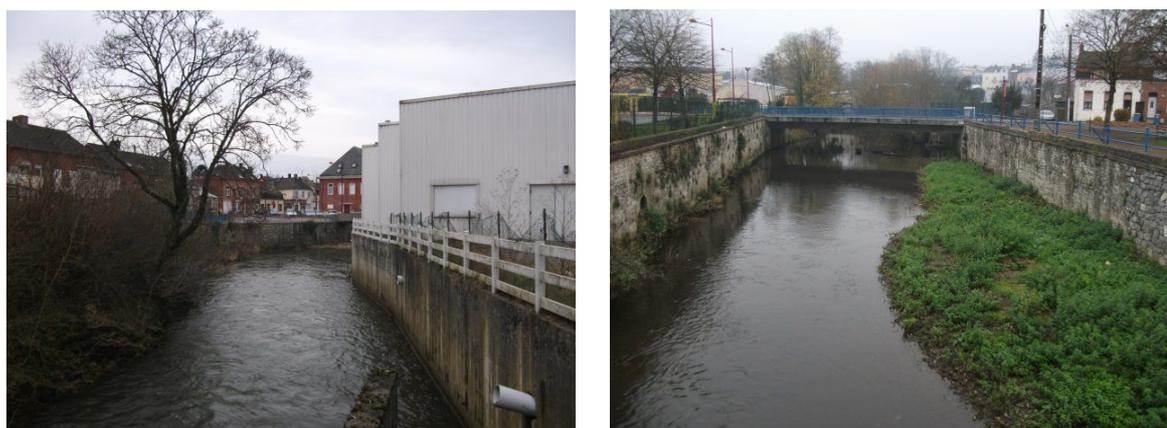
Figure 7-2 : Photographie des berges – aval du seuil du Moulin Vert

Un mur de protection est présent en rive droite au niveau des ateliers communaux.



*Figure 7-3 : Mur de protection des ateliers communaux*

- Du supermarché en amont de la place Carnot au site de l'ancienne usine Nolevalle : berges artificielles sur les deux rives, murs de soutènement en béton en rive droite puis murs de soutènement en maçonneries (en parement au moins) sur les berges droite et gauche. Les maçonneries sont localement déjointoyées en extrados de méandre.



*Figure 7-4 : Photographie des berges – secteur de la place Carnot*

- Dans le site de l'ancienne usine Nolevalle : berges consolidées par du béton puis murs de soutènements et bâtiments jouxtant le lit mineur en rive droite en état moyen. Berges localement naturelles en amont rive droite. Développement de végétation arbustive régulièrement entretenue.



Figure 7-5 : Photographie des berges – secteur de l'ancienne usine Nolevalle

- De la sortie de l'ancienne usine Nolevalle à la passerelle Saint-Nazaire : rideau de palplanches et murets de protection en rive gauche, berges naturelles en rive droite.



Figure 7-6 : Photographie des berges – ancienne usine à passerelle Saint Nazaire

- De la passerelle Saint-Nazaire à la bibliothèque : berges pseudo-naturelles en rive gauche, mur de soutènement maçonné en rive droite puis également en rive gauche en aval de la salle de Judo. La salle de Judo borde le lit mineur en rive gauche.



Figure 7-7 : Photographie des berges – passerelle Saint-Nazaire à la bibliothèque

- des abords du seuil Pasteur à la confluence avec l'Oise : murs de soutènement n'offrant pas de protection vis-à-vis des crues hormis en rive gauche en aval du pont Pasteur et bâtis bordant le lit mineur avec ouvertures donnant sur le cours d'eau



Figure 7-8 : Photographie des berges – Gland en amont immédiat du seuil Pasteur



Figure 7-9 : Photographie des berges – Gland du pont Pasteur à la confluence avec l'Oise

## 7.2 BRAS ANNEXE DU GLAND

La typologie des berges actuelles peut se résumer de la façon suivante :

- en amont du pont Pasteur annexe : berges artificielles avec alternance de murs de soutènement et de bâtis. Le mur de soutènement en rive gauche protège la ruelle du prieuré.



Figure 7-10 : Photographies des berges – Bras annexe du Gland entre le seuil Pasteur annexe et le pont Pasteur annexe

- en aval du pont Pasteur annexe : berges artificielles avec alternance de murs de soutènement et de bâtis. Les murs de soutènement constituent des protections locales sur les deux rives.



Figure 7-11 : Photographies des berges – Bras annexe du Gland en aval du pont Pasteur annexe

### 7.3 OISE AMONT

La typologie des berges actuelles peut se résumer de la façon suivante :

- en amont du pont d'Arcole : berges pseudo-naturelles localement aménagées par des murets de soutènement en fond de jardins privés avec une progressivité d'amont en aval, certains de ces murets pouvant localement offrir une protection contre les crues faibles. Des accès privés à la rivière sont à noter (escaliers).



Figure 7-12 : Photographies des berges – Oise en amont du pont d'Arcole

- du pont d'Arcole au pont de l'ancienne gendarmerie : en rive droite murs de soutènement derrière les bâtiments bordant l'Oise offrant une protection vis-à-vis des crues (état moyen), puis mur de soutènement avec garde-corps/jardinières non continus et étanches n'offrant pas de protection du quai Schramberg vis-à-vis des

crues. La rive gauche est haute est globalement peu sensible aux crues hormis le bâti bordant l'Oise en amont immédiat du pont de l'ancienne gendarmerie, disposant d'ouvertures vers le cours d'eau.



Figure 7-13 : Photographies des berges – Oise en aval du pont d'Arcole dans le secteur du seuil en ruine



Figure 7-14 : Photographies des berges – Oise en amont du pont de l'ancienne gendarmerie

- du pont de l'ancienne gendarmerie à la confluence avec le Gland : succession discontinue de bâtiments bordant le lit mineur sur les deux rives, en alternance avec des accès à la rivière, des murs de soutènement en mauvais état avec ouvertures murées ou non, et des anciennes prises d'eau. Aucune réelle protection contre les crues.





Figure 7-15 : Photographies des berges – Oise du pont de l'ancienne gendarmerie à la confluence avec le Gland

## 7.4 OISE AVAL

La typologie des berges actuelles peut se résumer de la façon suivante :

- du pont du 8 mai 1945 au pont du 4 septembre : murs de soutènement offrant une protection contre les crues faibles sur les deux rives jusqu'à la passerelle de l'église, puis discontinus et ajourés, les berges devenant ensuite naturelles en rive droite et tendant à être bordées de bâtis en rive gauche en aval de la rue de l'Oise.



Figure 7-16 : Photographies des berges – Oise du pont du 8 mai au pont du 4 septembre

- du pont du 4 septembre au pont Saint Catherine : berges pseudo-naturelles avec merlon constituant une protection contre les crues faibles en rive droite jusqu'à la rue Racine et mur de soutènement n'offrant qu'une faible protection contre les crues en rive gauche rue de Guise. La rive gauche devient pseudo-naturelle en aval de la rue Racine. Le lit est contraint entre les abattoirs et les maisons au bout de la rue Racine



*Figure 7-17 : Photographies des berges – Oise du pont du 4 septembre au pont Saint Catherine*

- en aval du pot Sainte Catherine : les berges sont naturelles en sortie du bourg d'Hirson.



*Figure 7-18 : Photographies des berges – Oise en aval du pont Sainte Catherine*

## 8 ETUDE DU SECTEUR DU GLAND

Le programme d'aménagement est défini de sorte à disposer d'une revanche de 20 cm par rapport aux lignes d'eau calculées.

### 8.1.1 Apports du dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert et reprofilage associé

Dans tous les scénarios, le projet de dérasement des seuils Pasteur et du Moulin Vert est intégré (cf. 6.5, état projet de base).

Au niveau des ouvrages de franchissements, les capacités hydrauliques des ouvrages de franchissement qui sont représentées par le débit limite de mise en charge sont considérablement augmentées par ce dérasement, cf. 6.6.3.

### 8.1.2 Définition des aménagements complémentaires au dérasement des seuils hors protections locales sur le Gland

#### 8.1.2.1 Protection contre une crue de période de retour 10 ans

Les aménagements « globaux » préconisés pour abaisser la ligne d'eau d'une crue de retour 10 ans sont les suivants :

- démolition de l'ouvrage en béton présent dans le lit mineur au niveau du supermarché en amont de la place Carnot,
- arasement des points hauts supposés non schisteux du lit au droit de la passerelle Carnot (avec gestion des atterrissements de sorte à ce qu'ils puissent être remobilisés en crue).

Le gain escompté sur la ligne d'eau en amont est de 5 à 10 cm suivant les crues de périodes de retour 2, 5 et 10 ans.

#### 8.1.2.2 Protection contre une crue de période de retour 50 ans écrêtée à Saint-Michel

Les aménagements « globaux » préconisés pour abaisser la ligne d'eau d'une crue de période 50 ans avec écrêtement à Saint-Michel sont comparables à ceux préconisés contre une crue de période de retour 10 ans, la ligne d'eau étant comparable jusqu'au stade (+ 10 cm) où l'influence du débit cinquantennale sur l'Oise commence à se faire ressentir véritablement (+ 30 cm à la confluence Oise-Gland).

La mise en charge du pont Albert ler, du pont amont de l'usine et de la moitié basse de la passerelle Saint-Nazaire restent faibles et le rehaussement de ces ouvrages ne permet pas à lui seul d'éviter des débordements éventuels en amont pour lesquels des protections locales sont de toute façon à prévoir.

#### 8.1.2.3 Protection contre une crue de période de retour 50 ans non écrêtée à Saint-Michel

Les aménagements « globaux » préconisés pour abaisser la ligne d'eau d'une crue de période 50 ans sont comparables à ceux préconisés contre une crue de période de retour 10 ans (et 50 ans avec écrêtement à Saint-Michel).

En complément il est préconisé :

- de rehausser la passerelle Carnot à une cote voûte de 170,85 m NGF pour disposer d'une revanche de 1 m par rapport à la ligne d'eau calculée pour une crue cinquantennale non écrêtée,
- de démolir le pont aval de l'usine qui n'est plus utilisé,
- de rehausser la passerelle Saint-Nazaire à une cote voûte de 169 m NGF pour disposer d'une revanche de 1 m par rapport à la ligne d'eau calculée pour une crue cinquantennale non écrêtée.

Le rehaussement seul de la passerelle Carnot engendre un abaissement de la ligne d'eau cinquantennale de l'ordre de 20 cm à 10 cm en amont jusqu'aux ateliers municipaux.

La démolition seule du pont aval de l'usine engendre un abaissement de la ligne d'eau cinquantennale de l'ordre de 10 cm à 5 cm en amont jusqu'aux ateliers municipaux.

Le rehaussement seul de la passerelle Saint-Nazaire engendre un abaissement de la ligne d'eau cinquantennale de l'ordre de 35 cm à 5 cm en amont jusqu'aux ateliers municipaux (- 25 cm en entrée du passage couvert de l'usine, -10 cm au pont Albert ler).

La surélévation ou suppression du passage couvert de l'usine n'est pas jugée nécessaire au regard des éléments topographiques disponibles (absence de levé topographique intégral de la voûte toutefois).

### 8.1.3 Chiffrage des aménagements « globaux » sur le Gland

#### 8.1.3.1 Protection contre une crue de période de retour 10 ans/50 ans écrêtée

Les montants estimés des enveloppes de travaux sont les suivants :

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Démolition ouvrage en lit mineur (secteur Carnot)</b>				
Démolition et évacuation en décharge	Ft	1	35 000	35 000
<b>Total général passerelle St Nazaire</b>				<b>35 000</b>

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Arasement de points hauts en lit mineur (secteur Carnot)</b>				
Arasement et évacuation en décharge	Ft	1	15 000	15 000
<b>Total général suppression pont usine n°3</b>				<b>15 000</b>

### 8.1.3.2 Protection contre une crue de période de retour 50 ans non écrêtée à Saint-Michel

Les montants estimés des enveloppes de travaux sont les suivants :

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Aménagement passerelle Carnot</b>				
Dépose de la passerelle existante	Ft	1	10 000	10 000
Aménagement des accès PMR sur les 2 rives et des appuis, repose de la passerelle	Ft	1	140 000	140 000
<b>Total général passerelle St Nazaire</b>				<b>150 000</b>

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Suppression passage amont usine (pont 3)</b>				
Démolition de l'ouvrage	Ft	1	18 000	18 000
<b>Total général suppression pont usine n°3</b>				<b>18 000</b>

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Aménagement passerelle St Nazaire</b>				
Démolition de l'ouvrage	Ft	1	8 000	8 000
Rampe d'accès PMR en rive gauche	Ft	1	77 000	77 000
Passerelle neuve	Ft	1	83 000	83 000
<b>Total général passerelle St Nazaire</b>				<b>168 000</b>

L'aménagement du passage couvert de l'usine, jugé non nécessaire, a été évalué à :

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Aménagement passage couvert aval usine</b>				
Démolition de l'ouvrage	Ft	1	25 000	25 000
Passage couvert neuf	Ft	1	300 000	300 000
<b>Total général passerelle St Nazaire</b>				<b>325 000</b>

### 8.1.4 Définition des aménagements complémentaires de type protections locales sur le Gland

Pour protéger les enjeux, des aménagements complémentaires sont nécessaires sous forme de protections locales.

#### 8.1.4.1 Pour une protection contre une crue de période de retour 10 ans

Les secteurs concernés sont :

- les deux rives entre le pont Albert ler et le premier pont de l'usine (murs de soutènement en retrait des berges),
- la rive gauche entre la passerelle Saint-Nazaire et le stade (rehaussement d'un mur existant),
- les deux rives entre la place Pasteur et la confluence avec l'Oise (murs de soutènement en retrait des berges et protections amovibles pour les ouvertures des bâtiments bordant le lit mineur en rive droite).

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la carte de synthèse et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 10 ans (cf. annexe 2 et Figure 11-1 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 10 ans).

#### 8.1.4.2 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans écrêtée à Saint-Michel

Les secteurs concernés sont les mêmes que pour la crue 10 ans avec le complément suivant :

- protection calées à un niveau 30 cm plus haut pour les deux rives entre la place Pasteur et la confluence avec l'Oise (murs de soutènement en retrait des berges et protections amovibles pour les ouvertures des bâtiments bordant le lit mineur en rive droite),
- protection supplémentaire de la rive de l'îlot entre le Gland et son bras annexe en amont des ponts Pasteur.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la vue en plan et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 50 ans écrêtée à Saint-Michel (cf. annexe 3 et Figure 11-2 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans écrêtée).

#### 8.1.4.3 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans non écrêtée à Saint-Michel

Les secteurs concernés sont les mêmes que pour la crue 50 ans non écrêtée avec le complément suivant, les protections des secteurs déjà concernés étant par ailleurs calées plus haut :

- les deux rives en aval du pont SNCF,
- les deux rives du supermarché au pont Albert ler,
- extension des protections dans l'usine,
- la rive gauche en amont de la passerelle Saint-Nazaire,
- la rive gauche sur la partie amont du stade,
- la rive droite au niveau de la bibliothèque.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la vue en plan et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 50 ans (cf. annexe 4a, 4b et 4c et Figure 11-3 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans).

## 9 ETUDE DU SECTEUR DE L'OISE AMONT

Le programme d'aménagement est défini de sorte à disposer d'une revanche de 20 cm par rapport aux lignes d'eau calculées.

### 9.1.1 Définition des aménagements hors protections locales sur l'Oise amont

Dans tous les scénarios, le dérasement de l'ancien seuil sur l'Oise quai Schramberg est intégré car prévu pour répondre aux exigences de rétablissement de la continuité écologique et sédimentaire.

#### 9.1.1.1 Pour une protection contre une crue de période de retour 10 ans

Sur le tronçon Oise amont, il n'y pas d'aménagements « globaux » simples permettant d'abaisser la ligne d'eau d'une crue de retour 10 ans, cependant les effets d'aménagements globaux sur l'Oise aval se font ressentir à la fois sur l'Oise amont et la Gland, cf. 10.

En effet les ponts de Chanzy, d'Arcole et du 8 mai 1945 n'entrent pas en charge pour cette crue. Seul le pont de l'ancienne gendarmerie se met faiblement en charge pour cette crue mais son rehaussement est complexe au regard de l'effet attendu.

#### 9.1.1.2 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans écrêtée à Saint-Michel

Sur le tronçon Oise amont, il n'y pas d'aménagements « globaux » simples permettant d'abaisser la ligne d'eau d'une crue de retour 50 ans écrêtée, cependant les effets d'aménagements globaux sur l'Oise aval se font ressentir à la fois sur l'Oise amont et la Gland, cf. 10.

En effet les ponts de Chanzy, d'Arcole et du 8 mai 1945 n'entrent pas en charge pour cette crue. Seul le pont de l'ancienne gendarmerie se met en charge pour cette crue mais son rehaussement est complexe au regard de l'effet attendu.

#### 9.1.1.3 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans non écrêtée à Saint-Michel

Sur le tronçon Oise amont, il n'y pas d'aménagements « globaux » simples permettant d'abaisser la ligne d'eau d'une crue de retour 50 ans, cependant les effets d'aménagements globaux sur l'Oise aval se font ressentir à la fois sur l'Oise amont et la Gland, cf. 10.

En effet les ponts de Chanzy, d'Arcole et du 8 mai 1945 n'entrent pas ou que faiblement en charge pour cette crue. Seul le pont de l'ancienne gendarmerie se met en charge pour cette crue jusqu'à une surverse mais son rehaussement est complexe.

### 9.1.2 Définition des aménagements complémentaires de type protections locales sur l'Oise amont

Pour protéger les enjeux, des aménagements sont nécessaires sous forme de protections locales.

#### 9.1.2.1 Pour une protection contre une crue de période de retour 10 ans

Les secteurs concernés sont :

- les deux rives en fond de jardins privés en amont du pont d'Arcole,
- la rive droite en amont du pont de l'ancienne gendarmerie,
- les deux rives entre le pont de l'ancienne gendarmerie et la confluence.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la carte de synthèse et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 10 ans (cf. annexe 2 et Figure 11-1 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 10 ans).

#### 9.1.2.2 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans écrêtée à Saint-Michel

Les secteurs concernés sont les mêmes que pour la crue 10 ans avec le complément suivant, les protections des secteurs déjà concernés étant par ailleurs calées plus haut :

- la rive droite sur la partie amont du quai Schramberg,
- la rive gauche en aval proche du pont de l'ancienne gendarmerie.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la vue en plan et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 50 ans écrêtée à Saint-Michel (cf. annexe 3 et Figure 11-2 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans écrêtée).

#### 9.1.2.3 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans non écrêtée à Saint-Michel

Les secteurs concernés sont les mêmes que pour la crue 50 ans non écrêtée, les protections des secteurs déjà concernés étant calées plus haut.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la vue en plan et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 50 ans (cf. annexe 4a, 4b et 4c et Figure 11-3 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans).

## 10 ETUDE DU SECTEUR DE L'OISE AVAL

Le programme d'aménagement est défini de sorte à disposer d'une revanche de 20 cm par rapport aux lignes d'eau calculées.

### 10.1.1 Définition des aménagements hors protections locales sur l'Oise aval

#### 10.1.1.1 Pour une protection contre une crue de période de retour 10 ans

Les aménagements « globaux » préconisés pour abaisser la ligne d'eau d'une crue de retour 10 ans sont les suivants :

- adaptation du seuil de la station hydrométrique,
- rehaussement et élargissement de la passerelle de l'église à une cote voûte de 165,50 m NGF (actuellement 164,25 m NGF) pour disposer d'une revanche de 1 m par rapport à la ligne d'eau calculée pour une crue décennale,
- recalibrage du lit mineur avec élargissement de 6 m sur 180 ml depuis la station hydrométrique,
- recalibrage du lit mineur avec élargissement de 1 m sur 930 ml en aval jusqu'au pont Sainte Catherine et effacement du merlon en terre en rive droite en aval du pont du 4 septembre.

L'adaptation seule du seuil de la station hydrométrique engendre un abaissement de la ligne d'eau décennale de l'ordre de 7 cm pour la crue 10 ans au niveau de la confluence Oise-Gland, avec un effet jusqu'à la passerelle Saint-Nazaire sur le Gland et le bras de connexion Oise-Gland sur l'Oise.

Le rehaussement et l'élargissement seuls de la passerelle de l'église engendre un abaissement de la ligne d'eau décennale de l'ordre de 5 cm à la confluence avec un effet jusqu'à la bibliothèque sur le Gland et l'amont du pont de l'ancienne gendarmerie sur l'Oise.

Le recalibrage du lit mineur de la station hydrométrique au pont Sainte Catherine engendre un abaissement de la ligne d'eau qui rend acceptable les hauteurs de protections à aménager entre le pont du 8 mai et le pont du 4 septembre.

La reconstruction du pont du 4 septembre sans pile ne permet pas à elle seule d'éviter des débordements éventuels en amont pour lesquels des protections locales sont de toute façon à prévoir.

L'approfondissement du lit de l'Oise n'est pas jugé opportun compte tenu des moyens à employer vis-à-vis du gain escompté en termes de ligne d'eau (présence de l'assainissement dans le lit à très faible profondeur voire en émergence), le recalibrage en plan est privilégié.

Concernant l'arasement du seuil aval de la confluence :

- La DREAL qui gère la station hydrométrique d'Hirson nous a indiqué que la mesure de niveau et la courbe de tarage utilisée pour l'évaluation des débits de crue et des débits courants est faite à l'aval du seuil. Le seuil est seulement utilisé ponctuellement pour estimer avec une précision correcte le débit d'étiage sévère, car l'irrégularité du lit aval et la présence de blocs rend difficile l'estimation des débits très faibles.
- La conservation du seuil n'est donc pas essentielle à la continuité de service de la station hydrométrique et il peut être envisagé de le déraser pour supprimer cet obstacle et permettre la continuité piscicole.
- Pour permettre une évaluation relativement précise du débit d'étiage après dérasement nous proposons d'abaisser le seuil à la cote 161,00m NGF tout en

conservant une longrine de fond qui contribuera à éviter tout phénomène d'érosion régressive profonde en aval du pont Pasteur, et d'aménager une échancrure centrale à la cote 160,70 m NGF. Cette échancrure, de largeur 3 m environ, pourra permettre de faire transiter le débit d'étiage et d'estimer assez précisément le débit d'étiage lorsque le débit se concentrera dans l'échancrure ainsi constituée avec une lame d'eau substantielle. Le seuil résiduel dépassera à peine du fond de la rivière et sera facilement franchissable à la fois en très basses eaux par l'échancrure et le reste de l'année sur toute la largeur de la rivière.

#### 10.1.1.2 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans écrêtée à Saint-Michel

Les aménagements « globaux » préconisés pour abaisser la ligne d'eau d'une crue de période 50 ans avec écrêtement à Saint-Michel sont identiques à ceux préconisés contre une crue de période de retour 10 ans. Toutefois la cote de la voûte de la passerelle de l'église est à rehausser de 25 cm pour disposer d'une revanche d'1 m par rapport au niveau d'eau d'une crue 50 ans écrêtée (cote voûte cible : 165,75 m NGF).

La mise en charge du pont du 4 septembre est faible et le rehaussement de cet ouvrage ne permet pas à lui seul d'éviter des débordements éventuels en amont pour lesquels des protections locales sont de toute façon à prévoir.

L'adaptation seule du seuil de la station hydrométrique engendre un abaissement de la ligne d'eau décennale de l'ordre de 7 cm pour la crue 50 ans écrêtée au niveau de la confluence Oise-Gland, avec un effet jusqu'à la passerelle Saint-Nazaire sur le Gland et le bras de connexion Oise-Gland sur l'Oise.

Le rehaussement et l'élargissement seuls de la passerelle de l'église engendre un abaissement de la ligne d'eau 50 ans écrêtée de l'ordre de 5 cm à la confluence avec un effet jusqu'à la bibliothèque sur le Gland et l'amont du pont de l'ancienne gendarmerie sur l'Oise.

#### 10.1.1.3 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans non écrêtée à Saint-Michel

Les aménagements « globaux » préconisés pour abaisser la ligne d'eau d'une crue de période 50 ans sont comparables à ceux préconisés contre une crue de période de retour 10 ans (et 50 ans avec écrêtement à Saint-Michel). Toutefois la cote de la voûte de la passerelle de l'église est à rehausser de 80 cm par rapport pour disposer d'une revanche d'1 m par rapport au niveau d'eau d'une crue 50 ans non écrêtée (cote voûte cible : 166,30 m NGF).

La mise en charge du pont du 4 septembre est de l'ordre de 50 cm et le rehaussement de cet ouvrage ne permet pas à lui seul d'éviter des débordements éventuels en amont pour lesquels des protections locales sont de toute façon à prévoir.

L'adaptation seule du seuil de la station hydrométrique engendre un abaissement de la ligne d'eau décennale de l'ordre de 15 cm pour la crue 50 ans au niveau de la confluence Oise-Gland, avec un effet jusqu'à la passerelle Saint-Nazaire sur le Gland et le bras de connexion Oise-Gland sur l'Oise.

Le rehaussement et l'élargissement seuls de la passerelle de l'église engendre un abaissement de la ligne d'eau cinquantennale de l'ordre de 7 cm à la confluence avec un effet jusqu'à la passerelle Saint-Nazaire sur le Gland et le bras de connexion Oise-Gland sur l'Oise.

## 10.1.2 Chiffrage des aménagements sur l'Oise aval

Le montant estimé de l'enveloppe de travaux pour une protection contre une crue de période de retour 10 ans/50 ans écrêtée à Saint-Michel/50 ans non écrêtée à Saint-Michel est détaillé dans les tableaux suivants :

### 10.1.2.1 Dérasement du seuil de la confluence

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Dérasement seuil aval confluence</b>				
<b>Prix généraux</b>				<b>9 000</b>
Installations générales de chantier (complément Pasteur)	Ft	1	6 000	6 000
Etudes d'exécution	Ft	1	3 000	3 000
<b>Contrôle des eaux</b>				<b>20 000</b>
Batar dage	Ft	1	5 000	5 000
Pêche de sauvegarde	Ft	1	5 000	5 000
Moyens de pompage	Ft	1	6 000	6 000
Enlèvement du batardeau	Ft	1	4 000	4 000
<b>Démolition du seuil aval confluence</b>				<b>78 000</b>
Aménagement d'une plateforme de travail	Ft	1	4 200	4 200
Démolition	m <sup>3</sup>	54	180	9 720
Mise en container, grutage et chargement	m <sup>3</sup>	70	70	4 900
Evacuation en décharge	m <sup>3</sup>	70	25	1 750
Signalisation Pont Pasteur	Ft	1	2000	2 000
Rejointoiement maçonnerie des rives	m <sup>2</sup>	10	130	1 300
Longrine de fond en béton	m <sup>3</sup>	75	690	51 750
Enlèvement de la plateforme de travail	Ft	1	2 800	2 800
<b>Curage en amont du seuil</b>				<b>9 200</b>
Curage amont du seuil	m <sup>3</sup>	230	40	9 200
<b>Total des travaux de première phase</b>				<b>116 000</b>
Divers et non métrés (5%)				6 000
Aléas (20%)				25 000
<b>Total général dérasement seuil confluence</b>				<b>147 000</b>

### 10.1.2.2 Elargissement et rehaussement de la passerelle de l'Eglise

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Elargissement et rehaussement passerelle de l'Eglise</b>				
<b>Prix généraux</b>	Ft	1	9 000	<b>9 000</b>
<b>Culées</b>	Ft	1	20 000	<b>20 000</b>
<b>Passerelle</b>				<b>152 000</b>
Acier	kg	25000	5	125 000
Plancher	m <sup>2</sup>	55	80	4 400
Garde-corps	ml	50	450	22 500
<b>Total général passerelle de l'Eglise</b>				<b>181 000</b>

### 10.1.2.3 Rehaussement et suppression de la pile du pont du 4 septembre (à titre informatif)

Cette mesure est évaluée sur la base d'un prix d'ordre de 3 000 €/m<sup>2</sup> de tablier, pour une largeur identique de 8.4m.

	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montant (€ HT )
<b>Rehaussement Pont 4 Septembre</b>				
<b>Démolition de l'ouvrage existant</b>				<b>80 000</b>
<b>Reconstruction du pont</b>				<b>870 000</b>
Prix d'ordre au m <sup>2</sup> de tablier	m <sup>2</sup>	290	3 000	870 000
<b>Total général Rehaussement Pont 4 Septembre</b>				<b>950 000</b>

### 10.1.3 Définition des aménagements complémentaires de type protections locales sur l'Oise aval

Pour protéger les enjeux, des aménagements complémentaires sont nécessaires sous forme de protections locales.

#### 10.1.3.1 Pour une protection contre une crue de période de retour 10 ans

Les secteurs concernés sont :

- les deux rives entre le pont du 8 mai et le pont du 4 septembre,
- la rive gauche du pont du 4 septembre à l'ancienne station d'épuration,
- la rive droite sur 50 ml en aval du pot du 4 septembre puis le fond des jardins en lit majeur droit sur 260 ml,
- 6 maisons en rive droite dans le secteur de la rue Racine,
- 3 bâtiments isolés en rive droite à proximité du pont Sainte Catherine.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la carte de synthèse et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une

protection contre une crue 10 ans (cf. annexe 2 et Figure 11-1 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 10 ans).

#### 10.1.3.2 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans écrêtée à Saint-Michel

Les secteurs concernés sont les mêmes que pour la crue 10 ans avec le complément suivant :

- protection de 10 ml supplémentaires sur la rive droite en aval du pont du 4 septembre,
- protections globalement calées plus hautes pour la crue 10 ans.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la vue en plan et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 50 ans écrêtée à Saint-Michel (cf. annexe 3 et Figure 11-2 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans écrêtée).

#### 10.1.3.3 Pour une protection contre une crue de période de retour 50 ans non écrêtée à Saint-Michel

Les secteurs concernés sont les mêmes que pour la crue 50 ans non écrêtée, les protections des secteurs déjà concernés étant néanmoins calées plus haut.

Les aménagements et le chiffrage suivant le principe énoncé en 3.4 sont synthétisés sur la vue en plan et dans le tableau, relatifs au programme d'aménagement pour une protection contre une crue 50 ans (cf. annexe 4a, 4b et 4c et Figure 11-3 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans).

## 11 SYNTHÈSE DES AMÉNAGEMENTS ENVISAGÉS

Les programmes de travaux définis pour les trois scénarios de crue « 10 ans », « 50 ans écrêtée à Saint-Michel » et « 50 ans » sont synthétisés dans les tableaux des pages suivantes.

Des cartes de localisation sont par ailleurs jointes en annexes 2 à 4.

Numéro	Cours d'eau	Aménagements	Coût (€ HT)	Type
1	Gland	50 ml de protection locale par mur de protection en lit majeur (Hmoy = 0,80 m côté terre)	45 000 €	protections locales fixes lit majeur
28	Gland	démolition ouvrage en béton présent dans le lit mineur	35 000 €	démolition d'ouvrage en lit mineur
3	Gland	arasement points hauts (supposés non schisteux)	15 000 €	arasement points hauts
2	Gland	65 ml de protection locale par mur de protection en lit majeur (Hmoy = 0,40 m côté terre)	54 000 €	protections locales fixes lit majeur
4	Gland	Rehaussement de mur de protection de 20 cm sur 20 ml en lit majeur	8 000 €	protections locales fixes lit majeur
5	Gland	60 ml de protection locale de type batardeau, protections des ouvertures (Hmoy = 4,00 m côté eau et 0,60 m côté terre)	121 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie
7	Gland	30 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 0,30 m côté terre)	24 000 €	protections locales fixes lit majeur
6	Gland	30 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 0,30 m côté terre)	24 000 €	protections locales fixes lit majeur
	<b>Gland</b>			<b>Total Gland</b>
				<b>326 000 €</b>
12	Oise amont	205 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 2,80 m côté eau et 0,40 m côté terre)	656 000 €	protections locales fixes
9	Oise amont	80 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 2,80 m côté eau et 0,40 m côté terre)	256 000 €	protections locales fixes
29	Oise amont	35 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait de la berge (Hmoy = 2,80 m côté eau et 0,40 m côté terre)	32 000 €	protections locales fixes lit majeur
10	Oise amont	55 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 0,30 m côté terre -> 1,10 pour raisons de sécurité vis-à-vis du public, réfection complète de la partie haute suite effet néfaste du gel sur les jardinières)	53 000 €	protections locales fixes lit majeur
11	Oise amont	160 ml de protection locale en retrait en lit majeur et par protections amovibles (Hmoy = 0,30 m côté terre)	113 000 €	protections locales fixes et amovibles
14	Oise amont	90 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 3,35 m côté eau et 1,05 m côté terre)	378 000 €	protections locales fixes
	<b>Oise amont</b>			<b>Total Oise amont</b>
				<b>1 488 000 €</b>
22	Oise confluence	adaptation du seuil de la station hydrométrique	147 000 €	abaissement seuil
30	Oise confluence	180 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 4,70 m côté eau et 1,00 m côté terre)	900 000 €	protections locales fixes
27	Oise confluence	recalibrage 6m sur 180 ml (Hmoy = 4,70 m)	204 000 €	recalibrage 6m
23	Oise confluence	350 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur et protections amovibles (Hmoy = 4,30 m côté eau et 0,70 m côté terre)	293 000 €	protections locales fixes et amovibles
21	Oise confluence	rehaussement et élargissement de la passerelle (desous du tablier à 165 m: Z10 ans + 50 cm)	181 000 €	rehaussement + élargissement passerelle
20	Oise confluence	205 ml de protection locale par merlon d'encrochements liaisonnés (Hmoy = 4,70 m côté eau et 1,00 m côté terre)	510 000 €	protections locales fixes
31	Oise confluence	recalibrage 1m sur 150 ml (Hmoy = 4,70 m)	28 200 €	recalibrage 1m
	<b>Oise confluence</b>			<b>Total Oise 8 mai - 4 septembre</b>
				<b>2 263 200 €</b>
25	Oise aval 4 sept.	50 ml de protection locale en mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 0,20 m côté terre)	25 000 €	protections locales fixes lit majeur
18	Oise aval 4 sept.	380 ml de protection locale en mur de soutènement partiellement en retrait en lit majeur (80 ml-30 cm) ou en rehausse d'existant (80 ml-40 cm) (Hmoy = 4,30 m côté eau et 0,30 m côté terre)	1 186 400 €	protections locales fixes
dont 18a	Oise aval 4 sept.	220 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 4,30 m côté eau et 0,30 m côté terre)	1 056 000 €	
dont 18b	Oise aval 4 sept.	80 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 30 cm)	66 400 €	
dont 18c	Oise aval 4 sept.	80 ml de protection locale en mur de soutènement en rehausse d'existant (Hmoy = 40 cm)	64 000 €	
24	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 270 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	81 000 €	recalibrage 1m avec nouvelle berge végétale
35	Oise aval 4 sept.	Adaptation du réseau d'assainissement	25 000 €	adaptation réseau d'assainissement
15	Oise aval 4 sept.	260 ml de protection locale par mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 0,70 m)	208 000 €	protections locales fixes lit majeur
32	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 125 ml (Hmoy = 4 m)	18 800 €	recalibrage 1m
19	Oise aval 4 sept.	260 ml de protection locale par mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 0,40 m)	175 000 €	protections locales fixes lit majeur
34	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 185 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	55 500 €	recalibrage 1m avec nouvelle berge végétale
33	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 200 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	60 000 €	recalibrage 1m avec nouvelle berge végétale
26	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m²)	5 500 €	protections locales amovibles bâti
16	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m²)	5 500 €	protections locales amovibles bâti
17	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m²)	5 500 €	protections locales amovibles bâti
8	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (6 maisons x 4 ouvertures de 2 m²) - maisons "régularisées" -> la protection des maisons par des digues globales demande à être vérifiée d'un point de vue hydraulique (effet de réduction importante de la zone d'expansion des crues)	33 000 €	protections locales amovibles bâti
	<b>Oise aval 4 sept.</b>			<b>Total Oise aval 4 septembre</b>
				<b>1 884 200 €</b>
		<b>Total programme aménagement Q10</b>		<b>5 961 400 €</b>
		<b>Avec 20% aléas et non métrés et maîtrise d'œuvre</b>		<b>7 154 000 €</b>

Figure 11-1 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 10 ans

Numéro		Aménagements	Coût (€ HT)	Type	
1	Gland	50 ml de protection locale par mur de protection en lit majeur (Hmoy = 0,80 m côté terre)	45 000 €	protections locales fixes lit majeur	
28	Gland	démolition ouvrage en béton présent dans le lit mineur	35 000 €	démolition d'ouvrage en lit mineur	
3	Gland	arasement points hauts (supposés non schisteux)	15 000 €	arasement points hauts	
2	Gland	65 ml de protection locale par mur de protection en lit majeur (Hmoy = 0,40 m côté terre)	54 000 €	protections locales fixes lit majeur	
4	Gland	Rehaussement de mur de protection de 30 cm sur 20 ml en lit majeur	9 500 €	protections locales fixes lit majeur	
5	Gland	65 ml de protection locale de type batardeau, protections des ouvertures (Hmoy = 4,30 m côté eau et 0,90 m côté terre)	151 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie	
7	Gland	30 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 0,60 m côté terre) + ouvertures de 3 maisons à protéger	44 500 €	protections locales fixes lit majeur	
6	Gland	30 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 0,60 m côté terre)	28 000 €	protections locales fixes lit majeur	
37	Gland	barrières amovibles pont Pasteur annexe	40 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie	
36	Gland	50 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 0,20 m côté terre)	36 000 €	protections locales fixes lit majeur	
	<b>Gland</b>			<b>Total Gland</b>	<b>458 000 €</b>
12	Oise amont	205 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 3,50 m côté eau et 1,10 m côté terre)	738 000 €	protections locales fixes	
9	Oise amont	115 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 3,50 m côté eau et 1,10 m côté terre)	414 000 €	protections locales fixes	
29	Oise amont	35 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait de la berge (Hmoy = 3,50 m côté eau et 1,10 m côté terre)	88 000 €	protections locales fixes lit majeur	
10	Oise amont	100 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 1,10 m côté terre, réfection complète de la partie haute suite effet néfaste du gel sur les jardinières)	96 000 €	protections locales fixes lit majeur	
10bis	Oise amont	65 ml de protection en mur de soutènement (Hmoy = 3,30 m côté eau)	273 000 €	protections locales fixes	
38	Oise amont	barrières amovibles pont ancienne gendarmerie	40 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie	
11	Oise amont	réfection murs existants sur 160 m (Hmoy = 3,50 m côté eau et 1,10 m côté terre)	352 000 €	protections locales fixes	
14	Oise amont	réfection murs existants sur 95 m + muret sur berge 42 m (Hmoy = 4,10 m côté eau et 1,80 m côté terre)	287 900 €	protections locales fixes	
	<b>Oise amont</b>			<b>Total Oise amont</b>	<b>2 288 900 €</b>
22	Oise confluence	adaptation du seuil de la station hydrométrique	147 000 €	abaissement seuil	
30	Oise confluence	180 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 4,90 m côté eau et 1,20 m côté terre)	1 088 000 €	protections locales fixes	
27	Oise confluence	recalibrage 6m sur 180 ml (Hmoy = 4,70 m)	204 000 €	recalibrage 6 m	
23	Oise confluence	350 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur et protections amovibles (Hmoy = 4,50 m côté eau et 0,90 m côté terre)	350 000 €	protections locales fixes et amovibles	
21	Oise confluence	rehaussement et élargissement de la passerelle (desous du tablier à 165 m: Z10 ans + 50 cm)	181 000 €	rehaussement + élargissement passerelle	
20	Oise confluence	205 ml de protection locale par merlon d'enrochements liaisonnés (Hmoy = 5,00 m côté eau et 1,30 m côté terre)	646 000 €	protections locales fixes	
31	Oise confluence	recalibrage 1m sur 150 ml (Hmoy = 4,70 m)	28 200 €	recalibrage 1 m	
	<b>Oise confluence</b>			<b>Total Oise 8 mai - 4 septembre</b>	<b>2 644 200 €</b>
25	Oise aval 4 sept.	60 ml de protection locale en mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 0,40 m côté terre)	49 800 €	protections locales fixes lit majeur	
18	Oise aval 4 sept.	380 ml de protection locale en mur de soutènement partiellement en retrait en lit majeur (80 ml-50 cm) ou en rehausse d'existant (80 ml-60 cm) (Hmoy = 4,50 m côté eau et 0,50 m côté terre)	1 234 000 €	protections locales fixes	
dont 18a	Oise aval 4 sept.	220 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 4,50 m côté eau et 0,50 m côté terre)	1 100 000 €	protections locales fixes	
dont 18b	Oise aval 4 sept.	80 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 50 cm)	66 000 €	protections locales fixes lit majeur	
dont 18c	Oise aval 4 sept.	80 ml de protection locale en mur de soutènement en rehausse d'existant (Hmoy = 60 cm)	68 000 €	protections locales fixes lit majeur	
24	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 270 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	81 000 €	recalibrage 1 m avec nouvelle berge végétale	
35	Oise aval 4 sept.	Adaptation du réseau d'assainissement	25 000 €	adaptation réseau d'assainissement	
15	Oise aval 4 sept.	260 ml de protection locale par mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 1,20 m)	338 000 €	protections locales fixes lit majeur	
32	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 125 ml (Hmoy = 4 m)	18 800 €	recalibrage 1 m	
19	Oise aval 4 sept.	260 ml de protection locale par mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 0,70 m)	208 000 €	protections locales fixes lit majeur	
34	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 185 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	55 500 €	recalibrage 1 m avec nouvelle berge végétale	
33	Oise aval 4 sept.	recalibrage 1m sur 200 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	60 000 €	recalibrage 1 m avec nouvelle berge végétale	
26	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> )	5 500 €	protections locales amovibles bâti	
16	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> )	5 500 €	protections locales amovibles bâti	
17	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> )	5 500 €	protections locales amovibles bâti	
8	Oise aval 4 sept.	protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (6 maisons x 4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> ) - maisons "régularisées" -> la protection des maisons par des digues globales demande à être vérifiée d'un point de vue hydraulique (effet de réduction importante de la zone d'expansion des crues)	33 000 €	protections locales amovibles bâti	
	<b>Oise aval 4 sept.</b>			<b>Total Oise aval 4 septembre</b>	<b>2 119 600 €</b>
		<b>Total programme aménagement Q50 écrété</b>			<b>7 510 700 €</b>
		<b>Avec 20% aléas et non métrés et maîtrise d'œuvre</b>			<b>9 013 000 €</b>

Figure 11-2 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans écrétée

Numéro	Aménagements	Coût (€ HT)	Type	
40	Gland reprise des maçonneries des bâtiments communaux	10 000 €	reprise maçonneries	
44	Gland protections des ouvertures de 5 maisons par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> )	27 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie	
28	Gland démolition ouvrage en béton présent dans le lit mineur	35 000 €	démolition d'ouvrage en lit mineur	
3	Gland arasement points hauts (supposés non schisteux)	15 000 €	arasement points hauts	
42	Gland 65 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait de la berge (Hmoy = 1,10 m)	78 000 €	protections locales fixes lit majeur	
45	Gland 120 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 5 m côté eau et 1,20 m côté terre) - pas de recul RG place Carnot	636 000 €	protections locales fixes	
45bis	Gland passerelle Carnot : sur-élévation	150 000 €	rehaussement passerelle	
41	Gland 50 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 5,30 m côté eau et 1,10 m côté terre) : rehaussement du mur existant et reprise partielle mur	200 000 €	protections locales fixes	
43	Gland 50 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait de la berge (Hmoy = 1,10 m)	75 000 €	protections locales fixes lit majeur	
46	Gland barrières amovibles pont Albert 1er	34 000 €	protections locales amovibles bâti	
2	Gland 120 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 5,2 m côté eau et 1,40 m côté terre)	240 000 €	protections locales fixes lit majeur	
1	Gland 140 ml de protection locale par mur de soutènement (Hmoy = 5,45 m côté eau et 1,65 m côté terre)	308 000 €	protections locales fixes lit majeur	
47	Gland barrières amovibles pont usine 1	34 000 €	protections locales amovibles bâti	
48	Gland barrières amovibles pont usine 2	34 000 €	protections locales amovibles bâti	
49	Gland démolition pont usine 3	18 000 €	démolition d'ouvrage en lit mineur	
4	Gland Réfection de mur de soutènement sur 80 ml (Hmoy = 4,80 m côté eau et 1,45 m côté terre)	200 000 €	protections locales fixes	
52	Gland rehaussement passerelle Saint Nazaire (dessous tablier à 168,25 m NGF)	168 000 €	rehaussement + élargissement passerelle	
50	Gland 50 ml de rehaussement de mur existant (Hmoy = 4,50 m côté eau et 1 m côté terre)	90 000 €	protections locales fixes	
51	Gland 50 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait de la berge (Hmoy = 50 cm côté terre)	60 000 €	protections locales fixes lit majeur	
53	Gland protection ouvertures et passage ruelle (Hmoy = 50 cm)	30 000 €	protections locales amovibles bâti	
36	Gland 50 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 0,60 m côté terre)	50 000 €	protections locales fixes lit majeur	
5	Gland 80 ml de protection locale de type batardeau, protections des ouvertures (Hmoy = 4,60 m côté eau et 1,20 m côté terre)	186 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie	
7	Gland 30 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 1 m côté terre) + ouvertures de 3 maisons à protéger	59 500 €	protections locales fixes lit majeur	
6	Gland 30 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 1 m côté terre)	43 000 €	protections locales fixes lit majeur	
37	Gland barrières amovibles pont Pasteur annexe	40 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie	
	<b>Gland</b>		<b>Total Gland</b>	<b>2 820 500 €</b>
12	Oise amont 205 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 3,90 m côté eau et 1,40 m côté terre)	984 000 €	protections locales fixes	
9	Oise amont 115 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 3,90 m côté eau et 1,40 m côté terre)	552 000 €	protections locales fixes	
29	Oise amont 35 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait de la berge (Hmoy = 3,90 m côté eau et 1,40 m côté terre)	112 000 €	protections locales fixes lit majeur	
10	Oise amont 100 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 1,60 m côté terre, réfection complète de la partie haute suite effet néfaste du gel sur les jardinières)	130 000 €	protections locales fixes lit majeur	
10bis	Oise amont 65 ml de protection en mur de soutènement (Hmoy = 3,90 m côté eau)	292 500 €	protections locales fixes	
38	Oise amont barrières amovibles pont ancienne gendarmerie	40 000 €	protections locales amovibles bâti et voirie	
11	Oise amont réfection murs existants sur 160 m (Hmoy = 4,10 m côté eau et 1,70 m côté terre)	368 000 €	protections locales fixes	
14	Oise amont réfection murs existants sur 95 m + muret sur berge 42 m (Hmoy = 4,70 m côté eau et 2,40 m côté terre)	319 500 €	protections locales fixes	
	<b>Oise amont</b>		<b>Total Oise amont</b>	<b>2 798 000 €</b>
22	Oise confluence adaptation du seuil de la station hydrométrique	147 000 €	abaisssement seuil	
30	Oise confluence 180 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 5,40 m côté eau et 1,60 m côté terre)	1 500 000 €	protections locales fixes	
27	Oise confluence recalibrage 6m sur 180 ml (Hmoy = 4,70 m)	204 000 €	recalibrage 6 m	
23	Oise confluence 350 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur et protections amovibles (Hmoy = 4,80 m côté eau et 1,20 m côté terre)	525 000 €	protections locales fixes et amovibles	
21	Oise confluence rehaussement et élargissement de la passerelle (desous du tablier à 165 m : 210 ans + 50 cm)	181 000 €	rehaussement + élargissement passerelle	
20	Oise confluence 205 ml de protection locale par merlon d'enrochements liaisonnés (Hmoy = 5,30 m côté eau et 1,60 m côté terre)	1 476 000 €	protections locales fixes	
31	Oise confluence recalibrage 1m sur 150 ml (Hmoy = 4,70 m)	28 200 €	recalibrage 1 m	
	<b>Oise confluence</b>		<b>Total Oise 8 mai - 4 septembre</b>	<b>4 061 200 €</b>
25	Oise aval 4 sept. 60 ml de protection locale en mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 0,60 m côté terre)	74 700 €	protections locales fixes lit majeur	
18	Oise aval 4 sept. 380 ml de protection locale en mur de soutènement partiellement en retrait en lit majeur (80 ml-65 cm) ou en rehausse d'existant (80 ml-75 cm) (Hmoy = 4,65 m côté eau et 0,65 m côté terre)	1 278 000 €	protections locales fixes	
dont 18a	Oise aval 4 sept. 220 ml de protection locale en mur de soutènement (Hmoy = 4,50 m côté eau et 0,50 m côté terre)	1 144 000 €	protections locales fixes	
dont 18b	Oise aval 4 sept. 80 ml de protection locale en mur de soutènement en retrait en lit majeur (Hmoy = 50 cm)	66 000 €	protections locales fixes lit majeur	
dont 18c	Oise aval 4 sept. 80 ml de protection locale en mur de soutènement en rehausse d'existant (Hmoy = 60 cm)	68 000 €	protections locales fixes lit majeur	
24	Oise aval 4 sept. recalibrage 1m sur 270 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	81 000 €	recalibrage 1 m avec nouvelle berge végétale	
35	Oise aval 4 sept. Adaptation du réseau d'assainissement	25 000 €	adaptation réseau d'assainissement	
15	Oise aval 4 sept. 260 ml de protection locale par mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 1,30 m)	364 000 €	protections locales fixes lit majeur	
32	Oise aval 4 sept. recalibrage 1m sur 125 ml (Hmoy = 4 m)	18 800 €	recalibrage 1 m	
19	Oise aval 4 sept. 260 ml de protection locale par mur de soutènement en lit majeur (Hmoy = 1.10 m)	286 000 €	protections locales fixes lit majeur	
34	Oise aval 4 sept. recalibrage 1m sur 185 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	55 500 €	recalibrage 1 m avec nouvelle berge végétale	
33	Oise aval 4 sept. recalibrage 1m sur 200 ml (Hmoy = 4 m) avec nouvelle berge végétale (geotextile, hélophytes)	60 000 €	recalibrage 1 m avec nouvelle berge végétale	
26	Oise aval 4 sept. protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> )	5 500 €	protections locales amovibles bâti	
16	Oise aval 4 sept. protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> )	5 500 €	protections locales amovibles bâti	
17	Oise aval 4 sept. protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> )	5 500 €	protections locales amovibles bâti	
8	Oise aval 4 sept. protections des ouvertures par batardeaux étanches amovibles (6 maisons x 4 ouvertures de 2 m <sup>2</sup> ) - maisons "régularisées" -> la protection des maisons par des digues globales demande à être vérifiée d'un point de vue hydraulique (effet de réduction importante de la zone d'expansion des crues)	33 000 €	protections locales amovibles bâti	
	<b>Oise aval 4 sept.</b>		<b>Total Oise aval 4 septembre</b>	<b>2 292 500 €</b>
	<b>Total programme aménagement Q50 écrité</b>			<b>11 972 200 €</b>
	<b>Avec 20% aléas et non métrés et maîtrise d'œuvre</b>			<b>14 367 000 €</b>

Figure 11-3 : Tableau de synthèse du programme d'aménagement – protection contre une crue 50 ans

## 12 RESULTATS HYDRAULIQUES EN ETATS PROJET

### 12.1 DEFINITION DES ETATS PROJET

Trois états projets ont été définis. Il s'agit des scénarios de protection contre les 3 crues suivantes :

- crue décennale correspondant au début de fonctionnement de l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel,
- crue cinquantennale écrêtée par l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel,
- crue cinquantennale en l'absence de réalisation de l'aire d'écrêtement projetée à Saint-Michel encore appelée crue cinquantennale non écrêtée.

#### 12.1.1 Configurations projet élémentaires locales

Dans un premier temps des configurations projet élémentaires locales ont été définies. Elles sont décrites plus loin dans le rapport, ont fait l'objet d'un chiffrage financier et d'une évaluation de l'impact sur les débits de débordements locaux à l'aide du modèle hydraulique.

#### 12.1.2 Configuration « état projet global envisagé »

Sur la base des éléments de chiffrage et de gain hydraulique, un scénario d'aménagement global a été défini en concertation avec l'Entente Oise-Aisne. Pour ce scénario d'aménagement, des résultats détaillés de la modélisation hydraulique seront présentés (profils en long, ligne d'eau, cartographie des débits de débordements) en comparaison avec la situation initiale.

## **12.2 RESULTATS EN ETAT PROJET « PROTECTION CRUE 10 ANS »**

### **12.2.1 Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet « protection crue 10 ans »**

Les résultats sont présentés sous forme de profils en long des niveaux d'eau et des vitesses moyennes en lit mineur sur les figures présentant les résultats de l'état actuel et de l'état projet de base, cf. Figure 6-20 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, Axe Gland - Oise aval à Figure 6-25 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, bras annexe du Gland).

### **12.2.2 Ecoulements en crues en état projet « protection crue 10 ans »**

Les résultats sont présentés sous forme de profils en long des niveaux d'eau et des vitesses moyennes en lit mineur sur les figures présentant les résultats de l'état actuel et de l'état projet de base, cf. Figure 6-26 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Gland – Oise aval à Figure 6-85 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, bras annexe du Gland). Les crues statistiques et les crues historiques ont été simulées avec le modèle hydraulique. Pour les crues statistiques 20 ans écrêtée et 50 ans écrêtée, l'écrêtement sur le Petit Gland à Saint-Michel a été pris en compte.

Par ailleurs des cartes de zones inondées sont présentées ci-après pour les crues de périodes de retour 2, 5 et 10 ans en considérant le programme d'aménagement « protection crue 10 ans » réalisé.

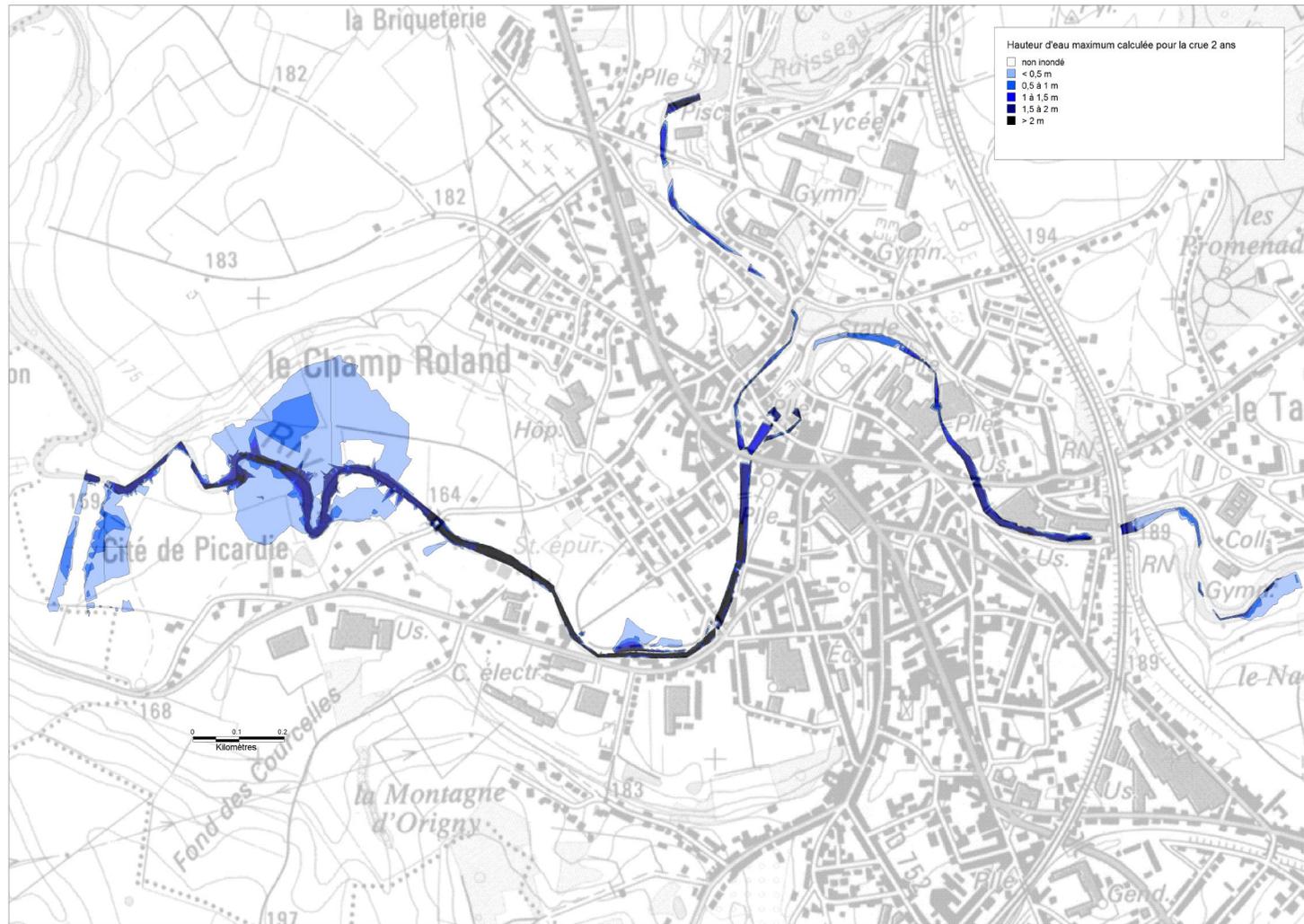


Figure 12-1 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 2 ans en situation projet « protection crue 10 ans »



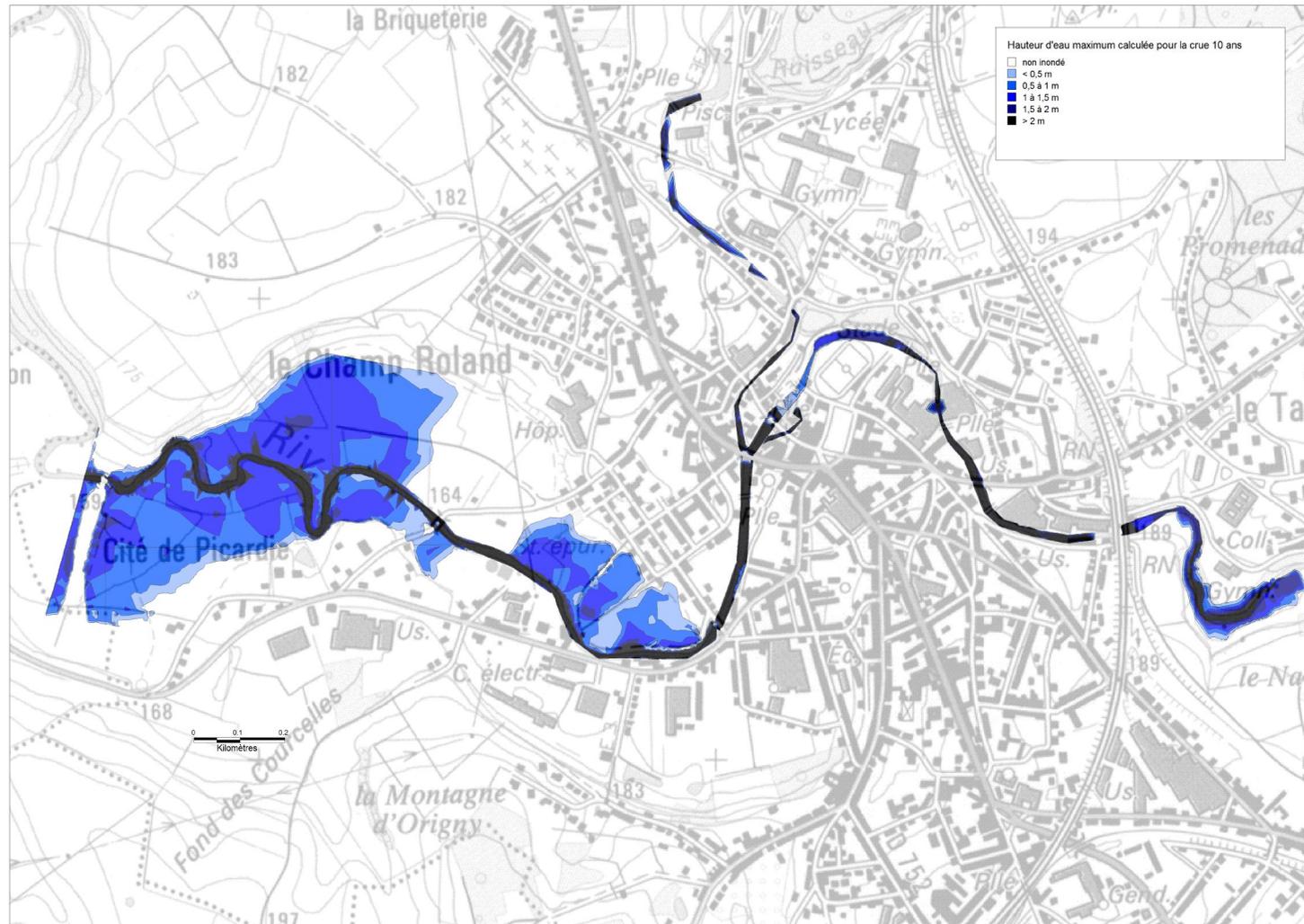


Figure 12-3 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 10 ans en situation projet « protection crue 10 ans »

## **12.3 RESULTATS EN ETAT PROJET « PROTECTION CRUE 50 ANS ECRETEE »**

### **12.3.1 Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet « protection crue 50 ans écrêtée »**

Les résultats sont présentés sous forme de profils en long des niveaux d'eau et des vitesses moyennes en lit mineur sur les figures présentant les résultats de l'état actuel et de l'état projet de base, cf. Figure 6-20 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, Axe Gland - Oise aval à Figure 6-25 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, bras annexe du Gland).

### **12.3.2 Ecoulements en crues en état projet « protection crue 50 ans écrêtée »**

Les résultats sont présentés sous forme de profils en long des niveaux d'eau et des vitesses moyennes en lit mineur sur les figures présentant les résultats de l'état actuel et de l'état projet de base, cf. Figure 6-26 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Gland – Oise aval à Figure 6-85 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, bras annexe du Gland). Les crues statistiques et les crues historiques ont été simulées avec le modèle hydraulique. Pour les crues statistiques 20 ans écrêtée et 50 ans écrêtée, l'écrêtement sur le Petit Gland à Saint-Michel a été pris en compte.

Par ailleurs des cartes de zones inondées sont présentées ci-après pour les crues de périodes de retour 2 ans, 5 ans, 10 ans, 20 ans écrêtée et 50 ans écrêtée en considérant le programme d'aménagement « protection crue 50 ans écrêtée » réalisé.



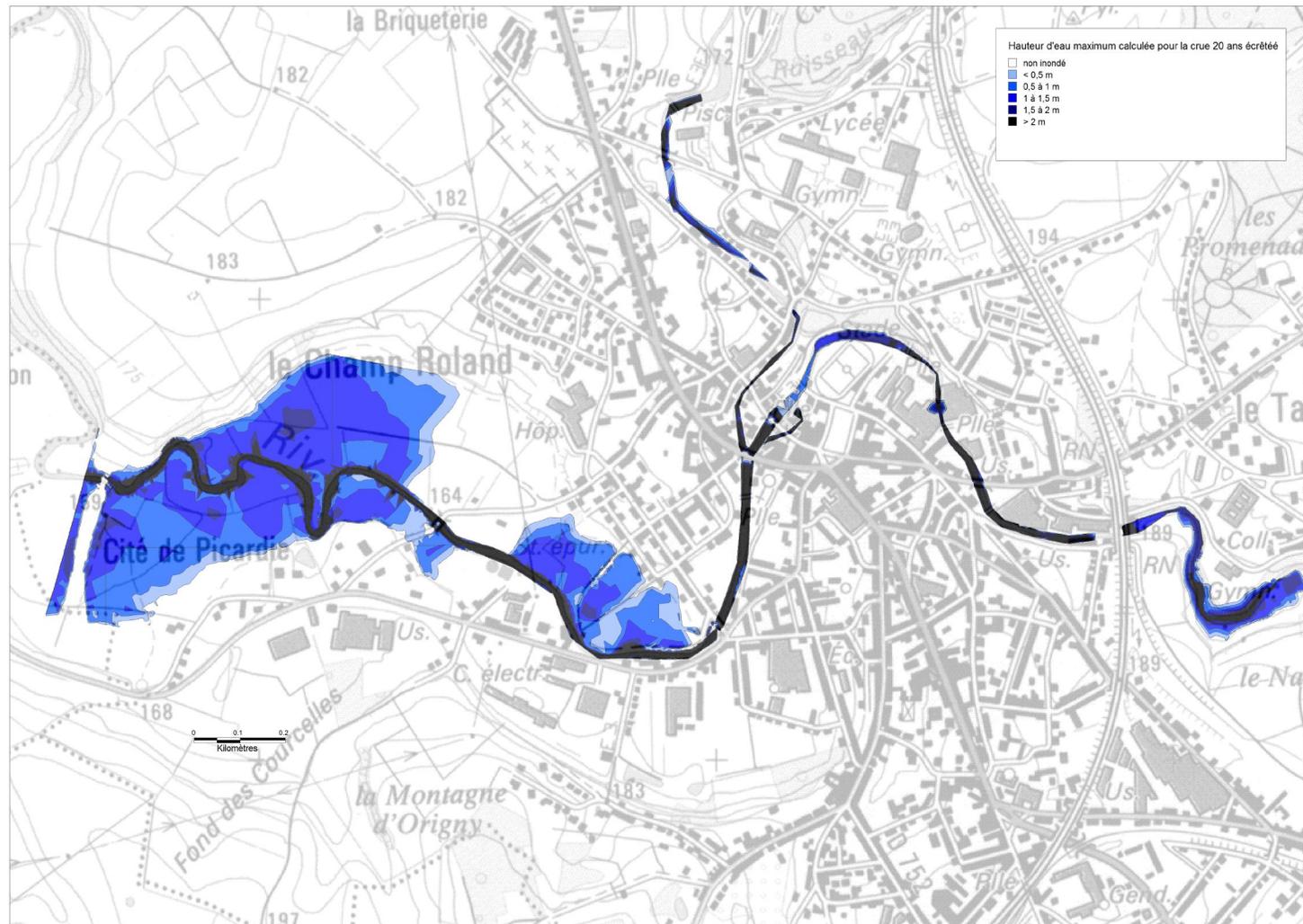


Figure 12-5 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans écrêtée en situation projet « protection crue 50 ans écrêtée »

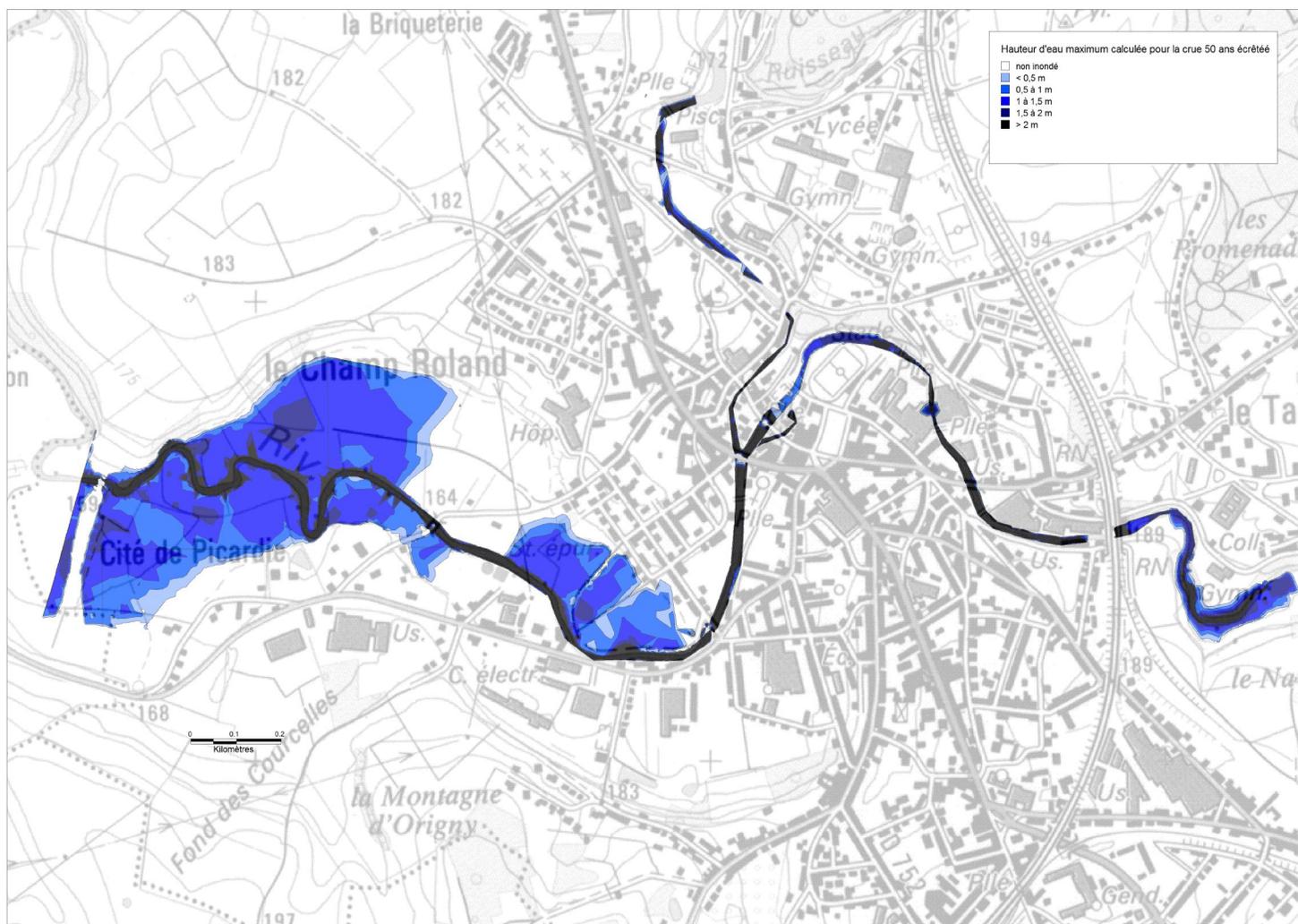


Figure 12-6 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans écrêtée en situation projet « protection crue 50 ans écrêtée »

## **12.4 RESULTATS EN ETAT PROJET « PROTECTION CRUE 50 ANS NON ECRETEE »**

### **12.4.1 Ecoulements en débit moyen et étiage en état projet « protection crue 50 ans non écrêtée »**

Les résultats sont présentés sous forme de profils en long des niveaux d'eau et des vitesses moyennes en lit mineur sur les figures présentant les résultats de l'état actuel et de l'état projet de base, cf. Figure 6-20 : Profil en long des lignes d'eau : étiage et débit moyen, Axe Gland - Oise aval à Figure 6-25 : Profil en long des vitesses : étiage et débit moyen, bras annexe du Gland).

### **12.4.2 Ecoulements en crues en état projet « protection crue 50 ans non écrêtée »**

Les résultats sont présentés sous forme de profils en long des niveaux d'eau et des vitesses moyennes en lit mineur sur les figures présentant les résultats de l'état actuel et de l'état projet de base, cf. Figure 6-26 : Profils en long de lignes d'eau calculées – scénarii de crue 2, 5 et 10 ans, axe Gland – Oise aval à Figure 6-85 : Profils en long de vitesses d'écoulement calculées en lit mineur – scénarii de crue 2013, bras annexe du Gland). Les crues statistiques et les crues historiques ont été simulées avec le modèle hydraulique. Pour les crues statistiques 20 ans écrêtée et 50 ans écrêtée, l'écrêtement sur le Petit Gland à Saint-Michel a été pris en compte.

Par ailleurs des cartes de zones inondées sont présentées ci-après pour les crues de périodes de retour 2 à 50 ans en considérant le programme d'aménagement « protection crue 50 ans » réalisé.

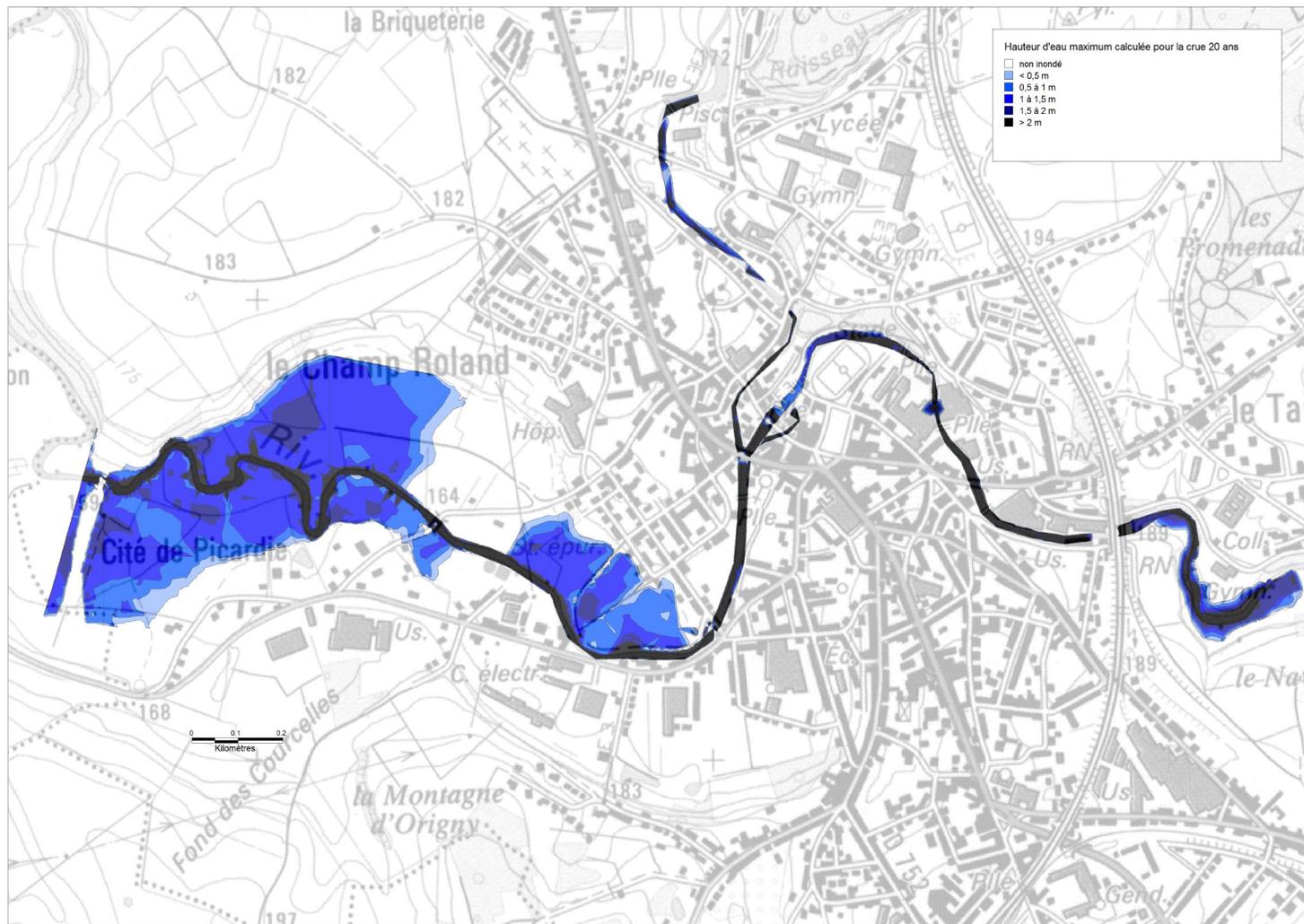


Figure 12-7 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 20 ans en situation projet « protection crue 50 ans »



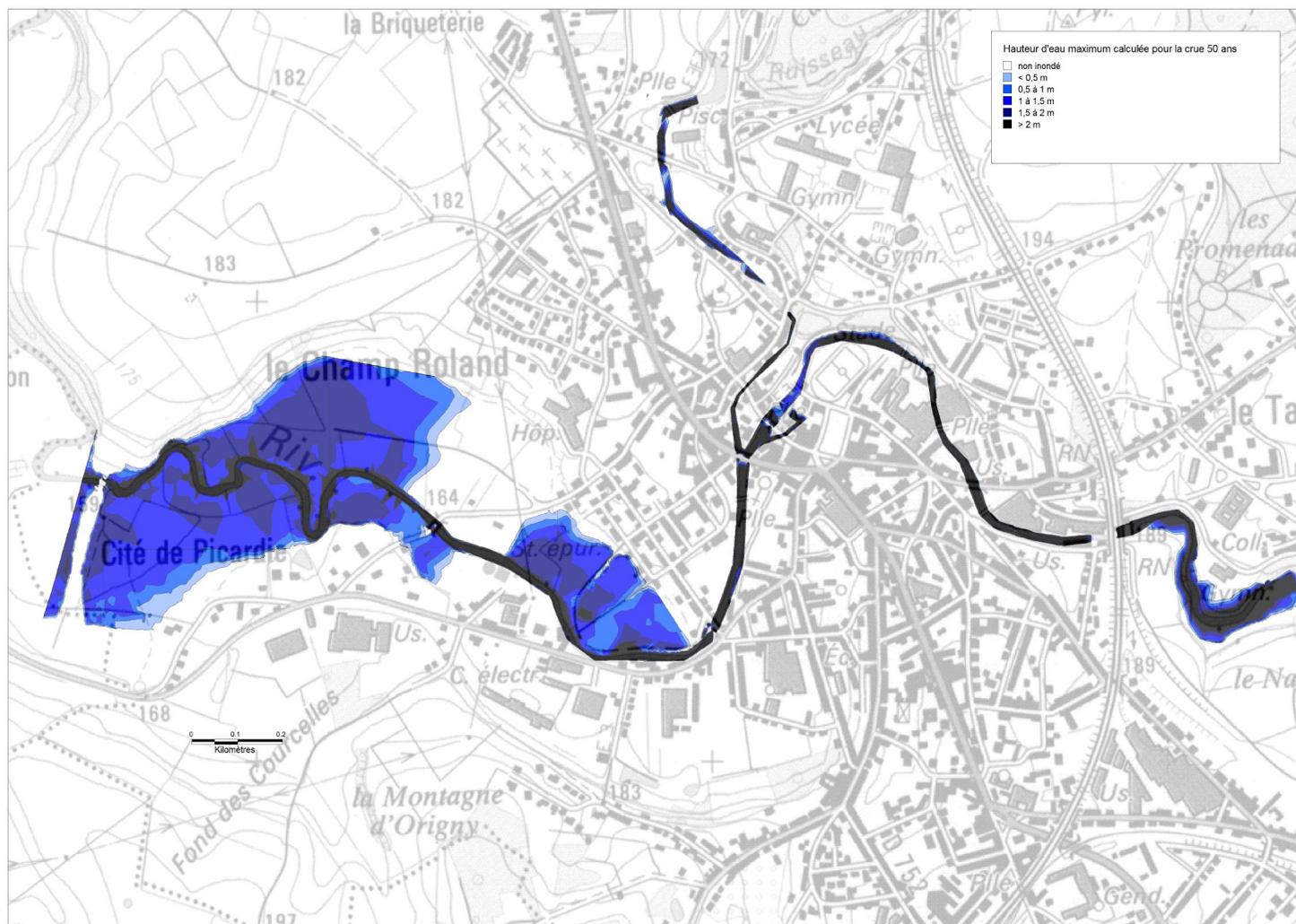


Figure 12-9 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans en situation projet « protection crue 50 ans »

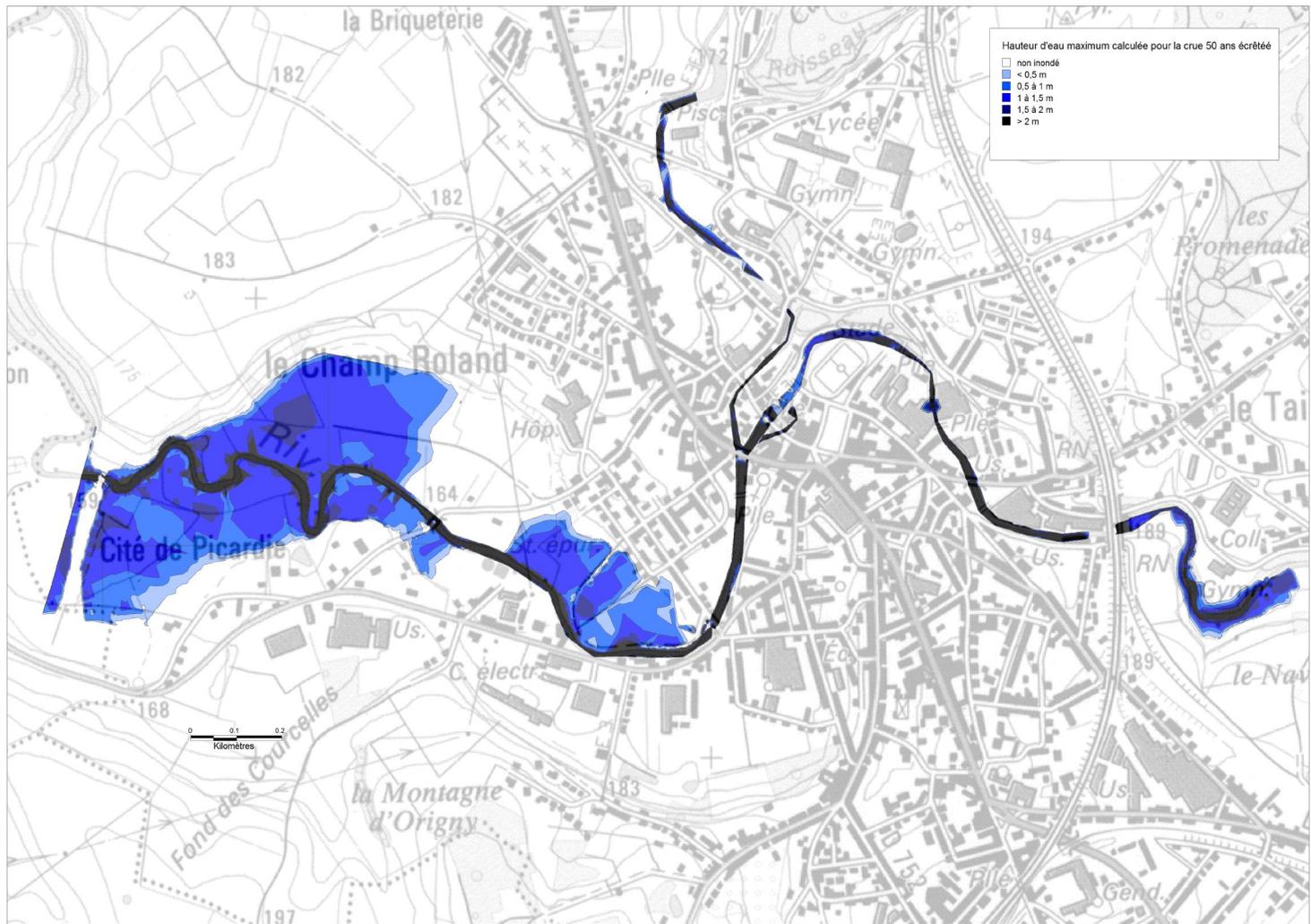


Figure 12-10 : Cartographie de la zone inondable calculée pour la crue de période de retour 50 ans écrêtée en situation projet « protection crue 50 ans »

## 13 Conclusion

La comparaison des coûts évalués pour les 3 scénarios d'aménagement est la suivante :

Protection cible	Coût du programme d'actions	Programme complémentaire à Saint-Michel	Coût total
Crue 10 ans	6 M€ HT (7 M€ HT avec aléas et maîtrise d'œuvre)	Protection locale rue de la Roche 0,9 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre	7,9 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre
Crue 50 écrêtée à Saint-Michel	7,5 M€ HT (9 M€ HT avec aléas et maîtrise d'œuvre)	Protection locale rue de la Roche et aire d'écrêtement 6,2 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre	15,2 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre
Crue 50 ans non écrêtée à Saint-Michel	12 M€ HT (14,5 M€ HT avec aléas et maîtrise d'œuvre)	Protection locale rue de la Roche 1,3 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre	15,8 M€ HT incluant maîtrise d'œuvre

Il est important de noter que la présente étude porte sur les aspects exploratoires d'un programme d'aménagement de lutte contre les inondations sans préjuger des demandes d'études complémentaires spécifiques par les services de l'Etat dans le cadre de la mise en œuvre du programme d'actions choisi. Par exemple l'étude de dangers pourrait mettre en évidence le besoin d'aménagement de déversoirs de sécurité sur les murs de protection, en vue de se prémunir d'un risque de rupture de digue par surverse de l'ouvrage pour une crue supérieure à la crue de dimensionnement/de protection.

La définition et le chiffrage de l'aménagement de ces déversoirs n'a pas été réalisée dans le cadre de la présente étude de faisabilité. Les évolutions règlementaires récentes relatives aux digues de protection contre les inondations sont survenues après la définition du cahier des charges et la commande de la présente mission.

Le **décret n°2015-526 du 12 mai 2015** relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques change l'approche de gestion des digues : il introduit la notion de système d'endiguement et d'engagement du maître d'ouvrage jusqu'à un certain niveau de protection. L'analyse du risque de défaillance pour une crue d'ampleur supérieure sera à réaliser (risque d'inondation par surverse, rupture, contournement).

Par ailleurs dans le bassin Seine-Normandie, le Plan de Gestion des Risques d'Inondation a été approuvé en décembre 2015. Il est valable pour la période 2016-2021 et indique :

- que le risque de rupture des ouvrages doit être envisagé,
- que lorsque la création d'ouvrages est requise, il est recommandé de procéder à une **analyse comparative de plusieurs alternatives**, comprenant notamment la mise en place de systèmes de ralentissement dynamique des crues sur les cours d'eau. Ces systèmes sont à privilégier par rapport aux dispositifs reposant sur l'aménagement ou la création de digues de protection ou de barrages réservoirs,
- que le recours à des ouvrages de protection doit être raisonné. Il convient :
  - de démontrer qu'il n'existe pas d'alternatives avérées permettant d'obtenir les mêmes résultats,
  - de les inscrire dans un **programme d'actions cohérent à l'échelle du bassin de risque** ou du bassin versant et comprenant plusieurs types d'actions : préservation et restauration des zones d'expansion des crues,

- réduction de la vulnérabilité du territoire, amélioration des capacités de résilience, et information du public
- d'évaluer l'opportunité du projet à l'aune d'une **analyse multi-critères intégrant une analyse coûts/avantage**,
  - de ne pas aggraver le risque d'inondation en amont et en aval,
  - de ne pas aménager des ouvrages de protection par simple volonté d'ouvrir à l'urbanisation de nouveaux secteurs d'habitat exposés au risque d'inondation.