Communauté de Communes du Canton de Montluel

ETUDE GLOBALE DU BASSIN VERSANT DE LA SEREINE ET DU COTEY

20 Janvier 2015, v3.1

Rapport de phase 1

Réalisation :

18 avenue Charles de Gaulle
69370 Saint-Didier au Mont d'Or
Tél/fax : 04.78.83.68.89
www.dynamiquehydro.fr

Sommaire

Préambule 3
Partie 1 : Généralités – Présentation générale 5
1. Présentation de la zone d'étude 7
1.1. Communes concernées 7
1.2. Particularité de la zone d'étude 7
1.3. La Sereine, le Cotey et leurs affluents 9
2. Rivières et aménagements 15
Partie 2 : Etat des lieux 17
3. Hydromorphologie 19
3.1. Méthodologie et travail de terrain 19
3.2. Etat des lieux / Diagnostic hydromorphologique 22
4. Evaluation des incidences de la mise en œuvre du schéma de 1997 41
4.1. Synthèse des propositions du schéma de 1997 41
4.2. Réalisation du schéma de 1997 et conséquences 43
5. Expertise de la station hydrologique de Montluel 49
5.1. Présentation de la station 49
5.2. Modélisation hydraulique 53
5.3. Conséquences de la modification de la courbe de tarage en hautes eaux 57
6. L'état des digues de protection contre les inondations 59
6.1. Digues concernées – Méthodologie - Généralités 59
6.2. Désordres constatés 60
6.3. Recommandations 61
7. Protection contre les crues / la « zone de Jailleux » 63
7.1. Situation d'inondabilité à l'aval du bassin versant de la Sereine 63
7.2. Hydrologie de crue 67
7.3. Faisabilité d'une zone de rétention à l'amont de Montluel 75
7.4. Les autres voies d'améliorations possibles : réflexion générale 90
7.5. Système d'annonce de crue ? 92
7.6. Conclusion 96
8. Qualité des eaux de la Sereine et du Cotey 97

8.1. Le Suivi Allégé de Bassin de 2010 97
8.2. Le Suivi Allégé de Bassin de 2014 100
8.3. Evolutions dans le temps 101
9. Conclusion générale 103
Annexe A1 : Comptes-rendus d'entretiens 105
Annexe A2 : Comptes-rendus bibliographiques 113
Annexe B : Tableau des actions du schéma d'aménagement de 1997 127
Annexe C : Cartes des composantes de la qualité hydromorphologique 133
Annexe E : Projet de rétention du bois de Jailleux / Approche écologique préalable 141
Annexe H1 : Données de la station hydrométrique de Montluel 147
Annexe H2 : caractéristiques des bassins versants / caractéristiques du modèle hydrologique 167
Annexe H3 : Eléments méthodologiques sur le dimensionnement des barrages et casiers 171
Annexe H4 : Connaissance et affichage du risque 187
Annexe H5 : Cartographie de la zone d'étude 191

PREAMBULE

Les rivières Sereine et le Cotey prennent leurs sources dans le plateau de la Dombes et se jettent dans le canal de Miribel, après avoir traversé la cotière et les zones urbaines situées en son pied.

La Communauté de Communes du Canton de Montluel (3CM) a la compétence pour l'étude et l'entretien des cours d'eau de son territoire, et à ce titre doit répondre à plusieurs problématiques :

- La protection contre les inondations,
- La préservation, voire la restauration des richesses écologique et paysagère liée aux cours d'eau,
- L'amélioration de la qualité de l'eau

L'objectif de l'ETUDE GLOBALE DU BASSIN VERSANT DE LA SEREINE ET DU COTEY est la constitution d'un schéma d'aménagement et d'entretien qui permettra de définir, en accord avec les élus de la 3CM, la politique de gestion des cours d'eau du territoire dans les années à venir.

Cette étude est composée de 3 phases :

1. Etat des lieux
2. Diagnostic
3. Etablissement d'un programme d'actions

Le présent document constitue le rapport d'ETAT DES LIEUX de l'étude. Il comprend :

- Le rapport principal
- Ses annexes
- Un document complémentaire correspondant au rapport d'inspection des digues de la Sereine et du Cotey sur le territoire de la 3CM.

Ont participé à la réalisation de cette étude :

Dynamique Hydro, mandataire :

Charles Monneret

Benoît Fourcade

Sous-traitants :

Charles Adam, pour le diagnostic des digues

David Mula, Sté Latitude UEP section Biodiversité, pour l'analyse écologique de la zone de Jailleux

Philippe Lagneau, Sté Hydrotopo, pour les levés topographiques terrestres

Tanaïs Sauquillo, Sté Hélimap, pour les levés topographiques aéroportés

Sépia Conseils, assistant au maître d'ouvrage

Philippe Cusenier

Sylvain Meslier

3CM, maître d'ouvrage

Sophie Buffet, pôle eau assainissement

PARTIE 1 : GENERALITES – PRESENTATION GENERALE

1. Présentation de la zone d'étude

☞ *Une cartographie sur fond IGN au 25000ème, au format A3, est proposée en annexe H5 p. 191. On trouvera dans cette cartographie tous les éléments cités dans le texte.*

1.1. Communes concernées

La zone d'étude englobe les bassins versants de la Sereine et du Cotey. Elle comprend des communes de la 3CM, et des communes voisines, également riveraines de ces bassins versants.

- Communes de la 3CM
  - Balan
  - Béligneux
  - La Boisse
  - Bressolles
  - Dagneux
  - Montluel
  - Niévroz
  - Pizay
  - Sainte-Croix
- Communes hors 3CM, appartenant au bassin versant de la Sereine et / ou du Cotey
  - Beynost (aval de la Sereine rive droite)
  - Faramans (amont du bassin versant du Cotey)
  - Joyeux (amont du bassin versant du Cotey)
  - Le Montellier (amont du bassin versant du Cotey et de la Romagne, affluent de la Sereine)
  - Saint-André-de-Corcy (amont du bassin versant de la Sereine)
  - Thil (aval de la Sereine rive gauche)

1.2. Particularité de la zone d'étude

Le bassin versant a été découpé en 3 unités géographiques homogènes (cf. Figure 1 et Figure 2 page suivante). Il s'agit :

- de la plaine du Rhône ;

- des coteaux et des vallons (« costière ») ;

- du plateau de la Dombes

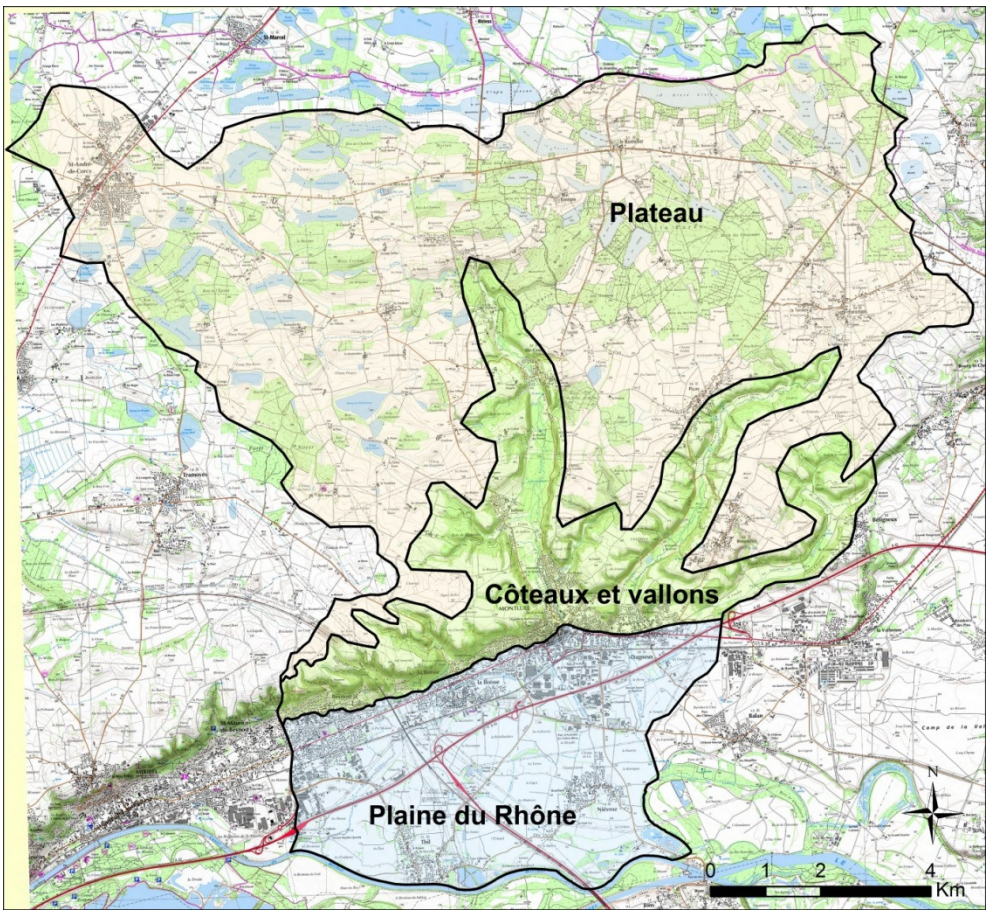


Figure 1 : Découpage géographique du bassin versant en trois entités homogènes

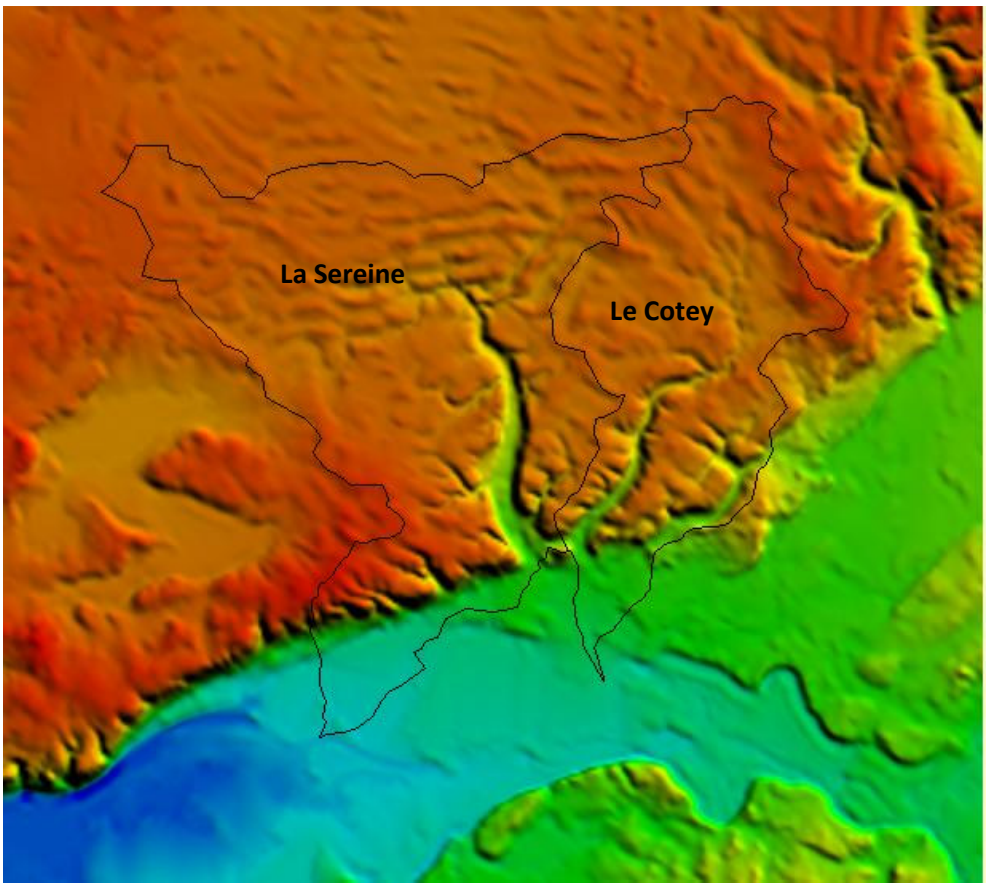


Figure 2 : Image obtenue à partir d'un modèle numérique de terrain de l'IGN, faisant apparaître les différentes unités des bassins versants

Cet étagement géographique se retrouve dans l'usage du sol et les activités humaines liées à la rivière et à l'eau. On trouve très schématiquement, de l'amont vers l'aval :

- Sur le plateau, des activités agricoles (culture céréalière) et piscicoles (activité ancestrale du plateau argileux de la Dombes). Les cours d'eau y sont « maitrisés », largement rectifiés et interconnectés pour l'alimentation des différents étangs piscicoles.
- Dans la côtière, des vallons laissant une large part aux espaces boisés, où l'agriculture occupe un espace minoritaire et où l'urbanisation se limite à des hameaux (Sainte-Croix, Cordieux) et de l'habitat isolé. Les cours d'eau y sont naturels, avec quelques usages anciens de la force mécanique par des moulins.
- Le centre urbain constitué des villes de Dagneux, Montluel et la Boisse est situé en pied de côtière, le long de l'ancienne RN84. Les cours d'eau y sont entièrement artificialisés.
- Enfin, on retrouve de larges cultures céréalières dans la plaine du Rhône. Là encore, l'artificialisation est importante : rectification, endiguement, surcreusement caractérisent la totalité des cours d'eau dans cet espace.

1.3. La Sereine, le Cotey et leurs affluents

1.3.1. La Sereine

La Sereine prend sa source dans le plateau de la Dombes, sur la commune de Saint-André-de-Corcy. Elle est canalisée et en pente douce sur l'ensemble du plateau, où elle reçoit les apports de nombreux étangs, sur un parcours d'environ 6 km	

Elle plonge ensuite dans la côtière (entrée sur le territoire communal de Montluel), sa pente augmente, ses abords se font plus naturels sur environ 13 km.	
Puis, elle entre dans la zone urbanisée de Montluel. Elle prend alors la forme d'un canal rectifié aux berges parfois revêtues et surmontées de digues. Cet aspect se poursuit jusqu'à sa sortie de la zone urbaine à l'aval de la Boisse, 4 km plus bas.	
Enfin, dans la commune de Beynost, jusqu'au canal de Miribel, sur une distance de 4 km, le cours d'eau est entièrement canalisé et rectifié, ses berges sont moins artificialisées, sa pente s'adoucit.	

1.3.2. Le Cotey

Le Cotey prend sa source dans le plateau de la Dombes, sur la commune de Faramans.	
Il plonge rapidement dans la côtière au niveau du chef-lieu de Faramans, dans un vallon peu marqué qui se fait progressivement large et profond.	
A la sortie de la côtière, il traverse le village de Dagneux et l'autoroute, sur environ 1,5 km.	

Puis il traverse des champs sur environ 2 km. C'est sur ce tronçon qu'il reçoit son principal affluent : le Merdanson. Enfin il longe la lône du Content avant de rejoindre le canal de Miribel.	

1.3.3. Les affluents

La Sereine reçoit de nombreux affluents, ce qui n'est pas le cas du Cotey, dont le bassin versant est plus allongé, le réseau hydrographique moins ramifié.

On peut classer les affluents en deux types extrêmes selon leur morphologie et le risque qu'ils génèrent :

- *Affluents torrentiels* : pente > 5%, pouvant générer des transports solides importants
- *Affluents à faible pente* issus du plateau de la Dombes, largement régulés par les nombreux étangs

Certains affluents relèvent à la fois des deux catégories : à faible pente sur l'amont, ils voient leur profil se raidir au passage dans le vallon.

Le tableau ci-dessous présente, classés selon cette typologie, les 9 principaux affluents de la Sereine. Concernant le Cotey, nous n'avons retenu ici que le Merdanson, qui conflue rive gauche à l'aval de l'autoroute.

	Affluents torrentiels → Affluents à faible pente
BV Sereine	Rappant Clavelles Saint-Martin Corbourg Avoux Morancin Remettant Romagne Romanèche
BV Cotey	Merdanson

La Figure 3 présente les profils en long généraux des cours d'eau principaux (Sereine, Cotey) et de leurs affluents. Ces profils en long ont été obtenus à partir des cartes IGN au 1/25000ème. Leur précision est faible, mais suffit à faire apparaître les importantes différences de pente d'un cours d'eau à l'autre.

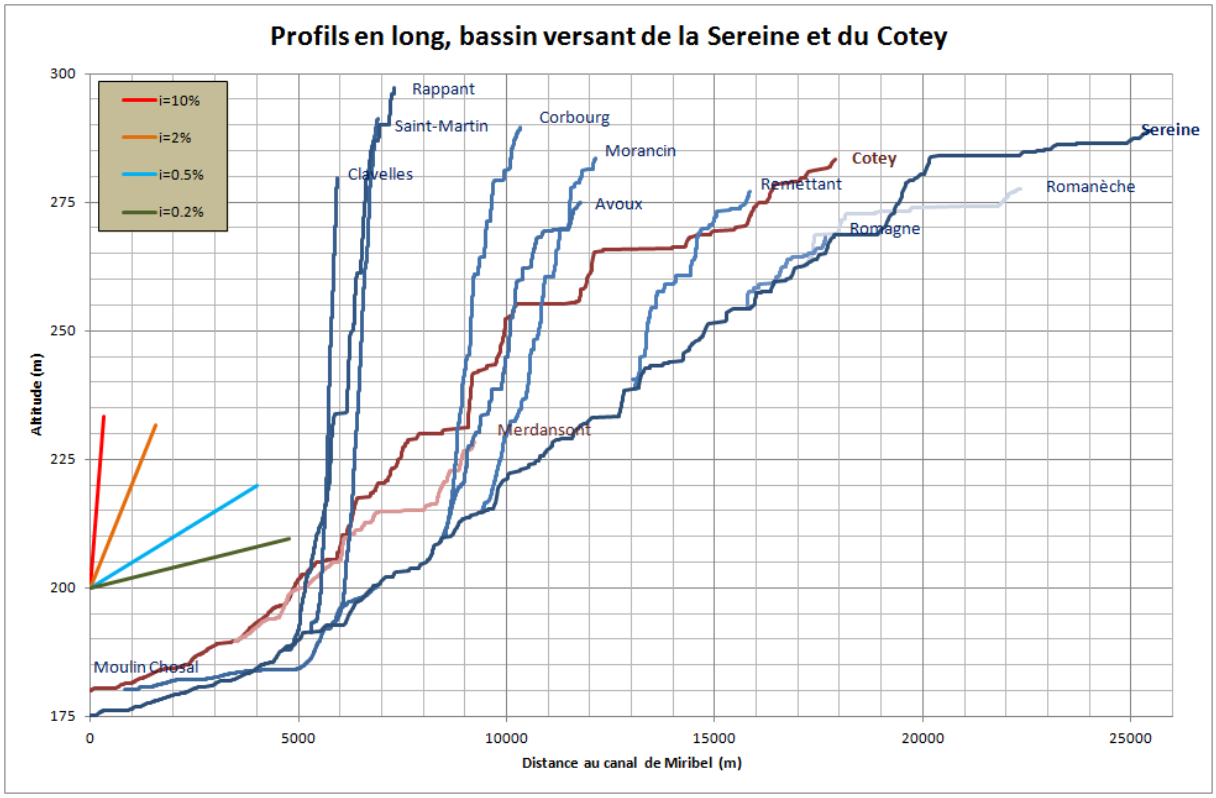


Figure 3 : Profils en long généraux : noter la différence entre les "petits affluents" de l'aval, très pentus, et les "grands affluents" de l'amont

2. Rivières et aménagements

Le présent chapitre a pour but de faire un historique succinct des aménagements des cours d'eau du bassin versant, dans lequel sont indiquées les principales étapes de l'aménagement.

Figure 4 : Carte de Cassini de l'aval

Travaux anciens sur la Sereine : la liste de ces travaux n'est pas exhaustive. Elle est reprise de l'étude GeoPlus de 2010, elle-même largement reprise de l'étude Burgeap de 1997.

- Suite à la crue de 1889, à une augmentation des débits de crue attribuée à l'assèchement de nombreux étangs à l'amont du bassin versant et à une tendance constatée à l'exhaussement du lit de la Sereine, un premier programme d'endiguement a été réalisé à Montluel. Par la suite, 5 étangs furent remis en eaux avant 1911.
- Le programme d'endiguement a ensuite été prolongé sur la commune de La Boisse et jusqu'au Rhône et achevé en 1925.
- *En 1935, le torrent des Avoux, affluent historique du Cotey, a été détourné définitivement vers la Sereine, qu'il alimente encore à ce jour*[1]
- En 1973, un projet de restauration a été établi par la DDAF de l'Ain pour le SIVOM de Montluel qui a donné lieu à des aménagements sur la Sereine[2].
- En 1982, suite à la construction de l'A42, la Sereine a fait l'objet d'aménagements majeurs dans sa partie aval (communes de Thil et Beynost) : recalibrage, approfondissement du lit (de 2 mètres) et mise en place des seuils, comblement de son bras secondaire qui passait par le village de Thil (cf. carte de Cassini, Figure 4)

[1] Cette assertion est formellement démentie par la topographie : le torrent des Avoux semble avoir toujours été un affluent naturel de la Sereine. Il existait probablement un canal de dérivation du torrent des Avoux vers le Cotey (passant par l'actuelle rue du torrent ?), via un moulin, qui aurait été abandonné en 1935.
[2] Pas d'informations plus précises recueillies sur ce projet

- En 1996, la berge rive droite de la Sereine a été retalutée depuis l'aval de la commune de La Boisse jusqu'à la ZI de Thil.
- Torrent des Avoux : un bassin de rétention de 25 000 m^3 a été réalisé en 1996. L'écrêtement serait efficace sur les fréquences de crue décennale (8,7 ➔ 6,3 m^3/s) et centennale (17,4 ➔ 11,8 m^3/s) grâce à un système de double niveau de fuite.
- Torrent du Rappant : un bassin de rétention de 10 000 m^3 réalisé pendant les années 1990. Selon GeoPlus, les débits de fuite annoncés de 3 m^3/s en Q_{10} et 9 m^3/s en Q_{100}, établis au niveau APS par la Sté Plantier géomètre, ne sont pas fiables.

La 3CM a la compétence pour l'entretien et l'aménagement des rivières et torrents depuis 1994, compétence qu'elle a héritée du SIVOM de Montluel. Suite à la crue d'octobre 1993 qui voit l'inondation des centres de Montluel et de la Boisse, un « schéma général de restauration, de mise en valeur et de gestion de la Sereine et du Cotey » a été programmé, puis réalisé par le bureau d'études Burgeap. Ce schéma a été terminé en 1997 et a permis la programmation de travaux et d'entretiens au cours des années 1997 à 2012.
Les travaux réalisés par la 3CM sont détaillés au chapitre 4.

PARTIE 2 : ETAT DES LIEUX

3. Hydromorphologie

Objectif : déterminer l'état hydromorphologique des cours d'eau, les dégradations et les actions nécessaires pour y remédier éventuellement.

3.1. Méthodologie et travail de terrain

La méthodologie employée repose essentiellement sur un travail de terrain précis auquel succède un certain nombre de traitements de base de données. *In fine*, cette partie s'attachera à présenter les résultats au travers de différentes cartes de synthèse des thématiques étudiées.

3.1.1. Etendue, dates et conditions des relevés

Pour mémoire le travail de terrain de cette partie a consisté à parcourir l'ensemble des linéaires présentés dans le tableau suivant, soit un total de 68,4 km. Ce travail a été réalisé entre les mois de mai et juillet 2014. Au regard de la pluviométrie de cette période, les relevés n'ont pas été effectués en période d'étiage sévère. Les parties amont des cours d'eau ont été retirés de ce travail lorsque ces derniers devenaient trop étroits, impraticables ou trop peu marqués.

Cours d'eau	Linéaires (en km)	Dates des relevés
Sereine	25,4	5, 6, 14, 16 et 22 mai 2014
Cotey	17,9	23, 28, 29 mai et 04 juin 2014
Luénaz	6	24 juin 2014
Merdanson	5,8	02 juillet 2014
Corbourg	1,8	02 juillet 2014
Rappant	2,7	16 juillet 2014
Morancin	2,8	16 juillet 2014
Torrent des Avoux	3,5	17 juillet 2014
Romagne	2,5	17 juillet 2014
TOTAUX	68,4	13 jours

Synthèse des interventions de terrain pour la partie hydromorphologie

Le travail de terrain a été réalisé en suivant deux protocoles :

- Sereine, Cotey, Luénaz, aval Morancin : relevé de qualité physique et de dynamique géomorphologique,
- Autres cours d'eau : relevé de dynamique géomorphologique

3.1.2. Relevés relatifs à la qualité physique

La méthode adoptée pour évaluer la qualité des habitats sur les linéaires concernés repose sur plusieurs composantes relevées sur le terrain. A cette échelle de travail (plusieurs dizaines de km), nous avons décidé de ramener chaque variable sur des segments de 250m de rivière. Ainsi, pour chaque segment de rivière, un score sera attribué à chaque composante ; le résultat de leur addition sera la note globale du segment.

Ce type de travail découle de la méthode « carto tronçon » mise au point par le CSP (DR5 de Lyon) et finalisée par Téléos. Néanmoins, elle présente deux grandes différences :

- Inconvénient : un degré de précision moindre, ne permettant pas, par la suite, de réaliser des campagnes de suivi
- Avantage : la possibilité de l'appliquer sur des linéaires conséquents, à moindre coût

Dans le détail, nous avons travaillé de la manière suivante en relevant, tous les 250m, les informations relatives à :

- La nature des substrats et leur variation
- Les variations de largeurs du lit mineur
- Les morphologies de berges
- La diversité des formes rencontrées au sein du lit mouillé
- L'importance de la connectivité latérale
- La présence de ripisylve
- La fonctionnalité de la ripisylve
- La présence de renouée du Japon (non pris en compte dans la note de qualité globale)

Chaque variable est ainsi notée selon des pourcentages d'occurrence de différents critères (ex : pourcentage de galets/graviers sur le segment parcouru). De ce fait, chaque variable obtient une note, et l'addition des notes permet de qualifier la note de qualité physique du segment. La fiche de terrain ci-dessous détaille les relevés effectués pour chaque segment de rivière.

Par ailleurs, l'intégration dans ces résultats d'autres variables (% d'aménagement de berge, nombre de seuils, etc.…) et/ou de pondérations selon les variables n'a pas été retenue dans les résultats finaux. En effet, les modifications apportées sont marginales d'une part, et d'autre part, les compartiments principaux de la note prennent déjà en compte le fait les aménagements présents. Par exemple, sur un segment donné comportant plusieurs seuils, on trouvera une variable « variété des formes » plutôt faible au regard des effets « plans d'eau » en amont des seuils.

COURS D'EAU :		EAU : asseo basse moyenne	
SEGMENT :		DATE :	

MORPHOLOGIE			
FOND	%	**VARIETE FORMES**	%
Artificiel		Faible	
Fines		Moyenne	
Sables		Forte	
Galets/Graviers			
Blocs		**CONN.LATE.**	%
Substratum		Absente	
		Faible	
VARIATION LARG.	%	Moyenne	
Naturelle		Forte	
Moyenne			
Faible, aucune			
FORME BERGE	%		
"U" ou "V"			
Mixte			
Naturelle, variée			
VEGETATION			
PRESENCE	%		
Absence			
Eparse			
Clairsemée			
Continue			
FONCTIONNALITE	%		
Mauvaise			
Moyenne			
Bonne			
RENOUEE	%		
Absence			
Faible			
Moyenne			
Forte			

CBH			
EROSIONS			
Taille	CAF	Rive	Obs
ACCUMULATIONS			
Volume	Nature	Mobilité	Obs
AMENAGEMENTS			
Taille	Type	Rive	Obs

PONT-BUSE		
Point GPS	Type	Obs
EMBACLES		
Volume	Enjeu	Obs

Page 1

Fiche terrain utilisée lors des relevés

	SER01	SER02	SER03	SER04	SER05	SER06	SER07	SER08	SER09	SER10	SER11	SER12	SER13	SER14	SER15
DATE	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014	05/05/2014
POINT GPS	1187	1191	1194	1200	1206	1212	1220	1224	1230	1239	1245	1249	1254	1261	1264
MORPHOLOGIE															
FOND															
Artificiel	65	30	3	0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0
Fines	10	30	70	40	10	30	40	40	20	25	30	65	0	50	10
Sables	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galets/Graviers	25	40	27	60	70	50	20	40	75	70	70	35	50	50	90
Blocs	0	0	0	0	0	0	2	0	5	5	0	0	0	0	0
Substratum	0	0	0	0	20	10	30	10	0	0	0	0	50	0	0
VARIATION LARG.															
Naturelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	0	5	0	5	20	0	5	0	15	0	10	0	30	0	20
Faible, aucune	100	95	100	95	80	100	95	100	85	100	90	100	70	100	80
FORME BERGE															
"U" ou "V"	100	100	90	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mixte	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naturelle, variée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIETE FORMES															
Faible	40	70	90	90	80	100	100	95	90	100	100	100	75	100	75
Moyenne	20	10	10	10	20	0	0	5	10	0	0	0	25	0	25
Forte	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONN.LATE.															
Absente	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Faible	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEGETATION															
PRESENCE															
Absence	0	0	0	10	20	0	0	30	10	0	0	0	15	30	10
Eparse	0	0	0	20	10	20	30	30	30	0	0	10	25	50	25
Clairsemée	0	20	10	20	0	20	10	30	40	100	15	10	10	20	25
Continue	100	80	90	50	70	60	60	10	20	0	85	80	50	0	40
FONCTIONNALITE															
Mauvaise	90	70	30	75	50	90	90	70	65	95	85	95	70	80	85
Moyenne	10	30	60	25	35	10	10	20	25	0	15	5	20	20	10
Bonne	0	0	10	0	15	0	0	10	10	5	0	0	10	0	5
RENOUEE															
Absence	40	40	30	90	80	95	99	80	95	98	100	100	70	40	50
Faible	0	30	60	10	20	5	1	15	5	2	0	0	15	20	35
Moyenne	40	30	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	15	15
Forte	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	25	0

	SER16	SER17	SER18	SER19	SER20	SER21	SER22	SER23	SER24	SER25	SER26	SER27	SER28	SER29	SER30
DATE	05/05/2014	05/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014
POINT GPS	1267	1269	1275	1278	1285	1296	1308	1310	1317	1320	1326	1329	1335	1343	1350
MORPHOLOGIE															
FOND															
Artificiel	0	0	0	3	20	10	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Fines	10	10	10	17	0	0	20	30	20	5	5	5	0	5	0
Sables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galets/Graviers	90	90	90	70	60	80	80	70	65	90	90	90	97	95	100
Blocs	0	0	0	10	20	10	0	0	0	5	0	5	0	0	0
Substratum	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	5	0	0	0	0
VARIATION LARG.															
Naturelle	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	0	0	0
Moyenne	20	10	20	0	0	20	20	0	10	15	40	20	0	0	0
Faible, aucune	80	90	80	100	100	80	80	100	0	85	60	80	100	100	100
FORME BERGE															
"U" ou "V"	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Mixte	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naturelle, variée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIETE FORMES															
Faible	90	65	50	85	90	70	70	80	75	70	50	70	95	100	100
Moyenne	10	35	40	15	10	30	30	20	25	30	50	30	5	0	0
Forte	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CONN.LATE.															
Absente	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100
Faible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Moyenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEGETATION															
PRESENCE															
Absence	50	45	0	40	80	40	10	20	8	25	0	0	90	100	100
Eparse	25	20	75	60	0	30	30	0	0	20	0	0	0	0	0
Clairsemée	25	10	0	0	0	0	10	20	0	0	0	50	10	0	0
Continue	0	25	25	0	20	30	50	60	92	55	100	50	0	0	0
FONCTIONNALITE															
Mauvaise	80	70	40	90	80	70	40	60	80	80	10	60	100	100	100
Moyenne	20	30	40	10	20	20	30	20	20	20	60	20	0	0	0
Bonne	0	0	20	0	0	10	30	20	0	0	30	20	0	0	0
RENOUEE															
Absence	50	50	40	60	100	50	80	80	85	60	100	90	95	100	100
Faible	10	20	60	0	0	50	20	20	15	20	0	5	0	0	0
Moyenne	40	20	0	40	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0
Forte	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0

	SER31	SER32	SER33	SER34	SER35	SER36	SER37	SER38	SER39	SER40	SER41	SER42	SER43	SER44
DATE	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	06/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014
POINT GPS	1359	1367	1371	1376	1383	1386	1390	1394	1404	1410	1414	1418	1423	1430
MORPHOLOGIE														
FOND														
Artificiel	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fines	5	10	5	5	0	0	5	5	10	0	10	10	10	25
Sables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galets/Graviers	95	85	95	90	100	100	95	95	90	100	90	90	90	75
Blocs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Substratum	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIATION LARG.														
Naturelle	0	0	70	0	70	70	40	0	0	40	50	100	100	30
Moyenne	0	0	30	10	30	30	50	80	60	60	50	0	0	70
Faible, aucune	100	100	0	90	0	0	10	20	40	0	0	0	0	0
FORME BERGE														
"U" ou "V"	100	0	100	70	0	50	40	15	0	0	0	0	0	0
Mixte	0	0	0	30	40	40	60	60	100	0	0	0	0	0
Naturelle, variée	0	100	0	0	60	10	0	25	0	100	100	100	100	100
VARIETE FORMES														
Faible	100	80	60	60	40	70	0	10	20	0	0	0	0	20
Moyenne	0	20	40	40	60	30	40	50	35	20	50	0	0	40
Forte	0	0	0	0	0	0	60	40	45	80	50	100	100	40
CONN.LATE.														
Absente	100	100	100	80	40	70	40	50	60	0	0	0	0	0
Faible	0	0	0	20	50	30	40	30	0	10	0	0	0	0
Moyenne	0	0	0	0	10	0	20	20	40	65	60	20	10	20
Forte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	40	80	90	80
VEGETATION														
PRESENCE														
Absence	90	20	0	10	0	20	10	0	0	0	0	0	0	0
Eparse	0	20	10	0	0	10	10	10	10	0	3	0	0	0
Clairsemée	10	20	0	30	0	10	20	0	30	0	0	5	5	15
Continue	0	40	90	60	100	60	60	90	60	100	97	95	95	85
FONCTIONNALITE														
Mauvaise	90	60	50	50	20	50	30	0	20	0	0	0	0	0
Moyenne	10	20	50	25	40	40	30	30	20	0	0	0	0	10
Bonne	0	20	0	25	40	10	40	70	60	100	100	100	100	90
RENOUEE														
Absence	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Faible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	SER45	SER46	SER47	SER48	SER49	SER50	SER51	SER52	SER53	SER54	SER55	SER56	SER57	SER58
DATE	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	14/05/2014	16/05/2014	16/05/2014
POINT GPS	1434	1437	1443	1447	1452	1455	1459	1466	1473	1477	1484	1487		1493
MORPHOLOGIE														
FOND														
Artificiel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Fines	25	30	10	10	5	5	30	20	25	15	20	30	5	15
Sables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galets/Graviers	75	70	90	90	95	95	60	70	75	70	80	70	95	85
Blocs	0	0	0	0	0	0	10	10	0	10	0	0	0	0
Substratum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VARIATION LARG.														
Naturelle	100	100	70	50	40	30	20	0	0	0	20	80	0	0
Moyenne	0	0	20	30	60	70	80	30	0	5	40	20	30	45
Faible, aucune	0	0	10	20	0	0	0	70	100	95	40	0	70	55
FORME BERGE														
"U" ou "V"	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	0	0	0	0
Mixte	0	0	50	10	0	0	40	0	0	0	0	20	100	65
Naturelle, variée	100	100	50	90	100	100	10	0	0	0	100	80	0	35
VARIETE FORMES														
Faible	0	0	0	0	0	0	0	40	70	95	5	0	0	0
Moyenne	20	0	40	70	80	70	100	50	30	5	60	50	10	15
Forte	80	100	60	30	20	30	0	10	0	0	35	50	90	85
CONN.LATE.														
Absente	0	0	0	0	0	0	80	100	100	95	0	50	0	0
Faible	0	0	40	15	20	35	20	0	0	5	50	10	90	50
Moyenne	0	0	0	55	50	15	0	0	0	0	30	40	10	30
Forte	100	100	60	30	30	50	0	0	0	0	20	0	0	20
VEGETATION														
PRESENCE														
Absence	0	0	0	0	0	0	0	20	30	70	0	0	0	0
Eparse	0	0	0	20	0	0	50	30	30	27	30	15	5	0
Clairsemée	15	25	50	20	30	10	30	30	20	0	10	0	15	15
Continue	85	75	50	60	70	90	20	20	20	3	60	85	80	85
FONCTIONNALITE														
Mauvaise	0	0	0	0	0	0	0	35	80	97	0	0	0	0
Moyenne	0	10	30	30	0	0	100	50	20	3	0	20	20	0
Bonne	100	90	70	70	100	100	0	15	0	0	100	80	80	100
RENOUEE														
Absence	100	100	100	100	100	100	95	100	100	95	100	100	100	100
Faible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moyenne	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0
Forte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Extrait de la base de données créée (chaque champ représente un segment de rivière de 250 m) et les données en ligne sont relatives aux variables relevées de qualité physique des habitats

3.1.3. Relevés relatifs à la dynamique sédimentaire

Sur l'ensemble du réseau parcouru et de manière systématique, les érosions et les accumulations de sédiments ont été recensés et plusieurs informations sont indiquées.

- Pour les érosions : le processus (ex : érosion de berge), la surface, la connexion au cours d'eau, l'activité, la nature des matériaux qui la compose
- Pour les accumulations : le volume, la granulométrie dominante, la mobilité de la forme

D'autre part, les aménagement latéraux et transversaux (enrochements, seuils, épis, etc.…) sont localisés et caractérisés.

Enfin, les embâcles sont également notés et caractérisés par un volume.

3.1.4. Organisation du SIG

L'ensemble de ces informations a été exporté et traité sous SIG afin de retranscrire les résultats. Le SIG créé présente ainsi les données linéaires (relatives au segment de cours d'eau) et des données ponctuelles (seuils par exemple).

La quasi-totalité des informations de cette partie de l'étude est donc accessible simplement sur deux fichiers SIG dont la manipulation et le traitement sont simples.

La base de données est accompagnée de près 1 400 photographies soit environ 1 cliché par 50 mètres de rivière.

3.2. Etat des lieux / Diagnostic hydromorphologique

Comme demandé dans le CCTP, les résultats principaux concernant la qualité physique et les dynamiques sédimentaires sont présentés sous forme de cartes commentées brièvement.

3.2.1. Une fourniture sédimentaire globalement faible et ponctuellement active

L'intensité de la fourniture sédimentaire est appréhendée par une lecture :

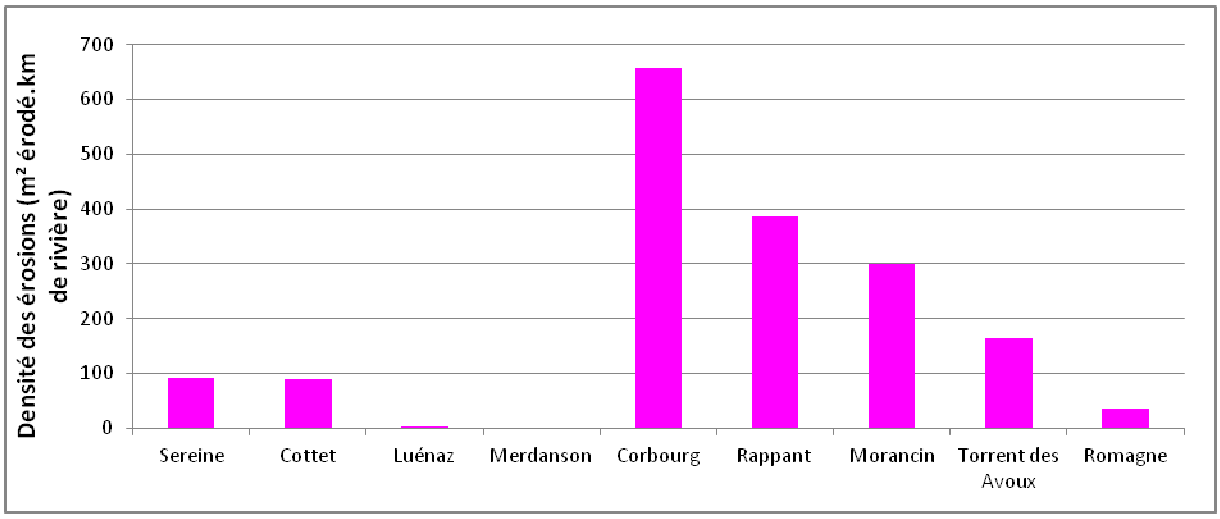
- Des superficies érodées à l'échelle du bassin
- De leur localisation
- De leur densité (surface érodée par km de rivière)
- De leur intensité (capacité effective de l'érosion à fournir des matériaux)

A l'échelle du bassin, on compte près de 7 000m² de superficie érodée soit un rapport de 113 m² par kilomètre de rivière. A une échelle régionale (un grand quart sud-est de la France), cela représente une valeur faible.

A l'échelle des cours d'eau, il est intéressant de noter une forte différence entre les petits affluents de la Sereine et le reste des cours d'eau. Les plus fortes activités érosives se rencontrent donc sur le Corbourg, le Rappant, le Morancin, et dans une moindre mesure, sur le Torrent des Avoux. Le Corbourg présente une valeur de 658 m²/km, ce qui le place bien au-dessus de la moyenne des 110 cours d'eau que nous avons étudiés de la même manière au cours de nos différentes missions (360 m²/km).

A l'échelle des tronçons, on retrouve des valeurs d'érosion quasi nulles dans la plaine du Rhône (présence également de nombreuses protections de berge, cf. cartes suivantes), c'est-à-dire sur toute les parties aval du bassin (Sereine et Cotey aval, Merdanson, Luénaz, Torrent des Avoux aval). C'est ainsi dans les tronçons médians (type coteaux et vallons) que l'on trouvera les tronçons les plus actifs :

- Les affluents dont nous avons parlé plus haut,
- La Sereine médiane (173m²/km sur 8km, soit un doublement de la moyenne du cours d'eau)
- Dans une moindre mesure, le Cotey médian (127m²/km sur 6km)

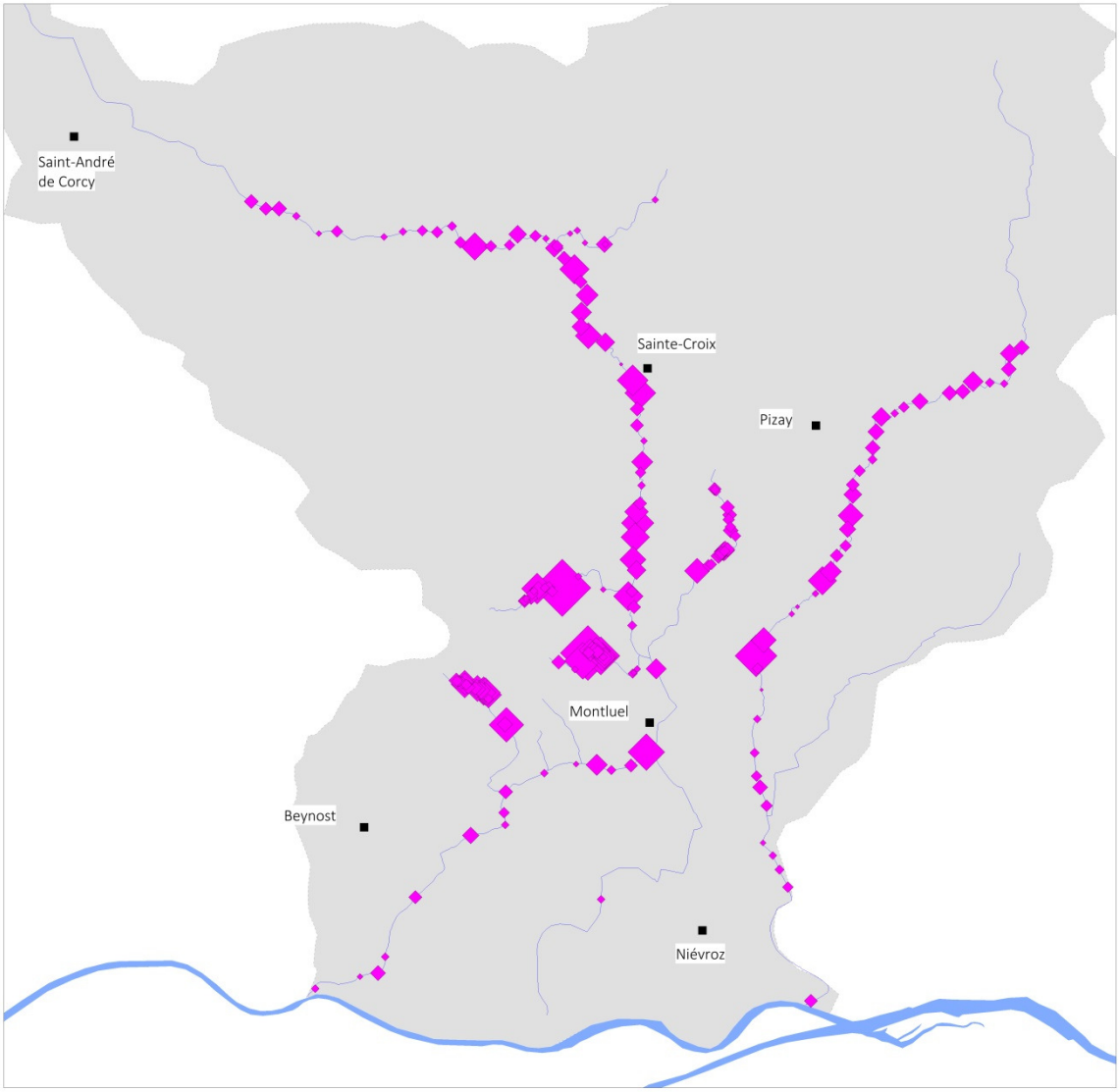


La lecture de la carte présentant les indices d'efficacité de ces superficies érodées (c'est-à-dire leur capacité à fournir des matériaux aux cours d'eau), démontre que :

- les zones les plus érodées sont également celles qui sont le plus « efficaces » (affluents de la Sereine, secteur de Sainte-Croix)
- les érosions sont moins efficaces en amont et en aval du bassin

Différents types d'érosion de berge sur le Sereine (photos du haut), le Cotey (en bas à gauche) et le Corbourg

Inventaire des érosions // Répartition des superficies érodées



Superficies érodées (m²)

180

90

18

N

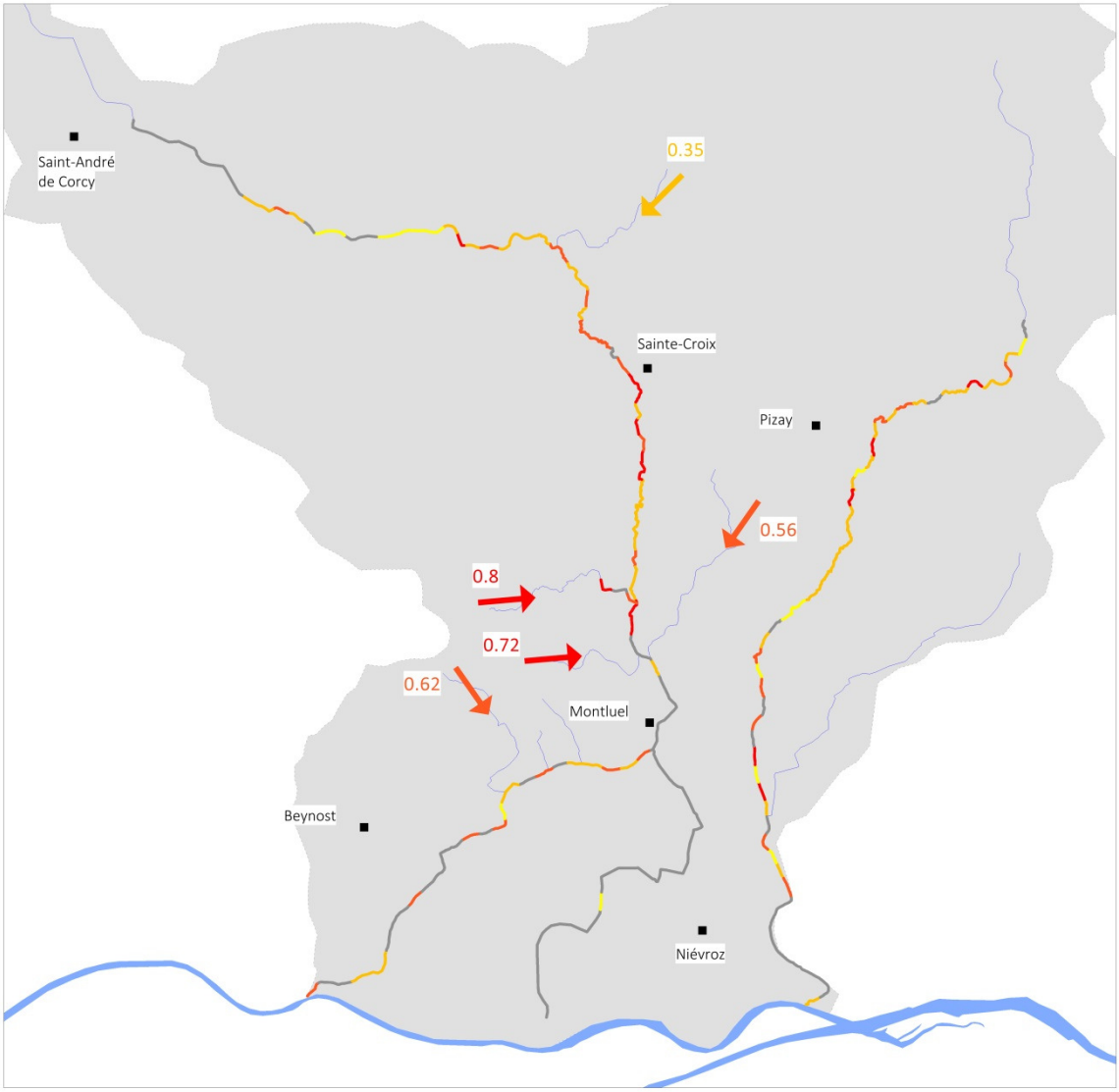
Construction de la cartographie

Sur la Sereine, le Cotey, la Luénaz et l'aval du Morancin : représentation de la somme des érosions mesurées sur chaque segment de rivière (250m).

Sur les autres linéaires, représentation ponctuelle de chaque érosion rencontrée

Pas d'érosion relevée et/ou visible sur le Merdanson

Inventaire des érosions // Indice d'efficacité des processus



Indice d'efficacité des érosions (0 à 1)

Fort - 0,7 to 1	(14)	
Moyen - 0,5 to 0,7	(27)	
Faible - 0,3 to 0,5	(49)	
Très faible - 0,01 to 0,3	(15)	
Pas d'érosion	(69)	

N

Indice d'efficacité des érosions sur certains affluents : Rappant, Corbourg, Morancin, Torrent des Avoux, Romagne

Construction de la cartographie

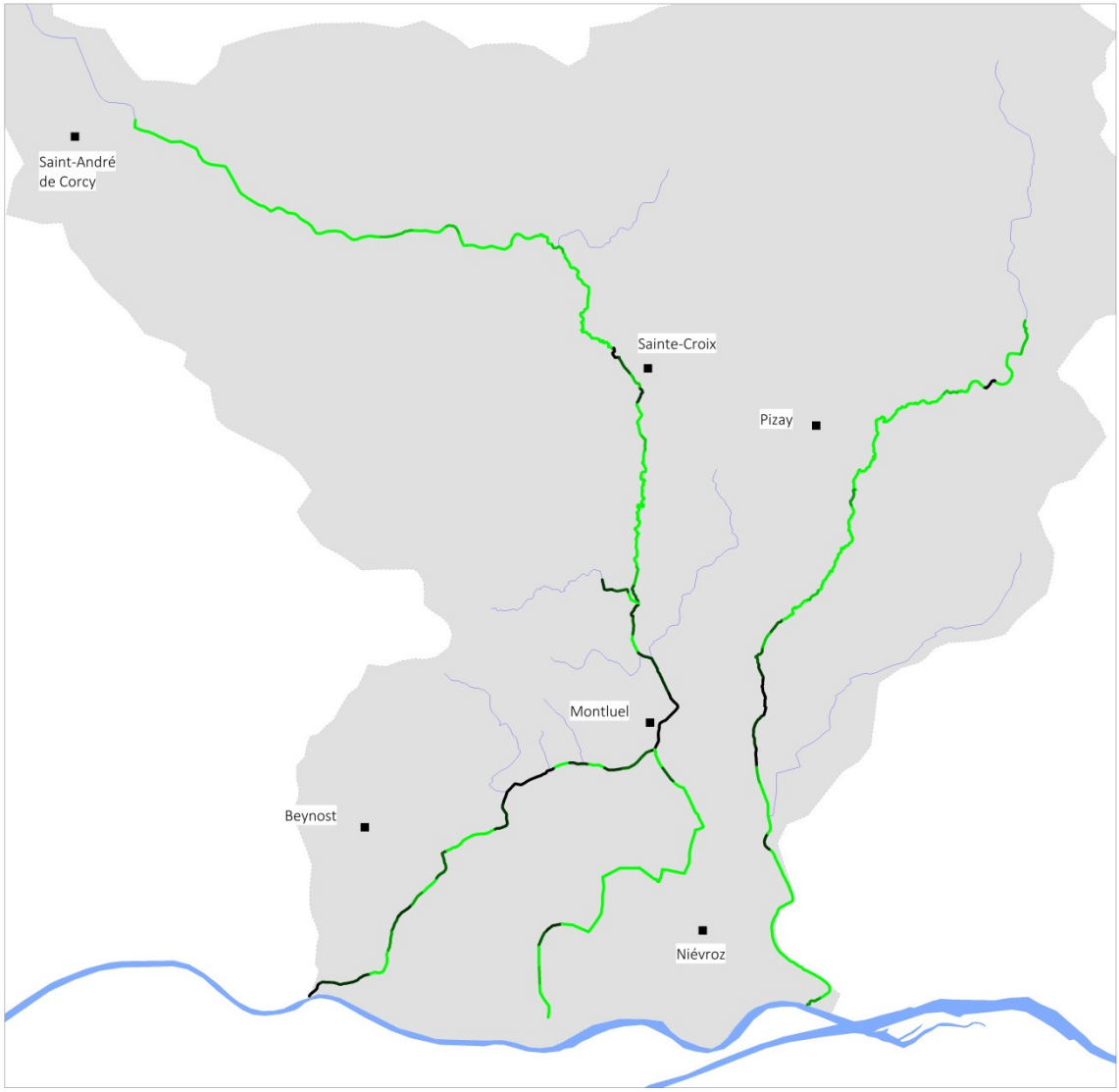
L'indice d'efficacité de l'érosion traduit sa capacité effective à recharger le cours d'eau en matériaux grossiers. Il est calculé de 0 (aucune efficacité) à 1 (très efficace).

Sur la Sereine, le Cotey, la Luénaz et l'aval du Morancin, l'indice est représenté en considérant l'ensemble des érosions par segment de rivière (250m).

Sur les autres linéaires, calcul moyen effectué sur l'ensemble des superficies d'érosion relevées.

Pas d'érosion relevées et/ou visibles sur le Merdanson

Inventaire des protections de berge // Proportion de linéaire de berge protégé



% du linéaire de berge protégé

40 à 100%	(13)
20 à 40%	(19)
01 à 20%	(13)
5 à 10%	(4)
1 à 5%	(14)
Pas de protection de berge	(111)

N

Construction de la cartographie

Représentation du pourcentage de berge protégée par segment de rivière (250 m, soit 500 ml de berge).

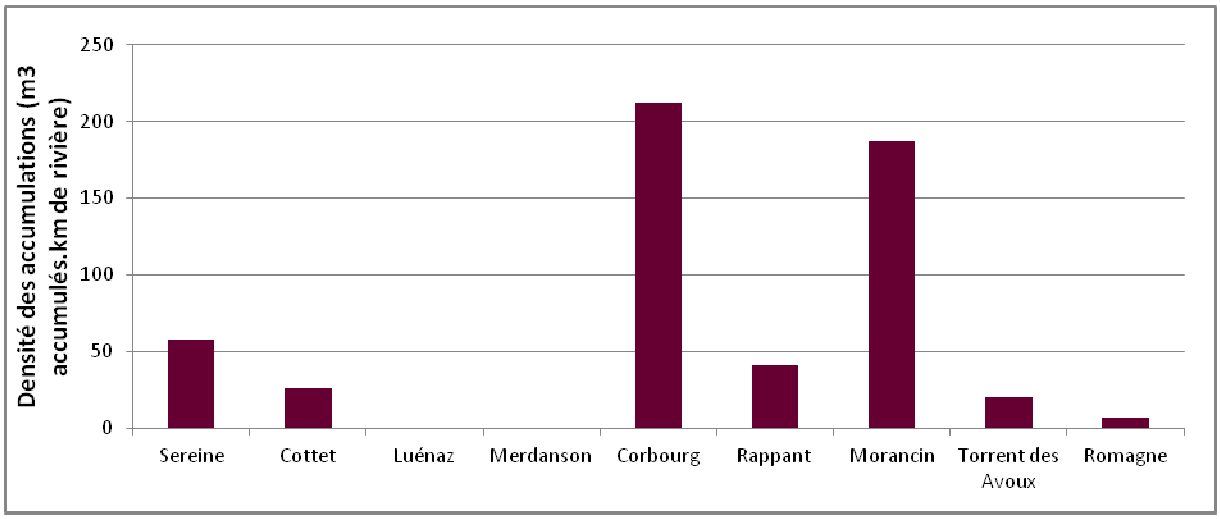
3.2.2. Un transit sédimentaire globalement faible et ponctuellement perturbé

L'intensité du transit sédimentaire est appréhendée ici en fonction :

- Des volumes accumulés à l'échelle du bassin
- De leur localisation

On a recensé 2 700 m^3 de sédiments en transit et déposé dans des atterrissements sur l'ensemble du réseau parcouru. Le rapport de ce volume par km de rivière est très faible : 45 m^3/km.

A l'échelle des cours d'eau, sans surprise, les plus fortes densités se trouvent sur les affluents de la Sereine : Corbourg et Morancin, qui sont par ailleurs les deux plus actifs en termes d'érosion. Ailleurs les valeurs sont nulles ou faibles ; la Sereine étant légèrement plus chargée en sédiments que le Cotey.



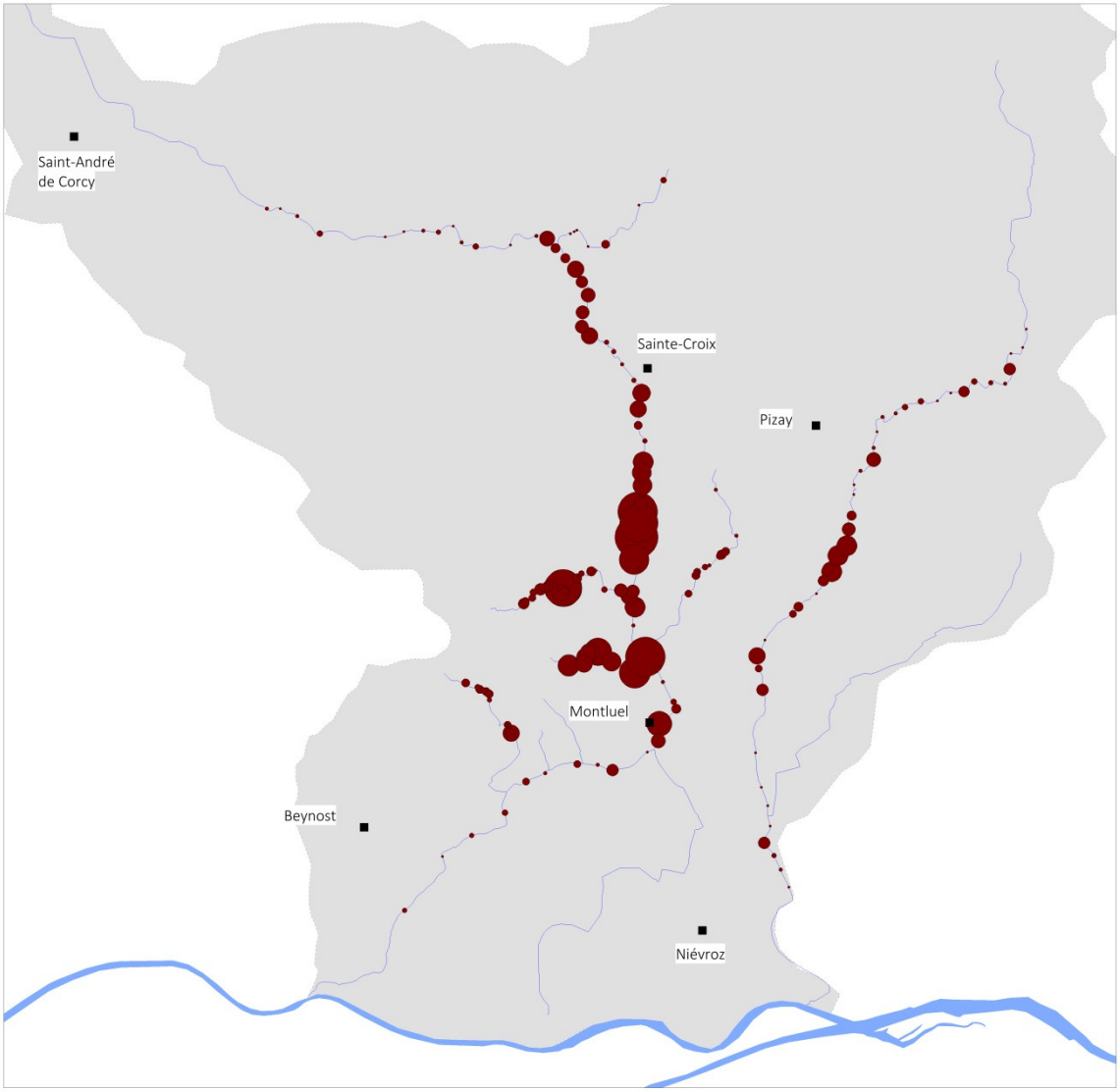
Au niveau des tronçons de rivière, les seuls endroits où l'on trouve véritablement une charge significative sont :

- Corbourg et Morancin en amont des ouvrages transversaux
- Sereine dans le secteur de Jailleux, partie aval notamment
- Sereine en aval de Cordieux
- Cotey au droit de Bressolles

A noter que toutes les parties aval des cours d'eau sont en quasi-totalité dépourvues d'atterrissement.

La Sereine : en aval, sans atterrissement (en haut à gauche), atterrissements dans la zone de Jailleux (en haut à droite), accumulations de sédiments sur les affluents de la Sereine (Corbourg, photos centrales), illustration des ouvrages transversaux présents sur les affluents de la Sereine et piégeant les sédiments (photos du bas)

Inventaire des accumulations // Répartition des volumes sédimentaires



Volumes sédimentaires accumulés (m3)

160

80

16

N

Construction de la cartographie

Sur la Sereine, le Cotey, la Luénaz et l'aval du Morancin : représentation de la somme des volumes mesurés sur chaque segment de rivière (250m).

Sur les autres linéaires, représentation ponctuelle de chaque atterrissement rencontré.

Pas d'atterrissement relevé et/ou visible sur le Merdanson

3.2.3. Une qualité physique des habitats très contrastée

La carte en page suivante représente les classes de qualité physique (ou qualité hydromorphologique), déterminées selon 7 variables différentes. La classification des notes s'étend de A à E.

☞ *On trouvera en annexe C p. 133 les cartes correspondant à chacune de ces variables.*

A l'échelle du bassin, les constats principaux sont :

- une forte hétérogénéité
- des dégradations fortes sur des linéaires importants
- une qualité meilleure dans les zones de « vallons » avec des gradients bien marqués

Les secteurs les plus dégradés sont :

- la Sereine en aval de Jailleux et en amont de Cordieux
- la Luénaz
- la partie aval du Cotey et l'amont de Pizay

Les linéaires les plus intéressants sont situés :

- Sur la Sereine entre Jailleux et l'aval de Sainte-Croix, et en amont de Sainte-Croix
- Sur le Cotey au droit de Bressoles

A noter également que les variables qui semblent être les plus dégradées sont :

- La connectivité latérale
- La variation des largeurs de lit mineur
- La variété des formes au sein du lit mouillé
- La fonctionnalité des ripisylves

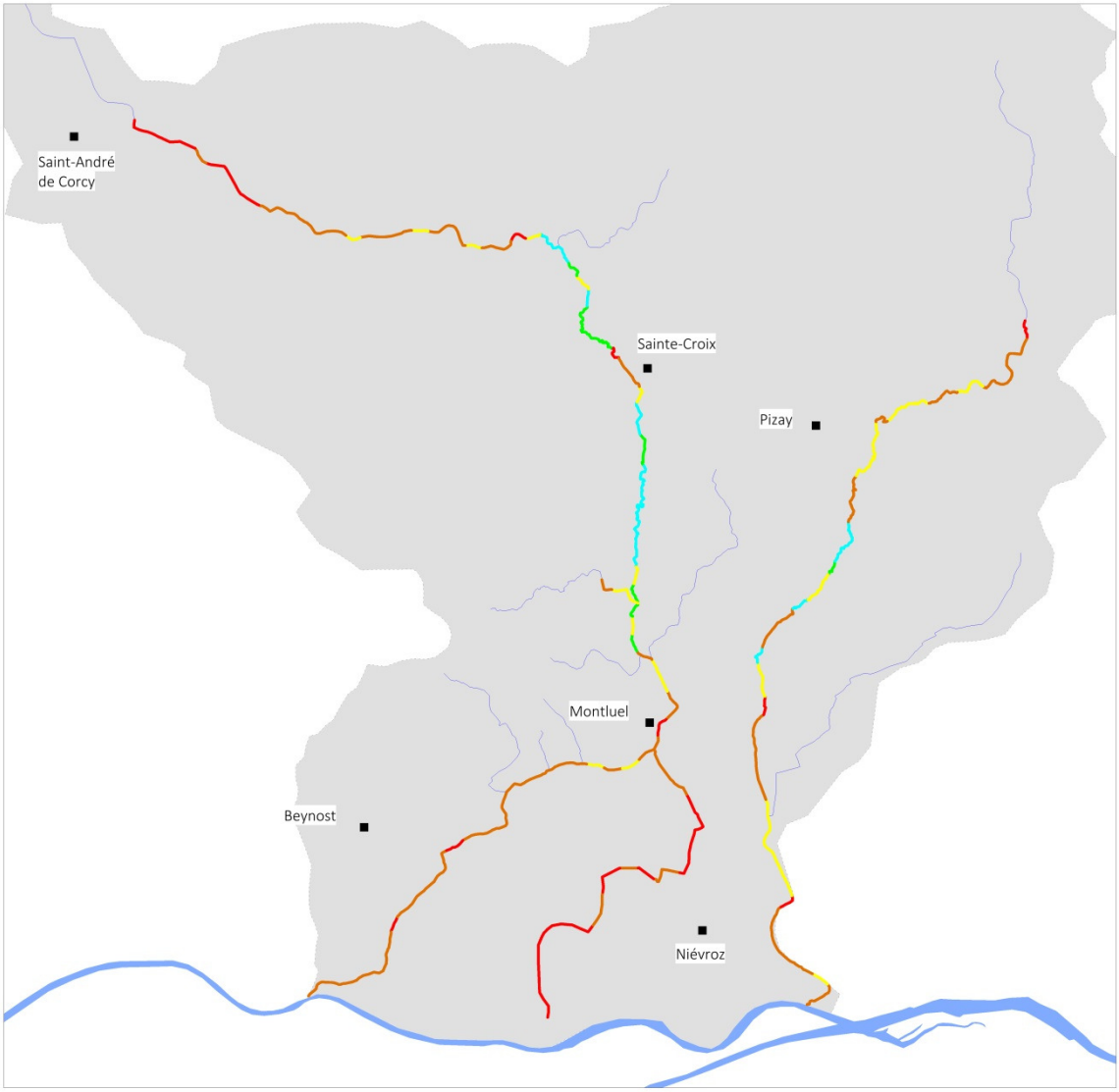
Enfin, les résultats de ce travail traduisent bien la distinction morpho structurale du bassin :

- Des dégradations fortes dans les tronçons de la plaine du Rhône
- Les secteurs les plus intéressants dans les tronçons situés dans les vallons et coteaux
- Des dégradations fortes sur les zones de plateau

Dans les grandes lignes, on retiendra également qu'à l'échelle des 43,5 km sur lesquels cette méthode a été appliquée :

- 16% du linéaire présente une qualité bonne à assez bonne
- 84% est médiocre à très dégradé
- Ces mêmes chiffres, sur la Sereine sont de l'ordre de 25% – 75%
- Sur le Cotey, de 11% – 89%
- Sur la Luénaz, de 0% - 100%

Qualité hydromorphologique // Répartition de la note globale



Note de qualité hydromorphologique

- A - 800 à 1 000 (18)
- B - 600 à 800 (11)
- C - 400 à 600 (34)
- D - 200 à 400 (79)
- E - 0 à 200 (32)

N

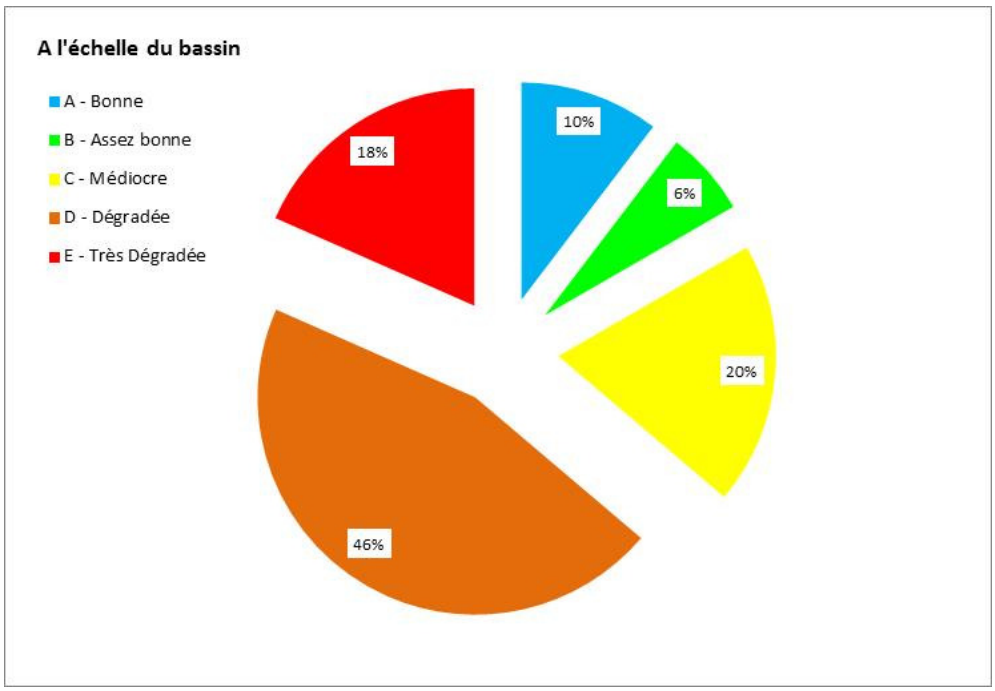
Construction de la cartographie

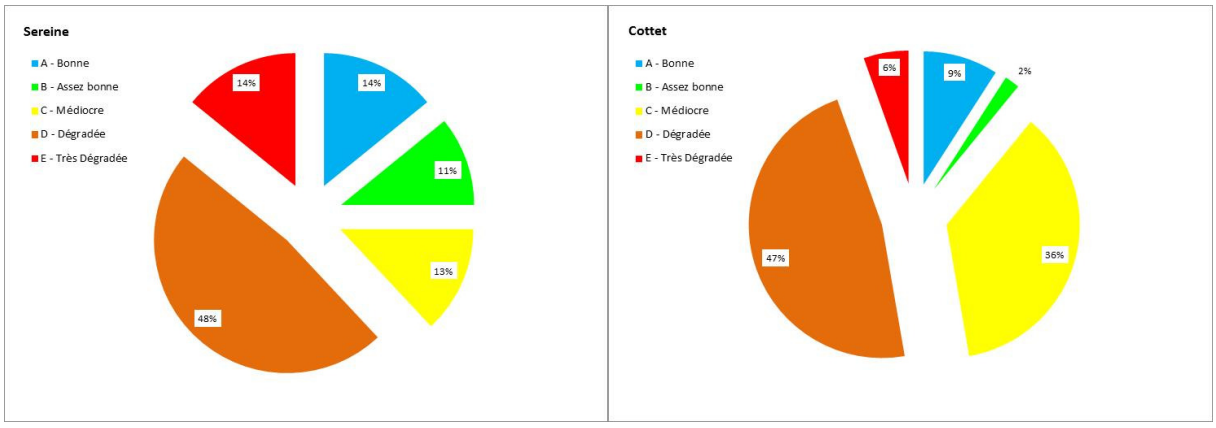
Par segment de 250 m de rivière, présentation de la note de qualité physique des habitats (de 0 à 1000). Cette note reprend et synthétise les notes détaillées des variables suivantes :

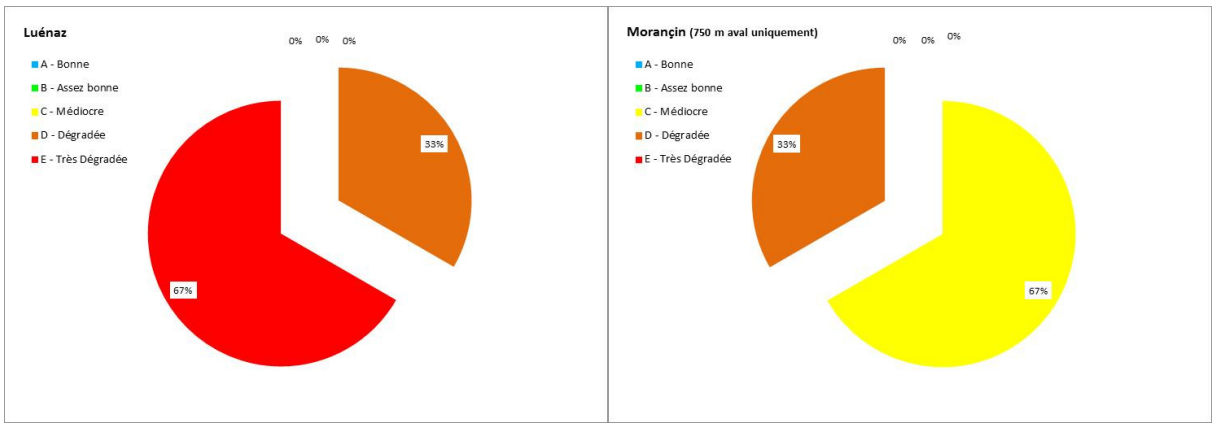
- La nature des substrats et leur variation
- Les variations de largeurs du lit mineur
- Les morphologies de berges
- La diversité des formes rencontrées au sein du lit mouillé
- L'importance de la connectivité latérale
- La présence de ripisylve
- La fonctionnalité de la ripisylve

Cette note globale est représentée en 5 classes de qualité, de A à E.

Les cartes pour chacune de ces variables ont été reportées en annexe C p. 133







Synthèse des résultats par classe de qualité, à l'échelle du bassin et de chaque cours d'eau

3.2.4. Continuité écologique

Lors de la campagne de terrain, nous avons relevé 122 ouvrages transversaux toutes formes confondues : piège à sédiments, équipements pour les secteurs de pêche, maintien des fonds, prises d'eau, passage de canalisation, etc. En moyenne, cela représente un « semis » d'ouvrages à hauteur de 1 tous les 500m de rivière.

Les hauteurs sont variables : de 0.1m à 4m, les plus importantes étant rencontrées sur les pièges à sédiments des affluents de la Sereine et sur quelques prises d'eau de la Sereine et du Cotey.

Les plus fortes concentrations d'ouvrages se trouvent sur :

- Le Sereine de Jailleux à la confluence
- Les affluents de la Sereine (pièges à sédiments)
- Le Cotey médian

Pour chaque ouvrage, un avis a été donné concernant la continuité écologique. Retranscris dans la base de données et croisés avec les données existantes de l'ONEMA (ROE) ces avis concernent la continuité piscicole et sédimentaire. Ces avis sont critiquables (besoin de plus d'investigations), mais ils permettent une première approche.

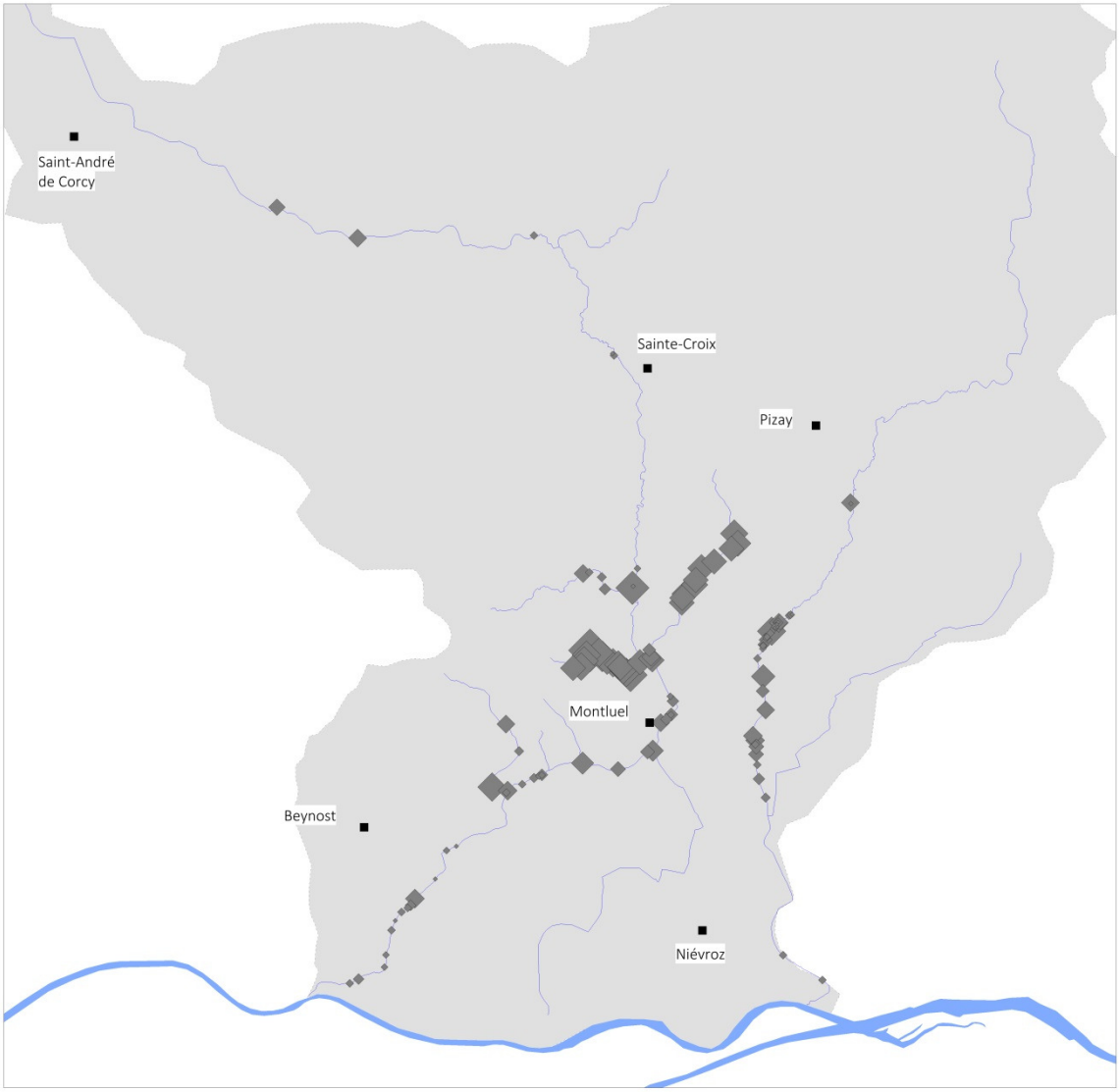
D'un point de vue de la continuité sédimentaire, les ouvrages sont en général peu impactant, notamment parce que le transport solide est faible et parce qu'il n'y a pas d'enfoncement généralisé des lits. Le seul impact fort (mais recherché) se trouve au niveau des affluents sur lesquels des pièges à sédiments ont été mis en œuvre. Si ces ouvrages gèrent une partie du risque lié au fort transport solide, ils diminuent les apports de matériaux vers la Sereine.

D'un point de vue piscicole en revanche, on remarque une fragmentation importante :

- Sereine aval (à définir plus précisément cependant)
- Sereine médiane (13 ouvrages problématiques sur 5 km, isolement de Jailleux par le barrage du Tresset)
- Affluents de la Sereine : Rappant, Corbourg et Torrent des Avoux sont très rapidement déconnectés ; Morancin connecté sur quelques centaines de mètres seulement. Néanmoins, seul le Morancin semble offrir des conditions acceptables pour une réelle vie aquatique développée. Les autres affluents cités ici sont soit soumis aux assecs réguliers, soit sans aucun intérêt morphologique (le Torrent des Avoux en assec très tôt dans la saison, et le Rappant est un canal bétonné sur toute sa partie aval)
- Cotey médian : 13 ouvrages problématiques sur à peine plus de 2 km

Illustrations des différents types d'ouvrages transversaux rencontrés sur le bassin : radier sous un ouvrage de franchissement sur la Sereine à Beynost (a), aménagement parcours de pêche sur la Sereine en amont de l'autoroute (b), prise d'eau sur le Cotey à l'amont de Dagneux (c), prise d'eau du canal de la Luénaz sur la Sereine dans La Boisse (d), ancienne prise d'eau sur la Sereine en amont immédiat de la confluence du Torrent des Avoux (e), piège à sédiments sur le Corbourg (f)

Hauteur des ouvrages transversaux



Hauteur des ouvrages (en m)

4

2

0,4

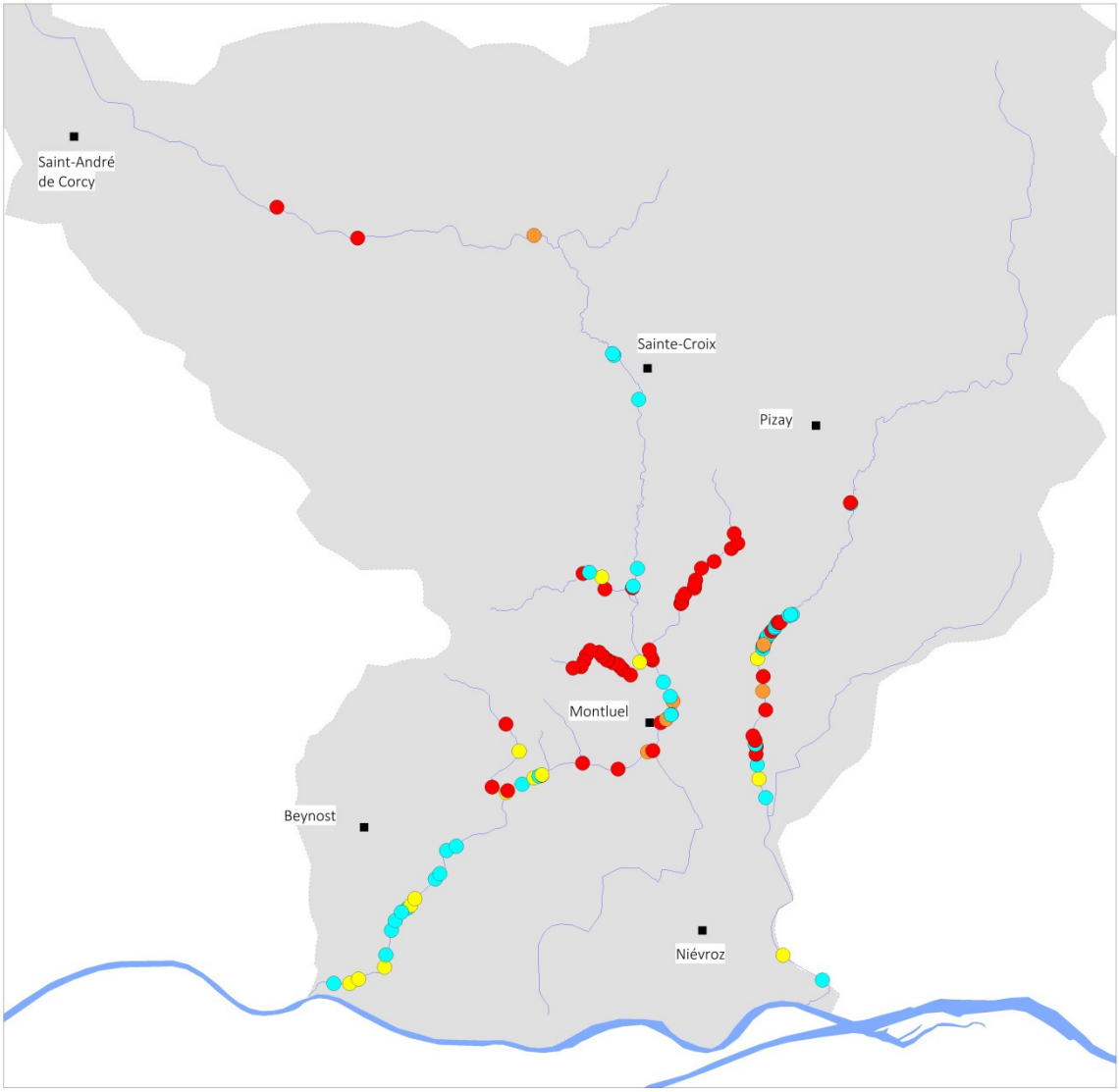
N

Construction de la cartographie

Pour chaque ouvrage, relevé et localisé sur le terrain.

Pas d'ouvrage relevé et/ou visible sur le Merdanson, aucune information non plus dans la base de donnée de l'ONEMA

Impact des ouvrages transversaux sur la continuité piscicole



Impact des ouvrages transversaux sur la continuité piscicole

Fort	(55)
Moyen	(9)
Potentiel, à définir	(14)
Nul ou faible	(42)

N

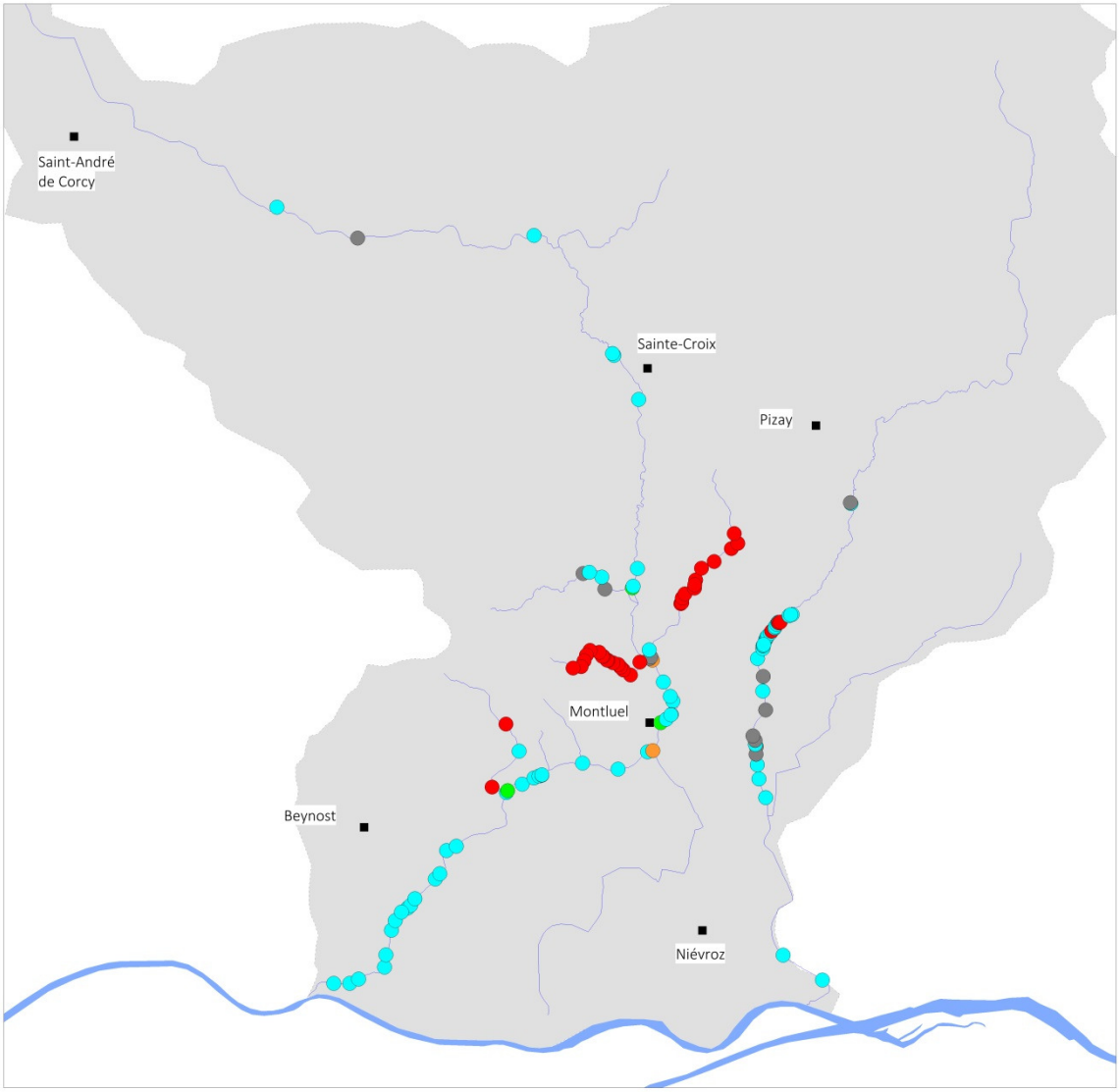
Construction de la cartographie

Pour chaque ouvrage, relevé et localisé sur le terrain, appréciation de la franchissabilité piscicole. Données recoupées avec celles de l'ONEMA, disponible dans le ROE.

Impact fort quand non franchissable ou difficilement par Truite Fario ou cyprinidés d'eaux vives.

Pas d'ouvrage relevé et/ou visible sur le Merdanson, aucune information non plus dans la base de donnée de l'ONEMA

Impact des ouvrages transversaux sur la continuité sédimentaire



Impact des ouvrages transversaux sur la continuité sédimentaire

- Fort (34)
- Moyen (2)
- Faible (3)
- Nul (68)
- NR (13)

N

3.2.5. Développement des renouées du Japon

Parmi les espèces invasives présentent sur le bassin, les renouées du Japon sont celles qui sont le plus développées et qui peuvent avoir un impact fort sur la qualité des milieux et, à l'avenir, sur le coût et la complexité d'éventuels travaux de restauration.

On trouve marginalement d'autres espèces (berce du Caucase, raisin d'Amérique, bambou, laurier cerise, buddleia, ailante, érable negundo) sans pour autant noter de forts développements. Ces espèces, dont l'invasion n'est ni très développée ni problématique pour les cours d'eau, n'ont pas fait l'objet d'un relevé systématique dans le cadre de la présente étude.

Sur chaque segment de rivière, nous avons relevé le pourcentage de linéaire colonisé et la densité de la présence : quelques tiges éparses au sein de la ripisylve ou d'importantes superficies continues ?

Les résultats sont traités et présentés selon trois catégories :

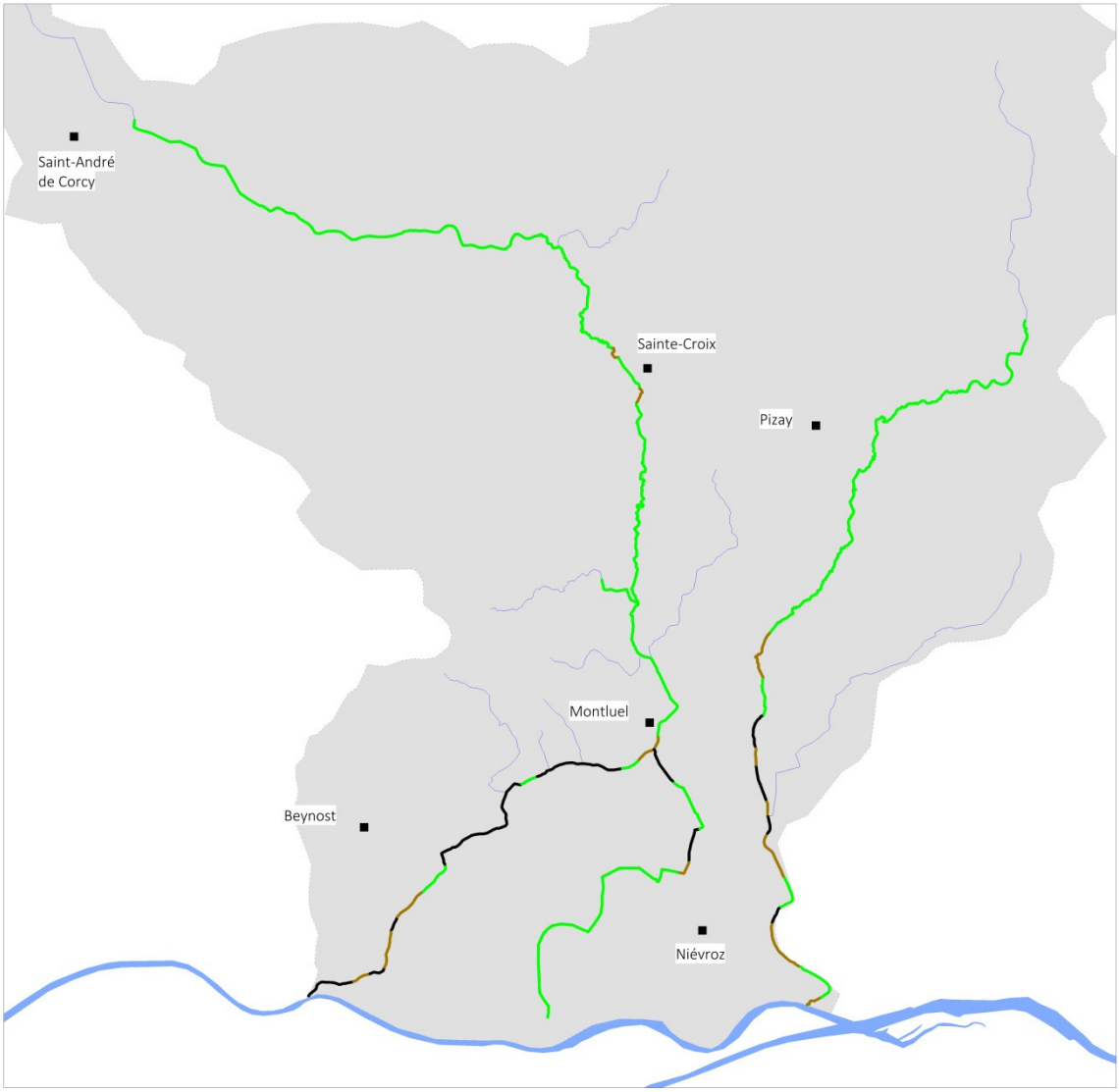
- Absence de la renouée sur les berges
- Présence sur 1 à 10% du linéaire
- Présence sur plus de 10% du linéaire

A noter que ce type de relevés ne concerne que les berges. Ainsi, l'absence de renouée sur les berges des parties amont des cours d'eau parcourus ne signifie pas une absence sur l'amont des bassins.

En synthèse on retiendra que :

- 70% des segments de rivière ne présente pas de renouée
- Les segments touchés (30%) se situent essentiellement en aval du bassin (plaine du Rhône)
- Classiquement, les linéaires dépourvus de ripisylve sont plus fortement touchés
- Les zones de bonne qualité physique sont épargnées (aujourd'hui)

Présence de la renouée du Japon // Stade de développement



4. Evaluation des incidences de la mise en œuvre du schéma de 1997

4.1. Synthèse des propositions du schéma de 1997

144 d'actions sont proposées dans cette étude. Celles-ci ont été classées par « grandes orientations », puis par « thématiques ».

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des actions, par type (23 types d'actions au schéma de 1997) et en fait un bilan (cf. tableau en page suivante). On trouvera en annexe B, p. 127, une version plus détaillée de ce tableau.

Les sommes des actions ont été cumulées afin d'obtenir les graphiques ci-dessous.

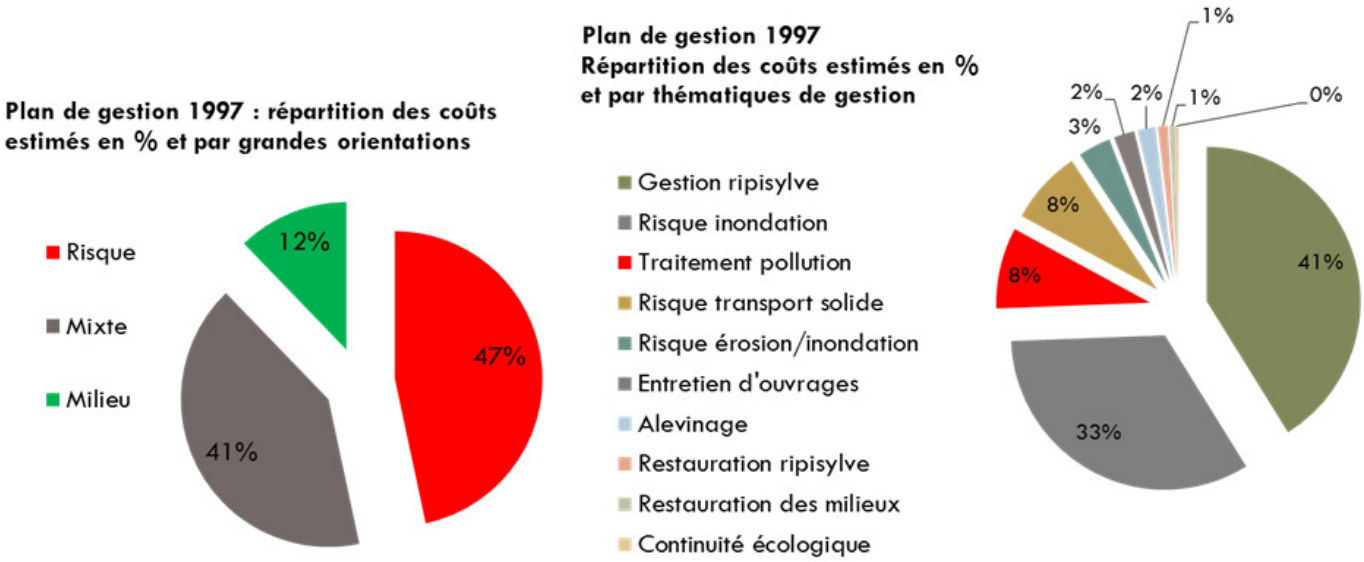


Figure 5 : Répartition des investissements proposés dans le schéma de 1997

N° Fiche	Intitulé	Objectif	Techniques	Nombre d'actions	Commentaire 2015
1	Régulation du débit d'étiage - Régulation des pompages	Préserver les débits d'étiage	Exercer des contrôles sur les exploitants	1	Cette fiche action s'adresse aux services de l'état pour un meilleur contrôle des pompages, notamment à l'étiage. Concerne le vallon des "grasses vaches" sur le Cotey (Bressoles, Pizay), l'aval de la Sereine à partir des Ets Carrier (La Boisse, Beynost). Il nous est impossible aujourd'hui d'évaluer un degré de réalisation pour cette action.
2	Régulation du débit de vidange des étangs	Eviters les inondations	Contrôle des vidanges	1	Cette fiche action prévoit une concertation des propriétaires d'étangs pour réguler les vidanges, sans en préciser les modalités. Une "charte de mode de vidange" est évoquée. Concerne les étangs du haut du bassin versant du Cotey. Non réalisé à notre connaissance.
3	Contraintes et gestion des rejets dans les cours d'eau	Améliorer la qualités des eaux	Installation de STEP	1	Cette fiche action prévoit de déconnecter les rejets d'eau usées directement aux cours d'eau. Elle fait intervenir les services de l'état pour le contrôle, et l'agence de l'eau pour le financement de station d'épuration. Concerne la Sereine à partir de Carrier (La Boisse, Beynost), le Cotey sur Dagneux à l'aval de la zone urbaine. Action en grande partie réalisée avec les 8ème et 9ème programmes de l'agence de l'eau.
4	Redimensionnement des ouvrages	Limiter les débordements	Lancer études adaptées (hydraulique; génie civil..)	7	0 à 1 réalisations sur les 7
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	Permettre le bon écoulement des eaux et assurer la pérénité des ouvrages	Suivi annuel des ouvrages par un agent communal	21	Il nous est impossible aujourd'hui d'évaluer les proportions de l'entretien des 21 ouvrages mentionnés dans les actions du schéma : en quelle année, et ce qu'il a coûté. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes.
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	Protéger les biens et les personnes des flux liquides et solides		11	Un seule zone de rétention réalisée sur les 11 (Avoux aval)
7	Création de processus de rabattement de nappe	Protection contre les inondations	Techniques spécifiques	1	Proposition consistant à rabattre la nappe phréatique uniquement dans un but de lutte contre les inondation. Cette proposition, située au niveau de la plateforme logistique des transports Graveleau (bordure de l'ancienne Sereine), n'a vraisemblablement pas été suivie d'effets.
8	Les torrents - Entretien du lit - enlèvement des embâcles, des arbres, des végétaux et déchêts.	Permettre le bon écoulement des eaux / éviter le sapement des berges	Bucheronnage, élagage, entretien, scarification des bancs…	5	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des 5 tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Au vu de nos relevés de terrain et des entretiens avec le personnel technique de la 3CM, cet entretien n'est pas fait de manière systématique et peut être par secteurs insuffisant.
9	Les torrents - entretien de la végétation	Limiter l'érosion des berges	Bucheronnage, élagage, plantations éventuelles	5	Il nous est impossible aujourd'hui de dire, en règle générale, dans quelle proportion l'entretien de la végétation a été fait, en quelle année, et ce qu'il a coûté (5 fiches du schéma). Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Au vu de nos relevés de terrain et des entretiens avec le personnel technique de la 3CM, cet entretien n'est pas fait de manière systématique et peut être par secteurs insuffisant.
10	Les torrents - Aménagements	Limiter les les apports de matériaux charriés	Piège à cailloux - Seuils	6	Deux séries de seuils réalisées sur les principaux torrents problématiques : le Corbourg et les Avoux, soit 2 actions sur les 6 proposées. On note aujourd'hui dans Montluel des incisions et affouillements de berges qui pourraient être liées à un déficit sédimentaire de la Sereine. De plus les crues de l'automne 2014 ont endommagé les seuils du Corbourg.
11	Les torrents - Mise en herbage des plateaux	Limiter le ruissellement	Enherbement / Haies	4	Selon entretien avec M. Gloriod : • Bandes enherbées 5 m de large, sur les crêtes, payées 800€/an/ha aux agriculteurs. Aujourd'hui cela concerne 12 à 13 ha du plateau (soit 24 km ???). • Les crêtes au-dessus de Montluel et La Boisse sont faites • Les crêtes du Morancin sont en cours • A réaliser : communes de Bressoles et Béligneux
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	Permettre le bon écoulement des eaux	Bucheronnage, élagage, entretien, entretien chimique…	20	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des 20 tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Concernant l'enlèvement des embâcles il nous paraît sécuritaire : très peu d'embâcles laissés dans le lit, même les embâcles pouvant être favorables à la biodiversité sont régulièrement enlevés, au jour le jour, suivant demande des usagers (agriculteurs, pêcheurs)
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	Permettre le bon écoulement des eaux	curage	10	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des **10** tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Les curages ont en règle générale été faits de manière draconienne. or on remarque en certains points de la partie aval de la Sereine des incisions, et déchaussements de protections de berge qui pourraient être liés à un déficit sédimentaire. La gestion des atterrissements doit être revue en prenant en compte ces éléments.
14	Dans le lit du cours d'eau - Les aménagements de seuils	Permettre la franchissabilité piscicole	passe à poissons	2	Action concernant 2 seuils dans la partie avale de la Sereine. Résultat non connu.
15	Dans le lit du cours d'eau - Traitement des sédiments pollués par le mercure	Nettoyer les sédiments pollués	curage et mise en décharge	1	Non réalisé
16	Dans le lit du cours d'eau - Traitement des édiments pollués par les métaux	Nettoyer les sédiments pollués	curage et mise en décharge	2	Non réalisé
17	Dans le lit du cours d'eau - Alevinage	Réintroduction d'espèces	Alevinage	2	Non connu
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	Permettre le bon écoulement des eaux / éviter le sapement des berges	Débroussaillage - enherbement - plantation…	22	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des 22 tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. En règle générale, la ripisylve est entretenue, l'entretien dépendant des propriétaires riverains. La 3CM n'entretient pas les berges sauf risque de chute dans le cours d'eau et d'embâcle. Elle ne dispose pas de cadre légal (Déclaration d'Intérêt Général) pour cela. En ce qui concerne les herbacées et arbustes, le manque d'entretien n'est préjudiciable qu'à l'accès au cours d'eau.
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	Permettre le bon écoulement des eaux / éviter le sapement des berges	Débroussaillage - enherbement - plantation…	13	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des 13 tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. En règle générale, la ripisylve est entretenue, l'entretien dépendant des propriétaires riverains. La 3CM n'entretient pas les berges sauf risque de chute dans le cours d'eau et d'embâcle. Elle ne dispose pas de cadre légal (Déclaration d'Intérêt Général) pour cela. Cependant certains secteurs notamment des digues ne sont pas entretenus. Ce manque d'entretien est préjudiciable à la sécurité des personnes et des biens, en générant un risque de rupture. Les arbres n'ont pas leur place sur les digues.
20	Sur les berges du cours d'eau - Végétalisation	Stabilisation des berges	Plantations	2	Non connu
21	Sur les berges du cours d'eau - Les érosions	Stabilisation des berges	Enrochements	6	4 érosions sur les 6 ont été traitées par des enrochements
22	Diagnostic décharge	Evaluer l'impact de décharge	Etude	1	non connu
23	Remise en eau Lône	Diversification du milieu	Génie écologique	1	Étude réalisée (Biotec, 2009). Travaux non réalisés. Toujours dans les projets de la commune de Niévroz

(1) nombre d'actions liées à la fiche

On retiendra les points suivants :

- Il s'agit essentiellement d'un schéma de gestion des risques inondations et érosions :
  - Actions sur le ruissellement à la source, par la mise en place de bandes enherbées
  - Actions sur les torrents, par l'équipement de seuils de correction torrentielle en gabions
  - Rétentions d'eau
  - Protections de berges
  - Curages
- On note l'importance des actions de gestion des boisements : coupe et enlèvement d'embâcles représentent 40% du coût estimé.
- On trouve des actions relevant du traitement de la pollution :
  - Par le traitement et la connexion des eaux usées urbaines
  - Par le traitement des sédiments pollués
- Enfin, il est important de noter que les actions relatives à la restauration des milieux sont peu nombreuses et qu'aujourd'hui, ce schéma serait difficilement applicable en l'état (décalage pour de nombreux financements, absence de certaines notions relatives à la restauration des milieux, …)

4.2. Réalisation du schéma de 1997 et conséquences

Il nous a été difficile de réunir toute l'information pour une évaluation complète de la réalisation de ce schéma, du fait du roulement des personnels et des élus au sein de la 3CM. Nous pouvons cependant nous faire une idée globale sur chaque thématique ainsi qu'une idée précise de certaines opérations que nous avons pu voir sur le terrain. D'autre part, nous avons pu trouver une source bibliographique résumant les opérations de la 3CM dans le domaine des rivières et torrents. Les informations sont réunies ci-dessous :

Année	Cours d'eau et secteur	Objectif	Travaux réalisés	Coûts	Source
1998 à 2000	Sereine sur les Communes de Montluel et Sainte-Croix	Favoriser les écoulements	Entretien ripisylve et retrait d'embâcles	?	Du SIVOM à la 3CM - Le cœur et la raison - Bernard LOBIETTI, 2010 Du SIVOM à la 3CM - Le cœur et la raison - Bernard LOBIETTI, 2010
1998 à 2000	Cotey sur la commune de Dagneux	Favoriser les écoulements	Entretien ripisylve et retrait d'embâcles	?	
1998 à 2000	La Boisse et d'autres communes	Protection des berges	Mise en place et entretien d'enrochement	?	
1998 à 2000	Montluel, La Boisse, Dagneux, Niévroz	Favoriser les écoulements	Curages des lits	?	
2003	Sereine et Cotey sur les communes de Montluel, Sainte-Croix, Beynost, La Boisse, Dagneux, Niévroz	Favoriser les écoulements et protéger les berges	Curages et protections de berges	660 K€	
2004-2006	Torrent des Avoux	Protection contre les inondations, problématique de transport solide	Bassins tampons en bandes enherbées sur la partie amont, correction torrentielle et lutte contre les érosions sur la partie médiane, bassin écrêteur sur la partie aval	925 K€	
2008	Corbourg	Protection contre les inondations, problématique de transport solide	Pièges à graviers (barrages gabions)	700 K€	
Chaque année	Territoire 3CM	Divers	Entretien ripisylve, enrochements, …	50 à 60 K€	
2013	Sereine	Dégradation de protection de berges	Reprise de la RG sur 173 m à l'amont du pont qui bruit en palplanches + béton avec poutres précontraintes. Coût 430 K€	430 K€	M. Gloriod

A noter que les Services de la 3CM nous ont livré le tableau suivant fin d'année 2013 :

TRAVAUX RIVIERES / TORRENTS

Désignation	Coût
Sereine Cottey	1 435 933,00 €
Torrent des Avoux	949 460,00 €
Torrent de Corbourg	448 772,00 €
Digues Sereine	266 549,00 €
Entretien courant	1 000 000,00 €
TOTAL	**4 100 714,00 €**

La 3CM a notamment travaillé, depuis 1997 sur le ruissellement à la source, l'entretien, et réalisé des travaux. Certaines des actions du schéma de 1997 n'ont pas été réalisées. D'autres, non prévues, sont venues se rajouter.

4.2.1. Actions sur les ruissellements « à la source »

- Bandes enherbées 5 m de large, sur les crêtes, payées 800€/an/ha aux agriculteurs. Aujourd'hui cela concerne 12 à 13 ha du plateau (soit 24 km).
- Les crêtes au-dessus de Montluel et La Boisse sont faites
- Les crêtes du Morancin sont en cours
- A venir : communes de Bressoles et Béligneux

Figure 6 : bandes enherbées en bordure de plateau, vue aérienne

4.2.2. L'entretien

Il a eu pour objectif général le maintien de la capacité d'écoulement des cours d'eau, et a été réalisé par la 3CM, mais aussi par les agriculteurs et par les sociétés de pêche.

Concernant l'entretien de la végétation (lit et berges). Ce point semble être un réel problème puisque l'étude de 1997 prévoit de nombreuses actions. On sait également qu'un certain nombre de ces actions a été réalisé. De fait, nous n'avons pas, après notre parcours de terrain, relevé le même constat qu'en 1997.Cet entretien aurait été fait dans le cadre d'une DIG[3] générale sur les cours d'eau de 1999 à 2004, dont la 3CM ne retrouve pas la trace. Aujourd'hui il n'y a plus de DIG, donc plus de cadre administratif permettant à la 3CM d'intervenir en terrain privé. Il est rappelé que l'entretien du lit et des berges des cours d'eau revient aux riverains. De plus le territoire pâtit de l'absence d'unité dans cette gestion :

- pas de consignes claires données aux agents de la 3CM et aux propriétaires riverains
- En règle générale le traitement des embâcles se fait au jour le jour, à la demande des usagers (riverains, agriculteurs…)

Concernant l'entretien des lits (curage de sédiments), il n'a en revanche pas été possible dans le cadre de la présente étude d'évaluer :

- Ni les volumes curés : absence de relevés de ces volumes,
- Ni l'effet sur les profils en long : à ce jour il nous a été impossible de retrouver les levés originaux des profils en long de 1997 auprès de la 3CM et du géomètre qui avait réalisé ces levés, M. Plantier[4].

[3] Déclaration d'Intérêt Général

[4] Dans le cadre de la présente étude, des relevés de profils en long ont été réalisés sur les linéaires suivants :
- Sereine, du confluent du torrent des Avoux à l'exutoire dans le canal de Miribel : parcours de 8450 m, 1192 points levés
- Cotey, du pont de la rue du Cotey à Dagneux, à la D84c (route de Balan) : parcours de 2180 m, 382 points levés.

Néanmoins, lors de notre passage sur le terrain nous n'avons pas remarqué de secteurs fortement engravés ou d'autres signes d'exhaussements prononcés des lits. Il semble au contraire que les fonds s'incisent en plusieurs points, notamment sur l'aval de la Sereine et du torrent des Avoux. Là encore, le personnel chargé de l'entretien manque de consignes claires.

4.2.3. Les travaux

Principalement, ces travaux ont consisté en

- l'aménagement de seuils et bassins de rétention :
  - Sur le torrent des Avoux : série de seuils de correction torrentielle et bassin de rétention
  - Sur le torrent du Corbourg : série de seuils de correction torrentielle

  Ces seuils et bassins de rétention ont jusqu'à ce jour bien rempli leur rôle qui est de réguler le transit sédimentaire arrivant à la Sereine. Dernièrement, des dégâts sont apparus sur les gabions du torrent de Corbourg et certains aménagements de protection sur l'aval du torrent des Avoux sont en partie déstabilisés.

  D'autres aménagements de torrents étaient prévus au schéma de 1997 (notamment le Morancin), et n'ont pas été réalisés.
- L'aménagement de la digue des Garratières à la Boisse (non prévu au schéma de 1997)
- L'aménagement de protections de berges : on note que ces protections ont toujours été réalisées en enrochements et/ou béton.

Le dernier aménagement en date de la 3CM n'était pas prévu au schéma de 1997 : il s'agit d'une protection de berge rive gauche de la Sereine en amont du pont qui bruit (Figure 7). Cette protection a fait suite à l'écroulement du mur qui protégeait la berge. Elle a été faite au titre des travaux d'urgence en 2013, en béton avec battage de palplanches en pied.

Figure 7 : Protection de berge 2013 à Montluel, amont du pont qui bruit

Aujourd'hui, suite aux crues de l'automne 2014, la dégradation du mur rive gauche s'étend à l'amont de cette protection nouvelle. Avant de poursuivre les travaux de consolidation des berges, il y a lieu de s'interroger sur les causes de ces dégradations : elles peuvent être liées, au moins en partie, à l'arrêt des

Ces profils de précision n'ont pas pu être comparés aux profils de 1997.

sédiments sur les affluents de la Sereine et dans les pièges à l'amont de Montluel, qui a provoqué des baisses de niveau de fond et des affouillements de pieds de protections comme on peut le voir sur la Figure 8.

Figure 8 : affouillement en pied de berge à Montluel, rive droite (à gauche sur la photo)

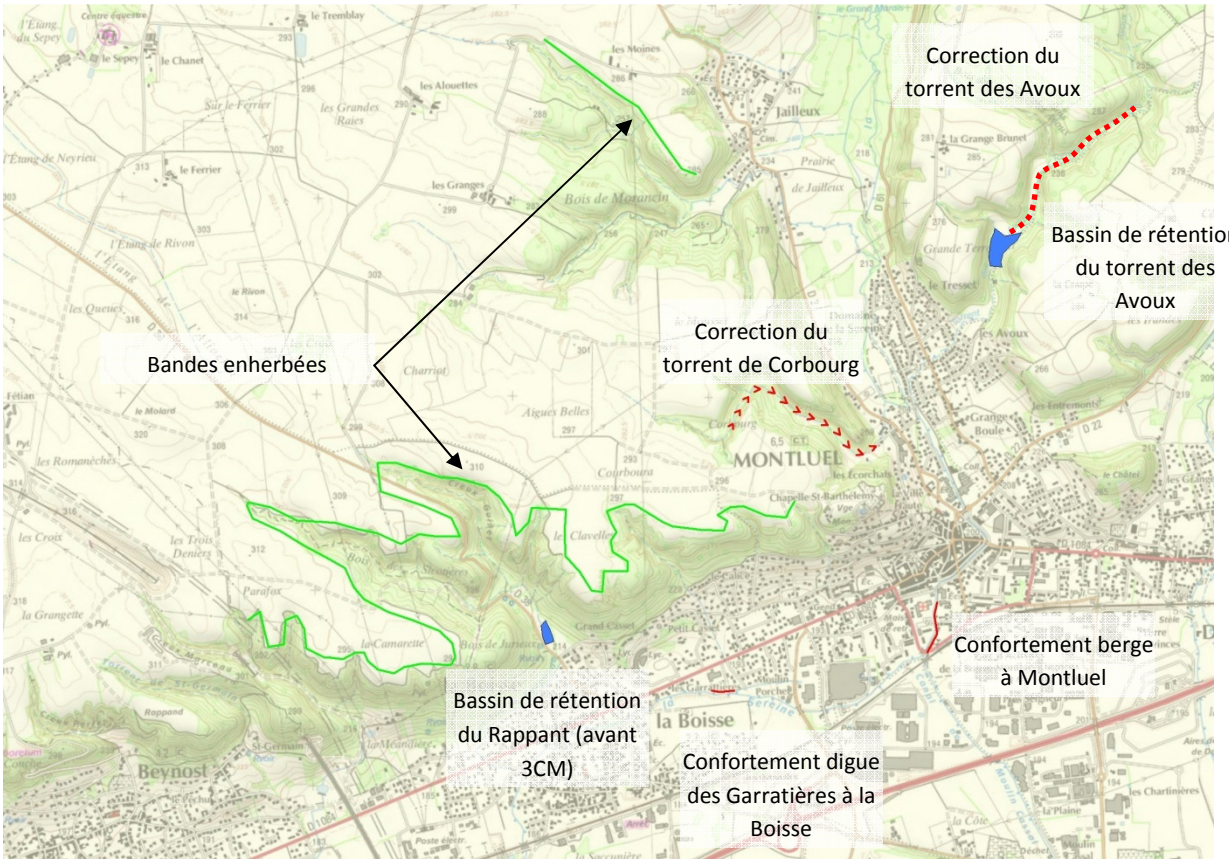


Figure 9 : principaux travaux réalisés par la 3CM depuis 1997

5. Expertise de la station hydrologique de Montluel

5.1. Présentation de la station

La station hydrométrique « DIREN » de la Sereine est installée depuis 1981 à l'amont du pont de la route de Bourg (RD22) à Montluel.

Elle est aujourd'hui gérée par le Service de Prévention des Crues territoire Rhône amont / Saône de la DREAL Rhône Alpes.

L'échelle et le capteur vus depuis le pont

La Sereine vue depuis la station en regardant vers l'amont

Le pont vu depuis l'aval

Une station hydrométrique mesure des hauteurs d'eau. Celles-ci sont converties en débits au moyen d'une courbe de tarage. Celle de la station de Montluel (Figure 10) a été établie à Montluel au moyen de jaugeages : 97 jaugeages réalisés entre 1981 et 2009, pour la plupart dans des situations de débit « courants ».

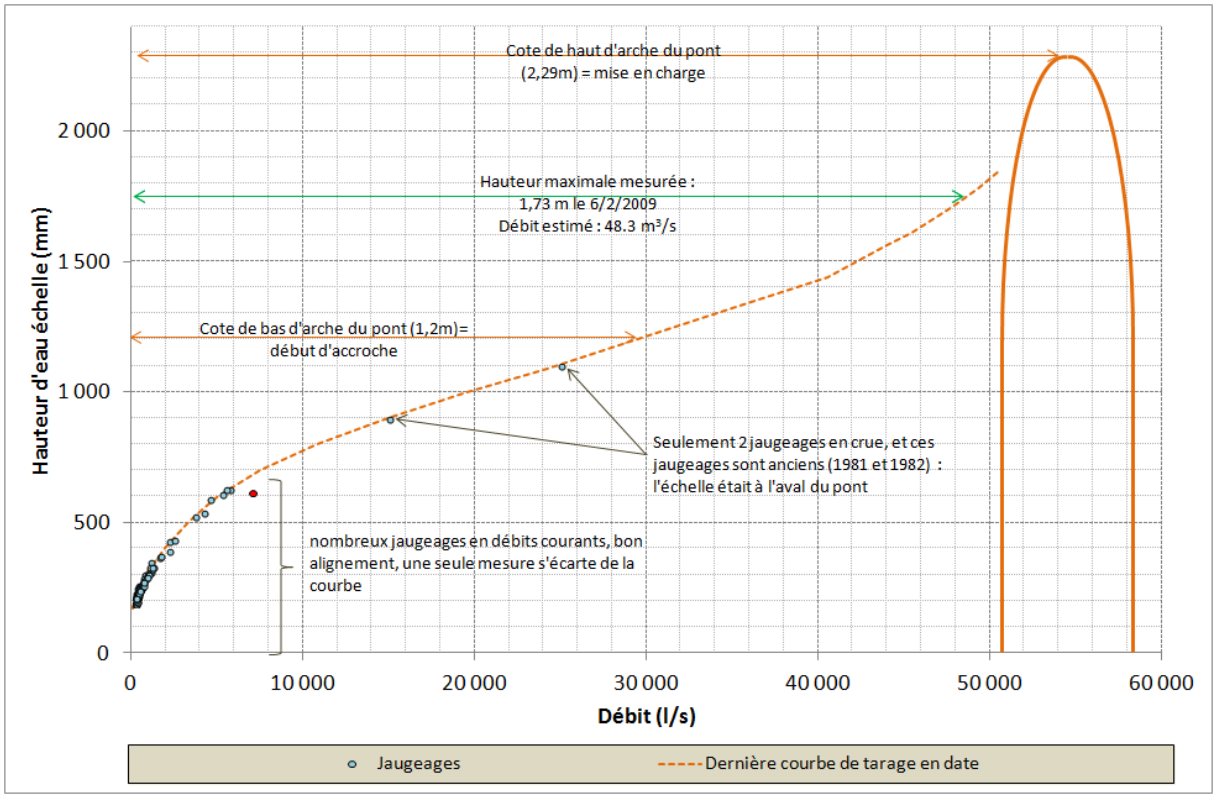


Figure 10 : courbe de tarage et jaugeages de la station de Montluel

Au cours de sa trentaine d'années d'existence, la station de Montluel a peu évolué. Le capteur, initialement à l'aval du pont, a été déplacé en 1999 à l'amont.

6 courbes de tarages différentes existent, définissant la relation hauteur-débit par période (ex : courbe n°1 valide de janvier 1981 à novembre 1982) mais elles ne diffèrent que de très peu, et pour des débits inférieurs à 5 m^3/s. Pour ce qui nous intéresse (à savoir les débits de crue), toutes les courbes sont équivalentes (Figure 11).

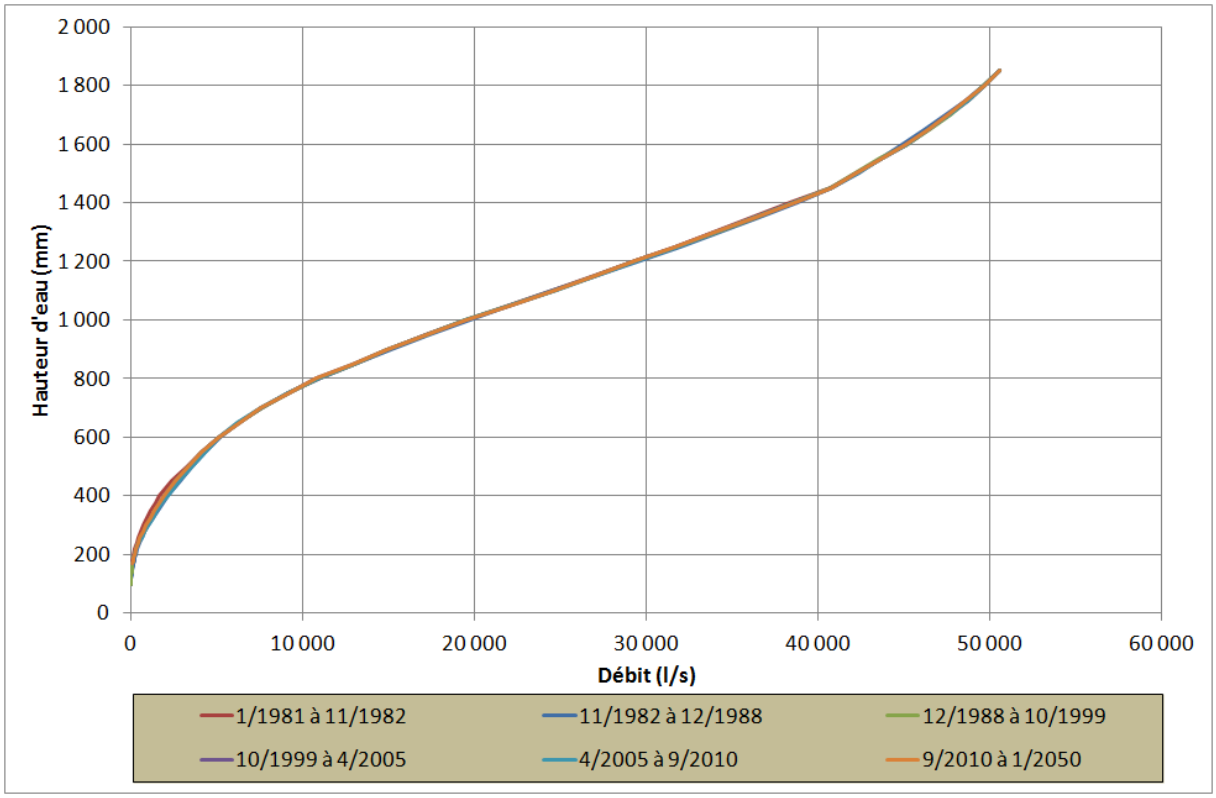


Figure 11 : les courbes de jaugeage de la station de Montluel et leur période de validité

Au voisinage de la station les ouvrages en rivière sont :

- Un seuil de faible hauteur (25 cm), quelques mètres en aval de la station : ce seuil permet de maintenir un niveau en basses eaux dans la Sereine. En termes de mesures, ce seuil est adapté aux débits d'étiage. Il peut être noyé lors des très fortes crues
- Un chenal rectangulaire en pierres maçonnées, à fond plat, sur plusieurs centaines de mètres en aval de la station. Ce chenal permet d'avoir une relation hauteur / débit à la station stable dans le temps et relativement simple à calculer.

Figure 12 : vue en photographie aérienne verticale - toponymie

Figure 13 : vue en prise aérienne oblique depuis le nord (photo Dynamique Hydro)

La configuration de la rivière au voisinage de la station est donc très adaptée pour la mesure, aussi bien en basses eaux qu'en hautes eaux.

Hors débit débordant, la seule chose qui peut perturber la relation hauteur / débit est le niveau de sédiments dans la Sereine à l'aval de la station. Il y a 85 m à l'aval de la station une plage de dépôt, avec un accès pour curage. Nous avons pu vérifier que cette plage est sans incidence sur la relation hauteur / débit à la station

Pour les très hautes eaux, trois phénomènes peuvent perturber la relation hauteur / débit :

- La perte de charge au niveau du pont de la RD22. A partir de la cote 202,6 m NGF, la ligne d'eau « accroche » le pont, provoquant un ralentissement des vitesses. Le débit n'a jamais été mesuré dans ces conditions : il nous a donc fallu l'estimer par modélisation hydraulique.
- Le remous de la perte de charge au niveau du pont Montbreval : nous avons cherché à quantifier par la modélisation hydraulique l'effet de ce remous sur la ligne d'eau au niveau de la station
- Le débordement à l'amont de la station. Si un débordement a lieu en rive gauche (collège) ou droite (mairie) et qu'une partie du débit traverse la RD22 sans passer sous le pont, la mesure à la station est faussée. Cela a été le cas en 1993 lors de la crue d'octobre 1993, qui a inondé le centre ville de Montluel (30 cm d'eau dans les rues). Nous avons cherché, par modélisation hydraulique, à estimer à partir de quel débit un tel phénomène était possible.

5.2. Modélisation hydraulique

Le but de la modélisation hydraulique est donc de recalculer la courbe de tarage pour les hauteurs d'eau pour lesquelles nous ne disposons pas de jaugeages. Le processus est le suivant :

1. Construction du modèle
2. Calage des paramètres du modèle (rugosité des berges et du fond du lit) sur les débits pour lesquels nous disposons de jaugeages (débit < 25 m^3/s)
3. Utilisation du modèle pour extrapoler la courbe de tarage sur les hauteurs d'eau non jaugées (débit > 25 m^3/s)

5.2.1. Construction du modèle

a. La topographie

La topographie a été réalisée par le cabinet Hydrotopo, le 17 décembre 2013. Elle comprend les levés des trois ponts (pont RD22 ou pont du collège ; passerelle ; pont Montbreval) et des 3 seuils, ainsi que 4 profils en travers à l'amont du pont du collège, 4 entre le pont du collège et celui de Montbreval, 2 en aval du pont de Montbreval.

b. La construction du modèle

L'outil de modélisation utilisé est HEC-RAS, logiciel de modélisation hydraulique filaire, en régime fluvial ou torrentiel, développé par l'US Army Corps of Engineers.

Il a été construit du secteur un modèle prenant en compte toutes les caractéristiques de l'écoulement de la Sereine en lit mineur : les variations du profil en travers, les 3 ponts, les trois seuils, la rampe d'accès à la plage de curage.

Ce modèle permet le calcul de la ligne d'eau de l'amont du pont du collège à l'aval du pont de Montbreval, pour toute la gamme de débits de la Sereine.

5.2.2. Visite de terrain du 10 février 2014

Lors de cette visite de terrain dans l'après-midi du 10 février 2014, nous avons pu constater (Figure 14) :

- Que l'échelle indiquait une hauteur d'eau de 79 cm
- Que le seuil à l'aval du pont du collège était toujours dénoyé.

Figure 14 : le pont du collège le 10/2/2014 à 17h

Dans ces conditions, on peut facilement retrouver le débit s'écoulant dans la Sereine, car la cote à l'échelle se calcule à partir du seuil dénoyé, en remontant sur seulement 13 mètres (distance du seuil à l'échelle).

En effet, au niveau du passage du seuil dénoyé, l'écoulement est critique. Sa hauteur et sa vitesse sont reliés par : $Q = C.L.H^{3/2}$ où L est la largeur du seuil, C son coefficient de débit et H la charge de l'écoulement au-dessus de la crête de seuil.

C'est également le cas pour tout débit inférieur au débit observé ce 10 février 2014.

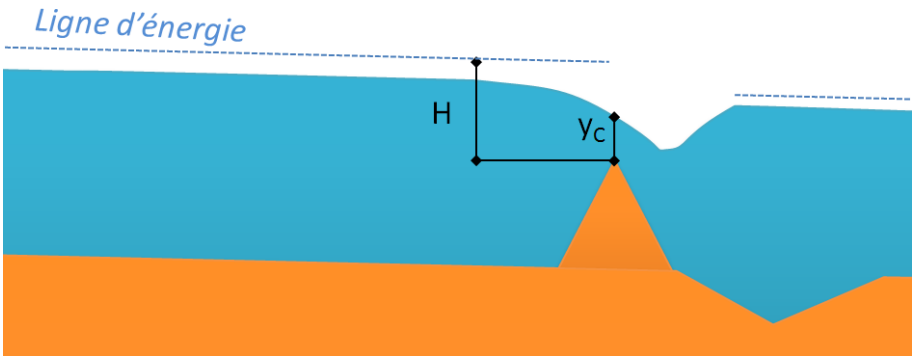


Figure 15 : calcul du débit sur un seuil dénoyé

En revanche, lorsque le débit devient plus important, le seuil peut se noyer : la cote d'eau au niveau de l'échelle se calcule alors à partir du seuil suivant (aval de la plage de curage), en remontant sur 98 mètres.

5.2.3. Calage

Le calage pour les faibles débits (échelle < 80 cm) a permis de déterminer le coefficient de débit du seuil à l'aval du pont du collège. Sa valeur est de 1,75.

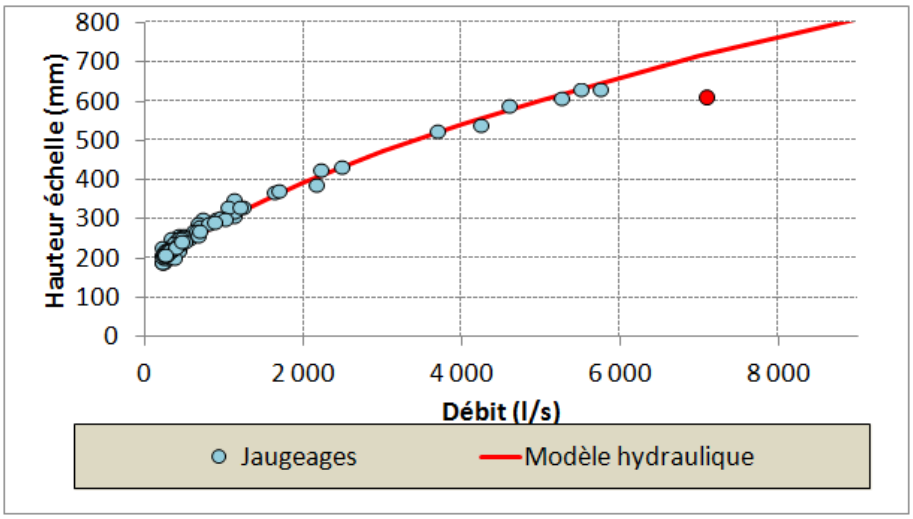


Figure 16 : calage hauteur échelle < 80 cm

En revanche, pour les hauteurs d'échelle > 80 cm, il nous est impossible de caler un modèle hydraulique qui coïncide avec les valeurs jaugées. Le résultat du calcul par modélisation est présenté ci-dessous :

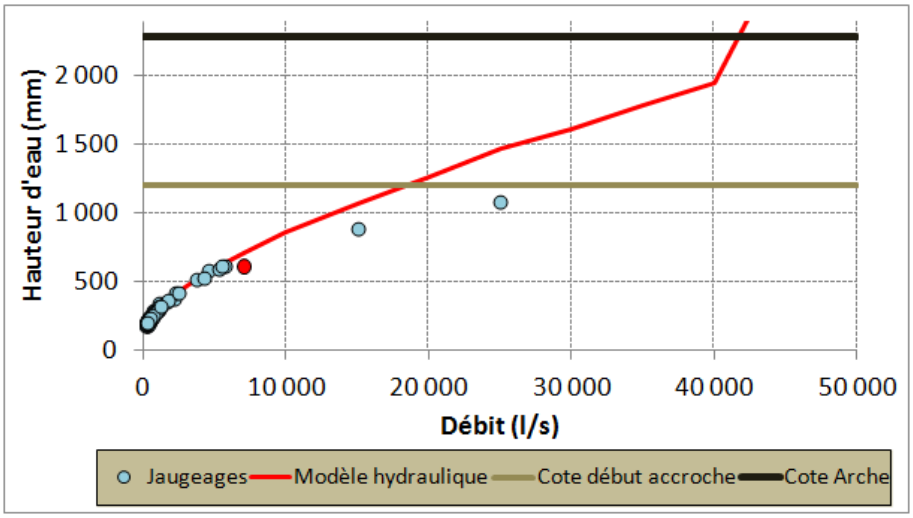


Figure 17 : prolongation de la courbe hauteur / débit par modélisation

La différence entre le modèle et la mesure ne peut être imputée au modèle. En effet :

- Supposons que la mesure donne la bonne relation hauteur / débit.

- Dans ce cas on peut calculer le nombre de Froude pour les deux jaugeages les plus hauts : $Fr = \frac{V_{MOY}}{\sqrt{g.h_{MOY}}}$; Il est de 0,58 pour le jaugeage du 21 janvier 1981 (H = 900 mm ; Q = 15000 l/s) et de 0,73 pour celui du 18 décembre 1981 (H = 1100 mm ; Q = 25000 l/s).
- Dans les deux cas, l'écoulement est donc fluvial. Ainsi, la cote d'eau sur le seuil est a minima la cote critique. Elle ne peut pas être inférieure car il n'y a pas d'autre section de contrôle possible.
- Or, lorsque la cote est critique sur le seuil, la cote à l'échelle est donnée par le modèle hydraulique calculé en régime dénoyé (ci-dessous).

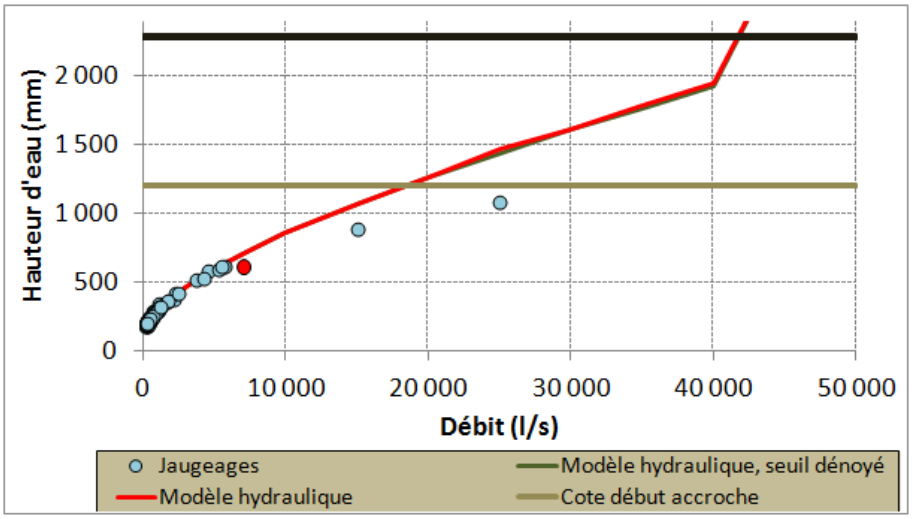


Figure 18 : prolongation de la courbe hauteur / débit par modélisation, hypothèse seuil pouvant être noyé (courbe « modèle hydraulique ») ou toujours en fonctionnement dénoyé (courbe « modèle hydraulique, seuil dénoyé »)

- Un phénomène d'ennoiement du seuil qui aurait mal été pris en compte par le modèle pourrait donc **sous-estimer** la hauteur d'eau pour un débit donné, mais certainement pas le contraire.
- Il est donc démontré par l'absurde que les deux couples hauteur / débit extrêmes mesurés sont faux. Nous n'avons pas d'explication pour cela : ces jaugeages ont été effectués en 1981 et il ne reste aucune trace de ces jaugeages autres que le résultat brut. Nous avons pu vérifier sur photos aériennes anciennes que rien n'a changé dans la configuration du site (seuils et plage de dégravement étaient présents en 1981).

Les débits que nous trouvons sont :

- Pour la cote 900 mm, 11 m^3/s au lieu de 15 m^3/s
- Pour la cote 1100 mm, 15,7 m^3/s au lieu de 25 m^3/s
- Pour la cote 1730 mm (cote maximale mesurée, non jaugée, le 6/2/2009), 33,4 m^3/s au lieu de 48,3 m^3/s.

5.2.4. Nouvelle courbe de tarage proposée

Nous proposons donc une nouvelle courbe de tarage, en remplacement de la courbe actuelle, pour tous les débits actuellement estimés à plus de 6 m^3/s :

Q banque Hydro	Q corrigé
0	0.0
4	4.0
5	4.9
7	6.3
10	8.2
15	10.9
20	13.4
25	15.9
30	18.6
35	21.4
40	24.3
45	29.2
50	36.0
50.6	37.0

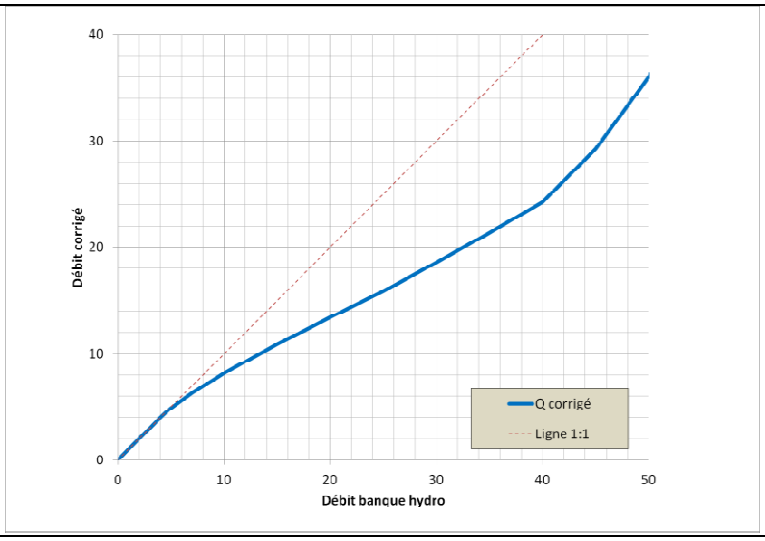


Tableau 1 : proposition de réajustement de courbe de tarage

NB : cette nouvelle courbe de tarage ne peut se substituer que temporairement à l'ancienne, en attendant une nouvelle courbe basée sur des jaugeages en crue.

5.3. Conséquences de la modification de la courbe de tarage en hautes eaux

La modification de la courbe de tarage de la station de Montluel en hautes eaux modifie fortement les estimations de débit précédentes, et donc l'analyse qui a été faite des crues passées :

1. L'analyse fréquentielle des crues donne les débits caractéristiques suivants :

(m3/s)	Instantané	Journalier
Q2	10	6
Q5	18	10
Q10	23	13
Q20	27	16
Q50	33	20

   Les débits caractéristiques de crue sont revus largement à la baisse, ce qui diminue donc la fréquence de débordement d'ouvrages qui avaient été dimensionnés sur la base des anciens débits caractéristiques.

2. Tous les hydrogrammes de crues se trouvent modifiés. Ainsi, si l'on considère non plus seulement le débit, mais aussi le volume écoulé au-dessus de la capacité du lit, les conséquences se trouvent démultipliées : ci-dessous (Figure 19) l'exemple de la crue de février 2009.
   - Anciennes courbe de tarage : 600 000 m^3 écoulés à un débit supérieur à 25 m^3/s
   - Courbe de tarage modifiée : 100 000 m^3 écoulés à un débit supérieur à 25 m^3/s

   En conséquence, la faisabilité du stockage en amont de Montluel des débits de la Sereine excédentaires se trouve très largement facilitée. Cette question est plus largement évoquée au chapitre 0.

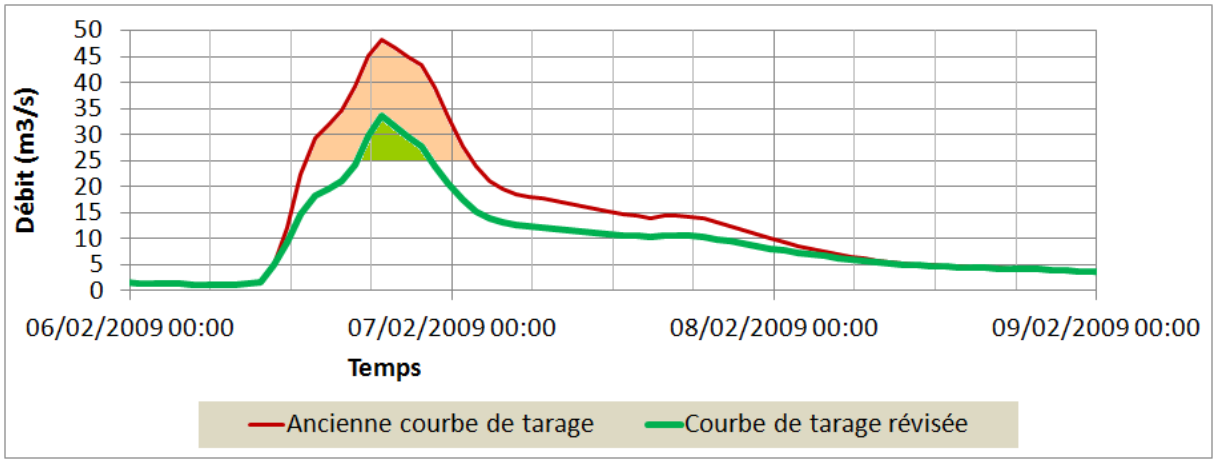


Figure 19 : hydrogrammes de la crue de février 2009 et figuration des volumes écoulés au-dessus du seuil de débit de 25 m³/s

6. L'état des digues de protection contre les inondations

Le diagnostic de l'état des digues classées, qui figure au cahier des charges, a fait l'objet d'un rapport séparé par Charles Adam, géologue conseil. Le présent chapitre est une synthèse de ce rapport.

6.1. Digues concernées – Méthodologie - Généralités

Les digues de protection contre les crues suivantes ont fait l'objet du diagnostic :

- ✧ digues situées le long du torrent l'Avoux, entre son confluent avec la Sereine et l'amont du lotissement "Les Terrasses de l'Avoux".
- ✧ digues situées le long de la Sereine depuis le secteur du stade de MONTLUEL à l'amont jusqu'au pont de l'autoroute A42 à l'aval (commue de BEYNOST).
- ✧ digues situées le long du Cotey entre l'altitude 209 m à l'amont (commune de DAGNEUX) et le confluent du Cotey avec la lône de la Chaume à l'aval (commune de NIEVROZ).

Le diagnostic de ces digues est basé sur un examen visuel portant notamment sur leur typologie, leur géométrie, leur état de végétalisation et leur entretien, les indices concernant leur nature, les désordres identifiables, les origines probables de ces désordres et les risques d'évolution en lien avec les érosions de la berge du cours d'eau.

Concernant leur typologie, les digues ont été classées en fonction de l'existence ou de l'absence d'un franc-bord entre le pied de talus de la digue et la berge du ruisseau. Il existe un linéaire important de digues dépourvues de franc-bord, le talus de digue côté cours d'eau étant en continuité avec la berge. Lorsqu'il existe le franc-bord est souvent limité à un cheminement piétonnier discontinu.

Ces digues sont le plus souvent des digues anciennes de faible hauteur, le plus souvent inférieures à 1,5 m. La crête est généralement de forme arrondie.

Le linéaire de digues ayant fait l'objet du diagnostic est 10 500 m sur les 11 200 m potentiellement existants en cumulant les linéaires sur les deux berges et sans tenir compte du fait qu'une partie des ouvrages visités a une hauteur inférieure à 1 m, y compris pour des digues ayant fait l'objet d'un classement en classe C – cf. tableau récapitulatif page 62.

Pour établir ce diagnostic à ce stade, nous avons rencontré des difficultés liées à l'existence de sections inaccessibles (broussailles, clôtures) et à des imprécisions sur la position et la désignation des digues.

6.2. Désordres constatés

6.2.1. De l'érosion des berges aux désordres sur digues

Il n'existe pas de tronçon des deux rivières pour lesquels il n'y ait aucun phénomène d'érosion de berges. Ces érosions de berges diminuent, voire suppriment, la largeur du franc-bord entre le pied de digue et le talus de berge, avant de s'attaquer à la digue elle-même par érosion régressive et petits glissements.

Les secteurs les plus affectés par ce type de phénomènes sont :

- à MONTLUEL, la digue de rive gauche (côté Pré Seigneur) entre voie ferrée et Sereine entre la RD1084 et l'ancienne route de THIL (vers entreprise CARRIER).
- l'extrémité de digue de rive droite juste en amont du pont de la voie ferrée (Pré Mayeux – LA BOISSE)

6.2.2. Désordres graves affectant les digues de la Sereine

Dans la plaine agricole à l'aval de la voie ferrée, sur une longueur comprise entre 800 et 1000 m, les digues des deux berges de la Sereine sont affectées par des désordres graves : brèches d'érosion interne et externe liées d'une part à la nature des matériaux (terre sablonneuse) et à l'activité d'animaux fouisseurs dont les galeries peuvent évoluer.

Nous n'avons pas identifié de désordres graves de ce type affectant les digues du Cotey.

6.2.3. Points de débordement potentiels

Dans la zone urbanisée, le diagnostic des digues a mis en évidence quatre points de débordement potentiels des eaux lors des crues :

- sur DAGNEUX, à l'amont du lotissement de Pré Cordon, débordement potentiel par une brèche d'érosion affectant la berge et la digue (rive droite du Cotey).
- sur MONTLUEL, à l'amont du lotissement dans le secteur du Tresset (rive droite), débordement potentiel au droit d'un passage d'engins agricoles dans le lit du torrent l'Avoux.
- sur LA BOISSE, à l'amont du pont de la rue Joseph Guinet, digue interrompue en rive gauche (?).
- sur LA BOISSE, risque notoire de rupture de digue pouvant induire un contournement de la digue en amont du pont SNCF (secteur de Pré Mayeux).

6.2.4. Désordres mineurs affectant les digues

Les digues sont affectées par de nombreux désordres mineurs : échancrures dans la crête, irrégularités de la crête, etc. qui sont à mettre en perspective avec le défaut d'entretien.

6.2.5. Entretien des digues

Le linéaire de digue faisant l'objet d'un entretien adapté est très limité. Souvent seul le talus aval de digue fait l'objet d'un entretien.

Les digues le long des parcelles construites font l'objet d'aménagements divers par les riverains, ce qui induit une diversité très importante de situation et d'état des digues et des berges d'une parcelle à l'autre, d'un tronçon à l'autre.

Le linéaire de digues ne faisant l'objet d'aucun entretien est important.

6.2.6. Digues classées C

Les digues classées en classe C depuis octobre-novembre 2009 n'ont pas fait l'objet des expertises et contrôles imposés par les arrêtés de classement.

Ces digues ont par fois plusieurs dénominations. Les longueurs classées ne sont pas identifiées avec certitudes. Nous avons relevé l'existence de longueurs qui semblent classées dont la hauteur est probablement inférieure à 1 m.

6.2.7. Reste à visiter

Un tronçon difficile d'accès de classe C n'a pas été visité (Les Platanes DAGNEUX – COTEY). Il fera l'objet d'un complément dès que possible.

6.3. Recommandations

Nos recommandations sont les suivantes, dans un ordre de priorité décroissante :

- vérification des points de débordement potentiels et programmation des travaux indispensables pour les points où les risques sont confirmés.
- vérification des enjeux pour la voie ferrée le long de la zone d'activité de Pré Seigneur et programmation des travaux indispensables si nécessaire.
- vérification des enjeux au nord de la Sereine à l'aval de la voie ferrée (poste électrique et voie ferrée) au droit du linéaire de rive droite de la Sereine affecté par des désordres graves (érosion interne et externe) et programmation des travaux indispensables si nécessaire.
- mise en place d'un échange avec les riverains sur les modalités d'entretien et de gestion, notamment pour les digues en classe C.
- programmation progressive des travaux de renforcement de digues et de protection contre l'érosion dans un ensemble cohérent d'actions intégrant les aspects de lutte contre les inondations et la restauration du milieu.

Cours d'eau	Tronçon	long. tronçon	avec digue		*digues visitées*	*REMARQUES*
AVOUX	A02g	340	0	?	*0*	*imprécisions / existence ?*
	A02d	340	210		*210*	*pour partie < 1 m*
	A01g	320	0	?	*0*	*imprécisions / existence ?*
	A01d	320	320		*320*	*pour partie < 1 m*
Sous-total		**660**	***530***		***530***	
SEREINE	S15g	200	0		*0*	
	S15d	200	80	?	*30*	*longueurs non reconnues*
	S14g	600	410		*410*	*pour partie < 1 m*
	S14d	600	400		*300*	*longueurs non reconnues*
	S13	880	0		*0*	*tronçon canalisé*
	S12g	570	450	?	*420*	*longueurs non reconnues ?*
	S12d	570	440		*440*	
	S11g	130	80	?	*30*	*parties non accessibles*
	S11d	130	90	?	*60*	*parties non accessibles*
	S10g	350	350		*350*	
	S10d	350	350		*350*	
	S09g	690	600		*600*	
	S09d	690	580	?	*580*	*digue supprimée ?*
	S08	620	0		*0*	*tronçon canalisé*
	S07g	390	390		*390*	
	S07d	390	350		*350*	
	S06g	670	670		*670*	
	S06d	670	560		*560*	
	S05g	670	670		*670*	
	S06d	670	670		*670*	
	S04g	640	550		*550*	
	S04d	640	550		*550*	
Sous-total		***5660***	***8240***		***7980***	
					(Manque 260)	
COTEY	C08g	740	0		*0*	
	C08d	740	350		*350*	
	C07	300	0		*0*	*tronçon canalisé*
	C06g	390	250	?	*0*	*digues inaccessibles*
	C06d	390	250	?	*0*	*digues inaccessibles*
	C05g	340	0		*0*	
	C05d	340	230		*230*	
	C04g	720	0		*0*	
	C04d	720	100		*100*	
	C03g	340	0		*0*	
	C03d	340	0		*0*	
	C03g	1020	550		*550*	
	C03d	1020	600		*600*	
Sous-total		***3700***	***2330***		***1830***	
					(Manque 500)	
Total		**10020**	**11230**		**10470**	***non visité 760 m soit 7 %***

Tableau 2 : Récapitulatif des digues visitées

7. Protection contre les crues / la « zone de Jailleux »

Les communes de la 3CM et au-delà, sur les bassins versants de la Sereine et du Cotey, sont soumises à un risque d'inondation, qui a été affiché pour au moins trois d'entre elles (Dagneux, Montluel, La Boisse) sous la forme d'une Plan de Prévention des Risques – Inondations.

Ainsi, les processus de formation et de propagation des crues ont finalement peu été étudiés.

- Seul le PPRi de la Boisse est basé sur une démarche de mesure topographique des cours d'eau et de modélisation hydraulique
- Les données fournies par la station de mesure de Montluel en hautes eaux n'ont jamais été questionnées
- L'interrelation amont-aval n'a pas été questionnée (par exemple : si l'amont – Montluel - déborde, l'aval – la Boisse - ne reçoit plus le même débit, ou n'est plus inondé par le même chemin)

La question qui nous était posée au cahier des charges peut être réécrite comme suit :

« De quelle manière la mise en place d'une zone de stockage dans le secteur de Jailleux peut-elle améliorer la situation d'inondabilité sur l'aval (Montluel / La Boisse) » ?

Avant de répondre à cette question complexe, trois questions doivent être posées, et trois réponses trouvées :

1. Quelle est la situation d'inondabilité sur l'aval (Montluel / La Boisse) : quel débit ? À quelle fréquence ?
2. Comment est alimentée en eau la « zone de Jailleux » ? Comment fonctionne le bassin versant ?
3. De quelle manière le fond de vallée naturel de Jailleux contribue-t-il à améliorer cette situation ?

Ces trois questions forment la trame du présent chapitre. Nous élargirons ensuite notre réponse aux solutions pouvant être trouvées à la problématique inondation, hors zone de Jailleux.

7.1. Situation d'inondabilité à l'aval du bassin versant de la Sereine

7.1.1. Episodes passés

On retiendra les principaux épisodes récents, qui correspondent aux trois plus importantes hauteurs d'eau enregistrées à la station hydrométrique de Montluel :

- 1993 : la station de Montluel enregistre un débit (corrigé) de 26 m^3/s, soit le troisième plus fort enregistré. La Sereine a débordé en amont de la station, ce qui fait que la mesure n'est pas significative de l'ampleur de la crue, qui est la plus forte en termes de dommages.

  Le centre ville de Montluel est inondé (30 cm dans les rues). Le quartier de la gare est également inondé. La Boisse est également fortement inondée : le Raclet / quartier des écoles.

- 2009 : la station de Montluel enregistre un débit (corrigé) de 34 m^3/s, soit le plus fort enregistré. La Sereine ne déborde cependant pas dans Montluel. La Boisse est inondée (débordement au Raclet et aux Garratières, inondation de l'école maternelle)
- 2014 (13 octobre) : la station de Montluel enregistre un débit (corrigé de 29 m^3/s), soit le deuxième plus fort enregistré. La montée de crue est très rapide (3 heures, entre 2 et 5 heures du matin), et la descente l'est tout autant. On ne déplore aucun débordement, mais la Sereine s'écoule plein bord à la Boisse (le débordement est évité de 5cm), et le collège de Montluel est inondée par refoulement dans le système d'évacuation de ses eaux pluviales.

- Régulièrement, le collège de Montluel (réfectoire) est inondé par refoulement de la Sereine dans son système d'évacuation des eaux pluviales (la dernière en date : le 13 octobre 2014)
- Autres épisodes plus anciens (d'après Paul Perceveaux, historien, cité par le magazine de la ville de Montluel, n°19) : 1544, 1632, 1633, 29 avril 1789 où tout le quartier de Montreval est sous les eaux, 1840 avec 50 cm d'eau dans la nef de la collégiale, 1886, 1935…

7.1.2. Déclarations de catastrophe naturelle

La loi du 13 juillet 1982 a instauré en France l'état de catastrophe naturelle : reconnu par l'Etat par arrêté préfectoral, il déclenche pour les victimes l'utilisation d'un fonds d'indemnisation.

En autres conséquences, il existe une base de données des arrêtés préfectoraux pris depuis 1982 (donc une trentaine d'années), que nous avons consultée pour les communes des bassins versants de la Sereine et du Cotey.

☞ *Cf. annexe H4 p. 187 : tableau des déclarations de catastrophe naturelle*

- Depuis 1982, 7 événements ont conduit à des déclarations de catastrophe naturelle pour des inondations et mouvements de terrain.
- Parmi ces déclarations de catastrophe naturelle,
  - 3 ont été générées par des crues de la Sereine (le 16/5/1983, le 5/10/1993 et le 6/2/2009)
  - 3 ont été générées par des crues des affluents (orages d'été : le 5/7/1993, le 5/8/1995 et le 10/7/2000)
  - Une a été générée par une crue du Rhône (le 13/2/1990)
- Les communes les plus touchées sont celles de l'aval : Beynost (5 DCN), la Boisse (4 DCN) et Thil (4 DCN), Montluel (3 DCN) : ces communes sont soumises aux crues de la Sereine et de ses affluents.
- Les communes les moins touchées sont celles du plateau, qui n'ont eu aucune DCN en 30 ans : Bressoles, Faramans, Joyeux, le Montellier, Pizay, Sainte-Croix.

7.1.3. Affichage du risque

L'affichage du risque est de la responsabilité de l'Etat, à travers les Plans de Prévention des Risques (PPR) instaurés par la Loi du 2 février 1995.

Sur les communes de la 3CM, seules les communes riveraines de la Sereine (Beynost, Dagneux, la Boisse, Montluel et Thil), à l'aval, disposent d'un PPR multirisques « crues de la Sereine, crues torrentielles et mouvements de terrain ».

- Ce PPR a été approuvée entre 2004 et 2006
- A La Boisse, le PPR a été attaqué par des riverains (Jugement TA de Lyon, 27/9/2007). Un nouveau PPR a donc été prescrit (23/2/2009) puis approuvé (6/9/2011).

Par ailleurs, les communes de Balan et Thil disposent depuis 1972 d'un PSS (Plan de surfaces submersibles, établi par le décret-loi du 30 octobre 1935) lié aux inondations du Rhône.

☞ *Cf. annexe H4 p. 187 : tableau des plans risques pour les communes des bassins versants de la Sereine et du Cotey*

7.1.4. Études hydrauliques connues

La seule étude hydraulique disponible sur le secteur a été réalisée en 2010 par le bureau d'études GeoPlus Environnement, pour le compte de la DDT, dans l'optique de réaliser une carte des aléas sur la commune de La Boisse.

Les débits à l'entrée de la commune de La Boisse ont été estimés par :

- Analyse des relevés de la station hydrométrique de la Boisse : calcul des débits de crue caractéristiques Q_2, Q_5, Q_{10}, Q_{20}, Q_{50}, Q_{100}
- Prise en compte de l'aménagement du bassin des Avoux => les débits de crue caractéristiques de la Sereine sont revus à la baisse
- Prise en compte des apports intermédiaires entre la station hydrométrique et la Boisse :
    - Au droit du Calice
    - Au droit du Rappant

Au total les débits de crue à l'entrée de la commune de la Boisse sont estimés uniquement par des méthodes hydrologiques (basées sur les superficies de bassins versants) et non sur la capacité de la Sereine en amont de La Boisse.

Hors il n'est nulle part démontré que tous les débits entrant dans Montluel arrivent effectivement à La Boisse. Notamment :

- Quelle est la capacité d'écoulement dans Montluel ? Si cette capacité est inférieure au débit centennal annoncé (59 m^3/s, une fois pris en compte l'écrêtement par le bassin sur le torrent des Avoux), où vont les débordements ? Retrouvent-ils la Sereine, où se dissipent-ils dans Montluel ?
- Quel débit est dérivé vers le canal du Moulin Cassal (Luénaz) ? Dans l'étude de 2010, ce canal est considéré comme une « petite dérivation ». Sa capacité n'est nulle part indiquée.

On injecte donc dans le modèle hydraulique de la Sereine à l'entrée de la Boisse un débit qui ne peut probablement pas arriver jusque là, du moins pas en passant par le lit mineur de la Sereine

Les conséquences de ces approximations sont que :

- Une très grande partie du débit entrant dans le modèle va largement déborder dans la Boisse à partir de l'Allée des Saules
- Les débordements probables dans Montluel, en crue centennale, ne sont pas pris en compte. Ils peuvent donner une cartographie des inondations différente de celle qui est proposée.

La cartographie des inondations à La Boisse serait ainsi représentative d'une crue centennale où la Sereine à Montluel aurait entièrement été recalibrée pour préserver Montluel de tout débordement.

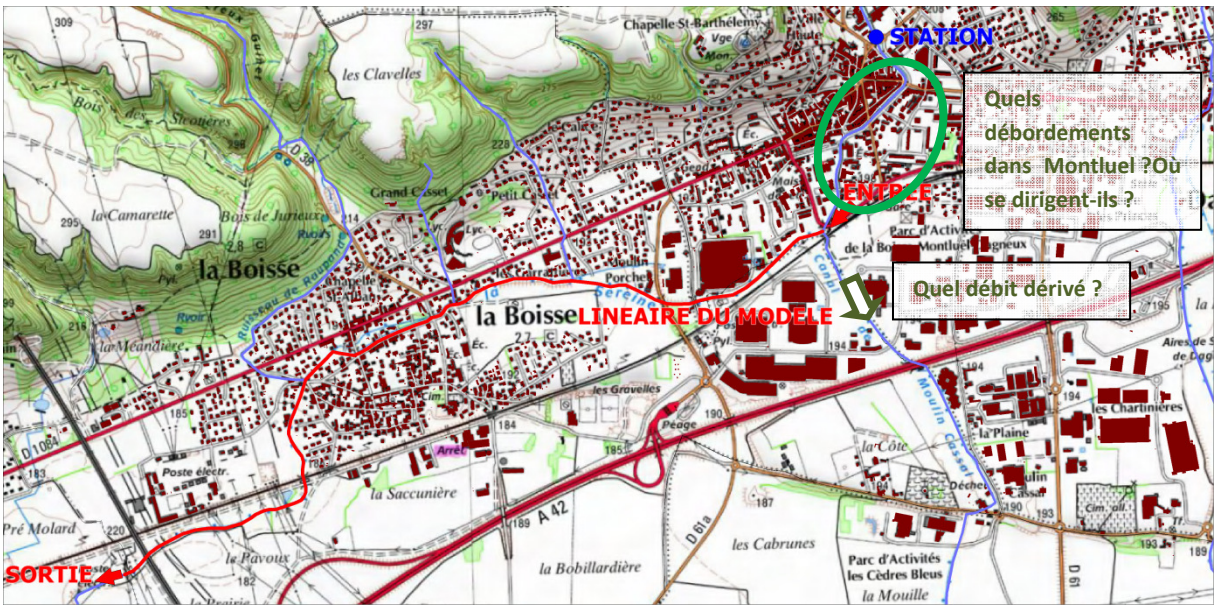


Figure 20 : schéma du modèle GeoPlus à La Boisse

A La Boisse, les capacités avant débordement sont données dans le Tableau 3. Elles sont très faibles et correspondent à une période de retour biennale au plus bas (zones du Raclet et de la Maladière)

N°	Tronçon de digue	Débit
1	ZI des Prés Seigneurs	Non débordante
2	Allée des Saules	43 m³/s
3	Entreprise Carrier	53 m³/s
4	Amont de la route de Thill (RD)	Non débordante
5	Amont de la route de Thill (RG)	Non débordante
6	Le Raclet	17 m³/s
7	La Maladière	17 m³/s
8	Les Garratières	24 m³/s
9	Le Pré Mayeux	18 m³/s
10	La Prairie	Non débordante
11	Le Pavoux (RG)	16.5 m³/s
12	Le Pavoux (RD)	19 m³/s

Tableau 3 : capacités à La Boisse (d'après GeoPlus, 2010)

7.1.5. Apports de la présente étude

A Montluel, nous ne disposons d'aucune information, autre que le modèle que nous avons réalisé sur le secteur de la station hydrométrique (pont du collège). Ce modèle nous apprend que la capacité avant débordement au droit du collège est aujourd'hui de 35 m^3/s, soit une protection de période de retour 20 à 50 ans.

7.1.6. Conclusions

La question de la capacité du lit avant débordement à la traversée de Montluel / la Boisse est insuffisamment documentée, avec des informations contradictoires.

Nous retiendrons pour notre part les leçons des trois plus fortes crues récentes, celles du 8 octobre 1993, du 6 février 2009 et du 13 octobre 2014.

- La crue de 1993 est la plus forte connue en termes de dommages, le centre ville de Montluel ayant été inondé suite à un débordement en amont de la ville (bief du moulin Girard) aujourd'hui protégé par une digue.
- La crue de 2009 a vu l'inondation de la Boisse (secteur du Raclet et des Garratières), mais pas de Montluel. Ce secteur est donc le point faible de la traversée urbaine
- Lors de la crue de 2014, la capacité du lit a été atteinte au Raclet. Ce jour-là, la station de Montluel enregistrait un débit (corrigé) de 29 m^3/s.

En fonction de ces informations, on retiendra pour les aménagements d'écrêtement à l'amont de la zone urbaine un objectif de réduire à 25 m^3/s le débit de pointe à l'entrée de la zone urbaine.

La question de l'inondabilité de la zone urbaine à l'aval de la Sereine concerne les communes de Montluel, la Boisse et aussi Dagneux. Ces trois communes sont dotées d'un PPR, dont les cartes d'aléas affichent des zones inondables, mais celles-ci sont imprécises : à quelle hauteur ? Avec de la vitesse ? Pour quelle fréquence de crue ? Nous n'avons dans les PPR aucune réponse à ces questions.

7.2. Hydrologie de crue

L'étude de l'hydrologie de crue doit avant tout commencer par l'étude de faits. C'est pourquoi nous avons cherché à analyser avant tout un épisode de crue récent, et le plus fort à ce jour mesuré à la station hydrométrique de Montluel, celui de février 2009.

Dans un second temps, nous présentons un modèle mathématique du fonctionnement hydrologique du bassin versant de la Sereine.

7.2.1. Analyse de l'épisode de février 2009

a. Les pluies

Nous avons acquis auprès de Météo-France les données pluviométriques de 5 stations proches du bassin versant Sereine / Cotey :

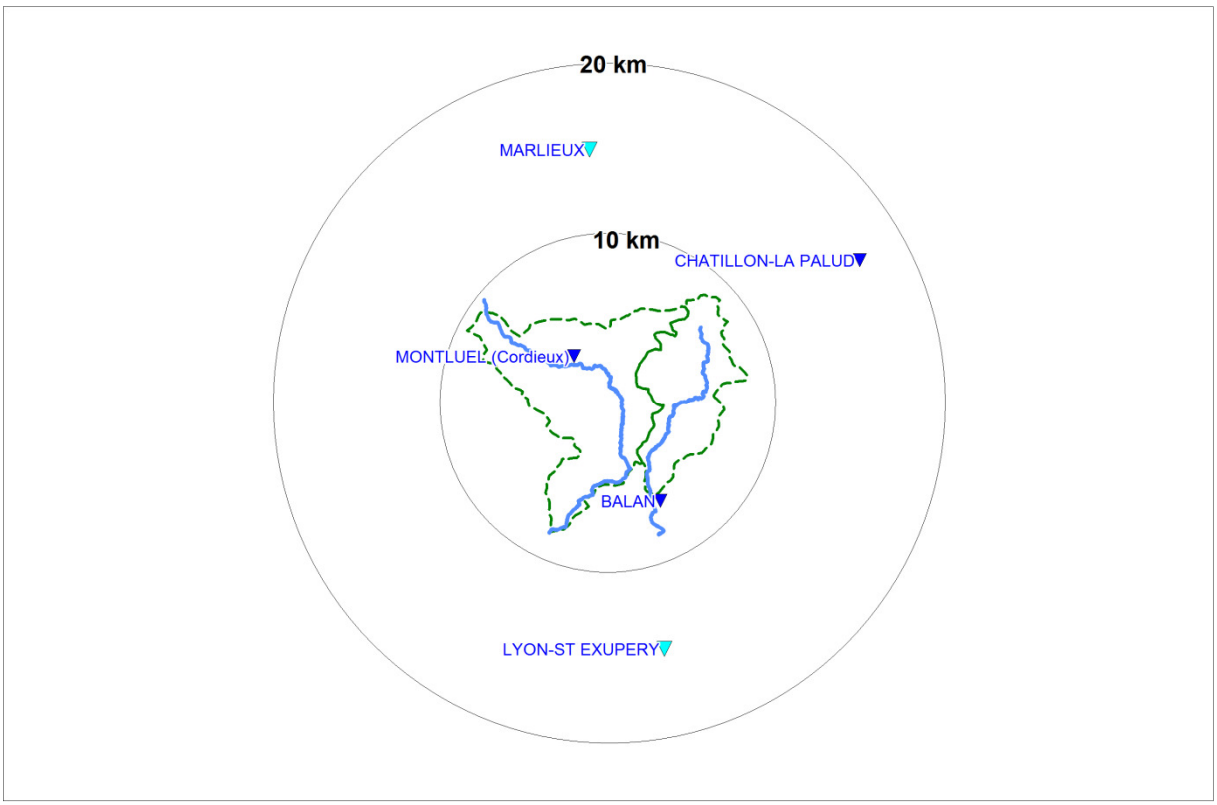


Figure 21 : stations pluviométriques utilisées pour l'analyse

Sur les 5 stations, 2 (Marlieux et Lyon Saint-Exupéry) sont des pluviographes, capables d'enregistrer les **intensités** de pluie et leurs variations au cours d'une journée. Malheureusement, les données pluviographiques (pas de temps < journée) de la station de Marlieux sont incohérentes : le cumul journalier ne correspond pas au cumul horaire. Les 3 autres stations sont des pluviomètres totalisateurs (relevés tous les jours à heure fixe). Nous disposons donc de données journalières sur les 5 stations et horaires sur Lyon Saint-Exupéry seulement.

Lors de l'épisode de février (du 2 au 7 février), ces stations ont enregistré les données suivantes :

	Lame d'eau totale (du 2 au 7/2)	Maximum en 1 heure	Maximum en 6 heures	Maximum journalier (le 6/2)	Maximum sur 2 jours (les 5 et 6 ou 6 et 7/2) :	Maximum sur 3 jours (les 5, 6 et 7/2)
BALAN	127.3			73	90.2	103
MARLIEUX	97.3			55	66	72.7
MONTLUEL (Cordieux)	105.7			59	70	80.5
CHATILLON-LA PALUD	136.9			58.2	98.4	113.1
LYON-ST EXUPERY	102.4	14.2	26.2	61	75.6	85.6

Tableau 4 : quelques données pluviométriques enregistrées pendant l'épisode de février 2009

On constate des différences entre postes de l'ordre de 40%. La station la plus « arrosée » en 1 jour étant Balan, et en 3 jours, Châtillon-la-Palud. Ces chiffres sont peu parlants d'eux-mêmes. Il faut les comparer au résultat du traitement statistique des chroniques de pluies enregistrés sur ces mêmes stations, afin d'en estimer la fréquence. C'est ce que fait le graphique suivant (Figure 22). Il montre que lors de cet épisode, les pluies ont eu une période de retour :

- Supérieure à 10 ans sur la station de Chatillon-la-Palud pour les durées de 2 et 3 jours ; proches de 10 ans pour les durées de 4 et 6 jours
- Entre 5 et 10 ans sur la station de Balan pour les durées de 1 à 3 jours
- Inférieures à 5 sur les autres stations pour toutes les durées

L'épisode, sur cet aspect, ne paraît pas exceptionnel.

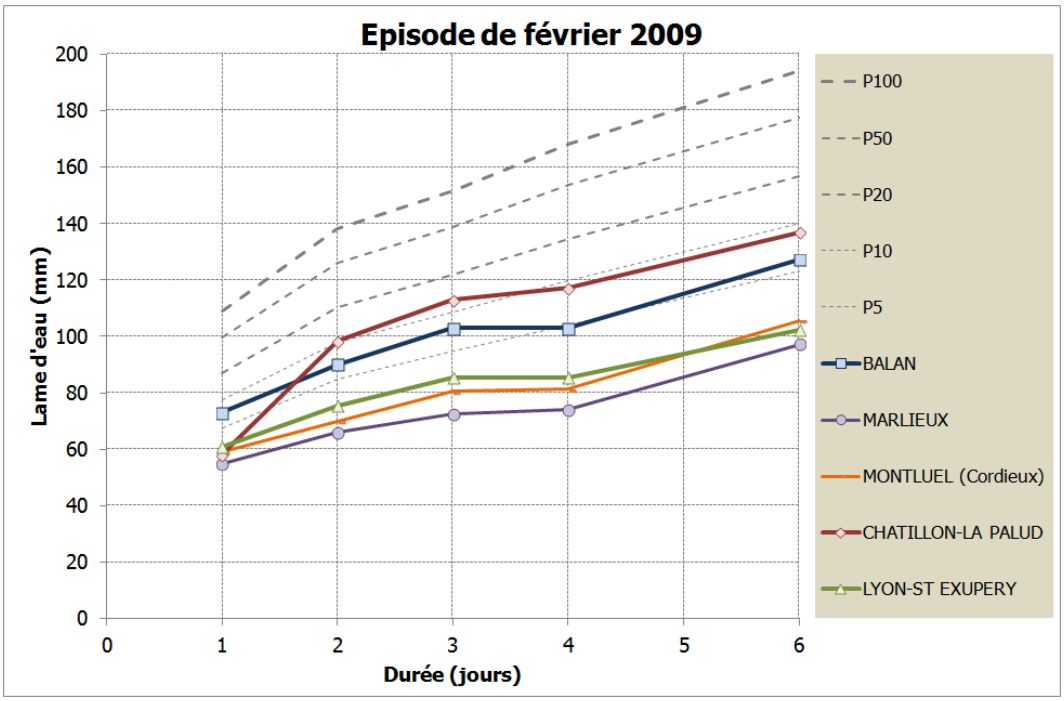


Figure 22 : pluies journalières mesurées sur les 5 stations proches des bassins versants Sereine-Cotey entre le 2 et le 9 février 2009. Comparaison avec les périodes de retour (P50 = Pluie de période de retour 50 ans)

La Figure 23 ci-après donne la succession des pluies horaires, du 2 au 8 février, sur la station de Lyon Saint-Exupéry. Elle montre que la période de fortes intensités s'est prolongée pendant une bonne partie de la journée du 6/2, et qu'elle arrivait après deux averses (les 2, 3 et 5/2) ayant totalisé 26 mm.

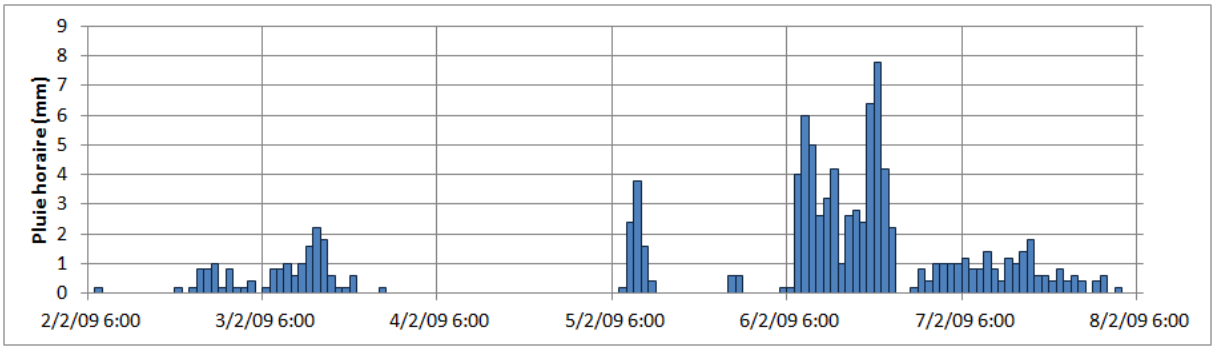


Figure 23 : pluies horaires mesurées à la station de Lyon Saint-Exupéry du 2 au 8 février 2009

Sans surprise du fait de la saison (mois de février : il ne s'agit pas d'un phénomène d'orage), les intensités sur les courtes durées n'ont aucun caractère exceptionnel. La période de retour est inférieure à 2 ans pour toutes les durées inférieures à 12 heures.

b. Les débits

❖ *Nous avons réalisé une analyse systématique des crues depuis la mise en place de la station hydrométrique de Montluel.*

La crue de février 2009 apparaît comme :

- La plus forte en termes de débits : 34 m^3/s
- La 2ème en termes de volume écoulé en 24 heures (1'620 000 m^3), après celle d'octobre 1993 (> 1'700 000 m^3) – NB : le volume de la crue d'octobre 1993 est minoré par le fait que lors de cette crue, la Sereine a débordé en amont de la station.

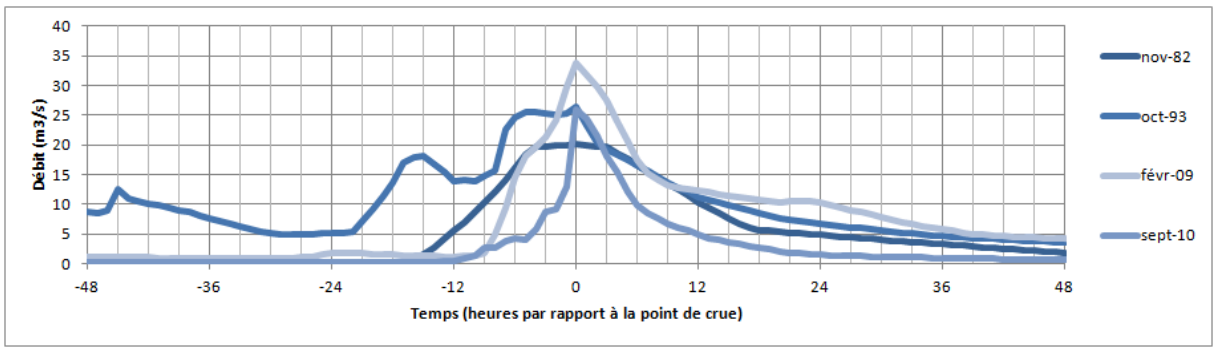


Figure 24 : Hydrogrammes comparés de 4 des plus fortes crues mesurées à Montluel

Facteurs aggravants :

- Des sols détrempés en hiver, des étangs pleins
- Des pluies antécédentes importantes, (2-3-4 février)
- Des champs à nu, sans cultures
- Un noyau pluvieux se déplaçant du nord au sud, donc dans le sens de l'écoulement (environ 1 heure de décalage entre les pointes de pluie de Marlieux et Lyon Saint-Exupéry) : les débits produits pas les sous-bassins s'additionnent au moment du pic.

7.2.2. Analyse des débits mesurés à la station de Montluel depuis 1980

L'ensemble des données de débit recueillies à la station hydrométrique de Montluel (débits corrigés après expertise de la station) a été exploité de façon à en sortir :

- Les débits maximaux annuels : ces débits maximaux ont été ajustés (cf. Annexe H1 p. 147) sur une loi statistique de Gumbel. Il en ressort les débits caractéristiques de crue, instantanée et journalière

(m3/s)	Instantané	Journalier
Q2	10	6
Q5	18	10
Q10	23	13
Q20	27	16
Q50	33	20

- Les plus fortes crues : elles font l'objet d'un tableau de détail et d'un hydrogramme par crue (annexe H1).

L'analyse de ces fortes crues montre que :

- Il y a une alternance d'années sèches et d'années « humides » ou les crues se succèdent. En partageant l'échantillon de 32 ans en périodes de 8 ans, on obtient :
    - 1981-1988 : 5 crues
    - 1989-1996 : 10 crues
    - 1997-2004 : 7 crues
    - 2005-2012 : 10 crues
    - Statistiquement, on ne dénote aucune tendance : on ne peut pas en déduire une augmentation des fréquences des fortes crues.
- Les fortes crues se produisent pour l'essentiel à l'automne (octobre à décembre, 13 crues) et au printemps (avril à juin, 9 crues). Plus rares sont les crues hivernales (janvier à mars, 5 crues dont tout de même celle de février 2009) et estivales (juillet à septembre, 5 crues)
- On peut distinguer deux types de crue :
    - Crues de reprise d'écoulement : ces crues ont lieu en été ou en début d'automne, elles sont provoquées par :
        - De fortes intensités de pluie sur une durée courte
        - Le ruissellement direct sur les surfaces peu perméables (surfaces imperméabilisées urbaines,
        - Une montée rapide (~3 heures) de la Sereine, et une descente rapide également
    - Crues d'écoulement établi : ces crues ont lieu en automne, en hiver ou au printemps ; elles sont provoquées par :
        - Une pluie continue sur une longue durée
        - La saturation des sols sur l'ensemble du bassin versant
        - Une montée lente, de même que la descente

Les cas « typiques » de ces deux crues sont les crues les plus fortes enregistrées à ce jour, celle de février 2009 et celle d'octobre 2014 :

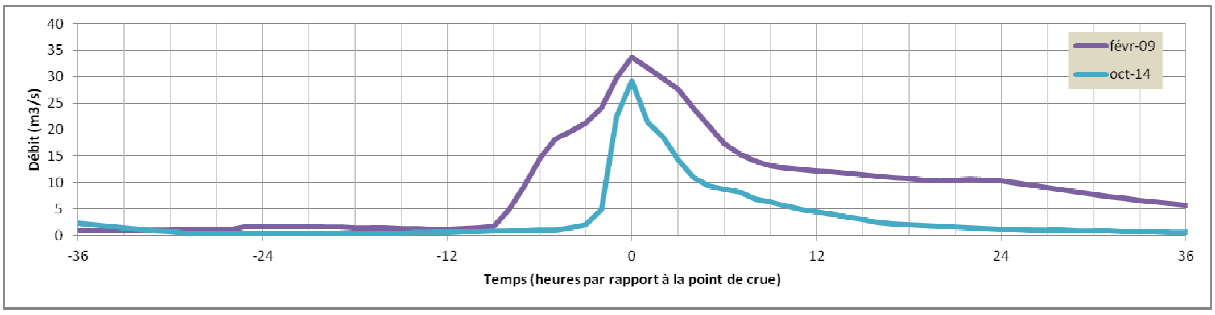


Figure 25 : comparaison de deux types de crue

Cette différence se mesure par le « coefficient de pointe », rapport du débit maximum au débit moyen maximum de la crue sur 24 heures. Ce coefficient de pointe est compris entre 1,2 pour les crues les plus « allongées » (1,3 pour la crue d'octobre 1993, 1,8 pour celle de février 2009), et 6,6 pour les plus « brutales » (3,5 en octobre 2014, 6,6 en août 2004).

☞ *Voir le tableau des 32 plus fortes crues observées sur la Sereine à la station de Montluel en annexe H1 p. 147.*

Elle se traduit par une importante différence de volume. Cette incidence joue sur le dimensionnement des rétentions à mettre en place pour écrêter les crues en amont de Montluel (cf. 7.3) : l'objectif de rétention doit être basé sur un débit de pointe et une forme d'hydrogramme.

7.2.3. Mieux comprendre l'hydrologie des bassins versants

L'objet de l'hydrologie est la détermination des débits de projet à partir des caractéristiques de la pluie, des bassins versants, et des mesures réalisées sur le terrain.

A titre informatif, le tableau ci-après présente les différences entre l'hydrologie et l'hydraulique, disciplines qui sont souvent confondues.

	Hydrologie	Hydraulique
Cadre général	Du territoire au débit dans un cours d'eau.	Du débit aux caractéristiques de l'écoulement : hauteur d'eau, vitesse, extension de l'inondation
Unité de base	Le bassin versant	Le tronçon de rivière : - profil en travers - profil en long
Paramètres	L'intensité de pluie, le taux d'imperméabilisation, de ruissellement, la surface du bassin versant	Dimensions du lit, rugosité, pente, caractéristiques des obstacles (ponts, seuils, etc.)
Questions type	Quel est le débit de crue de fréquence décennale au niveau du pont du collège de Montluel ?	Quel débit peut passer sans débordement à la traversée de Montluel ? Pour un débit de 40 m^3/s, quelle est le tirant d'air au niveau de la digue de la Maladière ?

Le problème qui nous concerne ici est l'hydrologie de crue. Il nous faut donc étudier le bassin versant de la Sereine et du Cotey pour pouvoir déterminer le fonctionnement en crue : débit produit par chaque sous-bassin versant, décalage entre les pointes de crue.

Pour cela, il nous faut

- Intégrer les informations dont nous disposons : mesures de pluie et de débit, objet du paragraphe précédent
- Analyser les bassins versants : taille, pente, occupation du sol : c'est l'objet du présent paragraphe

a. Analyse des bassins versants et intégration à un modèle pluie / débit

Un modèle hydrologique pluie-débit de la Sereine a été construit. Le but de ce modèle est de tester la réaction du bassin versant à différents scénarios de pluie.

Le modèle comprend :

- les différents sous-bassins versants de la Sereine et du Cotey sur lesquels les débits sont générés en réaction aux pluies,
- le réseau hydrographique, permettant la propagation de ces débits.

Les bassins versants de la Sereine et du Cotey ont été découpés en 22 bassins versants élémentaires :

- 11 têtes de bassins :
- 11 bassins versants intermédiaires

Afin d'estimer les temps et intensité de réponse de tous ces bassins versants, nous avons mesuré sur chacun les paramètres suivants :

- Paramètres physiques :
    - La superficie,
    - La longueur du plus grand drain hydraulique,
    - Les altitudes maximale et minimale
    - La pente moyenne
- Occupation du sol : le pourcentage d'occupation du sol selon les différents types de sol identifiés sur la base de données Corine Land Cover : les types présents sur les bassins versants de la Sereine et du Cotey sont :
    - Tissu urbain discontinu
    - Zones industrielles et commerciales
    - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
    - Equipements sportifs et de loisirs
    - Terres arables hors périmètres d'irrigation
    - Prairies
    - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
    - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
    - Forêts de feuillus
    - Plans d'eau

⇨ *On trouvera en annexe H2 p. 167 la carte des bassins versants et les tableaux de valeurs qui leur sont associés.*

En fonction des caractéristiques des bassins versants, nous avons défini :

- Les caractéristiques de la production d'écoulement, sous la forme du coefficient CN
- Le temps de réponse, défini comme le temps mis par une goutte ruisselant au sommet du bassin versant pour atteindre son exutoire

Afin d'estimer les temps et modes de propagation dans le réseau hydrographique, nous avons découpé ce réseau en 17 tronçons reliant les exutoires des différents bassins versants. Nous avons pris les caractéristiques globales de ces 17 tronçons :

- Cote amont
- Cote aval
- Longueur
- Profil type

b. Calage du modèle

Il n'existe qu'une seule station de mesure des débits sur le bassin versant de la Sereine, ce qui limite les possibilités de calage du modèle pluie / débit. Nous nous sommes attachés à caler les débits mesurés lors de la crue du 6 février 2009, en fonction des pluies mesurées sur l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry, situé à une vingtaine de kilomètres du bassin versant, et des débits mesurés à la station hydrométrique de Montluel, corrigés par nos soins.

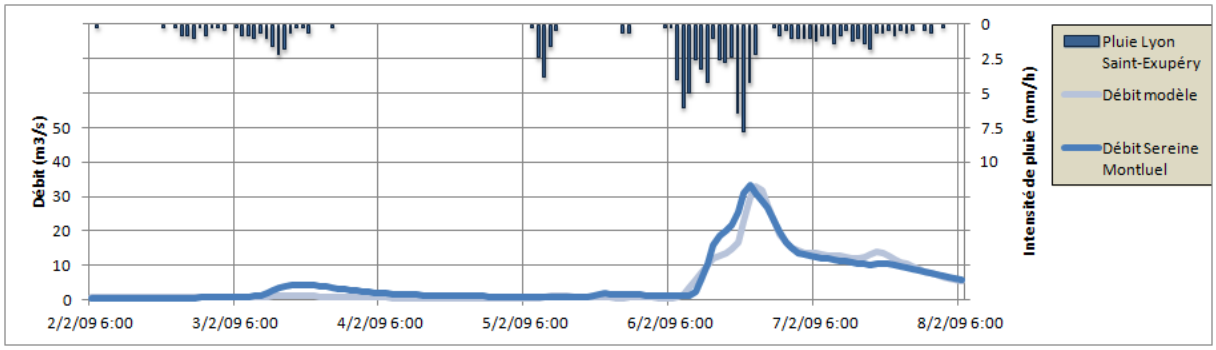


Figure 26 : modèle pluie / débit vs débits mesurés et corrigés à Montluel

Le modèle calé au mieux obtient un score sur critère de Nash[5] de 0,93. Il parvient à représenter correctement :

- Le volume de la crue (38 mm écoulés du 2/2 au 8/2 selon les mesures, 34,5 mm selon le modèle, pour 102.4 mm de pluie au total)
- Le débit de pointe de la crue (33,2 m^3/s selon les mesures, 33,1 selon le modèle)
- L'heure de pointe (19 h selon les mesures, 20 h selon le modèle)
- La courbe de décrue après la pointe

En revanche, la montée de crue n'est pas entièrement satisfaisante :

- montée plus rapide jusqu'au pic selon les mesures que selon le modèle

Ces différences peuvent être dues à la structure du modèle ne prenant pas en compte tous les processus, ou aux données de pluies (les pluies de l'aéroport Saint-Exupéry n'étant pas celles du bassin de la Sereine). Nous n'avons aucun moyen de connaître la part de chacun.

c. Regard critique

Le modèle est existant et calé sur un épisode de crue. Il nous permet maintenant de tester différents scénarios d'aménagement, et des comparer les réactions des bassins les uns par rapport aux autres.

Attention cependant : un modèle ne fait que restituer les relations qu'on lui a injectées sous forme mathématique. Le modèle que nous avons construit n'est pas prédictif et ne permet pas de définir, pour une pluie donnée, la réaction du bassin versant de la Sereine.

Le modèle permet aussi de générer des débits de crue sur le Cotey. Cependant ces résultats ne sont pas présentés car jugés peu fiables. En effet pour ce cours d'eau, nous ne disposons à ce stade d'aucun élément de calage.

d. L'horloge des crues selon le modèle

Les bassins versants les plus étendus en superficie et les plus allongés, type Sereine, Relevant, Romanèche sont les plus longs à réagir, au contraire des petits bassins versant pentus (Avoux, Corbourg). Le modèle

[5] Le critère d'efficience de Nash (Nash & Sutcliffe, 1970) permet d'évaluer la corrélation entre des valeurs observées et des valeurs simulées. Il est défini par $E = 1 - \frac{\sum_{t=1}^{T} (Q_o^t - Q_m^t)^2}{\sum_{t=1}^{T} \left(Q_o^t - \overline{Q_o}\right)^2}$. Il varie de $-\infty$ (aucune corrélation) à 1 (superposition parfaite)

nous permet de mettre un chiffre sur ces décalages : à sa confluence avec les ruisseaux suivants, le pic de la Sereine a :

- Une avance de 15 minutes sur la Romanèche
- Une avance de 35 minutes sur la Romagne
- Un retard de 1h15 sur le Remettant
- Un retard de 1h50 sur le Morancin
- Un retard de 1h25 sur les Avoux
- Un retard de 2h sur le Corbourg

Il est important d'avoir cette horloge des crues en tête car elle conditionne les projets de travaux de stockage : en stockant une rivière en avance sur son affluent, on risque de faire coïncider les pics de crue, et donc augmenter les débits au confluent.

Globalement, l'analyse qui précède montre qu'il faudrait, dans un schéma général de stockage des débits de crue sur le bassin versant de la Sereine,

- Stocker sur les affluents de l'amont : Romanèche, Romagne
- Stocker sur la Sereine à l'aval de ces affluents.
- Laisser filer les affluents de l'aval afin que leur pointe de crue ne coïncide pas avec celle de la Sereine.

7.3. Faisabilité d'une zone de rétention à l'amont de Montluel

La « zone de Jailleux » s'étend du lotissement « les maisons de la Sereine » à Montluel, au hameau du Fouilloux, sur la commune de Sainte-Croix.

Le présent paragraphe est organisé comme suit :

- Dans un premier temps, nous caractérisons la « zone de Jailleux » et son fonctionnement hydraulique actuel
- Dans un deuxième temps, nous cherchons les moyens d'améliorer ce fonctionnement hydraulique

7.3.1. Présentation et fonctionnement actuel

a. Présentation

La « zone de Jailleux » telle que nous l'avons définie – du Fouilloux au lotissement « les maisons de la Sereine » est un vallon essentiellement boisé d'une longueur de 4 km, pour une largeur de fond de vallée de 150 à 400 m.

La pente moyenne selon l'axe de la vallée est de 0.8%. En suivant la Sereine, du fait de la sinuosité, cette pente n'est que de 0,63%.

Figure 27 : la "zone de Jailleux" vue d'hélicoptère. On distingue des maisons du hameau de Jailleux à gauche, le village de Sainte-Croix au fond. NB : la trouée au milieu des arbres n'est pas la Sereine mais la route de Sainte-Croix

Figure 28 : vue de la Sereine dans la zone de Jailleux

L'occupation du sol est essentiellement forestière, avec également de l'agriculture (céréales, pâtures), et de l'urbanisation (village de Sainte-Croix). On décompte sur la zone trois moulins (Moulin des Combes, des Vernes et de Jailleux), aucun n'étant encore en activité.

C'est un milieu écologiquement riche : une des rares tourbières des costières de l'Ain, avec des habitats remarquables (aulnaie marécageuse), et une espèce végétale protégée : Rossolis ou Drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*, petite plante carnivore poussant sur les mousses de tourbières). Le vallon présente également un intérêt pour l'avifaune et pour les amphibiens (Grenouille agile et Alyte accoucheur).

☞ *Cf. annexe E p. 141 : approche écologique, document réalisé par Latitude UEP*

Nous avons pour les besoins de l'étude réalisé une topographie aéroportée par LIDAR (prestataire : Hélimap) de l'ensemble de la zone, en fond de vallon, sur une superficie de 1,44 km².

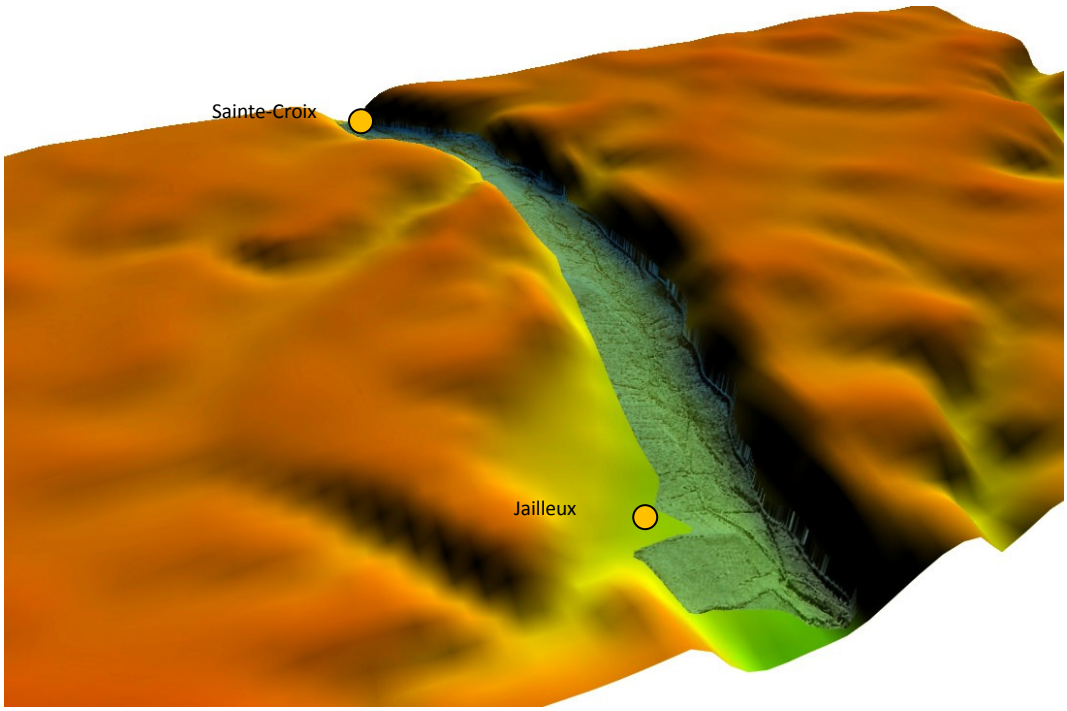


Figure 29 : la "zone de Jailleux" (topographie par LIDAR en fond de vallée, maille de 0.5 m), au sein d'une vue 3D générée à partir des cartes IGN au 1/25000ème, maille de 75 m)

Ce levé topographique d'une grande densité de points et d'une grande précision nous permet de réaliser toutes les évaluations hydrauliques et volumétriques qui suivent.

b. Première approche : la pente du lit

Dans le secteur de Jailleux, la pente du fond du lit, mesurée sur le levé topographique par LIDAR, est de 0,63%, soit une dénivellation d'une trentaine de mètres sur environ 4900 mètres. Le seuil de Jailleux, à l'extrémité aval, fait brusquement chuter le fond du lit de 2 mètres.

La pente moyenne du fond du lit est très régulière : il n'apparaît pas de zone plus plane particulièrement favorable au stockage.

Par ailleurs, cette pente de 0,63% est loin d'être faible : les bons systèmes naturels de ralentissement des écoulements par le lit majeur des cours d'eau fonctionnement dans les plaines alluviales dont les pentes sont inférieures à 0,2%.

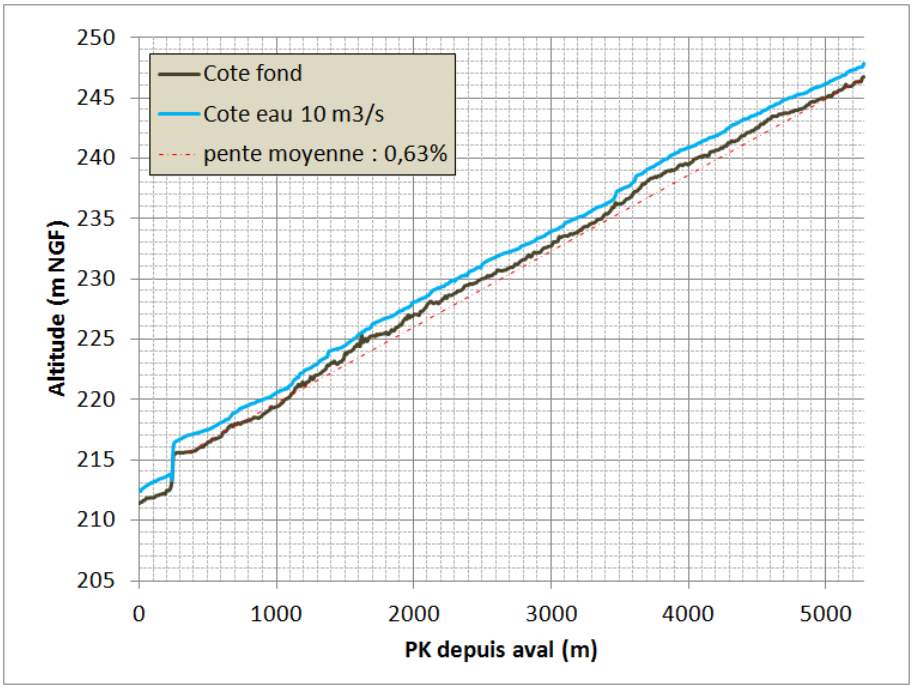


Figure 30 : profil en long général de la "zone de Jailleux"

c. Ce que nous apprend l'hydraulique : quelle est actuellement la capacité de la Sereine dans les bois de Jailleux

❖ *Objet*

Le but du présent paragraphe est d'étudier, à l'échelle de la « zone de Jailleux », la capacité actuelle de la Sereine.

Nous savons que le lit majeur recèle d'importantes zones de stockage naturelles. Lorsque, à la traversée d'une zone de stockage, le lit mineur a une faible capacité, la zone de stockage fonctionne. Lorsqu'il est recalibré, incisé, et qu'il ne peut pas déborder, la zone de stockage ne fonctionne pas, et nous pouvons proposer d'améliorer son fonctionnement par l'aménagement.

❖ *Méthodologie*

L'objet de notre étude est ici le lit mineur : nous l'avons discrétisé en 528 profils en travers répartis tous les 10 mètres. Ces profils constituent la base du modèle hydraulique 1D de la zone de Jailleux.

Dans ce modèle, nous avons introduit une rampe montante de débit et observé à partir de quel débit chacun des 528 profils débordait, et de quel côté (rive droite ou rive gauche).

Le traitement que nous avons fait est un traitement automatique sur plus de 5 km, comprenant 528 profils en travers. Les profils en travers sont étendus de 10 mètres de part et d'autre du centre du lit mineur. Les « hauts de berges » ont été définis comme les points les plus hauts de part et d'autre du centre du lit mineur. Les coefficients de rugosité (coefficient de Manning-Strickler) ont été fixés à 20 en lit mineur, 10 en lit majeur, sans prise en compte des murs ou enrochements réduisant cette rugosité. Il n'y a pas eu de calage de la ligne d'eau sur des cotes connues (laisses de crues). Le traitement ne peut donc pas donner une capacité ponctuelle au droit de chacun des profils, mais permet en revanche d'atteindre notre objectif

de définir la capacité globalement par secteurs, et de voir les secteurs où le processus d'écrêtement naturel fonctionne, et ceux où il ne fonctionne pas.

❖ *Résultat et interprétation*

• *Présentation des résultats :*

Le résultat a été cartographié avec les codes suivants :

Qualificatif	Correspondances	
	Débit	Fréquence de débordement
« marais »	0 à 3 m^3/s	Débordement très réguliers pour les débits courants, hors crue
« très faible »	3 à 5 m^3/s	Débordements en moyenne entre 2 et 5 jours par an
« Faible »	5 à 8 m^3/s	Débordements en moyenne entre 1 et 2 jours par an
« moyenne »	8 à 13 m^3/s	Débordement moins de 1 jour par an, et plus qu'une fois tous les 3 ans
« Forte »	13 à 27 m^3/s	Débordement entre la crue triennale et la crue vicennale, soit entre 1 fois tous les 20 ans et une fois tous les 3 ans
« très forte »	> 27 m^3/s	Débordement à partir de la crue vicennale, soit moins d'une fois tous les 20 ans

Tableau 5 : Qualificatif et signification des capacités d'écoulement de la Sereine dans le secteur de Jailleux

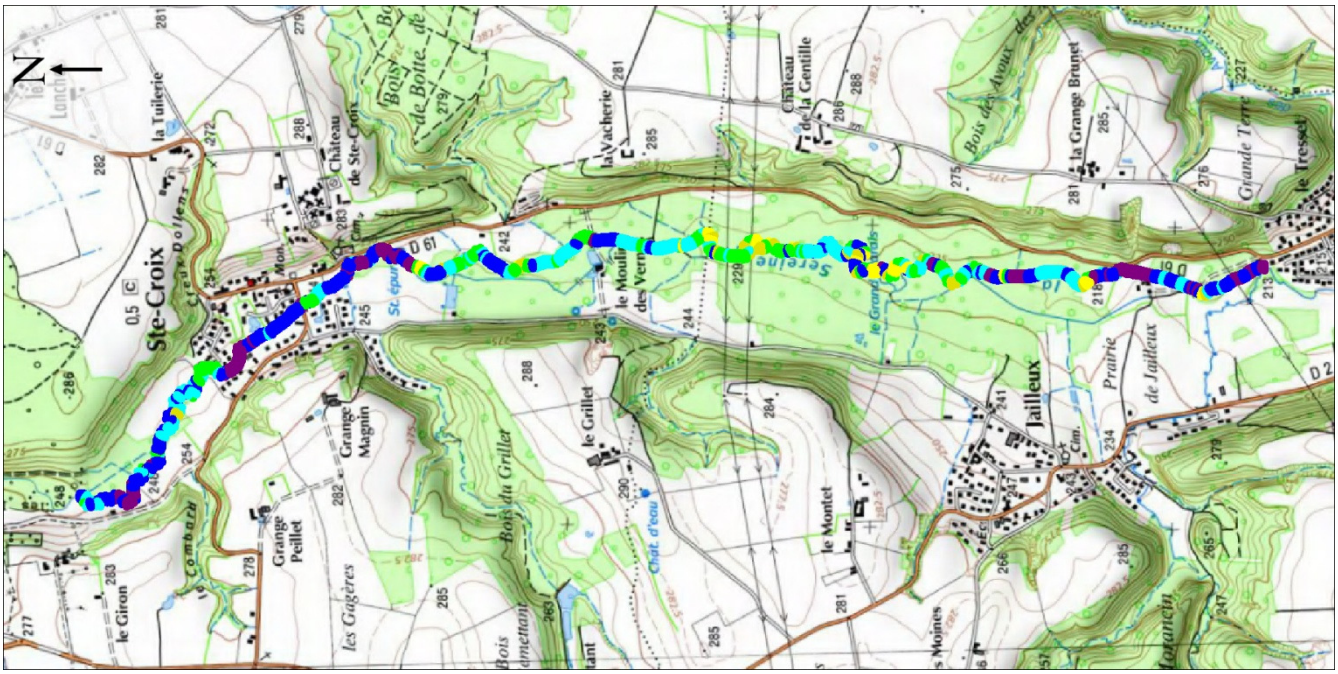


Figure 31 : capacité de la Sereine à la traversée du vallon Sainte-Croix / Jailleux.

• *Interprétation :*

Dans un fonctionnement optimal, la capacité de la Sereine devrait être :

- Forte (bleu ou violet) à la traversée des zones habitées, afin de permettre le transit sans débordement des crues,
- Moyenne à la traversée des zones rurales, faible à la traversée des zones naturelles, afin de favoriser l'écrêtement naturel des crues et le fonctionnement écologique de la rivière

On peut voir sur la Figure 31 que :

- Les traversées de zones habitées semblent fonctionner correctement : les traversées de Sainte-Croix, le passage du moulin des Vernes et celui du moulin de Jailleux ont des capacités « fortes » à « très fortes »
- Les secteurs d'écrêtement naturel ont des capacités variables :
    - Amont de Sainte-Croix : la fréquence de débordement est globalement supérieure à 2 ans, voire à 5 ans, ce qui ne favorise pas l'écrêtement des crues
    - Bois de Jailleux : la fréquence de débordement est globalement faible, assurant une contribution du lit majeur à l'écrêtement naturel. Un secteur à l'amont du moulin de Jailleux a une forte capacité
    - Aval du moulin de Jailleux : le lit est incisé, avec une forte capacité

d. Ce que nous apprend la topographie : recherche de l'optimisation de la position de la zone de rétention

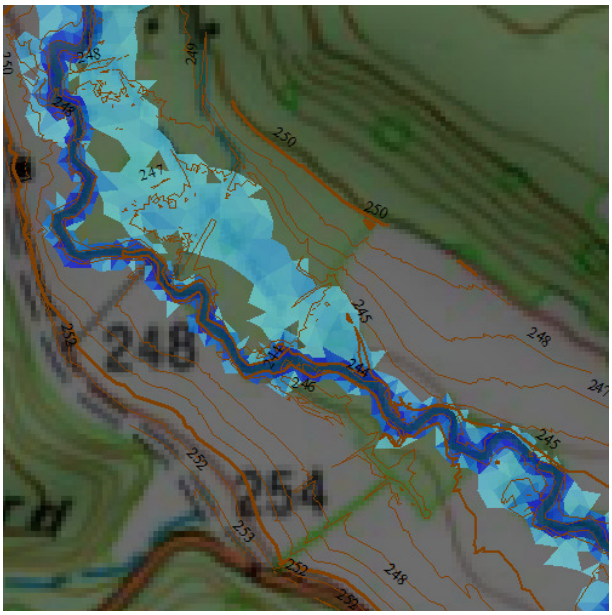
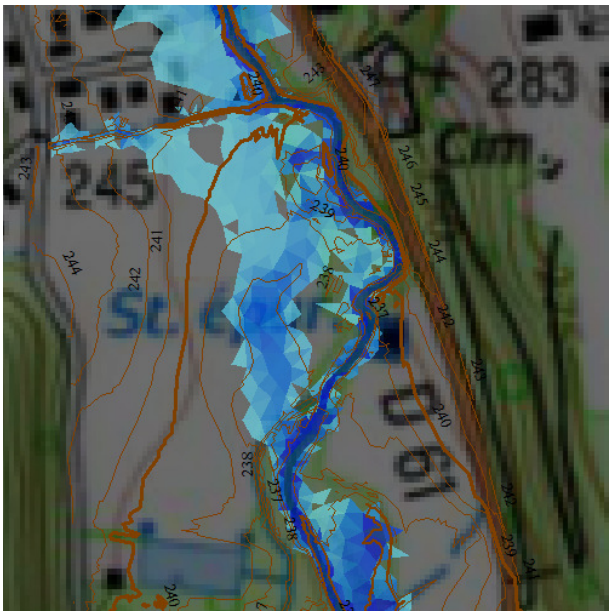
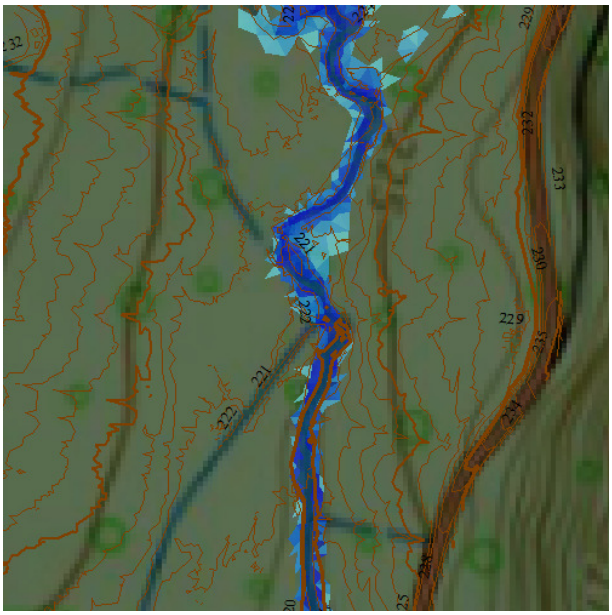
L'idée de départ qui nous a guidé était de rechercher dans le levé topographique quelles étaient les zones permettant au mieux la rétention des débits excédentaires. Les caractéristiques « idéales » de telles zones sont :

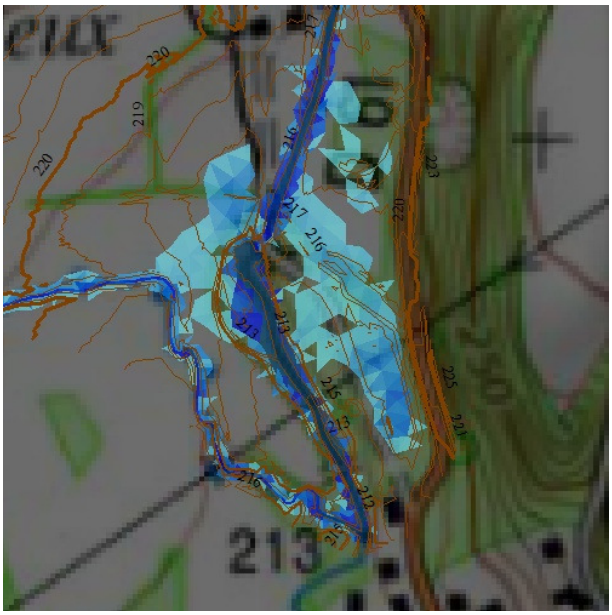
- Faible pente : dans le cas de la construction d'un barrage, plus la pente à l'amont de ce barrage est faible, plus la retenue remonte loin, et plus on stocke de volume
- Non inondées, ou faiblement inondées actuellement en crue : les zones inondées en état actuel participant *naturellement* à l'écrêtement

❖ *Modélisation 2D*

Nous avons réalisé une modélisation 2D du vallon de la Sereine entre Sainte-Croix et Jailleux, en injectant de forts débits dans la Sereine et ses affluents : jusqu'à 30 m^3/s dans la Sereine à l'amont de Sainte-Croix, 5 m^3/s dans le Relevant et le Morancin. Les zones inondables qui en résultent sont présentées ci-après.

Le logiciel de modélisation utilisé ici est Infoworks 2D. La construction du modèle ne prétend pas définir des zones d'inondation : il faudrait pour cela caler le modèle sur des observations existantes, affiner les coefficients de rugosité en lit majeur et en lit mineur etc. Le but est ici simplement de faire apparaître les zones de débordement et leur extension. On note des secteurs intéressants qui sont listés ci-dessous :

	Rive gauche à l'amont de Sainte-Croix : un cheminement parallèle apparaît dans les bois. Possibilité de retarder le retour du débordement en fermant le cheminement à l'aval.
	Aval de Sainte-Croix : un cheminement parallèle apparaît dans les champs en rive droite : il s'agit visiblement d'un ancien tracé de la rivière. Possibilité de retarder le retour du débordement en fermant le cheminement à l'aval.
	Aval du lieu-dit « Le Grand Marais », prise d'eau du moulin de Jailleux : la rivière ne déborde pas alors même que d'importantes zones peu pentues existent en rive droite (courbes de niveau éloignées). Il s'agit de l'ancien barrage de prise d'eau du moulin de Jailleux, aujourd'hui détruit. Possibilité de favoriser le débordement vers la rive droite par réduction de la capacité du lit mineur.

	Amont du Tresset (Montluel) : une zone de stockage déconnectée de la Sereine possible en rive gauche, par simple rehausse de chemin.

❖ *Conclusion*

Grâce à la précision du levé topographique détaillé, nous espérions pouvoir trouver dans le vallon de la Sereine des dépressions déconnectées de la rivière, qu'il nous aurait suffi de connecter et de « cloisonner » pour créer des espaces de stockage à peu de frais et avec un impact limité sur l'écosystème. La présente étude montre que ces zones sont peu nombreuses.

En règle générale, la Sereine s'écoule dans un vallon en V avec des pentes latérales de l'ordre de 1 à 3%. Il existe un ralentissement naturel des crues par contribution du lit majeur, qui freine les écoulements, mais cette contribution est limitée.

La réserve de stockage naturel sur le lit majeur est faible : peu de zones planes en bordure du cours d'eau.

7.3.2. Stockage en casiers ou en barrages

☞ En matière de construction de bassins ou casiers de rétention ou d'écrêtement, le dimensionnement comme la réalisation font appel à un ensemble de techniques. Ce corpus méthodologique est expliqué en *annexe H3 p. 171* : *Eléments méthodologiques sur le dimensionnement des barrages et des casiers*.

Le volume supplémentaire à stocker en amont de Montluel dépend :

- Du débit maximum que l'on souhaite conserver à l'aval : le débit de régulation. Il s'agit du débit capable à l'aval. Au vu de la configuration de la Sereine à la traversée de Montluel et La Boisse, ce débit de régulation ne peut être modifié sans des travaux très lourds. Nous l'avons donc considéré comme fixé.
- Du niveau de crue jusqu'auquel on souhaite écrêter : l'objectif de protection (crue décennale, ou au-delà)

a. Le débit de régulation

Le point noir des écoulements du secteur est La Boisse, la traversée de Montluel ayant une capacité d'écoulement supérieure. Cette capacité a été évaluée par le bureau d'études Geoplus Environnement à moins de 20 m^3/s (cf. tableau dans le résumé de cette étude en en *annexe A2*).

Cependant les plus récents événements ont montré que cette capacité serait plus proche de 30 m^3/s : la crue du 13 octobre 2014 est passée sans débordement à la Boisse, alors que la station de Montluel enregistrait un débit de 29 m^3/s.

On fixera donc, par précaution, un débit de régulation à la Boisse de 25 m^3/s.

La Boisse se trouve à plusieurs kilomètres de Jailleux. Il y a entre les deux d'importants apports de bassins versants.

Par modélisation hydrologique, nous avons pu estimer que les débits de pointe :

- De Sainte-Croix représentaient 65 à 70% des débits de pointe à La Boisse
- De Jailleux représentaient 80% des débits de pointe à la Boisse

En d'autres termes, agir à Sainte-Croix ne permet d'agir que sur 65 à 70% du débit de crue au droit des enjeux. De même agir à Jailleux ne permet d'agir que sur 80% du débit de crue au droit des enjeux.

b. Les volumes stockables

Nous avons évalué les capacités de stockage sur la « zone de Jailleux » selon deux modes :

- Stockage « opportuniste » de faible hauteur pour mettre à profit les zones de stockage préexistantes présentées au 7.3.1.d p. 80.
- Stockage sur une plus grande hauteur pour répondre aux besoins d'écrêtement de la zone urbaine

❖ *Stockages « opportunistes »*

Figure 32 : 3 emplacements possibles pour des retenues de faible hauteur

Trois emplacements possibles de stockage, repérés à partir du levé topographique, ont été définis comme « opportuns ». Ces trois zones (Figure 32 ci-dessus) ont été mesurées. Dans les trois cas, les volumes de stockage sur de faibles hauteurs restent dérisoires : quelques milliers de mètres cubes seulement. La Figure 33 ci-dessous montre ce que représente 10000 m^3, ordre de grandeur des volumes stockés dans ces

retenues pour une hauteur de digue de 2,5 m environ, au regard des hydrogrammes des crues de février 2009 et octobre 2014 : ils apparaissent dérisoires.

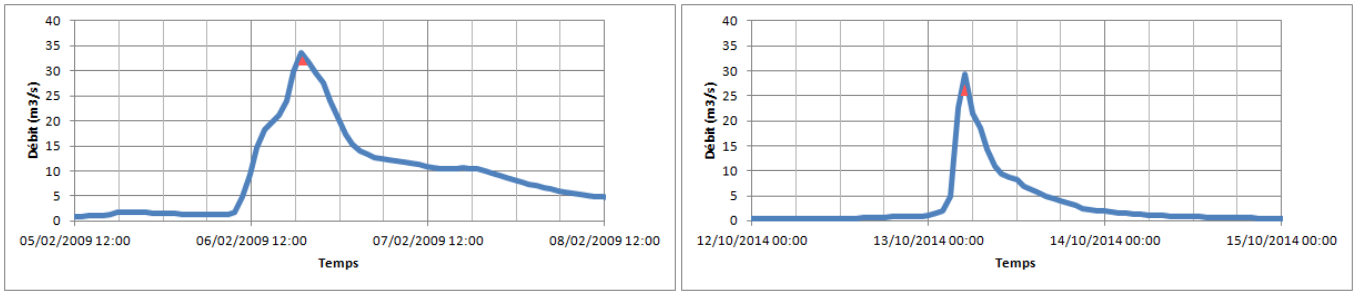


Figure 33 : figuration d'un volume de 10.000 m³ au regard des crues de février 2009 (gauche) et octobre 2014 (droite)

❖ *Stockages derrière un barrage de hauteur 5 m*

Figure 34 : 2 emplacements possibles pour des retenues de hauteur moyenne (5 m)

Nous avons évalué le volume pouvant être stocké en barrant le cours d'eau sur 5 mètres au-dessus du lit majeur, en un secteur judicieusement choisi (Figure 34 ci-dessus) : il est de l'ordre de 200.000 m^3, ce qui apparaît beaucoup plus en accord avec les hydrogrammes des crues de février 2009 et octobre 2014 (figure ci-dessous).

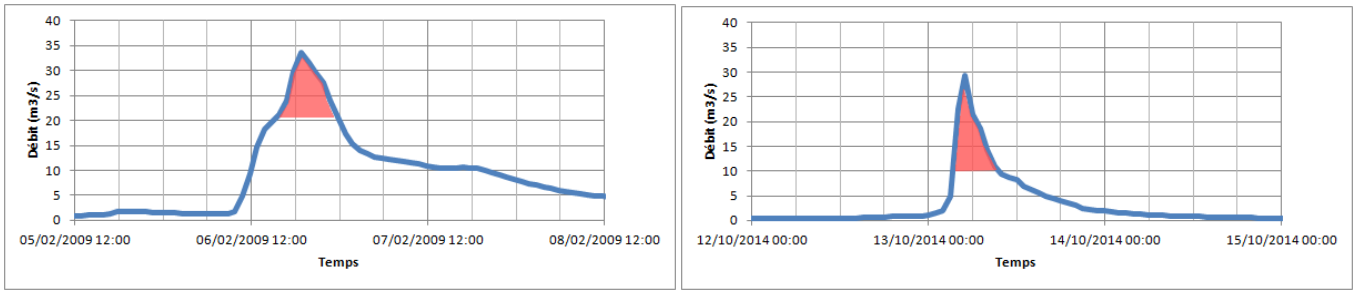


Figure 35 : figuration d'un volume de 200.000 m³ au regard des crues de février 2009 et octobre 2014

❖ *Comparaison des scénarios de retenues*

Outre le volume stockable, nous avons comparé les retenues de faible hauteur (2m) et les retenues de hauteur moyenne (5 m) sur :

- L'emprise au sol de l'ouvrage,
- Le coût global

Cette comparaison est présentée ci-dessous :

Type	Emplacement	Hauteur digue[6]	Hauteur retenue[7]	Volume retenue[8] (m^3)	Coût ouvrage[9]	coût par mètre cube	Emprise (m^2)
Petit casier	Amont Sainte-Croix	2 m	1,2 m	6 900	210 000 €	30 €	2600
Petit barrage	Aval Moulin des Vernes	2 m	1 m	13 200	327 000 €	25 €	2200
Petit casier	Amont du Tresset	2 m	1,2 m	8 300	205 000 €	25 €	2800
Moyen barrage	Amont moulin de Jailleux	5 m	4 m	242 200	1 052 000 €	4 €	7400
Moyen barrage	Amont Moulin des Vernes	5 m	4 m	194 500	1 237 000 €	6 €	7900
Moyen casier	Amont Jailleux	5 m	4 m	143 500	1 805 000 €	13 €	14900

☞ on trouvera dans l'*annexe H3* (p. 187 et suivantes) des fiches détaillées de chaque ouvrage, avec estimation quantitative et chiffrage

Ce « balayage » de scénarios, volontairement très différents, met en relief les éléments suivants :

1. Les stockages sur de faibles hauteurs ne permettent de stocker qu'un très faible volume, et en conséquence ne peuvent avoir, individuellement, qu'une faible efficacité hydraulique. Seule une multiplication de ce type de retenues dans le bois de Jailleux peut atteindre une efficacité hydraulique équivalente à un barrage de hauteur moyenne
2. En termes économiques, une retenue de hauteur moyenne (~5 €/m^3) est loin d'être équivalente à plusieurs petites retenues (~30 €/m^3).
3. L'emprise d'une retenue moyenne, rapportée au volume stocké, est de l'ordre de 8 fois moins importante que celle de plusieurs petites retenues.
4. Les stockages « en casiers » ont, à volume stocké équivalent, un coût et une emprise doubles des stockages « en barrages ».

On retiendra donc que, tant d'un point de vue économique (coût au mètre cube stocké) qu'écologique (emprise), l'optimum se trouve dans les stockages en barrage de hauteur moyenne (~ 5 mètres). Les casiers ont un impact écologique plus fort, du fait de leur emprise[10] mais aussi du fait que la surface occupée en bordure de rivière (zone humide, milieu riparien) est plus importante.

[6] les hauteurs sont mesurées sur le haut de berge.
[7] la hauteur de retenue d'eau est mesurée au déversoir, soit 80 cm sous la cote de haut de digue pour les petits casiers, 1 m sous la cote de haut de digue pour les barrages et grands casiers
[8] les volumes sont mesurés à la cote du déversoir
[9] le coût estimatif "ouvrage" prend en compte les travaux et tous frais inhérents, y compris maîtrise d'œuvre. Il ne prend pas en compte la TVA, ni les frais d'acquisition de terrain, ni les coûts d'entretien.
[10] Les retenues ne fonctionnant qu'en crue, il n'y a pas d'inondation en temps normal. Le principal impact est lié à l'emprise du barrage.

❖ *Efficacité hydraulique*

La comparaison des volumes d'écoulement en crue aux volumes stockables sur la « zone de Jailleux » montrent qu'un projet de stockage peut apporter un réel écrêtement des crues de la Sereine, pour peu que le volume de stockage soit suffisant. Les analyses que nous en avons faites montrent que l'ordre de grandeur du barrage à construire en lit majeur serait de l'ordre de 5 mètres, permettant de réduire à ~25 m^3/s le débit d'une crue type février 2009. Le fonctionnement de l'ouvrage, avec ou sans régulation des débits évacués (cf. annexe H3), doit être précisé au moment de l'avant-projet s'il y a lieu.

c. Le ralentissement dynamique

❖ *Principe*

Nous l'avons vu, le lit majeur de la Sereine dans la « zone de Jailleux » est trop perché pour jouer efficacement un rôle de ralentissement dynamique. Nous avons cherché de quelle manière ce ralentissement pouvait être amélioré.

Il s'agit d'un programme de longue haleine, basé sur une gestion plutôt que des aménagements.

L'objectif est de séparer deux niveaux d'écoulement de la Sereine dans la « zone de Jailleux » :

- Un écoulement rapide par le lit mineur de la Sereine
- Un écoulement ralenti par le lit majeur (faible hauteur d'eau, nombreux ralentisseurs (arbres, irrégularités du terrain)

Le ralentissement de l'écoulement par le lit majeur suffira, pour les plus fortes crues, à provoquer un décalage des pointes de crue entre la Sereine et se affluents aval (Morancin, Avoux, Corbourg) qui réduira le débit dans la zone urbaine.

❖ *Aménagements à réaliser*

Les aménagements sont de deux types :

1. Faciliter les débordements du lit mineur vers le lit majeur
   Moyens :
   - laisser les embâcles de bois en place, voire de stimuler leur fixation, par des peignes végétaux, tressages, fascines.
   - Araser les berges en limite de débordement à proximité des lits majeurs présentant un intérêt
2. Allonger partout où cela est possible le trajet des débordements en lit majeur
   - Créer des merlons de faible hauteur (maximum 1,5 m) empêchant le retour au lit mineur. Ces merlons n'ont pas pour vocation de stocker les volumes excédentaires mais uniquement de séparer les écoulements lit mineur / lit majeur. De fait leur solidité n'est pas un enjeu. En cas de brèche ils ne provoquent pas de vague de rupture à l'aval, et les conditions administratives de leur construction sont plus aisées que pour un véritable barrage. Ces merlons peuvent être construits en terre pris sur place, par un principe de déblai (pris sur le lit majeur) / remblai.
   - Créer des ralentisseurs en lit majeur : les boisements font d'ores et déjà des ralentisseurs efficaces. On peut les compléter par des barrières végétales, de petits merlons transversaux.

Ces aménagements peuvent faire l'objet d'un programme à longue échéance (une dizaine d'années) ou être construits par opportunités successives (acquisition de terrain par la 3CM, opération de régénération écologique de l'aulnaie / frênaie…)

❖ *Efficacité hydraulique*

Il est difficile d'évaluer les effets cumulés de plusieurs petits projets d'aménagement sur un linéaire de plusieurs kilomètres et sur les deux berges.

Pour en donner une image, nous présentons ci-après l'effet d'une séparation des écoulements sur une longueur de 1750 m, avec écoulement sur le lit majeur en rive droite, depuis l'aval du moulin des Vernes jusqu'au droit de Jailleux.

L'écoulement se fait sur une hauteur d'eau moyenne de 70 cm, sur une largeur de 10 à 50 mètres.

Ci-dessous une image de l'écoulement séparé :

Figure 36 : écoulement séparé pour un ralentissement dynamique en rive droite entre le moulin des Vernes et Jailleux

L'effet de la mise en eau du lit majeur est présenté ci-après sur une crue synthétique : la Figure 37 montre le résultat sur l'hydrogramme à Montluel et à Jailleux du ralentissement dynamique :

- A Jailleux, la pointe de débit est légèrement réduite (-0.5 m3/s sur cet exemple) mais surtout décalée de 40 minutes
- Durant ce temps de décalage, la décrue sur les affluents avals (Morancin, Corbourg, Avoux) permet de décaler la pointe de crue à Montluel mais aussi de la réduire (ici, -3 m^3/s, soit un peu moins de 10 %)

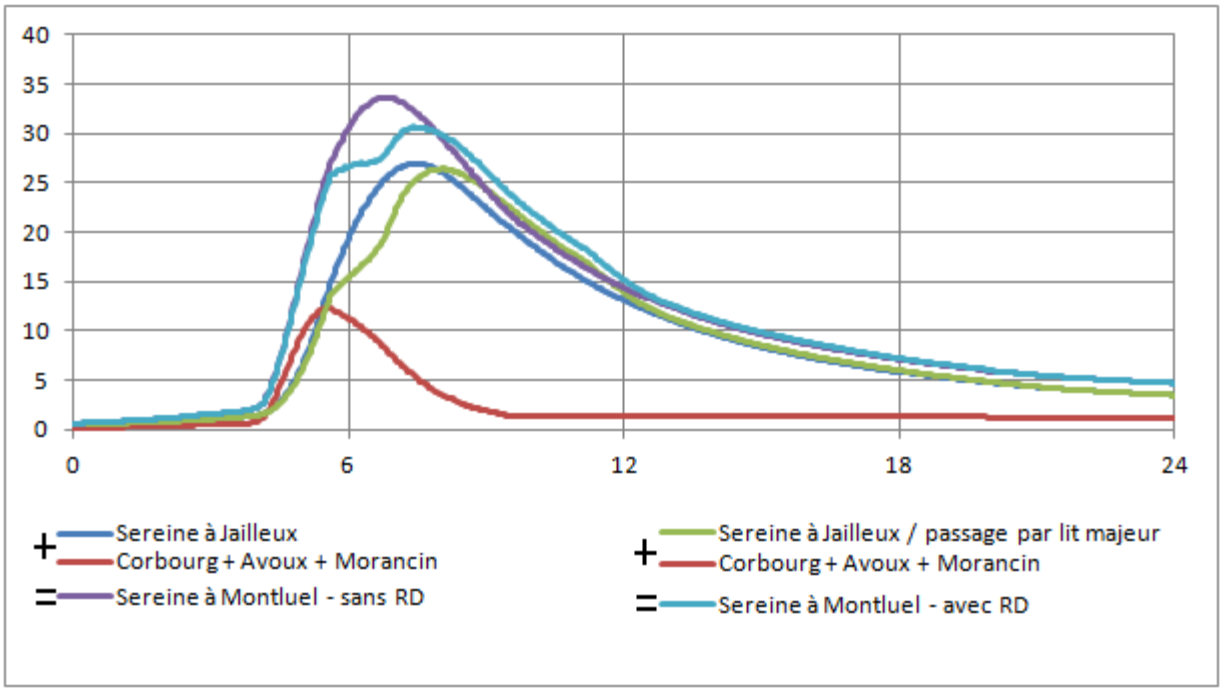


Figure 37 : effet hydraulique d'un ralentissement dynamique par le lit majeur

❖ *Conclusion*

Le principe du ralentissement dynamique peut être appliqué sur la zone de Jailleux. Son incidence hydraulique reste cependant, on le voit, assez limité. Il n'y a que par la multiplication des projets de ralentissement dynamique que l'incidence à Montluel et sur la zone urbaine en général pourra permettre d'avoir un effet important sur la réduction des débits. Pour cela il conviendra d'utiliser, sur l'ensemble du vallon de la Sereine, toutes les opportunités pour favoriser les débordements vers le lit majeur et retarder le retour de ces débordements au lit mineur.

D'une moindre efficacité que le stockage « en barrages », le ralentissement dynamique a aussi une incidence écologique bien moindre, les travaux se résumant à des coupes de boisements et du terrassement des matériaux pris sur site. Avec des merlons de faible hauteur et pouvant être végétalisés, ce principe d'aménagement devient rapidement invisible dans le paysage et complètement neutre pour la vie sauvage.

7.3.3. Faisabilité écologique

Le vallon de Jailleux est un milieu écologiquement riche : une des rares tourbières des costières de l'Ain, avec des habitats remarquables (aulnaie marécageuse), et une espèce végétale protégée : rossolis ou Drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*, petite plante carnivore poussant sur les mousses de tourbières). Le vallon présente également un intérêt pour l'avifaune et pour les amphibiens (Grenouille agile et Alyte accoucheur).

Figure 38 : trois des espèces protégées présentes sur la zone de Jailleux : drosera à feuilles rondes, grenouille agile, alyte accoucheur

Ainsi, préalablement aux travaux, il conviendra de vérifier la présence de ces enjeux au droit du site qui sera présélectionné, car les travaux ne pourront pas être réalisés dans un secteur à Drosera.

Il conviendra de préciser les enjeux vis-à-vis de la faune et de la flore, après le choix en deuxième phase d'étude :

- D'un principe d'intervention (ralentissement dynamique ou barrage ou casier)
- D'un ou plusieurs sites d'intervention

7.3.4. Prise en compte de la faisabilité « sociale »

Tout projet d'aménagement se heurte à des résistances. C'est particulièrement le cas des barrages qui font partie des ouvrages « clivants ».

On peut ainsi s'attendre à des réactions :

- D'associations de défense de la nature : « le projet va détruire un espace naturel remarquable »
- De riverains de l'aval : « le projet crée un risque en cas d'effondrement en crue »
- D'agriculteurs : « le projet va inonder les terres ou les rendre incultes »
- De simples citoyens : « c'est un gaspillage d'argent public »

Pour mener à bien le projet quel qu'il soit, il convient d'anticiper toutes les résistances de quelque nature qu'elles soient et d'élaborer un plan d'action en 4 étapes :

- Le partage du diagnostic : tant qu'il ne sera pas partagé par le plus grand nombre que le projet est nécessaire, il ne pourra être accepté : que savons-nous des gains à réaliser sur la vulnérabilité des zones inondables à l'aval ? Ou sur la rétention des ruissellements à l'amont ?
- Les mesures correctives : le projet doit intégrer toutes les mesures visant à réduire son impact sur l'environnement (faune, flore, continuité sédimentaire…), les usages (parcours de pêche), l'agriculture
- Les mesures compensatoires : les impacts qui n'auront pas pu être réduits dans le projet lui-même devront être compensés d'une manière ou d'une autre
- La communication : celle-ci doit commencer par un diagnostic basé sur des entretiens auprès des usagers des lieux et de leurs riverains : identifier, dans le projet, ce qui plait et ce qui est susceptible de faire peur, puis définir comment le projet peut être adapté / amélioré, et dans quel sens doit aller la communication.

7.4. Les autres voies d'améliorations possibles : réflexion générale

La meilleure voie pour améliorer l'état d'inondabilité de la bordure urbaine de la Sereine ne se trouve peut-être pas dans la « zone de Jailleux ». Diverses autres voies peuvent (et doivent, cf. faisabilité « sociale », paragraphe 7.3.4) être explorées. Nous en voyons trois principales.

- La réduction de la vulnérabilité et la prévention au plus près des enjeux inondables
- La réduction des ruissellements au plus près de la source, sur le plateau
- L'optimisation de la capacité du lit de la Sereine

7.4.1. Réduction de la vulnérabilité et prévention

Aujourd'hui la doctrine de l'Etat Français en termes d'inondations est de commencer par la voie de la réduction de la vulnérabilité. Cela revient à définir quels sont les enjeux inondables, à quelles fréquences ils le sont, quels dommages ces inondations engendrent et le moyens à mettre en œuvre au plus près de ces enjeux pour réduire ces dommages : déplacement des enjeux les plus sensibles, batardeaux temporaires sur les entrées d'habitations ou d'usines, batardeaux de dérivation à mettre en place sur les axes de ruissellement.

Cette voie est non seulement, dans beaucoup de cas la plus économique pour faire face à une problématique d'inondation, mais aussi la mieux subventionnée par l'Etat sur les communes couvertes par un PPRN (Montluel, La Boisse). Le taux maximum de subvention est de 50 % pour les études, de 40 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de **prévention** et de 25 % pour les travaux, ouvrages ou équipements de **protection** pour les communes où un PPRN est prescrit. Ces taux de subvention sont portés respectivement à 50 %, 50 % et 40 % lorsque le PPRN est approuvé.

7.4.2. Réduction des ruissellements au plus près de la source, sur le plateau

Il s'agit là d'actions que l'on regroupe sous le vocable d'« hydraulique douce », avec des actions à la parcelle, et des actions sur les axes de ruissellements et d'écoulement au sommet des bassins versants :

- Hydraulique à la parcelle : favoriser l'infiltration au plus près de la production
  - Bande enherbées
  - Gestion des cultures (blé d'hiver, raies de labour dans le sens des courbes de niveau)
- Hydraulique rapprochée : Empêcher la concentration des écoulements, lutter contre les érosions le long des fossés
  - Haies vives
  - Enherbement des talwegs
  - protection végétale des berges,
  - petits barrages sur les fossés (pieux de bois ou enrochements libres),
  - mares tampons

Figure 39 : fascine (haut gauche), enherbement de talweg (bas gauche), petits barrages sur fossé (droite)

Ces actions d'« hydraulique douce » n'ont, prises isolément, qu'une incidence très limitée sur les crues des cours d'eaux au niveau des traversées urbaines en pied de côtière, mais leur addition, année après année, contribue à l'amélioration de la situation. Ce travail est engagé depuis maintenant une quinzaine d'années par la 3CM, qui achète des terrains aux agriculteurs en bordure de plateau et finance leur enherbement. L'effort doit être poursuivi et diversifié en collaboration avec les agriculteurs du plateau[11], en utilisant opportunément toute la palette de techniques évoquées ci-dessus.

Autres dispositifs classiques d'hydraulique douce : les mares tampon (petits bassins de rétention en zone agricole). Ces dispositifs existent déjà sur les bassins de la Sereine et du Cotey, ce sont les étangs de la Dombes. Creusés pour l'élevage piscicole, ils n'ont pas vocation à l'écrêtement des crues mais y contribuent tout de même de par leur gestion :

- en phase de vidange ils se comportent comme des bassins de rétention,
- en période d'évolage (étang en eau), les étangs disposent d'un marnage fonctionnant en crue

Les gains de stockage que l'on peut attendre sont à attendre sur les étangs qui ne sont plus gérés de manière traditionnelle, où les propriétaires ne remplissent pas totalement leur bassin en période d'évolage : la mise en place de vannes adaptées, de systèmes d'alimentation en crue de ces retenues préférentiellement à d'autres peut contribuer à l'écrêtement des crues.

[11] Rappelons qu'une partie du plateau se situe sur des communes ne faisant pas partie de la 3CM : Saint-André-de-Corcy, Le Montellier, Joyeux, Faramans

7.4.3. Optimisation de la capacité du lit de la Sereine

Nous l'avons vu, la capacité du lit de la Sereine dans sa traversée urbaine est finalement mal connue. On en connait les points faibles aujourd'hui : digues du Raclet et des Garratières à la Boisse, avec un débordement pour un débit avoisinant 25 à 30 m^3/s à Montluel (après crue du 13/10/2014) ; digue face au collège de Montluel, en rive droite avec un débordement pour un débit avoisinant 35 m^3/s (selon le modèle hydraulique réalisé dans le cadre de la présente étude).

Chaque faiblesse de la traversée urbaine peut être traitée individuellement, pour une amélioration globale de la capacité du lit dans la traversée urbaine.

Il s'agit là du troisième point d'amélioration que nous proposons, qui peut donner des résultats à la marge, par la résolution des quelques « points noirs » connus. En effet le lit canalisé a aujourd'hui une capacité presque maximale au regard de l'espace disponible.

Une idée à développer pourrait être l'augmentation de la capacité de détournement de la Sereine par le canal de la Luénaz. La prise d'eau de ce canal n'est clairement pas dimensionnée pour cet usage, et il nous est apparu au parcours de terrain que le canal disposait visiblement d'une réserve d'écoulement digne d'intérêt.

Figure 40 : la prise d'eau de la Luénaz

7.5. Système d'annonce de crue ?

Il est demandé au cahier des charges d'étudier la possibilité de mettre en place un système d'annonce de crue sur la Sereine.

7.5.1. La prévision de crue en France

- L'État a réorganisé les services d'annonce de crues (les SAC) et a choisi de centraliser dans 22 SPC pour la France, toutes les compétences techniques explicitement dédiées à l'anticipation et la prévision des crues. Le territoire de la 3CM relève du SPC Rhône amont-Saône (bassin versant du Rhône en amont de l'Isère : Rhône, Gier, Saône, Ain, Doubs, Loue, Ouche…) : la Sereine ne fait pas partie du réseau de surveillance.
- Il existe des systèmes d'alerte gérés localement : ces systèmes sont soit liés à des enjeux ponctuels, soit à un ensemble de forts enjeux.

- Enjeux ponctuels : exemple du Riou Sec (05). Le Riou sec est un torrent à laves, dont les dépôts solides peuvent obstruer la route nationale 94 à l'Argentière-la Bessée. Le système, relativement rustique (système à 3 fusibles) permet d'avertir de l'arrivée d'une lave torrentielle. Il ferme la route nationale et met en place une déviation.
- Ensemble de forts enjeux : exemple de la ville de Nîmes (30). La ville s'est dotée d'un dispositif propre d'alerte et de gestion des crises. Ce système est basé sur un important dispositif de mesure (30 stations de mesure de la pluie et des hauteurs d'eau, un radar météorologique, des caméras) et un modèle informatique gérant les informations télétransmises

7.5.2. Fonctionnement de systèmes d'alerte

Typiquement, le système d'alerte est lié à une cote d'eau mesuré en un point particulier. On pourra utiliser deux types de système ou les combiner (Figure 41) :

- système au voisinage immédiat des zones à enjeu, permettant de mesurer au plus juste la hauteur d'eau et la revanche restant avant débordement,
- système à l'amont des zones à enjeux, permettant d'anticiper l'arrivée de l'onde de crue. Ce dernier permet de gagner quelques précieuses minutes, mais nécessite une connaissance hydraulique approfondie du cours d'eau, à savoir :
    1. convertir les hauteurs mesurées à l'amont en débit (nécessité d'une section de cours d'eau calibrée)
    2. connaissance du temps de parcours de la station amont à la station aval
    3. convertir les débits en hauteur d'eau au droit des zones à enjeu
    4. prendre en compte les apports intermédiaires de débit entre le point de mesure et les enjeux

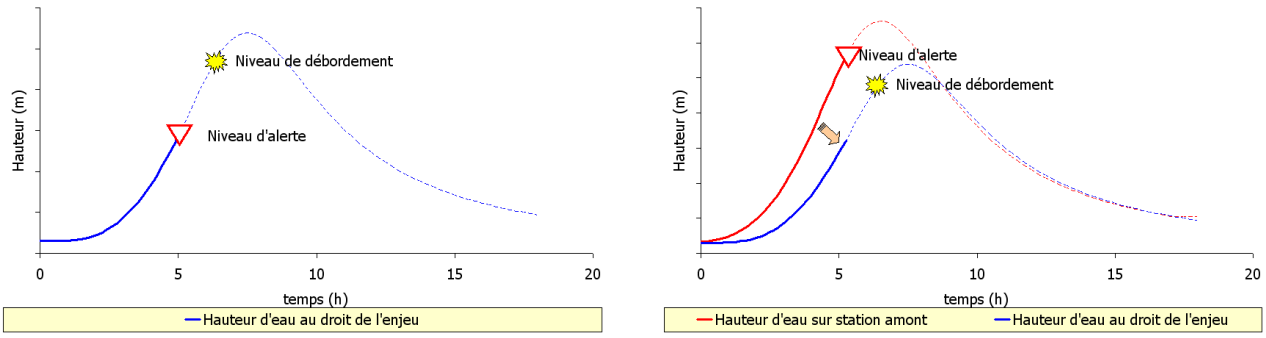


Figure 41 : illustration de deux systèmes d'annonce de crue. Par un capteur situé au droit de l'enjeu (g) / par un capteur situé en amont permettant d'anticiper sur le niveau à venir au droit de l'enjeu.

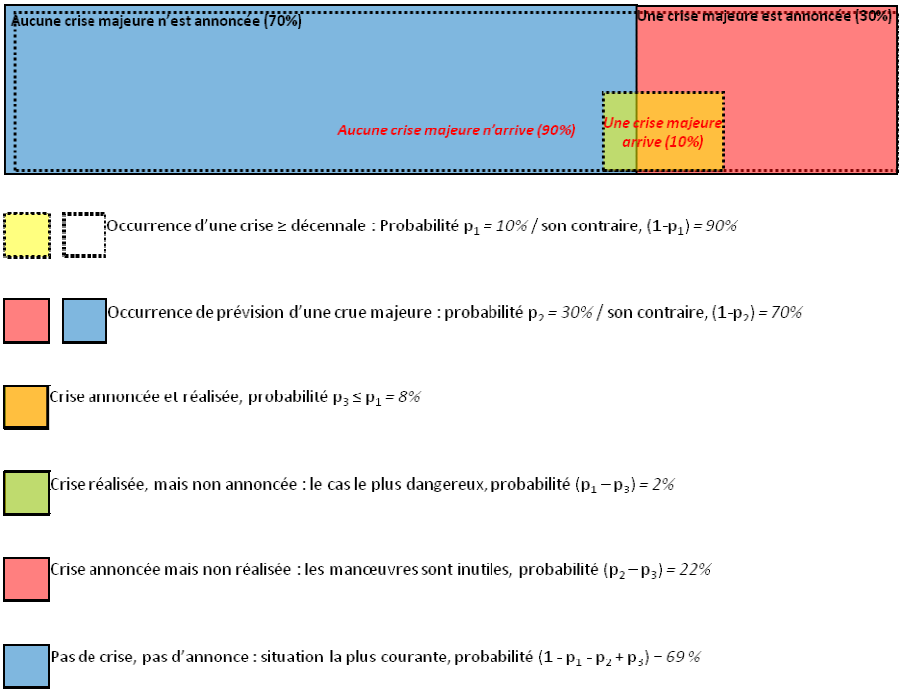
7.5.3. Les risques liés aux systèmes d'alerte

Aucun système d'alerte n'est fiable à 100%. Les risques sont :

1. D'alerter alors que rien ne se produit
2. De ne pas alerter avant qu'un débordement effectif se produise

Plus l'on cherchera à réduire la probabilité d'occurrence du deuxième cas (baisse des seuils de prévision pour parer à toute éventualité), plus l'on augmentera celle du premier : le risque est alors de créer un système qui alerte si souvent que l'on n'y prête plus attention jusqu'au jour où….

Le schéma ci-dessous présente les différentes occurrences possibles, et un niveau de probabilité « type », au vu du niveau de connaissance du fonctionnement du bassin versant de la Sereine.



Dans le schéma présenté ci-dessus, les incertitudes inhérentes au fonctionnement des systèmes d'alerte peuvent donnent les chiffres suivants :

- Une véritable crise sur 4 reste sans annonce
- 2 alertes sur trois sont de fausses alertes

7.5.4. Alerte de crue sur la Sereine ?

Les risques liés à la Sereine sont les débordements, provoqués par :

- Débit dépassant la capacité des chenaux ou des ponts,
- Embâcle de bois venant à obstruer tout ou partie d'un ouvrage,

Les caractéristiques des crues de la Sereine ont été étudiées au moyen d'une modélisation, calée sur la crue de février 2009 (cf. §7.2 p. 67). Par ailleurs nous disposons d'informations sur les temps de montée d'un panel de crues (cf. annexe H1 p. 147) et d'informations « floues » sur le temps séparant les pluies intenses du pic de crue en zone urbaine (2 à 5 heures).

En règle générale, il est très compliqué et peu pertinent de mettre en place des systèmes d'alerte de crue pour ce type de type de bassin :

- Réponse très rapide aux pluies (temps de montée de quelques heures),
- Un capteur sur la Sereine seule ne suffit pas à donner une information suffisamment fiable :
    - Capteur à Sainte-Croix : le temps de décalage avec la pointe de crue à Montluel est de l'ordre de 2 heures, mais le débit de pointe ne représente que 60 à 70% environ du débit de pointe à Montluel. Le risque de défaillance (non alerte comme alerte inutile) est fort.
    - Capteur à Montluel : l'information est située à proximité immédiate des enjeux menacés. Elle a peu de pertinence si ces enjeux sont déjà inondés.

Avant de pousser plus loin la réflexion sur l'alerte de crue, il convient de se demander quel usage l'on souhaite faire du système d'alerte :

- Evacuation des zones inondables ?
- Mise en place de parades ?
- Simple information ?

A chacun des cas cités ci-dessus correspond un temps nécessaire, un niveau d'exigence vis-à-vis de la fiabilité du système.

Aujourd'hui nous manquons encore d'informations et il est nécessaire de mieux préciser sur la zone urbaine :

- Les zones inondables, leur fréquence et leur niveau d'inondation
- Les parades pouvant être mises en place pendant la crue

7.6. Conclusion

L'étude de la « zone de Jailleux » nous a mené sur l'ensemble du bassin versant, depuis les sources de la Sereine sur le plateau de la Dombes, jusqu'à la traversée des zones urbaines inondables à Montluel et La Boisse.

Il apparaît clairement que la « zone de Jailleux » présente une capacité de stockage temporaire en crue très intéressante au regard des volumes d'écoulement en crue de la Sereine.

L'étude de l'ensemble du bassin versant nous a montré, d'une part d'importantes lacunes dans la caractérisation du risque (quelles zones inondables ? À quelle fréquence ? Avec quels dommages ?), d'autre part qu'il existait d'autres voies d'amélioration de l'inondabilité – nous en avons identifié trois principales, avec la réduction de la vulnérabilité, le stockage à l'amont, sur le plateau, l'augmentation de la capacité d'écoulement en zone urbaine.

Au vu de l'état des lieux que nous avons fait, des lacunes que nous avons constatées dans les études existantes, et des nouveaux éléments que nous avons apportés (critique de la station de Montluel et nouvelle courbe de tarage) il nous semble nécessaire de réaliser une véritable étude hydraulique de la zone urbaine (pas seulement d'une commune sur les trois qui sont affectées), qui répondra à toutes ces questions. Cette étude est incontournable pour dimensionner et justifier l'aménagement de la « zone de Jailleux » dans le cadre d'une enquête publique.

8. Qualité des eaux de la Sereine et du Cotey

Dans le cadre de son observatoire de la qualité des eaux du département de l'Ain, le Conseil Général procède, chaque année, avec l'aide financière de l'Agence de l'Eau, à des contrôles de la qualité des eaux superficielles. Pour ce faire, 2 outils sont mis en œuvre depuis 2002[12] :

- Le **Réseau Départemental Complémentaire** (RDC) dont les stations d'étude sont réparties sur l'ensemble du réseau hydrographique. Chaque station de ce réseau est contrôlée tous les 2 ans. En 2008, le RDC a été redéfini pour tenir compte de la mise en œuvre des réseaux contrôle de la DCE. En effet, certaines des stations d'étude du RDC font désormais l'objet d'une surveillance dans le cadre du RCO[13] et du RCS[14]. Elles ne sont donc plus suivies.
- Les **Suivis Allégés de Bassins (SAB)** qui ont pour objectif de vérifier, à échéance régulière (fréquence comprise généralement entre 5 à 7 ans), **l'évolution de la qualité des eaux à l'échelle de bassins versants**.

8.1. Le Suivi Allégé de Bassin de 2010

8.1.1. Eléments méthodologiques

En 2010 a eu lieu le dernier *SAB* des bassins versants de la Sereine et du Cotey, réalisé pour le compte du CG01 par le bureau Epteau. De ce document, il ressort les éléments suivants :

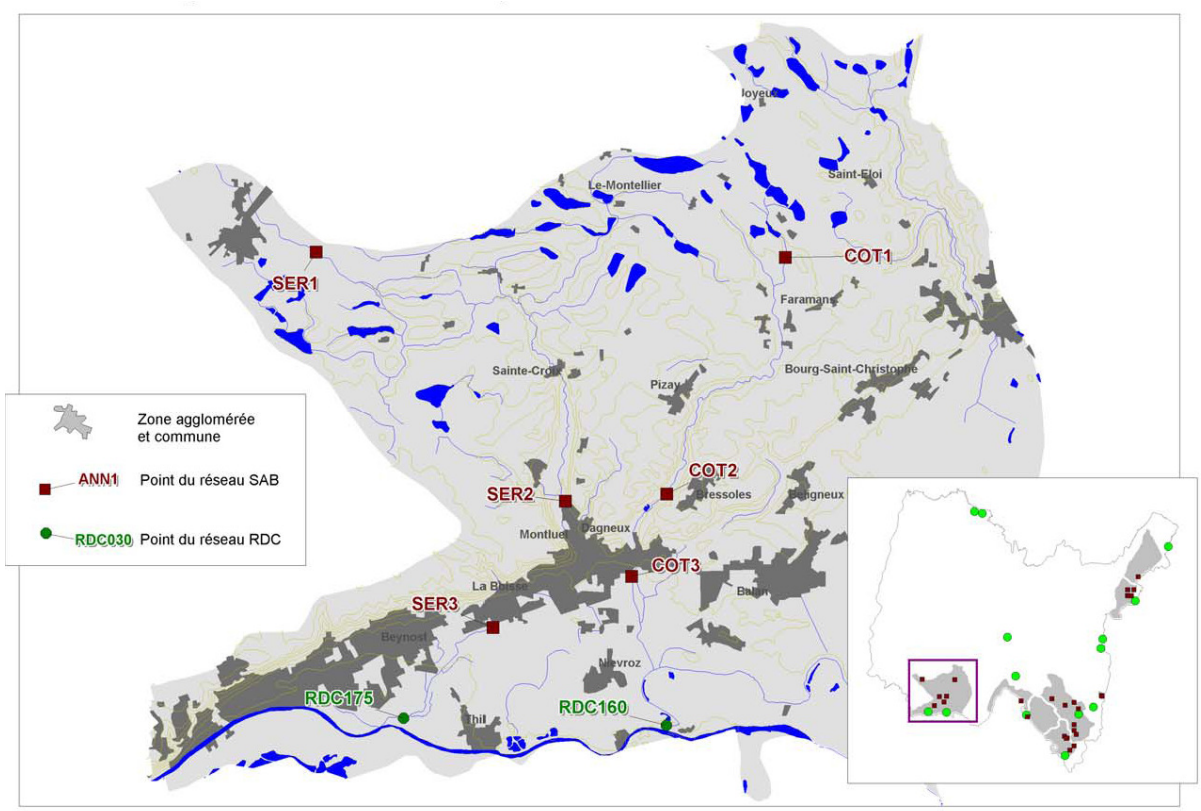
Les points de mesure sont au nombre de 4 sur la Sereine et 4 sur le Cotey. Chaque cours d'eau dispose d'une station RDC (avec suivi donc tous les 2 ans) située à l'amont immédiat de la confluence avec le Rhône, à laquelle ont été ajoutées 3 stations :

- Pour la Sereine,
  - A l'aval de la STEP de Saint-André de Corcy, sur le plateau de la Dombes (SER1)
  - A l'amont immédiat de Montluel (SER2)
  - Pont SNCF, à l'aval immédiat de la Boisse (SER3)
- Pour le Cotey,
  - Pont RD22, à l'amont du village de Faramans, sur le plateau de la Dombes (COT1) – A noter que cette station, à sec à l'étiage 209, n'a finalement pas été échantillonnée.
  - Aval du Moulin de Givry, au droit de Bressoles (COT2)
  - Pont SNCF, à l'aval immédiat de Dagneux (COT3)

- Les stations de référence RDC font l'objet d'analyse physico-chimiques, IBGN, IBD, métaux et pesticides.
- Les stations SAB font l'objet d'analyses plus légères : physico-chimie et IBGN seulement.

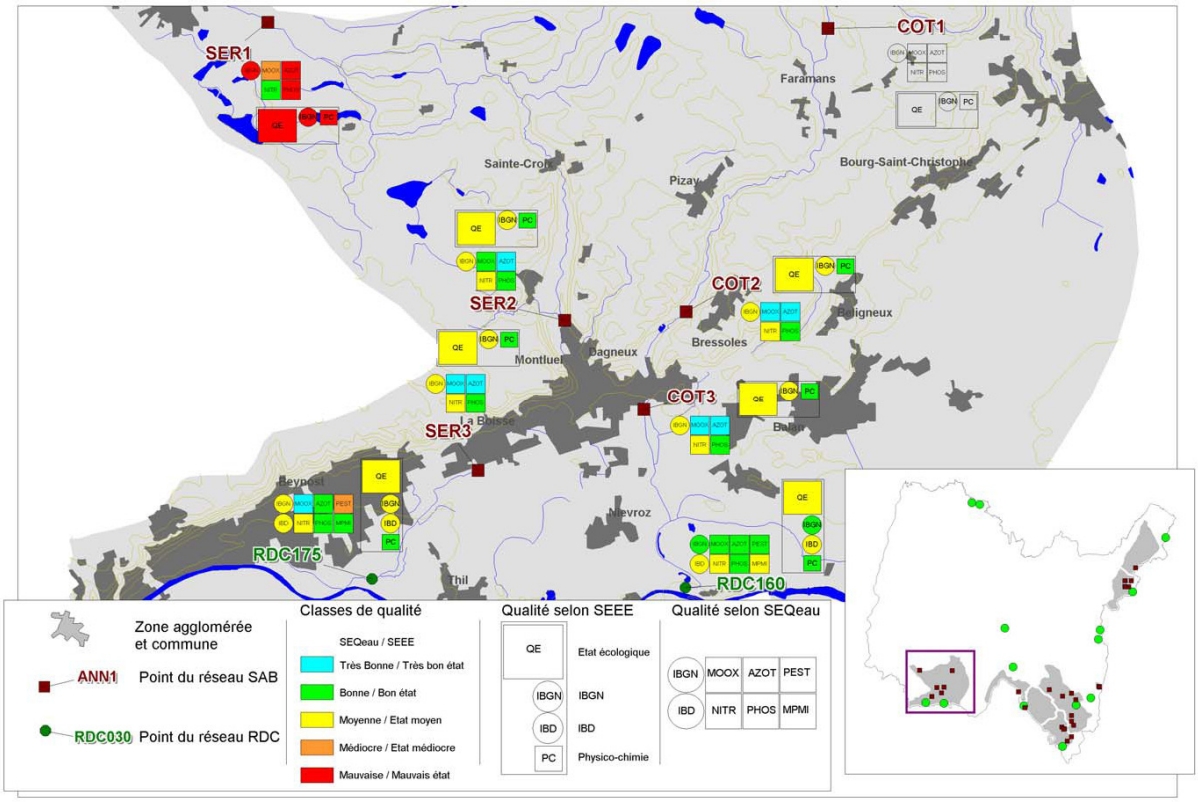
Le programme d'étude sur les bassins versants a été établi en collaboration avec l'ONEMA et le Service Environnement du Conseil Général de l'Ain. Les stations retenues sont identiques à celles contrôlées lors des Suivis Allégés de Bassins précédents.

[12] Les premières campagnes de mesures de l'observatoire de la qualité des eaux superficielles datent de 1996. Soit 13 années de contrôle.
[13] RCO : Réseau de Contrôle Opérationnel
[14] RCS : Réseau de Contrôle de Surveillance



8.1.2. Principaux résultats

La carte ci-dessous résume les résultats d'analyse de la campagne 2010. Elle comporte un grand nombre d'informations, réparties dans l'espace mais pas dans le temps : elle constitue une « photographie » de la qualité des eaux à l'été 2009, au cours duquel les campagnes d'analyse ont été réalisées (mesures fin juillet et mi-septembre).



a. Le Cotey

Physico-chimie : en résumé, la qualité physico-chimique des eaux du Cotey est altérée par des contaminations d'origines domestique et agricole. Si la situation reste globalement excellente à relativement correcte vis-à-vis des matières organiques et oxydables – à noter toutefois les déficits chroniques en oxygène dissous en fermeture de bassin versant – l'altération est plus marquée pour les matières azotées et phosphorées (apports organiques domestiques) tout en permettant de retenir la classe verte.

Enfin, les teneurs en nitrates sont importantes, elles traduisent l'existence d'une importante contamination diffuse d'origine agricole et des apports domestiques.

Micropolluants (métaux / pesticides) : la recherche de métaux a été effectuée sur les sédiments. Il en ressort une contamination modérée par plusieurs métaux (chrome, cuivre, Nickel, Plomb et Zinc) et une nette pollution par le mercure. Les analyses montrent également une contamination modérée des eaux par 3 molécules d'herbicide : le Dichlobenil (74 ng/l), le Métolachlor (53 ng/l) et l'AMPA (149 ng/l), produit de dégradation du glyphosate.

Hydrobiologie : la qualité hydrobiologique du Cotey est très moyenne avec un IBGN compris entre 11 et 12. A la fermeture du bassin versant, la valeur de l'IBD est également moyenne (note 12,1/20). La structure des peuplements - dominance des taxons ubiquistes et/ou polluorésistants – traduit des apports organiques.

b. La Sereine

L'analyse porte sur 4 stations. A noter que la station SER1 se situe en aval du rejet de la station de traitement des eaux usées de Saint-André-de-Corcy qui impacte fortement la qualité physico-chimie des eaux : pollution très importante. L'analyse des teneurs en nitrates souligne que l'essentiel du débit est certainement constitué par le rejet de l'ouvrage d'épuration.

Physico-chimie : la qualité physico-chimique des eaux de la Sereine est altérée au niveau de sa source par la station d'épuration de Saint-André-de-Corcy dont le rejet constitue l'essentiel du débit du cours d'eau.

A partir de l'amont de Montluel jusqu'au niveau de niveau de la confluence avec le Canal de Miribel, la qualité évolue peu : les concentrations sont proches au droit des 3 stations d'étude (peu d'apports d'eau à l'étiage par des affluents). La qualité des eaux est excellente (classe bleue) à correcte (classe verte) pour les altérations MOOX, AZOT et PHOS. Concernant les nitrates, la classe jaune est retenue.

2 points sont à souligner sur le cours médian et aval de la Sereine :

• Une concentration élevée en nitrates (de l'ordre de 10 à 12 mg/l) d'origine agricole

• et un phénomène d'eutrophisation du milieu lié aux teneurs en nutriments (azote et phosphore) mais dont l'intensité est fonction de l'ombrage dû à la ripisylve.

Hydrobiologie : la qualité hydrobiologique de la Sereine est moyenne avec un IBGN compris entre 9/20 et 11/20. Sur la station de fermeture aval du bassin versant, l'IBD obtient une note de 11,7/20. Les peuplements sont déséquilibrés avec une abondance des taxons ubiquistes et polluorésistants (tel que les hydropsychidae).

8.2. Le Suivi Allégé de Bassin de 2014

Le *SAB* 2014 des bassins versants de la Sereine et du Cotey est réalisé pour le compte du CG01 par le bureau STE. Les données sont publiées pour les deux premières campagnes (mars et juin) mais pas encore analysées. La campagne d'été a été compromise par des pluies très abondantes. Des documents fournis par le conseil Général (1 par campagne), il ressort les éléments suivants :

Les points de mesure sont au nombre de 4 sur la Sereine et 3 sur le Cotey, plus un sur la Romagne. Par rapport à la campagne 2010,

- On été rajoutés : Le point SER1B, à l'aval de Sainte-Croix, le point COT1B, à l'aval de Faramas, le point ROM1, sur la Romagne à l'amont de sa confluence avec la Sereine
- Le point COT1, à l'assec en été, a été supprimé

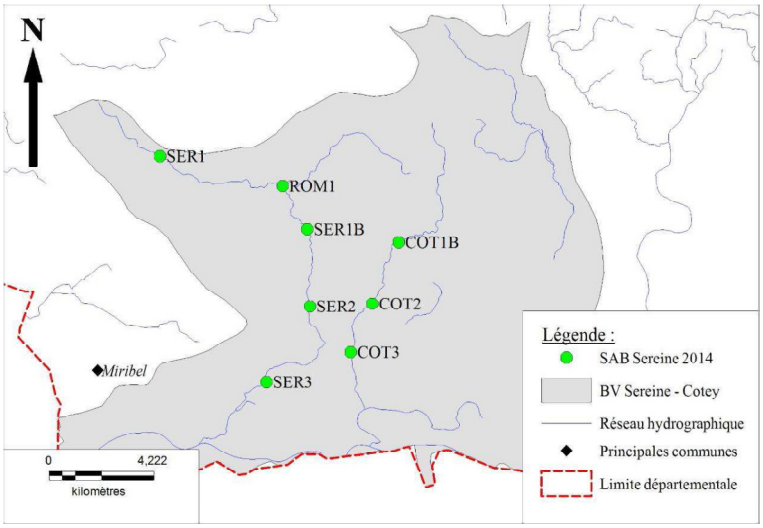


Figure 42 : les points de mesure du SAB 2014

Du point de vue méthodologique, les résultats sont analysés selon le SEQ'EAU version 2 pour la qualité physico-chimique, et le SEEE (en cours d'élaboration) pour le potentiel écologique.

Des données brutes juste réinterprétées selon ces protocoles, on retiendra pour les deux campagnes :

- Sans surprise, la qualité de la Sereine au point SER1 est la plus altérée, en mars comme en juin, du fait des rejets de la STEP de Saint-André-de-Corcy (peu d'oxygène, beaucoup de nutriments, matière organique, azote et phosphore) : la classe de qualité obtenue est Mauvais selon le SEEE comme le SEQ'EAU v2.
- Les nitrates sont, en été, le paramètre déclassant sur tous les points de mesure excepté SER1, ramenant la classe de qualité au regard du SEQ'EAU v2, généralement bonne à très bonne, à moyenne.
- Les stations ROM1, SER2, COT2 sont en classe de qualité « bonne » en mars, les autres sont en qualité « moyenne » du fait des nitrates ou de l'oxygène

8.3. Evolutions dans le temps

Les stations du RDC donnent, tous les deux ans depuis 2002, un état de la qualité des eaux sur la Sereine et le Cotey à l'amont de leur confluence avec le canal de Miribel. La synthèse de ces données est consultable sur le site de l'agence de l'eau, dont nous avons repris les tableaux (http://sierm.eaurmc.fr/).

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
2013	MOY ⓘ	TBE	MOY ⓘ	BE	Ind	Ind	TBE	MOY				MOY			Ind
2012	BE	TBE	BE	BE	Ind		TBE	BE				BE			
2011	BE	TBE	MOY ⓘ	BE	Ind		TBE	BE				BE			
2010	BE	TBE	MOY ⓘ	TBE	Ind		MOY	BE				MOY			
2009	TBE	TBE	BE	TBE	Ind	Ind	MOY					MOY			Ind
2008						Ind						Ind			Ind
2007						Ind						Ind			Ind
2006	BE	TBE	BE	TBE	Ind	Ind						Ind			Ind
2005	BE	TBE	BE	TBE	Ind	Ind						Ind			Ind

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
2012	BE	TBE	BE	BE	Ind		MOY	MOY				MOY			
2011	BE	TBE	BE	BE	Ind		MOY	MOY				MOY			
2010	MOY ⓘ	TBE	BE	TBE	Ind		BE					BE			
2009	MOY ⓘ	TBE	BE	TBE	Ind		BE					BE			
2006	MOY ⓘ	BE	BE	TBE	Ind							Ind			
2005	MOY ⓘ	BE	BE	TBE	Ind							Ind			

Figure 43 : qualité de l'eau, la Sereine à Beynost, 2005-2013 (en haut) / le Cotey à Niévroz, 2005-2012 (en bas). TBE / BE / MOY / IND = Très Bon Etat / Bon Etat / état Moyen / Indéterminé

- Sereine :
  - une amélioration (2 niveaux de mieux) au niveau des invertébrés benthiques qui traduit normalement une importante amélioration générale de la qualité. La même tendance devrait être observée pour les diatomées, ce qui n'est pas le cas (-1 niveau).
  - Une baisse au niveau des nutriments, de l'oxygène dissous, de l'acidification (-1 niveau), traduisant une eutrophisation.
- Cotey :
  - Pas de « saut » qualitatif au-delà d'un niveau dans la notation.
  - Une amélioration de l'oxygénation et de la température, qui sont corrélées
  - Un état écologique en baisse, avec les invertébrés benthiques et l'acidification
- Les évolutions d'une année à l'autre, d'un paramètre à l'autre, d'une rivière à l'autre, ne sont pas toujours cohérentes et semblent traduire des biais d'échantillonnage ou d'analyse plus que de réelles modifications.

9. Conclusion générale

De la somme de travaux réalisés, que nous avons présentée dans les chapitres précédents, on retiendra les principaux éléments suivants :

- Le risque inondation :
  - il est présent sur l'agglomération aval (Montluel / la Boisse / Dagneux) mais finalement assez peu connu, notamment cette connaissance nous paraît aujourd'hui insuffisante pour justifier devant une enquête publique un investissement important, et la destruction d'espèces protégées,
  - les solutions sont à rechercher dans la réduction de la vulnérabilité et dans l'aménagement. Un barrage dans le vallon de la Sereine entre Sainte-Croix et Jailleux offre de bonnes possibilités d'écrêtement, au regard des débits mesurés de la Sereine, que nous avons été amenés à corriger. La difficulté dans sa réalisation réside dans sa faisabilité « sociale » et administrative. D'autres pistes peuvent être explorées : augmentation de la capacité du lit de la Sereine dans la traversée de Montluel et la Boisse ; stockage sur le plateau,
  - la gestion du transport solide doit être à nouveau questionnée : le schéma de 1997 a proposé une gestion axée sur l'enlèvement systématique des sédiments et la construction de pièges pour arrêter le transit. On voit aujourd'hui apparaître quelques incisions du lit (à confirmer avec l'analyse des profils en long) et l'affouillement d'ouvrages de protection. Le nouveau plan de gestion doit prendre en compte ces éléments générateurs de risques supplémentaires, coûteux en termes de réparations, et proposer une nouvelle gestion avec possiblement un changement de paradigme,
  - les digues protègent des inondations mais peuvent aussi générer des dommages en cas de rupture. Le diagnostic initial a été fait, montrant que beaucoup sont endommagées. Il faut maintenant passer à un programme de gestion et de réfection.
- La qualité de l'eau et du milieu :
  - Le milieu est le grand oublié du précédent schéma d'aménagement. Il est globalement dégradé à très dégradé sur les deux principaux cours d'eau (Sereine, Cotey) ainsi que sur les affluents. Les aménagements humains, rectification, curages et aménagements de berges en sont la cause principale, à l'amont sur le plateau et à l'aval dans la plaine du Rhône. Restent quelques secteurs d'intérêt dans la côtière, comme le vallon de Jailleux sur la Sereine ou de Bressolles sur le Cotey.
  - Malgré les efforts réalisés, notamment en termes d'assainissement des eaux usées, la qualité de l'eau reste un élément très préoccupant sur le bassin versant. Même en l'absence de données qualité vraiment tranchantes (la qualité physico-chimique et écologique est globalement « moyenne » selon les protocoles de mesure), on remarque de très fortes discordances au bout de la chaîne alimentaire, dans les populations de poissons. En cause principalement : les nitrates, phosphates et pesticides produits par l'agriculture, mais aussi la grande quantité de nutriments produits par les étangs piscicoles, vidés chaque automne.

ANNEXE A1 : COMPTES-RENDUS D'ENTRETIENS

Le présent compte-rendu reprend le contenu simplifié des entretiens entre les chargés d'études et les acteurs et riverains du secteur. On distinguera ce qui relève du recueil de données (auprès des élus, techniciens, chargés de mission) de ce qui relève des opinions de chacun.
Chaque acteur du territoire dispose d'informations, que les bureaux d'études se doivent d'assimiler quand ces informations sont dignes d'intérêt, parfois de trier (certaines informations pouvant être erronées). La recherche de ces informations était la première raison de nos demandes d'entretiens. Au cours de ces entretiens, certains acteurs nous ont également fait part d'opinions sur les causes des inondations, le moyen d'y remédier, de leurs inquiétudes quand à l'impact de tel ou tel aménagement... ces opinions doivent également être prises en compte et intégrées par les bureaux d'études, car elles montrent certaines attentes par rapport à la problématique souhaitée : dans les propositions de gestion, chacune de ces attentes devra faire l'objet d'une réponse.

- BF = Benoît Fourcade (Dynamique Hydro)
- BZ = Baadïs Zouaoui (Dynamique Hydro)
- CM = Charles Monneret (Dynamique Hydro)

A1/1

Date : 7/10/2013	Lieu : Siège de la 3CM, Montluel	Entretien : BF
Personne interrogée : M. Bernard Gloriod, président de la 3CM, maire de Balan		
Sujet :	La gestion, l'entretien et l'aménagement des cours d'eau sur le domaine 3CM	

Information	Institutionnel :
	M. Gloriod est conseiller de Balan depuis 1977, maire depuis 1983, président de la 3CM depuis 2008. S'occupe de finances depuis 1978.
	La 3CM (NB : a remplacé le SIVOM en 1993) a la compétence rivières et torrents depuis 1994.
	Actions de la 3CM sur les rivières et torrents ce qui a été fait depuis 1999
	• **Entretien** végétation et curages
	  • **L'entretien** a été fait après 1999, il y a eu une DIG pour 5 ans qui n'a pas été renouvelée.
	  • Aujourd'hui l'entretien se fait avec des DIG spécifiques. Il y a un marché à bons de commandes qui est renouvelé tous les 2 ans avec 2 entreprises : Barbolat (Montluel) pour les travaux forestiers ; Carrara (la Boisse) pour les curages et travaux avec engins
	  • Les endroits qui ont été curés : L'aval du Morencin (vase + sables et graviers) ; le Merdanson (vase) ; la Sereine à l'amont de Montluel, parc de sports, régulièrement (après crues) ~500 m^3 de graviers sont curés.
	• **Travaux** :
	  • Torrent de Corbourg (problématique d'enfoncement, de débit solide) : 12 barrages en gabions, 600 à 700 K€
	  • Torrent des Avoux (problématique de quantité d'eau) : gros barrage de 50 mètres de large. Aurait une marge de stockage. Fait en 2005-2007, après DUP depuis 2000
	  • Sereine (problématique de dégradation de protections de berges) : reprise de la RG sur 173 m à l'amont du pont qui bruit en palplanches + béton avec poutres précontraintes. Coût 430 K€. Fait en 2013.
	• **Incitation auprès des agriculteurs :**
	  • Bandes enherbées 5 m de large, sur les crêtes, payées 800€/an/ha aux agriculteurs. Aujourd'hui cela concerne 12 à 13 ha du plateau (soit 24 km ???).
	  • Les crêtes au-dessus de Montluel et La Boisse sont faites
	  • Les crêtes du Morancin sont en cours
	  • A venir : communes de Bressoles et Béligneux
	• **Autres :**
	  • Achat de terres pour accéder à l'entretien des cours d'eau et prévoir les ouvrages : Jailleux, accès au Saint Martin, 5000m² achetés en 2013 sur torrents de la Boisse – Voir cartographie
	Autres travaux existant sur les torrents :
	• Micro-bassins par « opportunité topographique » : amont du Corbourg (M. Marty, agriculteur) ; affluent du Rapan (RD)
	• Bassins d'infiltration (puits perdus… efficacité à vérifier) : A Dagneux, à Montluel
	• Fait par mairie de la Boisse entre 1993 et 1994 : Torrent de Saint-Martin : entièrement canalisé en escalier ; Bassin de rétention sur le Rapan.
	Projets de la 3CM :
	• Bassin de rétention au nord de Bricomarché. Problème de coordination	

A1/2

	avec la mairie de Montluel : le BR doit être coordonné avec un rond-point à l'entrée ouest de la ville. • Bassin de Jailleux • Bassin en amont du Corbourg • Achat des accès pour l'entretien au torrent de Saint Martin (cet entretien (curage) se fait aujourd'hui à la main) <u>Personnes ressources à contacter :</u> • M. Thierry Bachelet (s'occupait de l'entretien des espaces verts et des rivières – travaille aujourd'hui au CG01) • M. Pierre Lemoine – ancien DST aujourd'hui retraité • Famille Plantier : Marc, ancien maire de La Boisse, ancien président de la 3CM (1996-2001) ; Alain, son frère, Géomètre ; Patrick, le fils d'Alain, ayant repris l'affaire • Bernard Lobietti, ancien président de la 3CM (2001-2008) et maire adjoint à Dagneux • M. Rosier ; pêcheur, ancien membre de la société de pêche connaissant très bien la Sereine • Agriculteurs « relais » de la 3CM pour les bandes enherbées sur les crêtes : M. Raphanel, élu de la Boisse et membre de la CA ; Pierre Cormorèche, Montluel, membre de la CA <u>Les crues :</u> Plus fortes connues : 1993 et 2009. Voir aussi 1990 et 2012 (novembre / décembre). La crue de 2012 serait bien passée, à quelques heures près.
Opinion	
Attente	
Documents transmis	bilan des travaux d'investissement en rivière depuis 1999

Date : 13/11/2013	Lieu : téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : M. Pierre Lemoine, ancien agent de maîtrise de la 3CM en charge de l'entretien des espaces verts et cours d'eau. / tél : 06 95 00 68 66		
Sujet :	L'entretien des cours d'eau	
Information	L'équipe en charge de l'entretien des cours d'eau était épaulée par les entreprises Barbolat et Carrara pour les travaux d'entretien de cours d'eau. L'équipe a surtout travaillé sur les torrents : coupes à blanc régulière (0 à 50 cm du sol), en berge. Concernant la Sereine, c'était de l'enlèvement d'embâcles, ponctuellement, sur demande des agriculteurs ou des pêcheurs. Certains embâcles étaient enlevés par les agriculteurs. Concernant les invasives, il n'y a pas d'état des lieux ancien. Des tentatives d'élimination des bambous et renouées ont été faites. Seule l'élimination chimique a fonctionné pour la renouée, mais celle-ci n'a pas été pratiquée en bordure de cours d'eau. Beaucoup de tentatives (arrachage, bâchage…) mais pas de succès pour les bords de cours d'eau. Le plus envahi par les renouées est le Cotey.	
Opinion		
Attente		
Documents transmis	La mairie de Niévroz a fait faire une étude sur ses renouées. A voir ! (maire ou adjoint à l'environnement)	

A1/3

Date : 13/11/2013	Lieu : téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : Mme Marie-Hélène Fabry, chef du service hydrométrie, DREAL RA / tél : 04 26 28 67 06		
Sujet :	Station hydrométrique de Montluel	
Information	Pas de connaissance sur l'historique de la station. Le jaugeage le plus « haut » a été fait le 18/12/1981 à 1,1 m pour 24,6 m^3/s. Il y a un autre jaugeage ancien « haut », à 90 cm le 21/1/1982. Le dernier jaugeage en crue est à 76 cm pour 8,25 m^3/s.	
Opinion		
Attente	Retour sur le tarage de la station	
Documents transmis	Les courbes de tarage de la station.	

Date : 13/11/2013	Lieu : téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : M. Brasseur		
Sujet :	Les données	
Information	- Va préparer le « laissez-passer » à l'attention des riverains - Va s'occuper des données des communes limitrophes - A déjà collecté des cadastres sur Geoportail. Peu de chances que le format soit le même que le format SIAE - Continue sur la liste des propriétaires	
Opinion		
Attente		
Documents transmis	En attente : les données SIG des communes voisines…	

Date : 18/11/2013	Lieu : Mairie de La Boisse	Entretien : BF
Personne interrogée : M. François Drogue, Maire de La Boisse ; Vice-président de la C3M chargé des torrents et rivières, des finances et des gens du voyage.		
Sujet :	Transfert d'information	
Information	- Les crues mémorables à La Boisse sont celles de l'automne 1993 et de l'hiver 2009. En particulier celles de 2009, les travaux réalisés après 1993 à Montluel ayant reporté un surplus de débit sue La Boisse en 2009. - En 2009 , il y a eu déversement sur le mur de la rue J. Guinet. 17 cm d'eau dans l'école + déversement en rive droite à l'amont du centre. La montée de crue a été rapide (~4h) - Les confluences des torrents avec la Sereine ne sont pas sources d'inquiétudes : Le Saint-Martin, confluence par une buse Ø1000 ou 1200 avec clapet qui fonctionne correctement. Les Clavelles, confluence carénée murs béton. - Ce qui met le plus de rouge dans le PPRi est la rupture de digues. - Aménagements du Rapant (bassins + canal béton) fonctionnent bien en protection contre les crues. Pas de défaillance depuis leur création. - Les pièges à cailloux sont curés, mais il n'y a pas de plan de gestion. - Urbanisme : la commune compte aujourd'hui 3000 hab. A saturation elle en comptera ~3500. Le SCOT BUCOPA (Bugey-Cotière-Plaine de l'Ain) rend impossible la construction au-dessus du pied de versant. Le PPRI a enlevé 20 ha en rive gauche de la Sereine à l'amont du centre (zone de Raclet), 2 ha à l'aval (poste électrique). Le PLU est aujourd'hui en arrêt projet. Devrait être approuvé avant les élections. Il reste donc peu de zones ouvertes à la construction :	

	remplissage de dents creuses, déménagement du garage Peugeot. - Développement économique : projet de ZAC 12 ha « les 2 viaducs » (avec notamment nouveaux bâtiments du SDIS) à l'ouest, « ZA les Goucheronnes » au hameau de la Cote. - Grand projet de LGV Rhin-Rhône, aujourd'hui à l'arrêt, avec incidences importantes sur la commune (aiguillage sur la commune)
Opinion	
Attente	
Documents transmis	Interlocuteur DDT-cellule risques : Gérard Deverchère

Date : 20/11/2013	Lieu : Téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : M. Gérard Deverchère, DDT01 cellule risques		
Sujet :	PPRi la Boisse et autres communes	
Information	- Un PPR multirisques a été prescrit (20/11/2003) et approuvé (27/4/2005) sur les communes de Beynost, Dagneux, la Boisse, Montluel et Thil. - Ce PPR était basé sur une étude (2002) de CFEG (Compagnie Française d'Etudes Géotechniques) – étude de type expertise. - A La Boisse, le PPR a été attaqué par de riverains (rive gauche, sortie du village ; Jugement TA de Lyon, 27/9/2007). Un nouveau PPR a donc été prescrit (23/2/2009). La DDT a alors fait réaliser une étude hydraulique par Geoplus. La partie « inondations de la Sereine » a été modifiée suite à cette étude. Le PPR final a été approuvé le 6/9/2011. - A la connaissance de M. Deverchère, il n'y pas d'autres études hydrauliques de la Sereine.	
Opinion		
Attente		
Documents transmis	Etude GEOPLUS de 2010, annexes du rapport de présentation du PPR. Documents annexés au PPR initial (étude CFEG)	

Date : 26/11/2013	Lieu : Téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : M. D'Apolito, CFEG / M. Molard, C2I		
Sujet :	Etude Sereine / Cotey et mouvements de terrain	
Information		
Opinion		
Attente		
Documents transmis	C2I : Etude multirisque Sereine / Cotey et mouvements de terrain de 2002. Le document est disponible en version papier seulement.	

Date : 2/12/2013	Lieu : La Boisse, bureaux de la SCP	Entretien : BF
Personne interrogée : M. Patrick Plantier, géomètre		
Sujet :	Données topographiques disponibles	
Information	Pour info le collège de Montluel a été inondé par remontées de la Sereine dans les conduites EP. La SCP a été créée en 1963 et dispose de nombreuses données topographiques sur le territoire, et notamment en bordure de la Sereine - A transmettre sous réserve d'un financement par la 3CM : nécessite un travail de recherche en archives, et de nettoyage si < 2000 car pas de fichier autocad - Profils en long faits pour étude Burgeap de 1997. Profil en long avec	

A1/5

	relevé des (X, Y) approximatif sur IGN. Nivellement en Z NGF. 64 points de profil en long sur la Sereine, de Saint André de Corcy au canal de Miribel ; Cotey, de l'étang Brosse à la confluence ; Elévation amont de tous les ponts. - Sereine, secteur collège (1997) - Autres levés d'intérêt : - Profil en long des Avoux et du Corbourg avant travaux (2000-2003) - Profils la Boisse pour étude Géoplus (2010) - Canal du moulin Cassal (2005-2009) - Autres levés, sans intérêt pour l'étude : - Zone de Raclet à La Boisse (2002) - Saint André de Corcy (2003) - Site Carrier, Montluel (2000 à 2010) - Amont du Morancin, avant décharge - Zone humide de Jailleux (1992) – de la prise d'eau du canal au point IGN noté 213. Densité insuffisante pour être utilisé aujourd'hui - Lotissement de la Fabrique (années 80)
Opinion	
Attente	
Documents transmis	Attente accord Plantier / 3CM

Date : 11/12/2013	Lieu : téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : M. Eric KERMAREC, adjoint service hydrométrie, DREAL RA		
Sujet :	Station hydrométrique de Montluel	
Information	La courbe de tarage de la station de Montluel a été revue pour les hautes eaux en 2010, et plutôt à la hausse. Pas d'explication de la différence entre courbe donnée par GEOPLUS en 2010 et courbe fournie en 2013 par banque hydro (plateau et Qmax plus important en 2010)	
Opinion		
Attente		
Documents transmis		

Date : 28/1/2014	Lieu : Téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : personne. Services techniques Montluel		
Sujet :	Inondations à Montluel	
Information	- Absent : j'ai laissé mes coordonnées pour me rappeler - Le 31/1 : J'ai envoyé un mail… - Le 3/2 : le mail a été transféré à Christian Grabda, qui l'a transféré aux autres. Joël Méant m'a répondu - Le 6/2 : rv pris pour le 10… - Le 10 : j'ai vu les cartes d'aléas et cartes informatives : 0.3 à 0.4 m	
Opinion		
Attente		
Documents transmis	Attente accord Plantier / 3CM	

Date : 7/4/2014	Lieu : Téléphone	Entretien : BF
Personne interrogée : Philippe Anino, BET Ain Géotechnique		
Sujet :	Projets à Daneux	
Information	- Dagneux fait des travaux de restauration de son centre ville - Ain géotechnique fait le dossier Loi sur l'eau pour une passerelle sur le Cotey, avec des contraintes PMR qui obligeraient à surbaisser la	

	passerelle, sans données concernant l'hydrologie du Cotey. - Ain Géotechnique a fait une étude des ruissellements sur le bassin versant de « la coupe » : Étude d'inondabilité du quartier Portel à Montluel – juillet 2010 - Contact à Dagneux, M. Besançon
Opinion	
Attente	
Documents transmis	

A1/7

ANNEXE A2 : COMPTES-RENDUS BIBLIOGRAPHIQUES

Le présent compte-rendu résume les études et documents consultés dans le cadre de l'étude globale du bassin versant de la Serine et du Cotey.

Etude de définition d'un schéma général de restauration, de mise en valeur et de gestion de la Sereine et du Cottey – Phase 1 (diagnostic) 2

Etude de définition d'un schéma général de restauration, de mise en valeur et de gestion de la Sereine et du Cottey – Phase 2 .. 6

Etude de définition d'un schéma général de restauration, de mise en valeur et de gestion de la Sereine et du Cottey – phase 3 .. 9

Plan de prévention des risques "Crues de la Sereine, crues torrentielles et mouvements de terrain, commune de La Boisse 10

La Sereine à La Boisse : Étude hydraulique, cartographie des aléas, de la vulnérabilité et des enjeux 11

Etude du risque inondation sur le territoire de la Communauté de Communes du Canton de Montluel 13

ETUDE DE DEFINITION D'UN SCHEMA GENERAL DE RESTAURATION, DE MISE EN VALEUR ET DE GESTION DE LA SEREINE ET DU COTTEY – PHASE 1 (DIAGNOSTIC)

FICHE D'IDENTITE

- Date : septembre 1996
- Réalisation : BURGEAP
- Maître d'ouvrage : Communauté de commune du canton de Montluel
- 4 Objectifs initiaux :
  - Assurer la sécurité des biens et des personnes vis-à-vis des inondations
  - Améliorer la qualité des eaux et lutter contre les inondations
  - Améliorer les espaces annexes en fonctions des usages de la rivière
  - Améliorer et conserver le milieu naturel
- Contexte :
  - Etude lancée suite aux inondations de 1993 et 1995

COMMENTAIRES / CRITIQUES

Ce rapport de diagnostic est très généraliste et balaie de nombreuses thématiques : hydraulique, morphologie, qualité physico-chimique, qualité physique, peuplement piscicole, occupation du sol, usages, espaces protégés…

En revanche l'approche hydraulique et morphologique est finalement assez peu développée contrairement à ce qu'affirme le CCTP qui considère l'étude comme très fouillée. Il y assez peu d'éléments sur la Sereine et le Cottey même alors que l'analyse et notamment la classification des affluents est beaucoup plus développée. Cette classification est uniquement basée sur une approche statistique (ACP). Les critères utilisés pour construire la typologie sont des paramètres d'hydrologie mesurés sur documents cartographiques : cartes topo, photos aérienne…

Exceptés pour les mesures de qualités des eaux, il ne semble pas vraiment y avoir eu de campagne de terrain. En revanche de nombreux entretiens avec les riverains et acteurs locaux ont été réalisés (disponibles en annexes).

On ressent très clairement, à la lecture du rapport, la prépondérance des problématiques hydrauliques. Il semble que les problèmes d'inondation soient la cause principale du lancement d'une telle étude.

RESUME / INFORMATIONS D'INTERET

Les crues historiques : 1889 / 1911 / 1993/ 1995

<u>Sectorisation hydro-morphologique générale</u>

En période de crise les torrents du bassin versant se caractérisent par une dynamique fluviale très active. Il est donc nécessaire de bien maîtriser le fonctionnement de ces organismes qui sont à l'origine de l'accentuation de certains déséquilibres.

Le bassin versant a été divisé en 4 zones

- Le plateau des Dombes : La couverture végétale très réduite favorise un ruissellement et une concentration des écoulements. Les pentes sont plutôt faibles et la charge transportée est presque exclusivement composée de fines (limons). Il est expliqué que ce déséquilibre entre une charge solide faible et des débits importants induit des processus d'incision régressive.
- La côtière amont est considérée comme la zone productrice de matériaux grossiers. Plusieurs causes sont évoquées :

A2/2

- Arrivé d'un débit important en provenance du plateau, avec une capacité de transport conséquente,
- Accentuation de la pente,
- Présence de formations alluvionnaires plus grossières

L'érosion du fond du lit demeure le processus d'ajustement dominant.

- La côtière intermédiaire est considérée comme la zone de transfert des matériaux.

La pente générale est plus faible, les sinuosités sont plus prononcées, les lits s'élargissent. On note une alternance de processus de dépôt et d'érosion. Il s'agit des secteurs les plus dynamiques du point de vue de la mobilité en plan.

- La côtière aval est la zone de dépôt de la charge de fond.

La pente est faible est implique le dépôt des matériaux.

Typologie des torrents

75 sous bassins versants sont identifiés sur les bassins de la Sereine et du Cottey. L'objectif de cette classification est d'identifier le fonctionnement des différents types pour ensuite proposer des solutions de gestion adaptées.

La typologie a été réalisée selon une Analyse en Composante Principal (ACP). **Notons que la typologie semble plutôt basée sur des caractéristiques hydrologiques :** Surface de bassin versant / Surface des zones boisées / Surface du bassin situé sur le plateau ; Longueur du plus long chemin hydraulique ; Pente ; Coefficient de ruissellement ; QIX 10 et QIX Max. Elle a permis de distinguer 5 types de torrents :

- Classe A : Sous bassins versants à Etangs : Ces bassins ne représentent pas de risque potentiel et ne nécessitent pas d'actions spécifiques.
- Classe B : Sous bassins versants à écoulement diffus. Ces bassins sont également considérés comme stables et ne présentent pas de risque.
- Classe C : Sous bassins versants courts ; Bassins pour lesquels les actions prioritaires sont à mener sur le lit mineur et la zone torrentielle
- Classe D : Sous bassin versant moyens ; Bassins pour lesquels les actions sont à mener sur le lit mineur et sur le plateau. Transition entre classe C et E
- Classe E : Sous bassins versants longs ; Bassins pour lesquels les actions prioritaires sont à mener sur le plateau.

Un focus plus détaillé est réalisé sur les fonctionnements des bassins de classes C/D/E qui sont ceux considérés comme pouvant engendrer des risques.

Classe C : Il s'agit de cours d'eau « producteurs et injecteurs de matériaux grossiers dans l'ensemble du réseau hydrographique ». Le gabarit évolue par érosion latérale et verticale. Ces cours d'eau sont qualifiés d'instables sur le plan morphologique et nécessitent un entretien suivi du chenal.

Classe E : La surveillance et les projets doivent essentiellement concerner le plateau, zone de production d'un débit liquide important.

Qualité des eaux :

Une campagne de mesure de la qualité des eaux a été menée en juin 1996 : quatre points de mesures étaient situés sur la Sereine et 4 point des mesure étaient situés sur le Cottey.

Les résultats montrent une qualité des eaux dégradés sur la Sereine Amont (secteur de saint André de Corcy). On note que globalement les pollutions azotées et phosphorées sont faibles. D'après les relevés le Cottey semble conserver une meilleure qualité de ses eaux.

Ces résultats diffèrent des résultats édités par l'agence de l'eau en 1995 qui affirment que le secteur aval de la Sereine est pollué (Montluel) et que globalement les eaux du Cottey sont plus dégradées que celles de la Sereine.

Les campagnes d'IBGN menée par la suite confirment plutôt les résultats de l'agence de l'eau.

Sur l'ensemble des stations, les mesures hydro biologiques révèlent une situation beaucoup plus pessimiste que celle mesurée lors des campagnes physico chimiques. Les indices révèlent une nette pollution des eaux : absence de taxons polluo-sensibles, faible diversité taxonomique.

Peuplement piscicole

Un schéma à vocation piscicole a été défini en 1990 à partir de l'ensemble des connaissances sur les différents usages actuels et sur la qualité piscicole des principaux cours d'eau du département de l'Ain.

Peuplement Cottey :

- Sur l'extrême aval de son cours entre la confluence et la lône du de la Chaume, le peuplement est constitué au ¾ par des hotus remontant du Rhône, des gougeons et des truites. On note la présence de 2 zones de frayères dans cette section.
- Sur la section intermédiaire, le peuplement est plus diversifié : Truites fario, Gougeon, Chevaine, Gardon, Brochet, Perche soleil, Tanche, Poissonchat Anguille
- En amont de Pizay seules les truites fario et arc en ciel ont été recensées.

Peuplement de la Sereine

Entre le barrage de Montluel et la confluence, la qualité physique est considérée comme dégradée et de nombreux infranchissables jalonnent le tracé : truites fario et arc-en-ciel, vairons, gougeons, loches franchs, chevaines, gardons, perches soleil, brèmes, tanches, poissons chat, anguilles.

L'approvisionnement des étangs

Il n'y avait à l'époque de l'étude aucune gestion concertée des étangs. Les étangs sont vidangés chaque année en septembre, puis se remplissent avec les pluies d'automne.

On note un accroissement important de la taille des étangs depuis les années 1950 qui n'est pas sans conséquence sur les niveaux d'étiage des rivières.

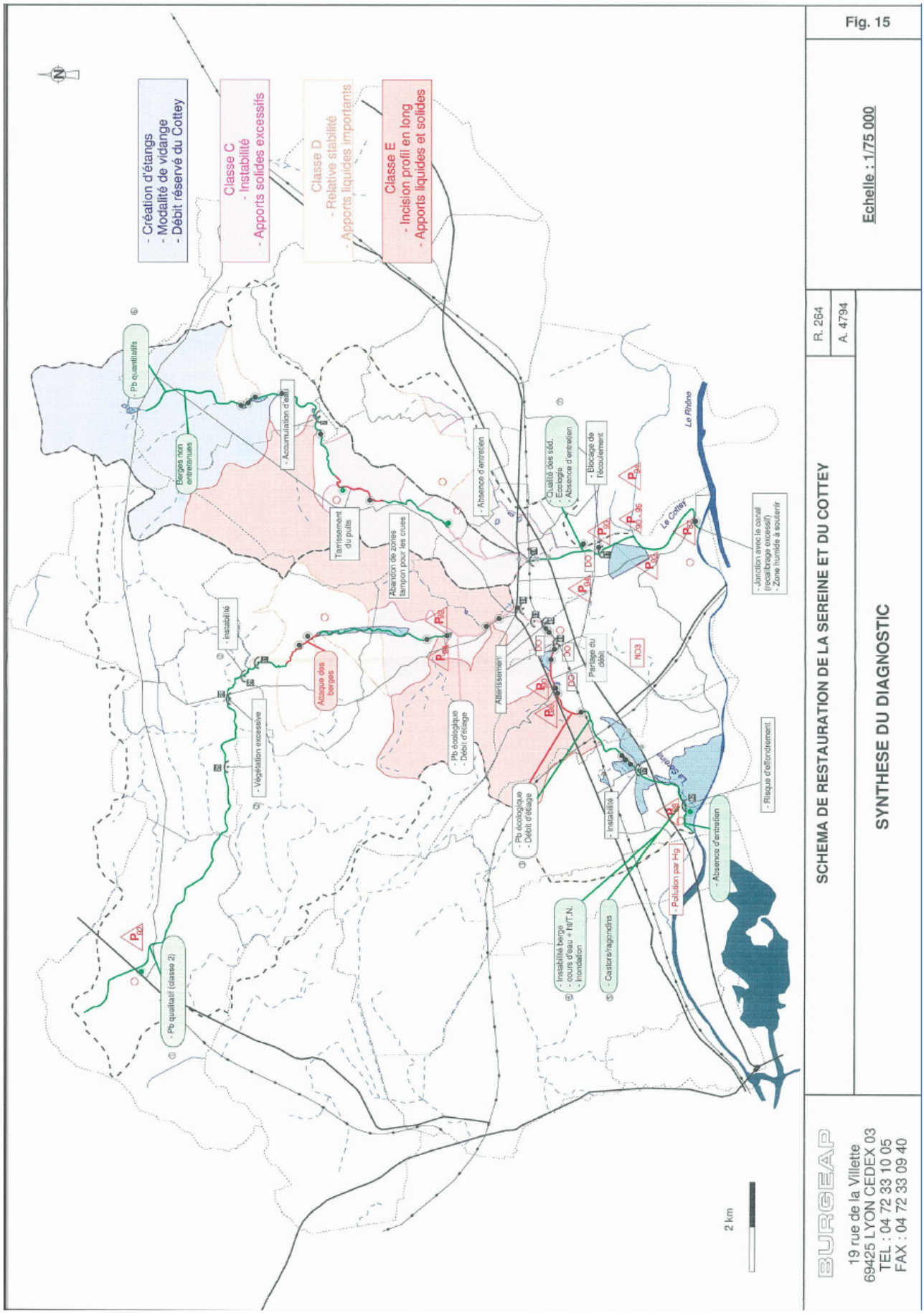
Il est clair que le fonctionnement des étangs ne respecte pas les contraintes réglementaires de la loi sur l'eau tant au niveau de la création des étangs que de leur mode d'alimentation et de vidange.

Conclusion / points mis en relief

- La qualité physico-chimique des deux rivières est médiocre sur l'ensemble des points de mesures. En effet mis à part les deux stations amont pour lesquelles la faiblesse de l'indice est en grande partie liée à l'homogénéité des habitats aquatiques, les autres indices sont le reflet d'une pollution nette des eaux.
- Les bassins versants et les lits mineurs souffrent d'une absence générale d'entretien. Ce qui se traduit par des instabilités hydrauliques et morphologiques
- Un classement des sous bassins a été créé afin de cibler les interventions et les priorités d'actions : globalement un effort doit être fait sur la stabilisation des torrents. Par ailleurs, des opérations de curages doivent être entreprises.

A2/4

- Les étiages du Cottey induisent de graves problèmes de fonctionnement écologique.



A2/5

ETUDE DE DEFINITION D'UN SCHEMA GENERAL DE RESTAURATION, DE MISE EN VALEUR ET DE GESTION DE LA SEREINE ET DU COTTEY – PHASE 2

FICHE D'IDENTITE

- Date : septembre 1996
- Réalisation : BURGEAP
- Maître d'ouvrage : Communauté de commune du canton de Montluel
- 4 Objectifs initiaux :
  - Assurer la sécurité des biens et des personnes vis-à-vis des inondations
  - Améliorer la qualité des eaux et lutter contre les inondations
  - Améliorer les espaces annexes en fonctions des usages de la rivière
  - Améliorer et conserver le milieu naturel
  -
- Contexte :
  - Etude lancée suite aux inondations de 1993 et 1995

COMMENTAIRES / CRITIQUES

Les tableaux présentant les différents scénarios par section de cours d'eau sont très indigestes et difficiles à comprendre.

On note que les actions proposées à l'époque sont beaucoup moins prisées aujourd'hui… : curage, enrochement, corrections torrentielles, implantations de seuil.

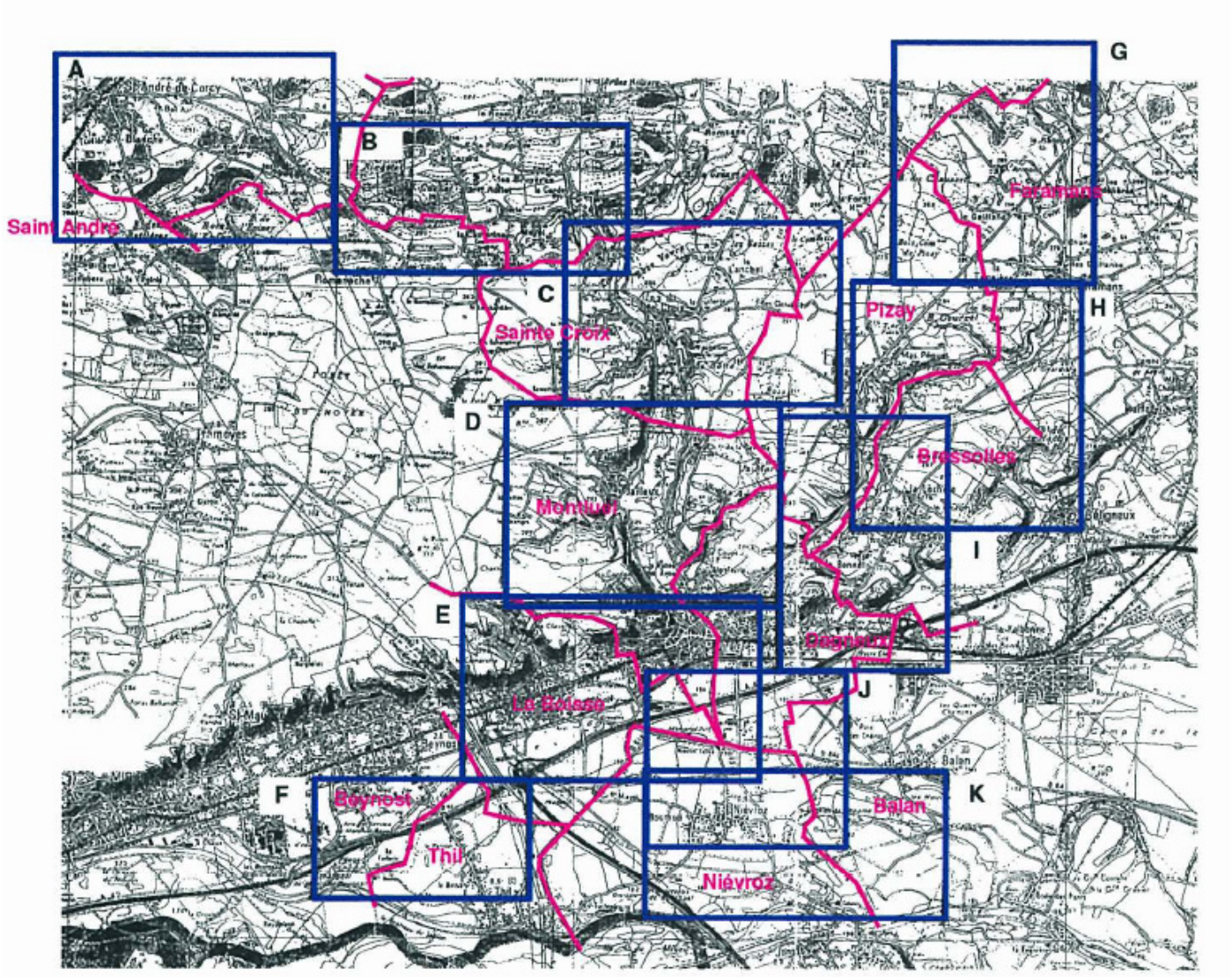
RESUME

L'objectif de la phase 2 était de définir les différents scénarios d'aménagement, ouvrages et opérations nécessaires. Pour construire les scénarios une liste de 23 actions types a été constituée grâce à l'appui de différents manuels de restauration en rivière : Entretien de la végétation / curage – recalibrage / aménagement de seuils /stabilisation des érosions / aménagement de piège à matériaux….. Ces actions sont décrites dans des « Fiche actions » (le terme de fiche action n'a donc pas la même signification qu'aujourd'hui). Les fiches actions sont présentées en annexes.

Les scénarios sont donnés sous la forme de tableaux pour 11 (de A à K) sections de cours d'eau réparties sur les deux bassins. Les scénarios sont des combinaisons d'action choisie dans la liste des 23. Pour chacune des variantes les gains potentiels sont donnés sous la forme de petits pictogrammes colorés en fonction du degré d'ambition.

Pour chaque section un scénario de base est présenté ainsi que plusieurs variantes (jusqu'à 5) toujours plus ambitieuse. Les coûts estimatifs de réalisation des différentes variantes sont donnés.

A2/6



Programme par secteur

Secteur A : Amont de la Sereine – St andré de Corcy

Le cours d'eau prend la forme d'un fossé l'intérêt écologique est limité. Il est seulement proposé un entretien de certains ouvrages et de certaines portions de berges avec un niveau de priorité faible.

Secteur B Transition entre le plateau et la Cotière

L'objectif est de limité la formation des crue en favorisant l'écrêtement des étangs. Certaines zones érodées nécessitent un entretien du lit.

Secteur C : secteur de Sainte Croix

Même préconisations que le secteur précédent. Par ailleurs il est prévu une stabilisation du torrent du bois Grillet et un entretien de la végétation en aval du secteur habité.

Secteur D : Amont de Montluel

Secteur cumulant les apports de trois torrents majeurs : Avoux, Morancin et Mousset.

Il est proposé :

- De restaurer un ancien bras de la sereine afin de rehausser l'intérêt écologique et de créer une zone de rétention
- De procéder à des travaux de corrections torrentielles sur les 3 torrents : entretien du lit, seuils, pièges à graviers et lutte contre le ruissèlement par implantation de haie

A2/7

- Implantation de rétention en aval du torrent Avoux.

Secteur E : Traversée de Montluel

Des opérations de curage sont prescrites puisque l'analyse des profils en long montre un exhaussement de 40 à 60 cm entre 1974 et 7996.

Secteur F : Extrémité aval de la Sereine

Le secteur est déjà largement aménagé. Il est important de prescrire une gestion de certains prélèvements et rejets affectant le cours d'eau à l'étiage. Notons également la nécessité de travaux ponctuels d'entretien et de curage.

Secteur G : Sources du Cottey

- Entretien du lit mineur du Cottey et des fossés affluents.
- Amélioration des la gestion des six étangs d'alimentation

Secteur H : Secteur de Pizay

- Un entretien général du lit et des berges est préconisés ainsi que la stabilisation de certaines érosions.
- Installation de bassins de rétention au pied des torrents du Creux et des combes

Secteur I : Secteur Dagneux

Curage du chenal dans la traversé du village, le lit s'étant exhaussé de plus de 1 m entre 1974 et 1996

Secteur J : Aval de Dagneux

Peu de problème recensés : gestion de certains rejets polluants

Secteur K : Extrémité aval

Aucune action prioritaire préconisée.

Synthèse

Les tableaux des scénarios seront présentés lors de réunions de concertation.

Coût estimatifs :

- Sereine : 500 000 € pour les scénarios de base / 1.3 M € pour les variantes les plus ambitieuse
- Cottey : 200 000 € pour les scénarios de base / 700 000 € pour les variantes les plus ambitieuse

ETUDE DE DEFINITION D'UN SCHEMA GENERAL DE RESTAURATION, DE MISE EN VALEUR ET DE GESTION DE LA SEREINE ET DU COTTEY – PHASE 3

FICHE D'IDENTITE

- Date : septembre 1996
- Réalisation : BURGEAP
- Maître d'ouvrage : Communauté de commune du canton de Montluel
- 4 Objectifs initiaux :
  - Assurer la sécurité des biens et des personnes vis-à-vis des inondations
  - Améliorer la qualité des eaux et lutter contre les inondations
  - Améliorer les espaces annexes en fonctions des usages de la rivière
  - Améliorer et conserver le milieu naturel
  -
- Contexte :
  - Etude lancée suite aux inondations de 1993 et 1995

COMMENTAIRES / CRITIQUES

RESUME

Le rapport de phase 3 présente le schéma d'aménagement définitif issu de la concertation autour des scénarios proposés en phase 2.

Notons que les actions prioritairement retenus par les collectivités sont celles ayant trait à la sécurité des biens et des personnes.

Les actions prioritaires retenues sont :

- les travaux urgents à réaliser par les communes sur les torrents
- la réalisation d'un bassin de rétention sur la commune de Montluel
- la réalisation d'un bassin écrêteur sur le torrent des Avoux
- la réalisation d'un bassin écrêteur sur le Morancin amont
- la réalisation d'un bassin écrêteur sur la commune de Beynost
- la réalisation d'un bassin écrêteur sur la commune de Pizay
- les travaux définis comme prioritaires dans le lit mineur des cours d'eau
- la gestion des étangs jouant un rôle majeur dans le niveau des étiages

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES “CRUES DE LA SEREINE, CRUES TORRENTIELLES ET MOUVEMENTS DE TERRAIN, COMMUNE DE LA BOISSE

FICHE D’IDENTITE

- Date : 2011
- Réalisation : Géo+
- Maître d’Ouvrage : DDT de l’Ain
- Composition : Rapport de présentation, cartographie réglementaire, règlement
- Contexte : Un PPR multirisques “à dire d’expert” a été prescrit (20/11/2003) et approuvé (27/4/2005) sur les communes de Beynost, Dagneux, la Boisse, Montluel et Thil. Ce PPR était basé sur une étude (2002) de CFEG (Compagnie Française d’Etudes Géotechniques) – étude de type expertise. A La Boisse, le PPR a été attaqué par de riverains (rive gauche, sortie du village ; Jugement TA de Lyon, 27/9/2007). Un nouveau PPR a donc été prescrit (23/2/2009). La DDT a alors fait réaliser une étude hydraulique par Geoplus. La partie « inondations de la Sereine » a été modifiée suite à cette étude. Le PPR final a été approuvé le 6/9/2011.

RESUME

Le rapport de présentation contient un résumé utile des problématiques liées à l’eau sur la commune de La Boisse : endiguements, aménagements réalisés, historique des crues.

Les hypothèses de calcul et les résultats sont ceux de l’étude Géoplus environnement de 2010.

A2/10

LA SEREINE A LA BOISSE : ÉTUDE HYDRAULIQUE, CARTOGRAPHIE DES ALEAS, DE LA VULNERABILITE ET DES ENJEUX

FICHE D'IDENTITE

- Date : 2010
- Réalisation : Géo+
- Maître d'Ouvrage : DDT de l'Ain
- Composition : rapport + annexes : cartographie des aléas, Localisation et fiches digues,
- Contexte : Un PPR multirisques "à dire d'expert" a été prescrit (20/11/2003) et approuvé (27/4/2005) sur les communes de Beynost, Dagneux, la Boisse, Montluel et Thil. Ce PPR était basé sur une étude (2002) de CFEG (Compagnie Française d'Etudes Géotechniques) – étude de type expertise. A La Boisse, le PPR a été attaqué par de riverains (rive gauche, sortie du village ; Jugement TA de Lyon, 27/9/2007). Un nouveau PPR a donc été prescrit (23/2/2009). La DDT a alors fait réaliser cette étude hydraulique par Geoplus.

COMMENTAIRES / CRITIQUES

Les débits de crue de la station de Montluel semblent faibles :

	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50
Etude Geo+ citant banque hydro 2009 (1981-2008)	14	23	29	35	42
Calcul DH d'après max annuels banque Hydro 2013 (1981-2012)	13	27	37	47	59

Mystère sur la courbe de tarage utilisée en hautes eaux : des différences entre les hydrogrammes de cette étude et ceux téléchargés sur la banque Hydro en 2013.

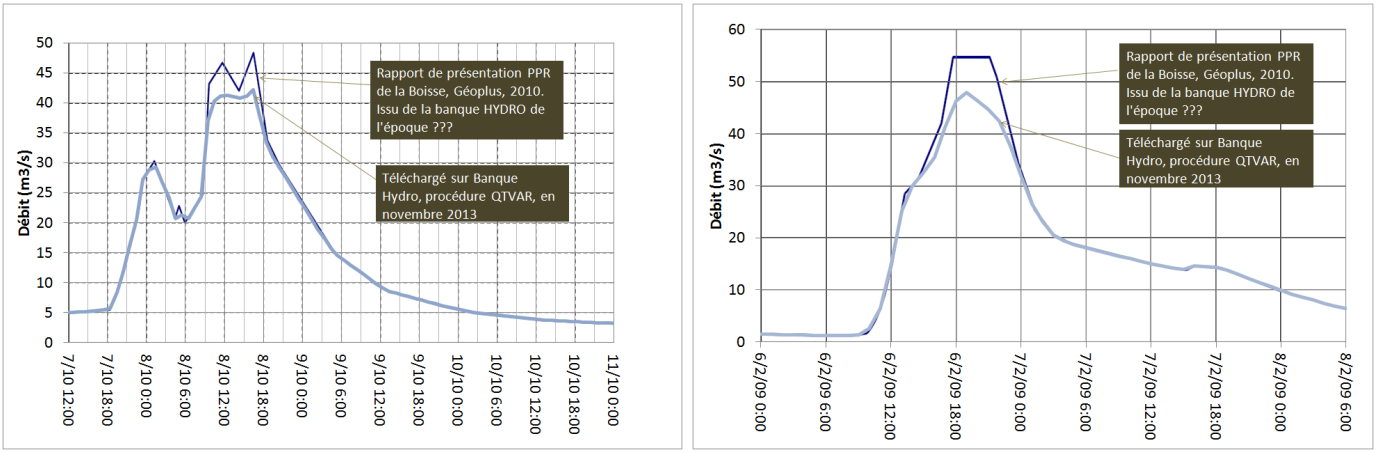


Figure 1 : hydrogramme comparés de 1993 et 2009

Géo+ propose une valeur du Q50 fixé à 50 m3/s, en interpolant le Q100 trouvé par Hydratec….

Contrairement au titre de l'étude, il n'est pas ou peu question d'enjeux dans le contenu : ils ne sont mentionnés que dans les fiches digues, et il n'y a pas de cartographie.

RESUME

Crues de référence : 1889, 1911, 4/10/1935, 8/10/1993, « automne » 2002, 5 et 6/10/2009

A2/11

INFORMATIONS IMPORTANTES

Des débordements localisés ont été observés à partir d'anciens canaux au droit de Montluel et la capacité de plein-bord du lit mineur a été atteinte en plusieurs endroits (cote de sous poutre du pont Montbreval et du pont de la Gare atteinte).

Travaux anciens :

- Suite à la crue de 1889, à l'augmentation des débits de crue liée à l'assèchement de nombreux étangs à l'amont du bassin versant et à une tendance constatée à l'exhaussement du lit de la Sereine, un premier programme d'endiguement a été réalisé à Montluel. Par la suite, 5 étangs furent remis en eaux avant 1911.
- Le programme d'endiguement a ensuite été prolongé sur la commune de La Boisse et jusqu'au Rhône et achevé en 1925.
- En 1935, le torrent des Avoux, affluent historique du Cottey, a été détourné définitivement vers la Sereine, qu'il alimente encore à ce jour.
- En 1973, un projet de restauration a été établi par la DDAF de l'Ain pour le SIVOM de Montluel qui a donné lieu à des aménagements sur la Sereine.
- En 1982, suite à la construction de l'A42, la Sereine a fait l'objet d'aménagements majeurs dans sa partie aval (communes de Thil et Beynost) : recalibrage, approfondissement du lit (de 2 mètres) et mise en place des seuils, comblement de son bras secondaire.
- En 1996, la berge rive droite de la Sereine a été retalutée depuis l'aval de la commune de La Boisse jusqu'à la ZI de Thil.
- Torrent des Avoux : Bassin de rétention de 25000 m3 réalisé en 1996. Ecrêtement et correction torrentielle. L'écrêtement est efficace sur crue décennale (8.7 ➔ 6.3 m3/s) et centennale (17,4 ➔ 11,8 m3/s) grâce à un système de double niveau de fuite.
- Torrent du Rappant : Bassin de rétention de 10000 m3 réalisé en ???. Selon Geoplus, les débits de fuite annoncés de 3 m3/s en Q10 et 9 m3/s en Q100, établis au niveau APS par Sté Plantier, ne sont pas fiables.

N°	Tronçon de digue	Débit
1	ZI des Prés Seigneurs	Non débordante
2	Allée des Saules	43 m³/s
3	Entreprise Carrier	53 m³/s
4	Amont de la route de Thill (RD)	Non débordante
5	Amont de la route de Thill (RG)	Non débordante
6	Le Raclet	17 m³/s
7	La Maladière	17 m³/s
8	Les Garatières	24 m³/s
9	Le Pré Mayeux	18 m³/s
10	La Prairie	Non débordante
11	Le Pavoux (RG)	16.5 m³/s
12	Le Pavoux (RD)	19 m³/s

A2/12

ETUDE DU RISQUE INONDATION SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CANTON DE MONTLUEL

FICHE D'IDENTITE

- Date : 2013
- Réalisation : 3 étudiants de l'ENTPE : Ludovic Fragnol, Sann Lamarche et Perrine Rutkowski
- Maître d'Ouvrage : 3CM
- Composition : rapport 50 pp
- Contexte : Une demande émanant de la 3CM pour l'étude de solutions face au risque inondation, notamment par le stockage des débits excédentaires sur la zone de Jailleux.

Le rapport est présenté en 3 chapitres :

1. Données générales sur le risque inondation dans la 3CM (13pp.)
2. Etude technique de l'implantation d'un barrage en amont de Montluel sur le secteur de Jailleux (13 pp.)
3. Autres solutions de remédiation à la problématique inondation (15 pp.)

PRINCIPALES DONNEES / RESULTATS

Le chapitre 2 est le plus intéressant du rapport, le chapitre 1 étant constitué de généralités sur le territoire, le et 3 sur la gestion du risque inondation.

On retiendra de ce chapitre :

- Qu'il existe encore de très fortes incertitudes sur le débit maximum acceptable par la Sereine canalisée dans sa traversée de Montluel. Ne levant pas ces incertitudes, l'étude part sur des hypothèses (débit admissible de 30 ou 50 m^3/s) dont les conséquences sur le volume à stocker sont énormes
- Que la hauteur de barrage pour « écrêter » la crue de la Sereine est, selon ces hypothèses :

Objectif d'écrêtement Débit de fuite	Q20	Q50	Q100
30 m^3/s	5,5-7,5 m	7,5-10m	10-12,5 m
50 m^3/s	-	-	> 4m

Les auteurs étudient également la faisabilité théorique d'une série de 3 petits barrages de 4 m. Sans surprise ces trois barrages ne suffisent pas à écrêter une crue même vicennale.

COMMENTAIRES / CRITIQUES

La principale lacune de l'étude réside dans l'absence totale de mesures de terrain, ce qui oblige les auteurs à faire des suppositions sur la topographie.

Il reste à compléter l'étude sur :

- le choix de l'emplacement du barrage sur une base topographique saine

- le rôle d'un barrage sur l'« horloge » des crues
- La possibilité de stocker en lit majeur, autrement que dans un barrage traversant la vallée
- le fonctionnement des ouvrages de régulation
- la richesse écologique du milieu

A2/14

ANNEXE B : TABLEAU DES ACTIONS DU SCHEMA D'AMENAGEMENT DE 1997

On trouvera ci-après, classés par thématiques, les 144 actions proposées dans le schéma d'aménagement de 1997, avec

- leur localisation
- Leur réalisation ou non
- L'évaluation de leurs effets

Type d'action schéma 1997		Repérage dans Schéma 1997			Repérage géographique			Autres 1997			Etat en 2015 (Dynamique Hydro)	
Type d'action	Intitulé de l'action	No (1)	Tableau (1)	Secteur	Bassin	Commune	localisation	Coût en KF (1)	Priorité (1)	Etude/Travaux	Réalisation	Commentaire
1	Régulation du débit d'étiage - Régulation des pompages		Aucun tableau		Cotey Sereine	Bressoles / Pizay La Boisse / Beynost		pas de chiffrage		T	Partiel	Cette fiche action s'adresse aux services de l'état pour un meilleur contrôle des pompages, notamment à l'étiage. Concerne le vallon des "grasses vaches" sur le Cotey (Bressoles, Pizay), l'aval de la Sereine à partir des Ets Carrier (La Boisse, Beynost). Il nous est impossible aujourd'hui d'évaluer un degré de réalisation pour cette action.
2	Régulation du débit de vidange des étangs		Aucun tableau		Cotey	Faramans		pas de chiffrage		T	non	Cette fiche action prévoit une concertation des propriétaires d'étangs pour réguler les vidanges, sans en préciser les modalités. Une "charte de mode de vidange" est évoquée. Concerne les étangs du haut du bassin versant du Cotey. Non réalisé à notre connaissance.
3	Contraintes et gestion des rejets dans les cours d'eau		Aucun tableau		Cotey Sereine	Dagneux La Boisse / Beynost		pas de chiffrage		T	oui	Cette fiche action prévoit de déconnecter les rejets d'eau usées directement aux cours d'eau. Elle fait intervenir les services de l'état pour le contrôle, et l'agence de l'eau pour le financement de station d'épuration. Concerne la Sereine à partir de Carrier (La Boisse, Beynost), le Cotey sur Dagneux à l'aval de la zone urbaine. Action en grande partie réalisée avec les 8ème et 9ème programmes de l'agence de l'eau.
4	Redimensionnement des ouvrages	27	Tableau 01 bis	H	Cotey	Faramans	Pont 7	11.5	B	E	?	Apparemment non, pas d'ouvrage ici
4	Redimensionnement des ouvrages	78	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Glacis	34.5	V3	E	non	Ouvrage en partie ruiné
4	Redimensionnement des ouvrages	80	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Pont 64	34.5	V3	E	?	Doublement de l'ouvrage par une buse?
4	Redimensionnement des ouvrages	91	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Pont 0	11.5	V4	E	?	
4	Redimensionnement des ouvrages	92	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Pont 3	11.5	V4	E	?	
4	Redimensionnement des ouvrages	93	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Pont 4	11.5	V4	E	?	
4	Redimensionnement des ouvrages	108	Tableau 02	J	Cotey	Dagneux / Niévroz	Pont 17	34.5	V3	E	?	Curages très probables ici.
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	15	Tableau 01 bis	B	Sereine	Montluel	Pont 27	34.5	B	T	oui	Il nous est impossible aujourd'hui d'évaluer les proportions de l'entretien des **21** ouvrages mentionnés dans les actions du schéma : en quelle année, et ce qu'il a coûté. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes.
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	17	Tableau 01 bis	D	Sereine	Montluel	Pont 34	34.5	B	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	18	Tableau 01 bis	E	Sereine	Montluel	Pont 45 RD grille canal	5.75	B	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	22	Tableau 01 bis	F	Sereine	Beynost	Pont 62	34.5	B	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	23	Tableau 01 bis	F	Sereine	Beynost	Vanne amont pont 59	5.75	B	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	30	Tableau 01 bis	I	Cotey	Pizay / Dagneux	Creux Givry - Les Torrents	11.5	B	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	31	Tableau 01 bis	J	Cotey	Dagneux / Niévroz	BI - DO	57.5	B	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	34	Tableau 02	A	Sereine	Saint André de Corcy	Pont 23	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	35	Tableau 02	A	Sereine	Saint André de Corcy	Pont 24	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	40	Tableau 02	B	Sereine	Saint André de Corcy ,	Pont 25	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	41	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Pont 26	11.5	+	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	42	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Pont 28	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	43	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Pont 29	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	44	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Pont 30	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	45	Tableau 02	B	Sereine	Sainte Croix	Pont 31	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	52	Tableau 02	C	Sereine	Sainte Croix	Pont 32	11.5	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	55	Tableau 02	D	Sereine	Montluel	Pont 35	23	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	70	Tableau 02	E	Sereine	Montluel	Epis amont pont 39 RG et RD pont 45	5.75	V1	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	71	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Pont 49	5.75	V2	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	128	Tableau 04	D	Sereine	Montluel	Avoux aval	11.5	V1	T		
5	Entretien des ouvrages (ponts, digues, bassin d'infiltration, piège à cailloux).	140	Tableau 05	E	Sereine	La Boisse	Amont passerelle 50	5.75	V3	T		
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	2	Tableau 01	C	Sereine	Sainte Croix	Piège à cailloux chemin du cimetière	5.75	B	T	non	
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	5	Tableau 01	D	Sereine	Montluel	Avoux aval	1610	B	T	oui	
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	8	Tableau 01	H	Cotey	Pizay / Bressolles	Pizay, les Grasses vaches, amont STEP et captage	805	B	T	non	
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	10	Tableau 01	D	Sereine	Montluel	Zone loisirs au droit de Jailleux	1150	V4	T	non	
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	53	Tableau 02	D	Sereine	Montluel	Aval Morancin	11.5	V1	T	non	
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	99	Tableau 02	I	Cotey	Dagneux	Amont Dagneux	1265	V1	T	non	
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	129	Tableau 05	C	Sereine	Sainte Croix	Etang Botte	0	V1	T	?	Apparement non
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	133	Tableau 05	C	Sereine	Sainte Croix	Est du bois Grillon	0	V2	T	?	Apparement non
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	134	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Les Alouettes et plateau sud en amont du Morancin	80.5	V2	T	?	Apparement non
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	136	Tableau 05	C	Sereine	Sainte Croix	Amont du bois Grillet	69	V3	T	?	Apparement non
6	Création d'une zone de rétention - de piège à cailloux	139	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Plateau Sud, le long de la bordure du plateau, zones mal définies	34.5	V3	T	non	
7	Création de processus de rabattement de nappe		Aucun tableau		Sereine	La Boisse		pas de chiffrage			non	Proposition consistant à rabattre la nappe phréatique uniquement dans un but de lutte contre les inondation. Cette proposition, située au niveau de la plateforme logistique des transports Graveleau (bordure de l'ancienne Sereine), n'a vraisemblablement pas été suivie d'effets.
8	Les torrents - Entretien du lit - enlèvement des embâcles, des arbres, des végétaux et déchêts.	120	Tableau 04	C	Sereine	Sainte Croix	Bois Grillet	46	B	T	oui	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des **5** tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Au vu de nos relevés de terrain et des entretiens avec le personnel technique de la 3CM, cet entretien n'est pas fait de manière systématique et peut être par secteurs insuffisant.

Type d'action schéma 1997		Repérage dans Schéma 1997			Repérage géographique			Autres 1997			Etat en 2015 (Dynamique Hydro)	
Type d'action	Intitulé de l'action	No (1)	Tableau (1)	Secteur	Bassin	Commune	localisation	Coût en KF (1)	Priorité (1)	Etude/Travaux	Réalisation	Commentaire
8	Les torrents - Entretien du lit - enlèvement des embâcles, des arbres, des végétaux et déchêts.	122	Tableau 04	D	Sereine	Montluel	Les Avoux	126.5	B	T		
8	Les torrents - Entretien du lit - enlèvement des embâcles, des arbres, des végétaux et déchêts.	123	Tableau 04	D	Sereine	Montluel	Morancin	241.5	B	T		
8	Les torrents - Entretien du lit - enlèvement des embâcles, des arbres, des végétaux et déchêts.	126	Tableau 04	I	Cotey	Pizay / Dagneux	Creux Givry - Les Torrents	126.5	B	T		
8	Les torrents - Entretien du lit - enlèvement des embâcles, des arbres, des végétaux et déchêts.	131	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Mousset	63.25	V1	T		
9	Les torrents - entretien de la végétation	121	Tableau 04	C	Sereine	Sainte Croix	Bois Grillet	97.75	B	T	oui	Il nous est impossible aujourd'hui de dire, en règle générale, dans quelle proportion l'entretien de la végétation a été fait, en quelle année, et ce qu'il a coûté (**5** fiches du schéma). Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Au vu de nos relevés de terrain et des entretiens avec le personnel technique de la 3CM, cet entretien n'est pas fait de manière systématique et peut être par secteurs insuffisant
9	Les torrents - entretien de la végétation	124	Tableau 04	D	Sereine	Montluel	Morancin	362.25	B	T		
9	Les torrents - entretien de la végétation	127	Tableau 04	I	Cotey	Pizay / Dagneux	Creux Givry - Les Torrents	184	B	T		
9	Les torrents - entretien de la végétation	130	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Les Avoux	184	V1	T		
9	Les torrents - entretien de la végétation	132	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Mousset	97.75	V1	T		
10	Les torrents - Aménagements	1	Tableau 01	C	Sereine	Sainte Croix	Bois Grillet, le Remettant	23	V1	T	?	
10	Les torrents - Aménagements	3	Tableau 01	C	Sereine	Sainte Croix	Seuils forestiers	11.5	B	T	?	
10	Les torrents - Aménagements	6	Tableau 01	D	Sereine	Montluel	Les Avoux	17.25	V1	T	oui	
10	Les torrents - Aménagements	7	Tableau 01	D	Sereine	Montluel	Morancin	34.5	V1	T	non	Il existe cependant un PDD en replat (artificielle?)
10	Les torrents - Aménagements	9	Tableau 01	I	Cotey	Pizay / Dagneux	Creux Givry Les torrents - I, 4 creux en RD du Cottet au droit de la commune de Bressoles	28.75	V1	T	?	
10	Les torrents - Aménagements	125	Tableau 04	D	Sereine	Montluel	Mousset	11.5	V2	T	oui	Il s'agit du Corbourg
11	Les torrents - Mise en herbage des plateaux	135	Tableau 05	I	Cotey	Pizay / Dagneux	Creux Givry - Les Torrents	345	V2	T	Partiel	Selon entretien avec M. Gloriod : • Bandes enherbées 5 m de large, sur les crêtes, payées 800€/an/ha aux agriculteurs. Aujourd'hui cela concerne 12 à 13 ha du plateau (soit 24 km ???). • Les crêtes au-dessus de Montluel et La Boisse sont faites • Les crêtes du Morancin sont en cours • A réaliser : communes de Bressoles et Béligneux
11	Les torrents - Mise en herbage des plateaux	137	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Les Alouettes et plateau sud	230	V3	T		
11	Les torrents - Mise en herbage des plateaux	138	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Les Avoux	437	V3	T		
11	Les torrents - Mise en herbage des plateaux	141	Tableau 05	D	Sereine	Montluel	Mousset	281.75	V4	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	12	Tableau 01 bis	A	Sereine	Saint André de Corcy	Entre le pont 23 et le pont 24	28.75	B	T	oui	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des **20** tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Concernant l'enlèvement des embâcles il nous paraît sécuritaire : très peu d'embâcles laissés dans le lit, même les embâcles pouvant être favorables à la biodiversité sont régulièrement enlevés, au jour le jour, suivant demande des usagers (agriculteurs, pêcheurs)
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	13	Tableau 01 bis	B	Sereine	Montluel	Entre le pont 25 et le pont 26	46	B	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	14	Tableau 01 bis	B	Sereine	Montluel	Entre le pont 27 et le pont 28	103.5	B	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	16	Tableau 01 bis	C	Sereine	Sainte Croix	Fouilloux	17.25	B	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	21	Tableau 01 bis	F	Sereine	Beynost	Aval pont 61	28.75	B	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	24	Tableau 01 bis	G	Cotey	Faramans	Les Brosses	40.25	B	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	26	Tableau 01 bis	G	Cotey	Faramans	Les Gaillanes	34.5	B	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	28	Tableau 01 bis	H	Cotey	Pizay / Bressolles	Vallée Pizay	189.75	B	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	50	Tableau 02	C	Sereine	Sainte Croix	Aval pont 32	57.5	V1	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	60	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Canal Mouturier	23	V2	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	62	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Confluence Sereine - canal Mouturier	23	V1	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	65	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Double bief - bief droit	28.75	+	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	75	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Entre pont 60 et 62	23	V1	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	81	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Bois de l'étang	69	V2	T		

Type d'action schéma 1997		Repérage dans Schéma 1997			Repérage géographique			Autres 1997			Etat en 2015 (Dynamique Hydro)	
Type d'action	Intitulé de l'action	No (1)	Tableau (1)	Secteur	Bassin	Commune	localisation	Coût en KF (1)	Priorité (1)	Etude/Travaux	Réalisation	Commentaire
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	84	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Grand Vernay	34.5	V2	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	96	Tableau 02	H	Cotey	Pizay / Bressolles	Vallée de Faramans	97.75	V1	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	100	Tableau 02	I	Cotey		Aval	74.75	V2	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	103	Tableau 02	J	Cotey	Niévroz		51.75	+	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	106	Tableau 02	J	Cotey	Dagneux	Aval SNCF	23	V2	T		
12	Dans le lit du cours d'eau : Entretien de la végétation - Enlèvement des déchêts et des embâcles	118	Tableau 03	K	Cotey	Niévroz	Remise en eau lône	17.25	+	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	11	Tableau 01	F	Sereine	Beynost	Aval	600	B	T	oui	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des **10** tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. Les curages ont en règle générale été faits de manière draconienne. or on remarque en certains points de la partie aval de la Sereine des incisions, et déchaussements de protections de berge qui pourraient être liés à un déficit sédimentaire. La gestion des atterrissements doit être revue en prenant en compte ces éléments
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	20	Tableau 01 bis	E	Sereine	Montluel	Traversée de Montluel	184	B	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	25	Tableau 01 bis	G	Cotey	Faramans	Les Brosses	34.5	B	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	29	Tableau 01 bis	I	Cotey	Dagneux	Amont pont 9	74.75	B	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	56	Tableau 02	E	Sereine	Montluel	Aval passerelle des écoles au pont 43	92	V1	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	58	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Aval village	11.5	+	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	61	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Canal Mouturier	5.75	V3	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	67	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Double bief - bief droit	28.75	V2	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	77	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Entre pont 63 et 64	40.25	V2	T		
13	Dans le lit du cours d'eau - Les atterrissements: curage/recalibrage	104	Tableau 02	J	Cotey	Dagneux / Niévroz		11.5	V2	T		
14	Dans le lit du cours d'eau - Les aménagements de seuils	57	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Aval pont 49. Il s'agit du seuil en aval du pont, au droit de la prise d'eau du canal mouturier	34.5	+	T	?	
14	Dans le lit du cours d'eau - Les aménagements de seuils	76	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Entre pont 60 et 62 : il s'agit des seuils en amont de l'autoroute	5.75	V2	T	?	Sans doute, car pas de réel pbl de franchissabilité (seuils pêcheurs)
15	Dans le lit du cours d'eau - Traitement des sédiments pollués par le mercure	111	Tableau 03	F	Sereine	Beynost	Aval pont 64	1035	+	T	non	Non réalisé
16	Dans le lit du cours d'eau - Traitement des sédiments pollués par les métaux	112	Tableau 03	J	Cotey	Dagneux	Pont SNCF	34.5	+	T	non	Non réalisé
16	Dans le lit du cours d'eau - Traitement des sédiments pollués par les métaux	113	Tableau 03	J	Cotey			23	V2	T		
17	Dans le lit du cours d'eau - Alevinage	114	Tableau 03	K	Cotey	Niévroz	Passerelle, aval du Cotey	149.5	+	T	?	cf. FDPPMA
17	Dans le lit du cours d'eau - Alevinage	115	Tableau 03	F	Sereine	Beynost	Pont 62	138	V3	T	oui	cf. FDPPMA, Société de pêche de Beynost, lâcher de truites, rencontré sur le terrain
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	32	Tableau 02	A	Sereine	Saint André de Corcy	Entre le pont 23 et le pont 24	51.75	V1	T	non	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des **22** tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. En règle générale, la ripisylve est entretenue, l'entretien dépendant des propriétaires riverains. La 3CM n'entretient pas les berges sauf risque de chute dans le cours d'eau et d'embâcle. Elle ne dispose pas de cadre légal (Déclaration d'Intérêt Général) pour cela. En ce qui concerne les herbacées et arbustes, le manque d'entretien n'est préjudiciable qu'à l'accès au cours d'eau.
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	36	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Entre le pont 25 et le pont 26	86.25	V1	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	38	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Entre le pont 27 et le pont 28	212.75	V1	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	46	Tableau 02	C	Sereine	Sainte Croix		34.5	V1	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	51	Tableau 02	C	Sereine	Sainte Croix	Aval pont 33	109.25	V2	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	54	Tableau 02	D	Sereine	Montluel	Aval pont 34	23	+	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	59	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Aval village	46	V3	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	63	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Confluence Sereine - canal Mouturier	46	V2	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	66	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Double bief - bief droit	57.5	+	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	69	Tableau 02	E	Sereine	Montluel	Epis amont pont 39 RG et RD pont 45	17.25	V1	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	73	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Aval pont 61	51.75	V1	T		

Type d'action schéma 1997		Repérage dans Schéma 1997			Repérage géographique			Autres 1997			Etat en 2015 (Dynamique Hydro)	
Type d'action	Intitulé de l'action	No (1)	Tableau (1)	Secteur	Bassin	Commune	localisation	Coût en KF (1)	Priorité (1)	Etude/Travaux	Réalisation	Commentaire
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	82	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Bois de l'étang	132.25	V3	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	85	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Grand Vernay	63.25	V3	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	87	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Les Brosses	80.5	V1	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	89	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Les Gaillanes	63.25	V1	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	97	Tableau 02	H	Cotey	Pizay / Bressolles	Vallée de Faramans	189.75	V2	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	98	Tableau 02	H	Cotey	Pizay / Bressolles	Vallée Pizay	385.25	V1	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	101	Tableau 02	I	Cotey	Pizay / Bressolles	Pont 8	143.75	V3	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	105	Tableau 02	J	Cotey	Niévroz		109.25	V3	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	107	Tableau 02	J	Cotey	Dagneux	Aval SNCF	46	V3	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	109	Tableau 02	K	Cotey	Niévroz	Passerelle	34.5	+	T		
18	Sur les berges du cours d'eau - Entretien végétation arbustive et herbacée - enlèvements des déchêts	119	Tableau 03	K	Cotey	Niévroz	Remise en eau lône	34.5	V3	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	33	Tableau 02	A	Sereine	Saint André de Corcy	Entre le pont 23 et le pont 24	28.75	V2	T	non	Il nous est impossible aujourd'hui de donner un niveau d'atteinte de cette action sur l'ensemble du bassin, et précisément sur chacun des 13 tronçons qu'il concerne. Le seul élément qui nous est connu est le montant investi par la 3CM au titre de l'"entretien", qui inclut différents postes. En règle générale, la ripisylve est entretenue, l'entretien dépendant des propriétaires riverains. La 3CM n'entretient pas les berges sauf risque de chute dans le cours d'eau et d'embâcle. Elle ne dispose pas de cadre légal (Déclaration d'Intérêt Général) pour cela. Cependant certains secteurs notamment des digues ne sont pas entretenus. Ce manque d'entretien est préjudiciable à la sécurité des personnes et des biens, en générant un risque de rupture. Les arbres n'ont pas leur place sur les digues.
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	37	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Entre le pont 25 et le pont 26	46	V2	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	39	Tableau 02	B	Sereine	Montluel	Entre le pont 27 et le pont 28	103.5	V2	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	47	Tableau 02	C	Sereine	Sainte Croix		17.25	V3	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	64	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Confluence Sereine - canal Mouturier	23	V3	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	68	Tableau 02	E	Sereine	La Boisse	Double bief - bief droit	40.25	V4	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	72	Tableau 02	E	Sereine	Montluel	RG et RD pont 45	11.5	V4	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	74	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Aval pont 61	28.75	V2	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	83	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Bois de l'étang	69	V4	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	86	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Grand Vernay	34.5	V4	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	88	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Les Brosses	40.25	V2	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	90	Tableau 02	G	Cotey	Faramans	Les Gaillanes	34.5	V2	T		
19	Sur les berges du cours d'eau - Entretien des arbres	102	Tableau 02	I	Cotey	Pizay / Bressolles	Pont 8	74.75	V4	T		
20	Sur les berges du cours d'eau - Végétalisation	48	Tableau 02	C	Sereine	Sainte Croix	Arrivée Magnin, aval du Remettant	69	V1	T	?	Probable néanmoins au regard de la photo aérienne, au moins en RD
20	Sur les berges du cours d'eau - Végétalisation	79	Tableau 02	F	Sereine	Beynost	Plaine : Partie Sereine entre le pont de l'Autoroute et le pont TGV	92	+	T	?	Apparemment non, il y a déjà un peu de végétation en 1997, lalégère augmentation de la ripisylve semble naturelle et spontanée
21	Sur les berges du cours d'eau - Les érosions	4	Tableau 01	C	Sereine	Sainte Croix	Sainte-Croix, lotissemnt amont	350	B	T	oui	
21	Sur les berges du cours d'eau - Les érosions	19	Tableau 01 bis	E	Sereine	Montluel	Pont 45 RD grille canal	11.5	B	T	oui	A confirmer, mais reprise de la prise d'eau
21	Sur les berges du cours d'eau - Les érosions	49	Tableau 02	C	Sereine	Sainte Croix	Arrivée Magnin, aval du Remettant	109.25	V2	T	?	Probable car habitations
21	Sur les berges du cours d'eau - Les érosions	94	Tableau 02	H	Cotey	Faramans	Combes	17.25	V1	T	oui	Sur secteur combes, différent de la cartogrpaphie de l'étude
21	Sur les berges du cours d'eau - Les érosions	95	Tableau 02	H	Cotey	Pizay / Bressolles	Station Pizay	28.75	V2	T	non	Pas nécessaire
21	Sur les berges du cours d'eau - Les érosions	110	Tableau 02	K	Cotey	Niévroz	Passerelle, amont lône sur le Cotey	17.25	V1	T	?	Apparemment non, mais beaucoup de végétation au moment du terrain. Difficile à dire
22	Diagnostic décharge	116	Tableau 03	D	Sereine	Montluel		230	V1	E	?	
23	Remise en eau Lône	117	Tableau 03	K	Cotey	Niévroz	Remise en eau lône	92	V3	T	non	Étude réalisée (Biotec, 2009). Travaux non réalisés. Toujours dans les projets de la commune de Niévroz

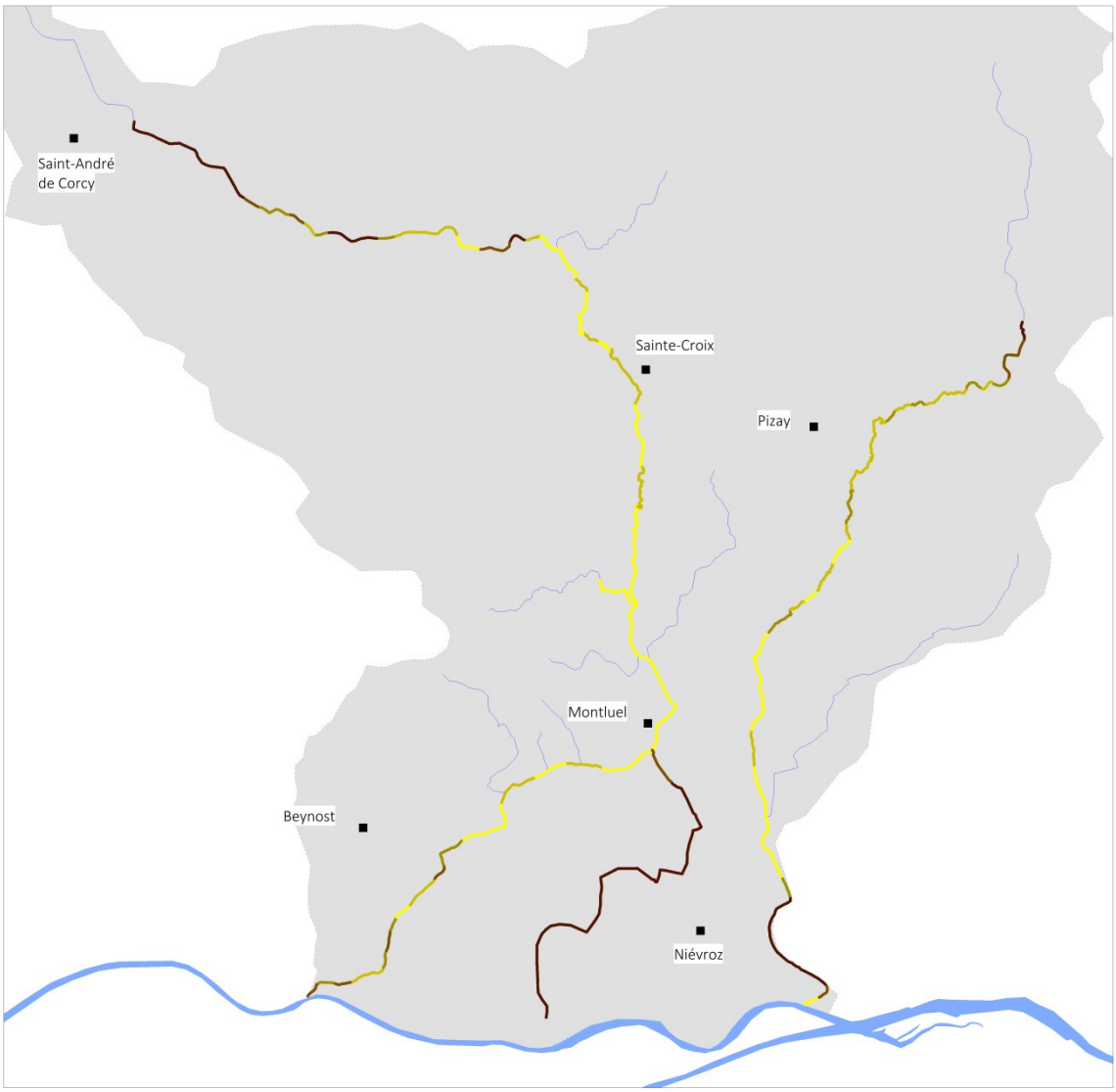
(1) les tableaux sont ceux du rapport de phase 3
(2) les secteurs sont ceux de lma cartographie intégrée au rapport de phase 2

ANNEXE C : CARTES DES COMPOSANTES DE LA QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE

Les cartes présentées ci-après donnent, par tronçon de cours d'eau, les notes obtenues sur chacune des composantes de la qualité hydromorphologique : qualité des substrats, variation des largeurs de lit mouillé, morphologie des berges, variété des formes, connexions latérales, présence et fonctionnalité de la ripisylve.

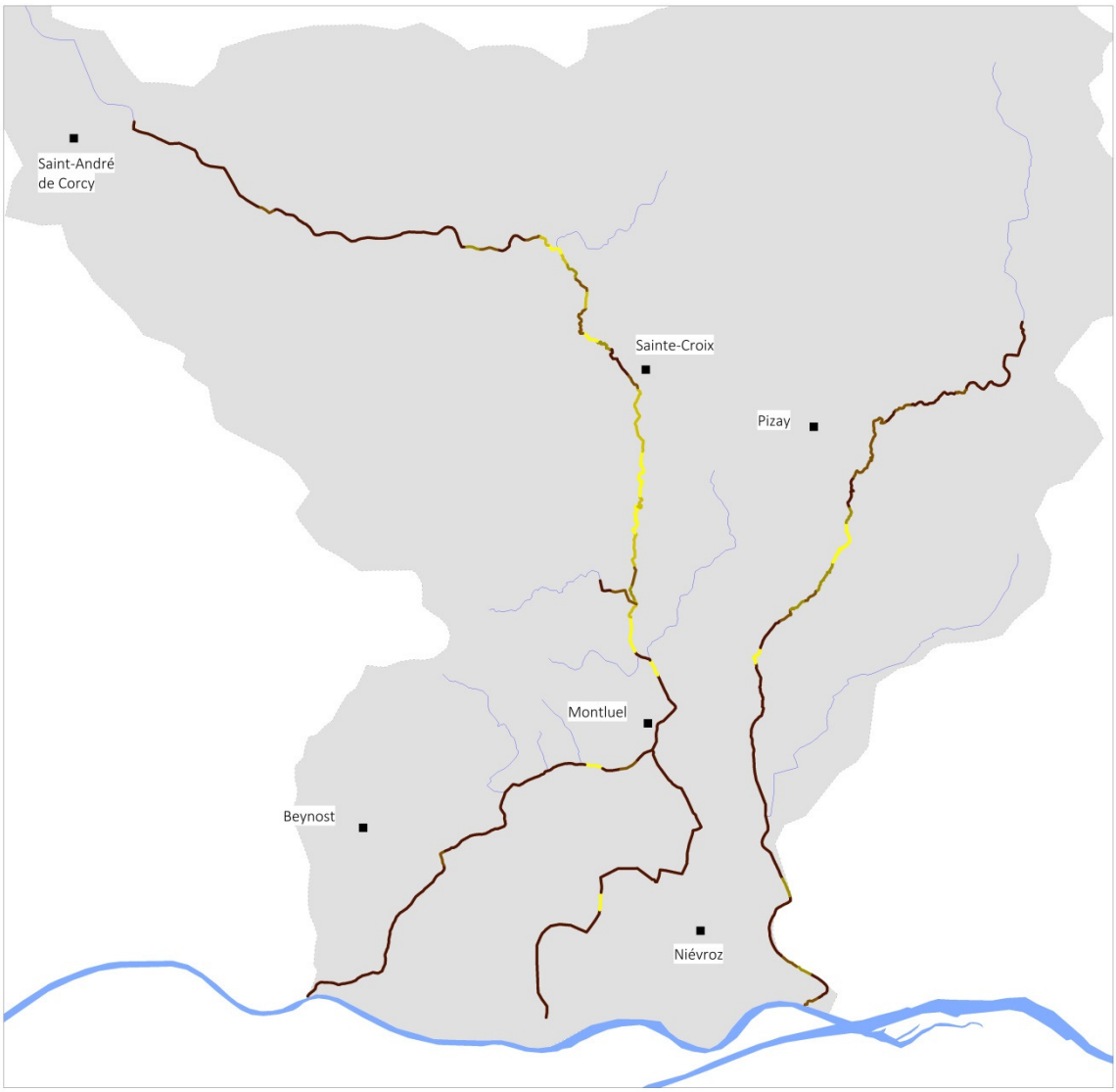
C/1

Qualité des substrats dominants // Répartition de la note détaillée



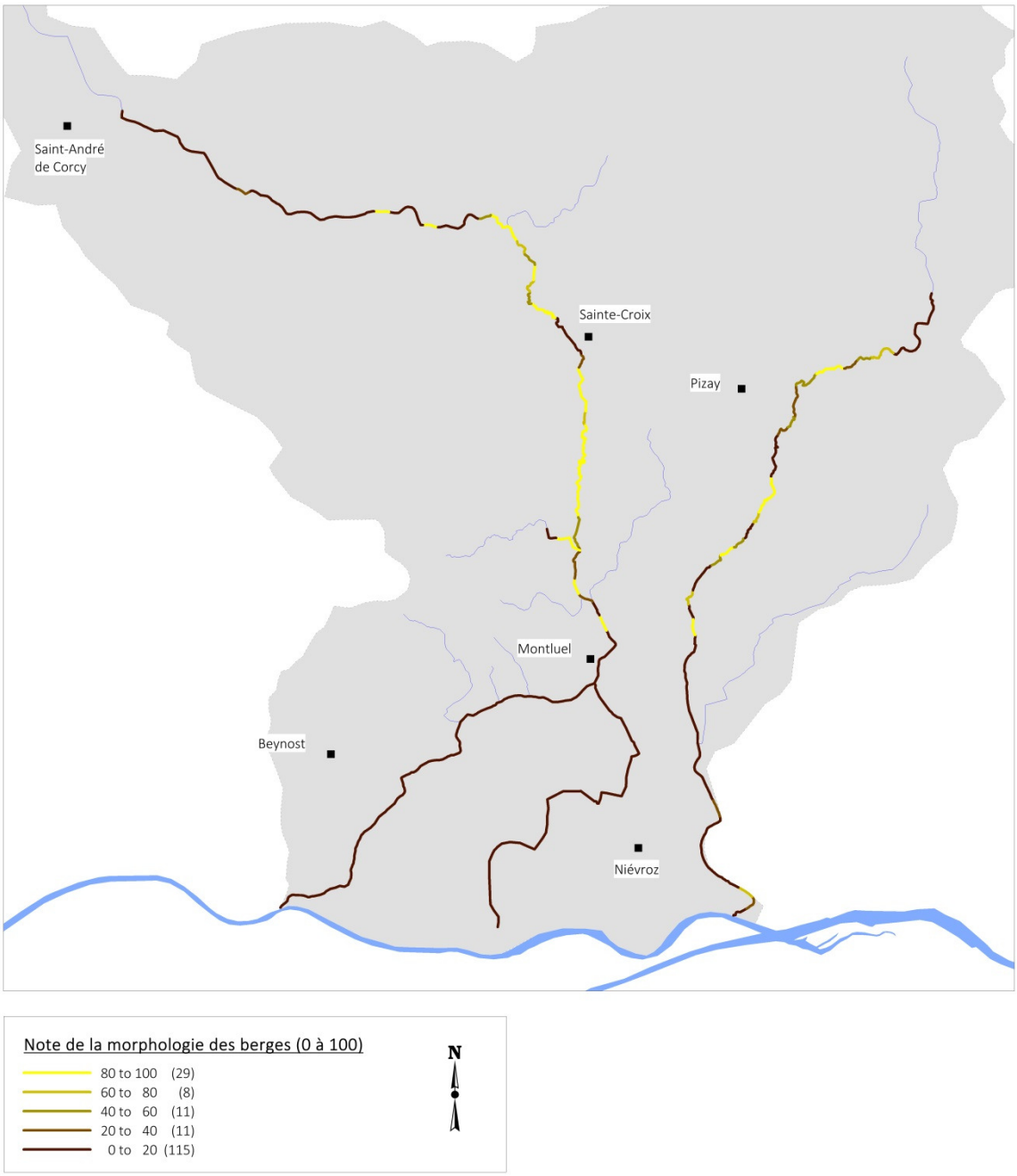
C/2

Variation des largeurs de lit mouillé // Répartition de la note détaillée



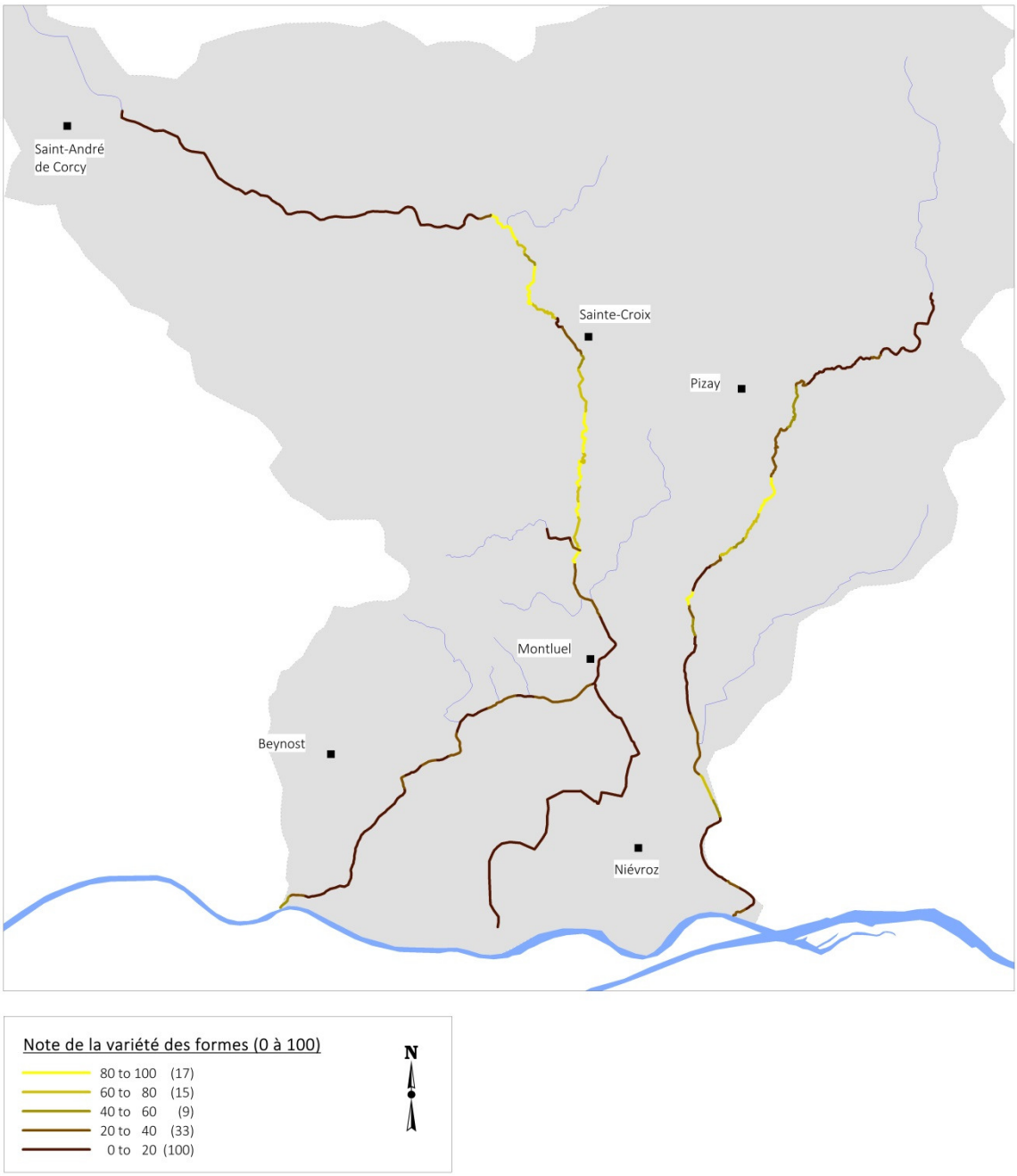
C/3

Morphologie des berges // Répartition de la note détaillée



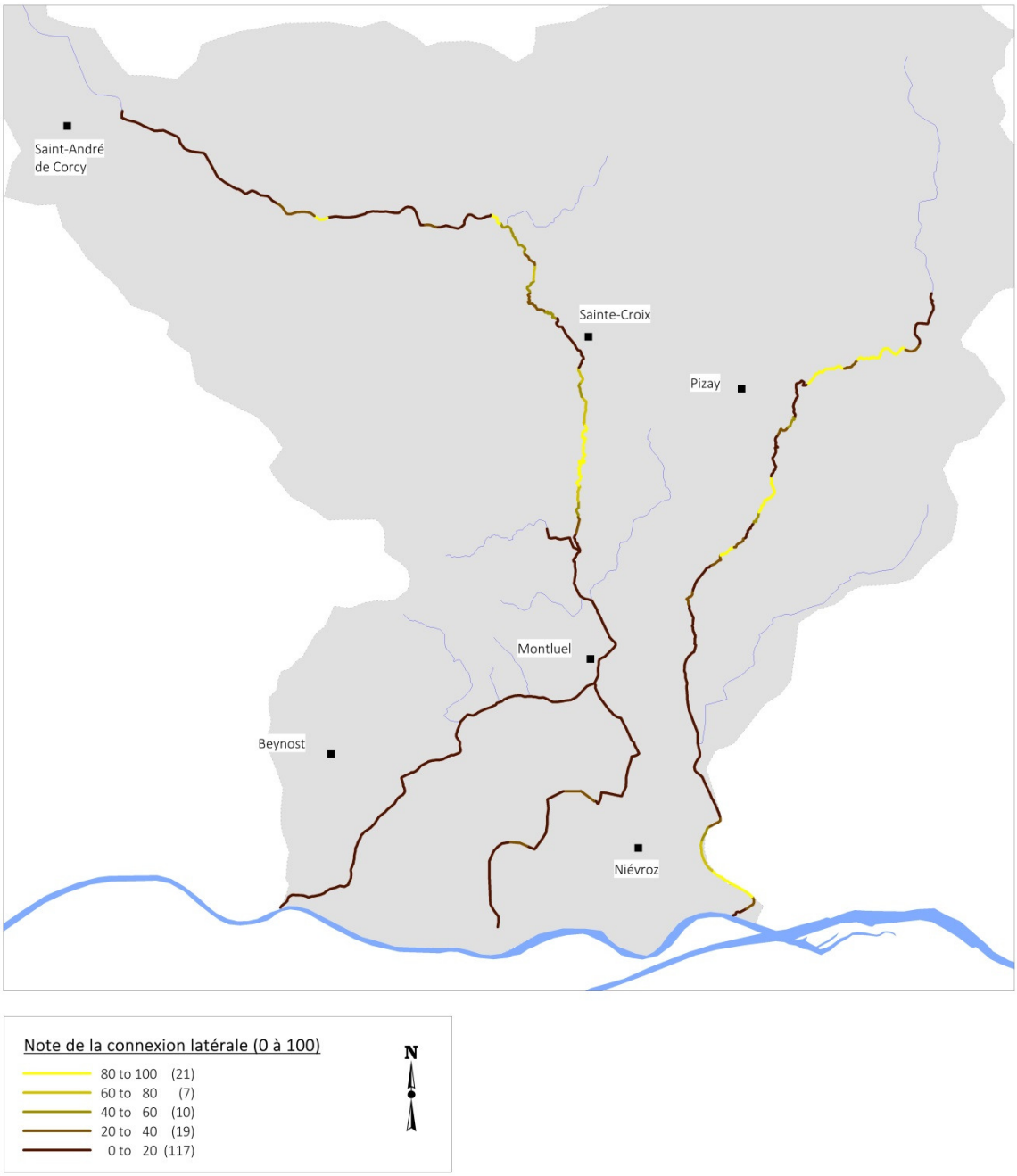
C/4

Variété des formes // Répartition de la note détaillée



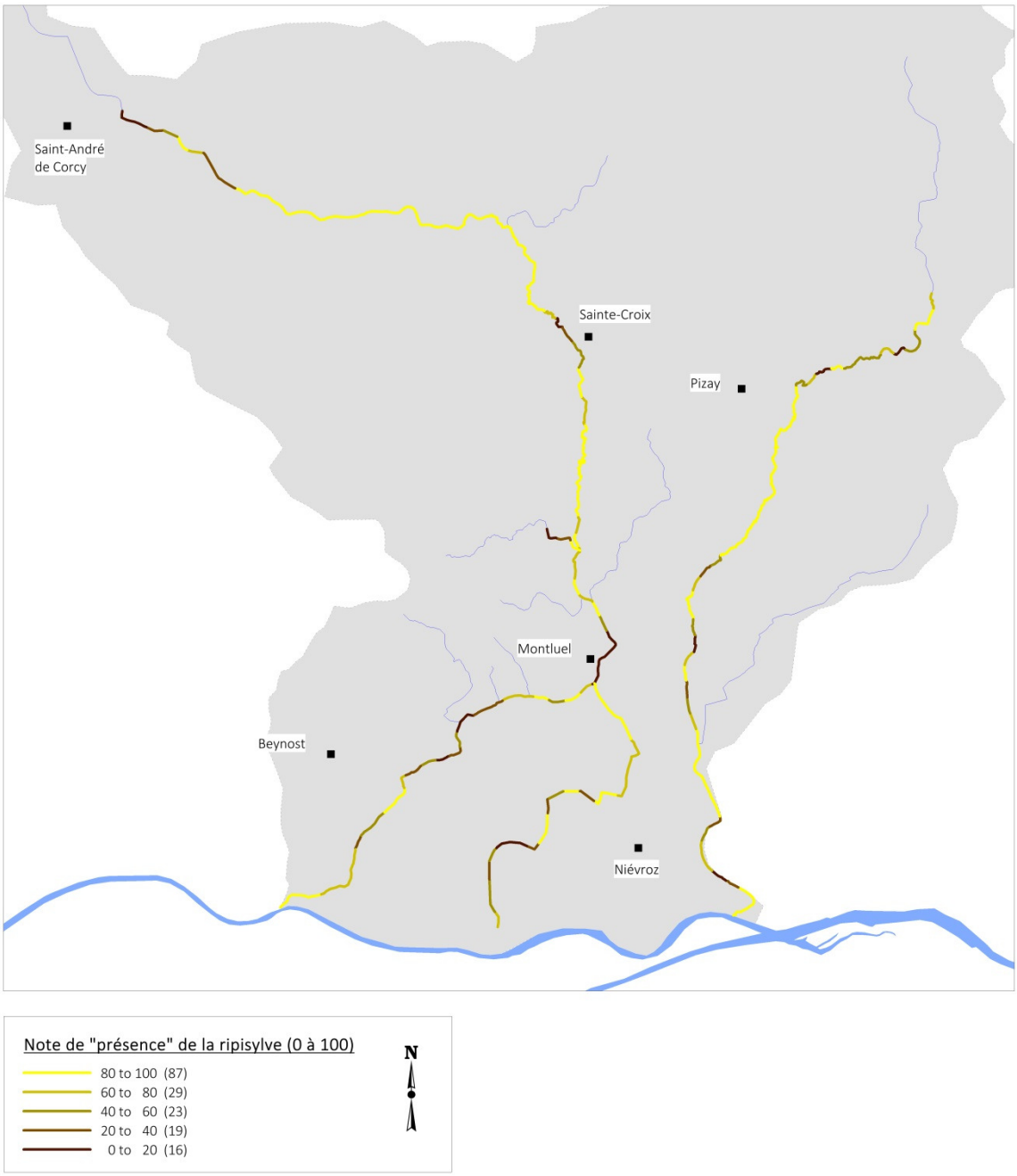
C/5

Connexion latérale // Répartition de la note détaillée



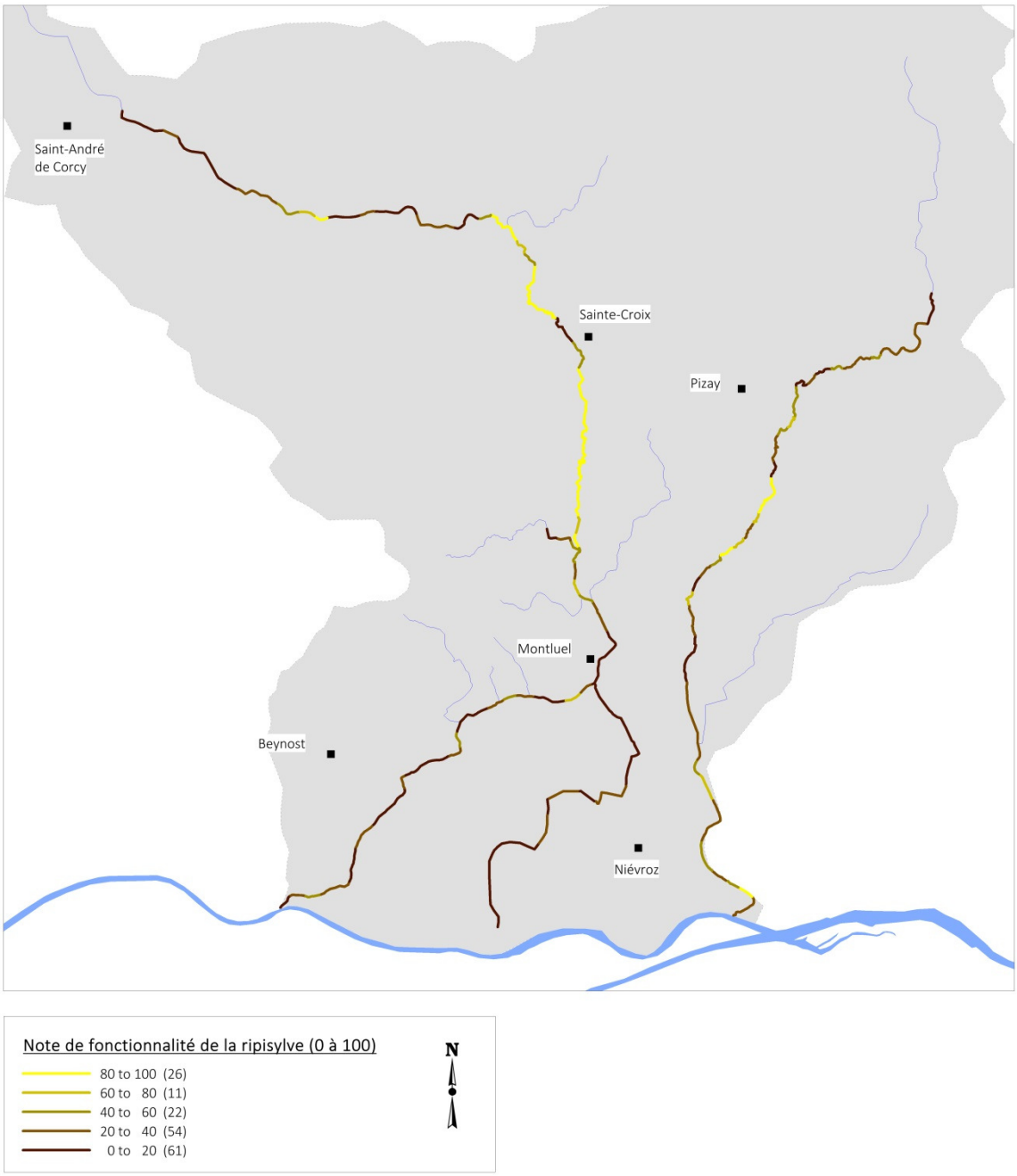
C/6

Présence de ripisylve // Répartition de la note détaillée



C/7

Fonctionnalité de la ripisylve // Répartition de la note détaillée



C/8

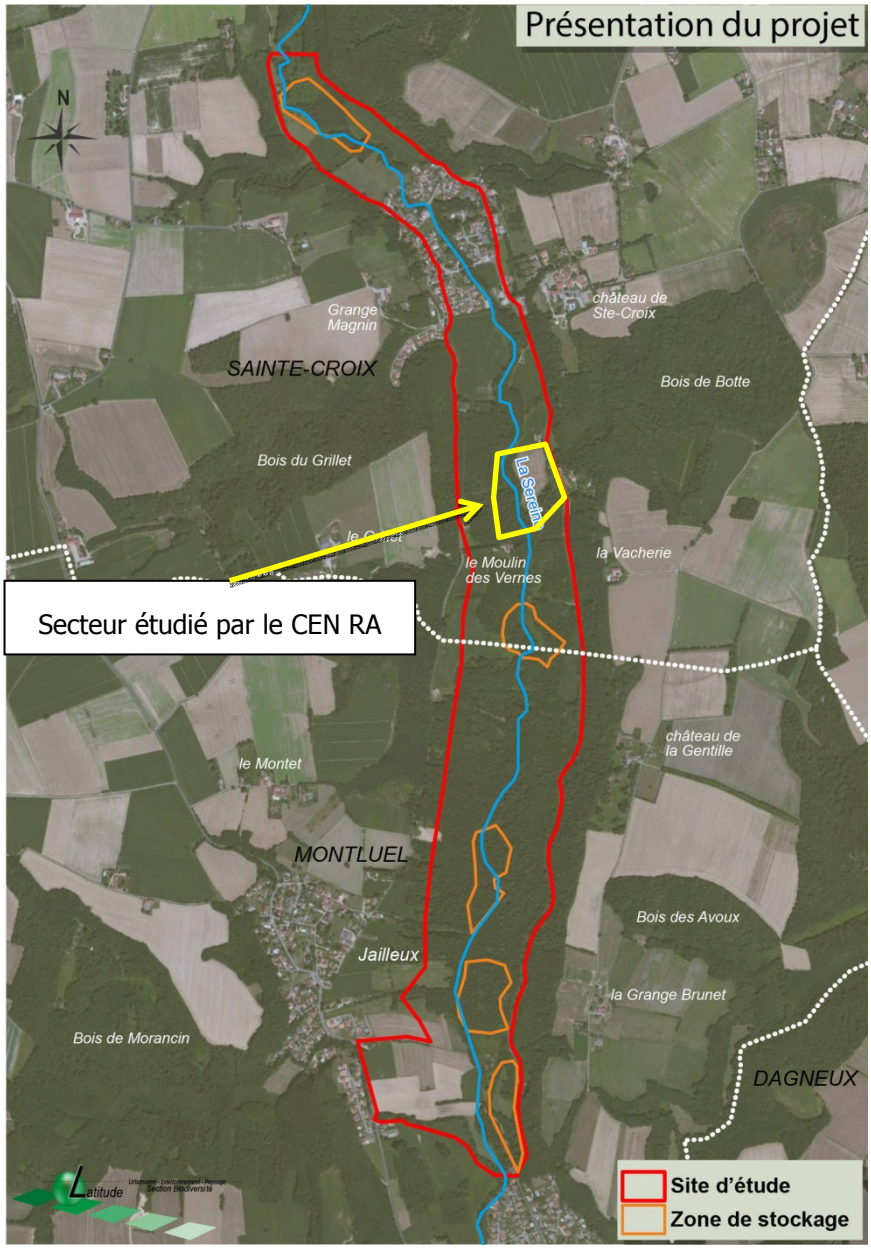
ANNEXE E : PROJET DE RETENTION DU BOIS DE JAILLEUX / APPROCHE ECOLOGIQUE PREALABLE

Réalisation : LATITUDE UEP SECTION BIODIVERSITE, septembre 2014

Préambule 2
Analyse écologique 3
Eléments du CEN Rhône Alpes 5
Synthèse des enjeux et sensibilités écologiques 6

Préambule

La présente analyse constitue une approche préalable des enjeux écologiques de la zone d'étude, à partir des éléments bibliographiques dont notamment les ZNIEFF et les données du Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) Rhône Alpes qui a conduit une expertise sur quelques parcelles du vallon pour le compte du Conseil Général de l'Ain (voir carte ci-après).



Analyse écologique

Le vallon de la Sereine se situe sur les contreforts du plateau de la Dombes, qui constitue un ensemble naturel remarquable.

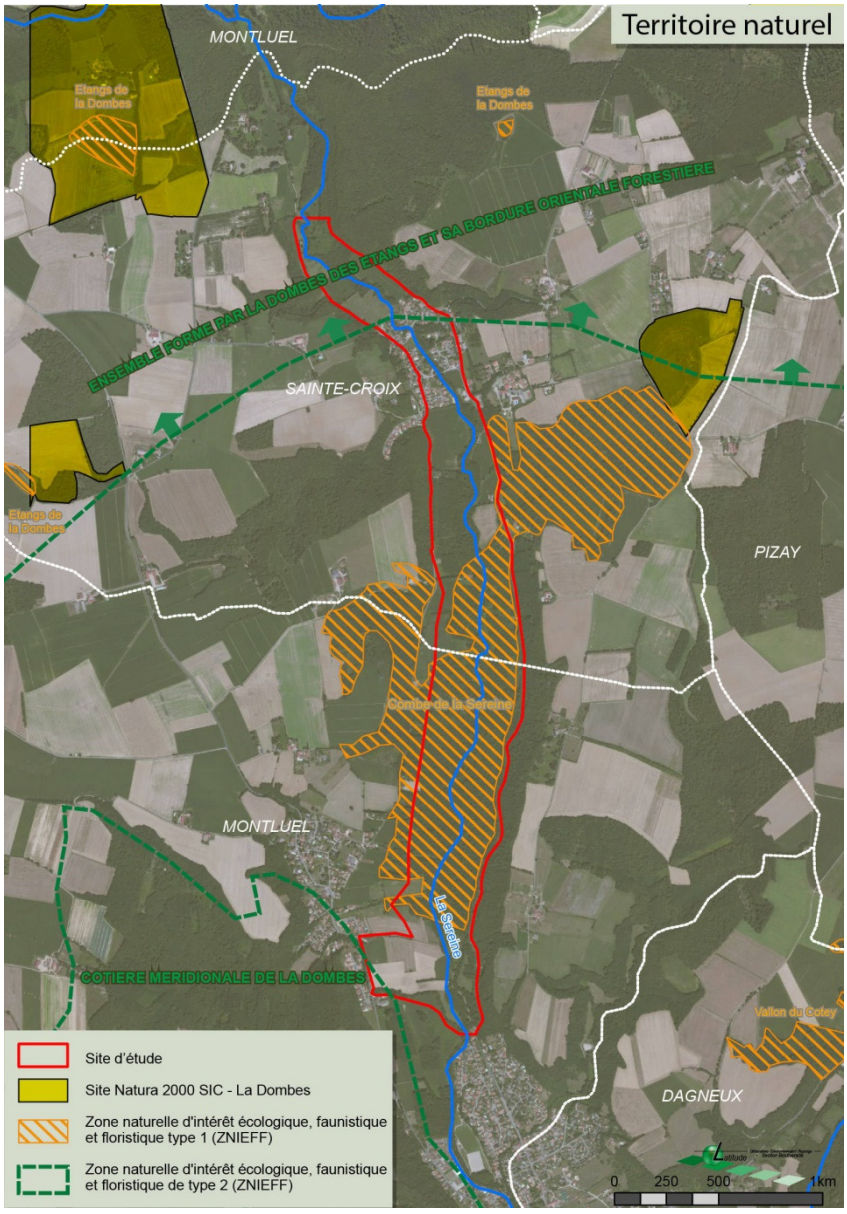
La Dombes se caractérise par ses étangs. Toutefois, autour de la Dombes des étangs, s'articulent aussi bien la Dombes forestière (à l'Est), la Dombes bocagère (au Nord), que la côtière de la Dombes, beaucoup plus sèche (qui domine, au Sud-Est, la vallée du Rhône).

Au droit du vallon de la Sereine, un ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type 1 a été délimitée, en lien avec une entité du site Natura 2000 de la Dombes.
Cette ZNIEFF intitulée « Combe de la Sereine » s'étend sur une superficie d'environ 141 ha.

La Sereine est un des ruisseaux qui prend naissance sur le plateau dombiste avant de dévaler la côtière en direction du Rhône. Elle s'engouffre au-dessous de Sainte-Croix dans une combe boisée. De part et d'autre du cours d'eau se trouve **une zone tourbeuse recouverte d'une aulnaie marécageuse**. Les parties les plus ouvertes sont occupées par des prairies à Molinie bleue et des "bas-marais" (marais tout ou partie alimentés par la nappe phréatique) à Choin noirâtre.

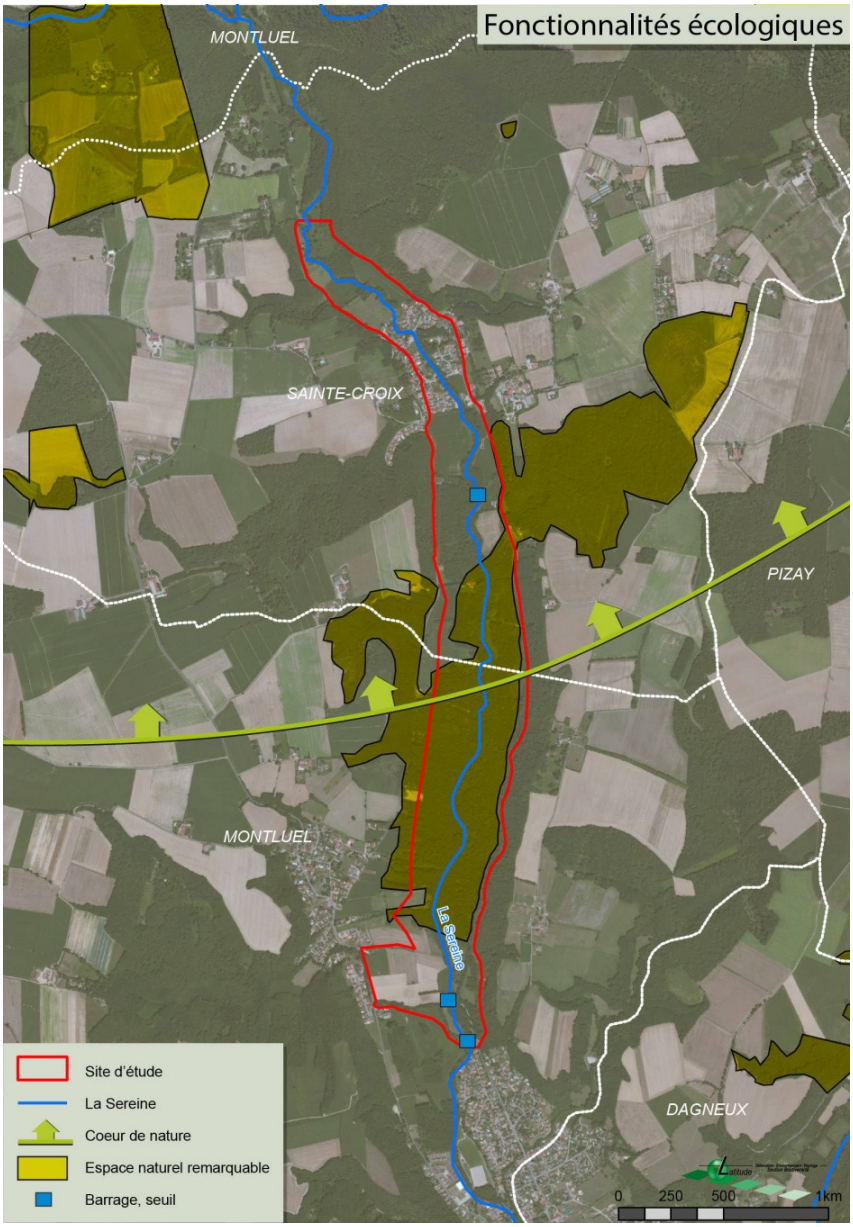
La tourbière renferme plusieurs espèces végétales rares, dont le **Rossolis à feuilles rondes** (espèce liée aux tourbières, protégée en France).

Le Chêne pédonculé et le Charme agrémentent les pentes plus sèches du vallon. En lisière de la chênaie, la Doronic mort-aux-panthères, fleur rare de la famille des composées, est présente. Ces boisements abritent le Pigeon colombin et le Loriot d'Europe.



D'un point de vue fonctionnel, d'après le RERA (Réseau Ecologique Rhône Alpes), la Dombes constitue un cœur de nature et la combe de la Sereine un espace naturel remarquable en direction du Rhône à l'amont de Lyon, mais qui est interrompu au niveau de la zone urbaine de Montluel.

Ainsi, la combe de la Sereine est occupée par une des rares tourbières de la Dombes. Outre une grande richesse botanique, le site est remarquable par sa biodiversité ornithologique élevée. Néanmoins, la forte extension des cultures de maïs et des plantations de peupliers et le manque de connectivité à l'aval, ont contribué à réduire son intérêt naturaliste.



Eléments du CEN Rhône Alpes

Au droit des parcelles étudiées par le CEN, les habitats naturels sont les suivants :

Code Corine	Nom	Directive habitat
44.91	Aulnaie marécageuse	
44.314	Ripisylve d'aulnes et de frênes à groseillier rouge	91E0*
83.321	Plantation de peupliers	
24.1	Cours d'eau	
82	Cultures	
22.13	Mares	
37.219	Végétation à Scirpes des bois	
	Végétation à *Berula erecta*	

L'habitat dominant dans cette combe est **l'aulnaie marécageuse** (incluant la végétation de ripisylve). Du fait de son encaissement et de sa forte humidité (marécageuse), l'aulnaie présente un assez bon état de conservation, avec peu d'impact (coupe à blanc sur les marges), une stratification importante et la présence de bois morts favorisant la biodiversité du site. La présence de canaux (rive gauche) et d'un petit ruisseau (rive droite) créés des micro-habitats intéressants. Les seules dégradations sylvicoles observées sont le remplacement du boisement naturel par des plantations de peupliers. Ces formations semblent toutefois ne pas être que monospécifiques : l'absence d'entretien ayant favorisé le développement d'une strate arbustive dense.

L'habitat « ripisylve d'aulnes et de frênes à groseillier rouge » fait partie des habitats prioritaires au titre de la Directive Habitat Faune Flore.

L'ancien lit de la Sereine a également permis la création de mares (importantes pour le cycle des amphibiens). Le comblement de ces milieux est cependant très avancé : eutrophisation du fait de la forte quantité de matière organique produite par la forêt. La dynamique de rajeunissement par les crues semble ne pas avoir lieu annuellement.

Ainsi, d'après le CEN, l'aspect biodiversité présente un intérêt. Il a dans un premier temps été mis en évidence à travers les habitats observés et non les espèces. Cependant la présence d'espèces patrimoniales reste possible sur la zone et sera à confirmer lors de prospections ciblées et plus complètes.

Synthèse des enjeux et sensibilités écologiques

En résumé, l'expertise du CEN confirme la présence d'une aulnaie marécageuse et d'une ripisylve d'aulnes et de frênes d'intérêt communautaire le long du ruisseau.

Ponctuellement, les enjeux peuvent être très importants avec la présence de tourbières abritant une espèce rare et protégée : **la Rossolis ou Drosera à feuilles rondes** (*Drosera rotundifolia*).

Le vallon présente également un intérêt pour l'avifaune et pour les amphibiens (Grenouille agile et Alyte accoucheur).

Ainsi, vis-à-vis du projet, le vallon de la Sereine présente localement des sensibilités importantes du fait notamment de la présence d'une tourbière abritant une plante protégée.

Ainsi, préalablement aux travaux, il conviendra de vérifier la présence de ces enjeux au droit du site qui sera présélectionné, car les travaux ne pourront pas être réalisés dans un secteur à Drosera.

De même, il conviendra également de s'assurer que les travaux ne risquent pas d'entrainer une modification de l'hydrologie des lieux, qui pourrait entrainer l'assèchement de la tourbière et ainsi entrainer la disparition de la Drosera.

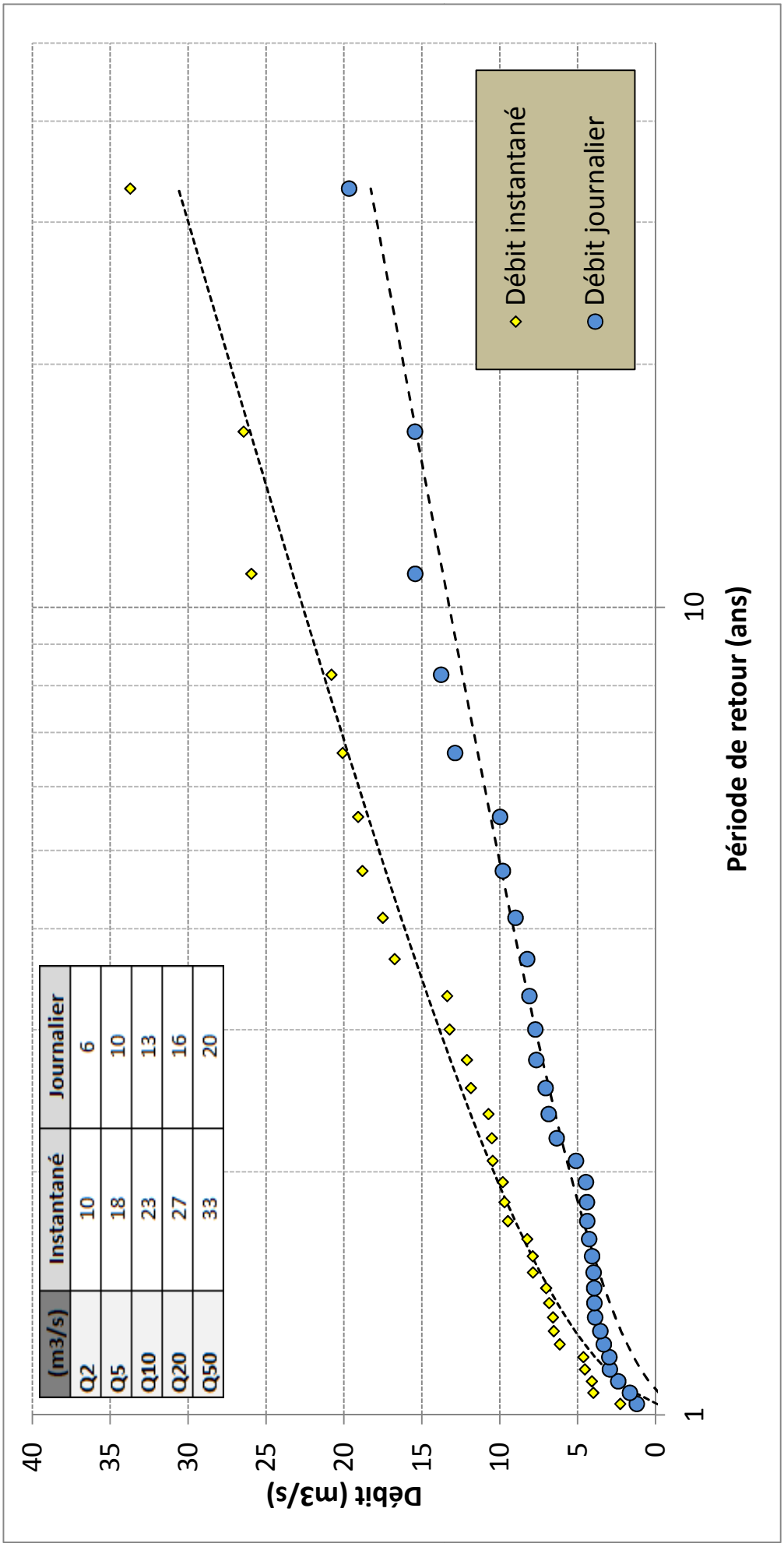
Par ailleurs, il conviendra de préciser les enjeux vis-à-vis de la faune et de la flore, préalablement aux travaux.

ANNEXE H1: DONNEES DE LA STATION HYDROMETRIQUE DE MONTLUEL

NB : les données sont des données avec courbe de tarage corrigée.

On trouvera ci-après :

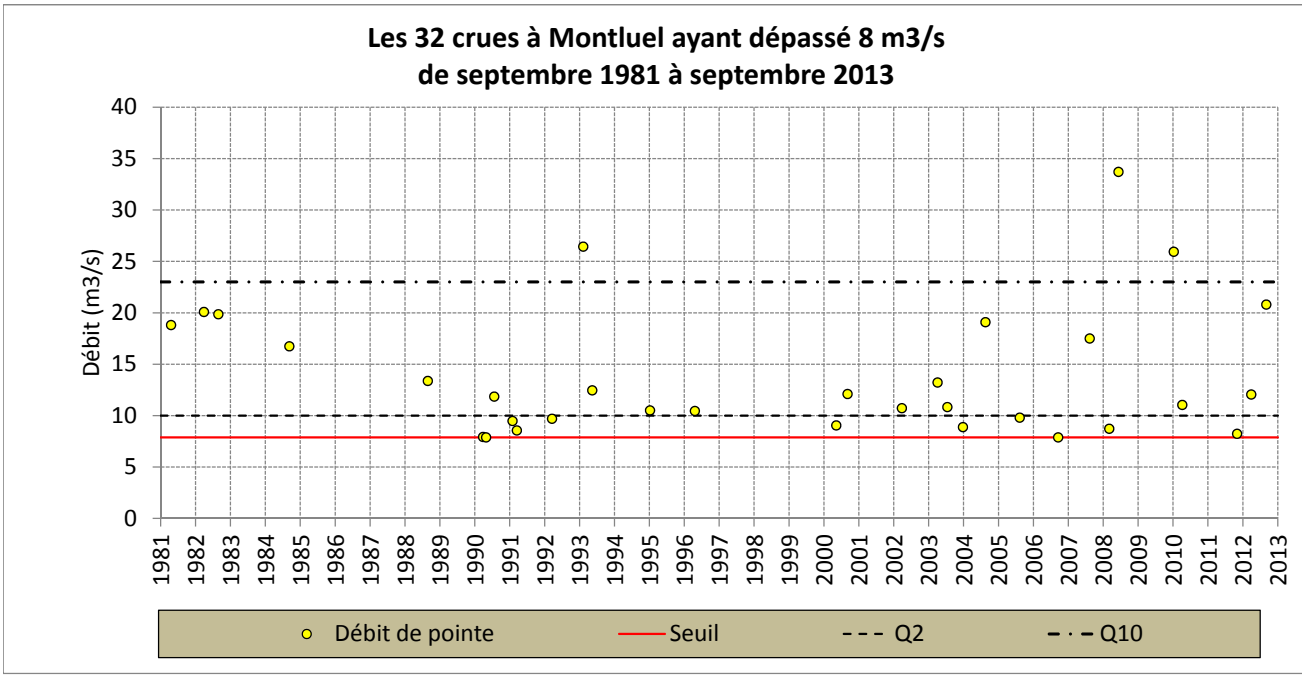
- Calcul des débits caractéristiques de crue instantanée / journalière selon période de retour
- Tableau de 32 plus fortes crues mesurées à la station de Montluel en 32 années
- Analyse statistique de l'échantillon des 32 plus fortes crues
- Hydrogrammes des 32 plus fortes crues

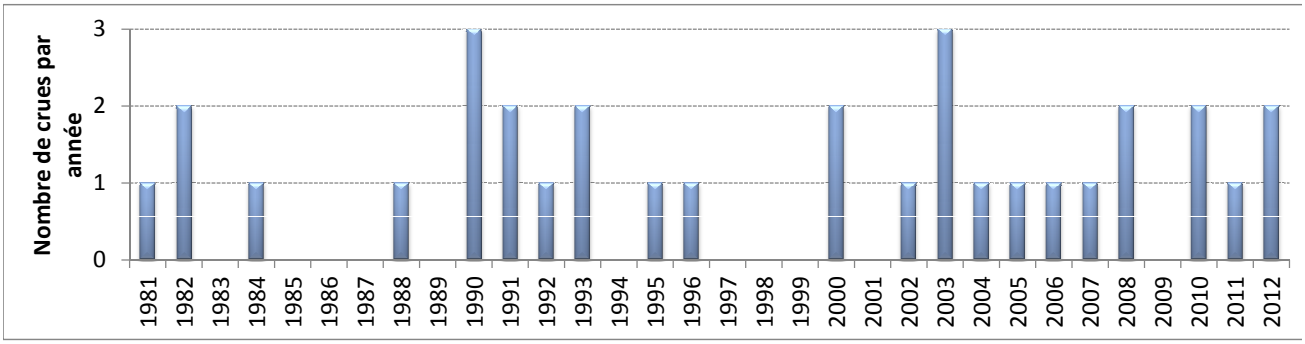


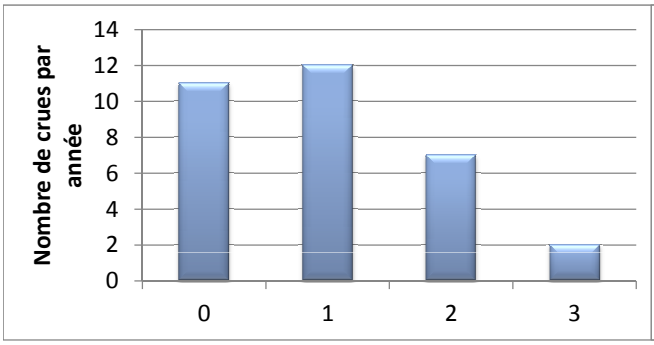
(m3/s)	Instantané	Journalier
Q2	10	6
Q5	18	10
Q10	23	13
Q20	27	16
Q50	33	20

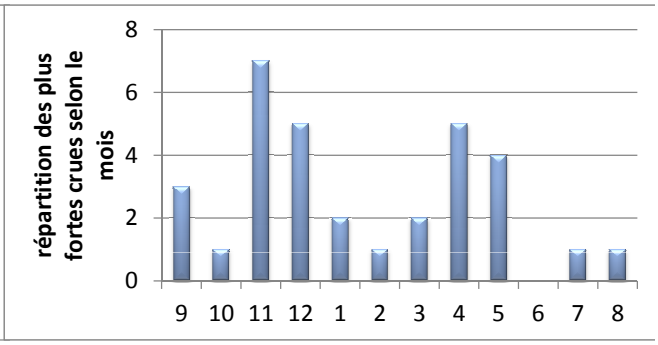
Tableau des 32 crues à Montluel ayant dépassé 7.88 m3/s de septembre 1981 à septembre 2013

Année / mois	Durée totale (jours)	Date/heure début	Date / Heure fin	Durée de dépassement du seuil de débit (jours)	Volume écoulé pendant le dépassement (m3)	Volume écoulé > seuil de débit (m3)	Nombre de pics	Date / Heure de la pointe	Débit de pointe Qp (m3/s)	Débit moyen maximum Qm (m3/s) sur une durée de ..					Cp24 : Qp/Qm24h
										3h	6h	12h	24h	48h	
12 / 1981	0.58	18/12/1981 04:57	18/12/1981 18:55	0.58	661 273	265 164	1	18/12/1981 11:51	18.81832	17.58	16.34	13.91	10.14	6.16	1.86
11 / 1982	12.14	26/11/1982 20:43	09/12/1982 00:09	1.95	2 357 142	1 028 387	3	27/11/1982 07:09	20.08975	19.99	19.89	19.15	15.76	10.28	1.27
4 / 1983	35.92	19/04/1983 17:42	25/05/1983 15:49	2.66	2 748 621	934 829	8	26/04/1983 22:49	19.86864	19.73	19.01	16.74	12.55	9.12	1.58
5 / 1985	0.91	08/05/1985 12:24	09/05/1985 10:22	0.91	934 970	312 014	1	09/05/1985 01:13	16.74972	15.84	14.93	13.28	11.42	7.29	1.47
4 / 1989	0.72	26/04/1989 04:46	26/04/1989 22:10	0.72	714 444	220 919	1	26/04/1989 13:06	13.37993	13.32	13.25	12.46	9.96	6.43	1.34
11 / 1990	0.01	25/11/1990 13:02	25/11/1990 13:17	0.01	7 279	23	1	25/11/1990 13:14	7.931004	6.76	5.70	4.24	2.91	1.87	2.73
12 / 1990	0.00	27/12/1990 07:38	27/12/1990 07:40	0.00	646	0	1	27/12/1990 07:39	7.887599	7.20	6.55	5.45	3.93	2.57	2.01
3 / 1991	0.40	22/03/1991 06:48	22/03/1991 16:20	0.40	337 307	66 929	1	22/03/1991 10:46	11.85702	11.22	10.57	9.26	6.51	4.10	1.82
9 / 1991	0.13	29/09/1991 22:38	30/09/1991 01:40	0.13	94 914	8 771	1	29/09/1991 23:38	9.484725	8.69	7.74	5.84	3.74	2.14	2.53
11 / 1991	0.06	13/11/1991 20:59	13/11/1991 22:29	0.06	44 484	1 851	1	13/11/1991 21:27	8.564252	7.79	6.95	6.05	4.54	3.17	1.88
11 / 1992	0.32	15/11/1992 21:56	16/11/1992 05:32	0.32	242 584	26 909	1	16/11/1992 01:10	9.701307	9.29	9.03	8.05	5.56	3.39	1.75
10 / 1993	24.98	22/09/1993 20:00	17/10/1993 19:37	4.89	5 705 528	2 373 256	7	08/10/1993 16:26	26.44503	25.46	25.43	23.40	19.69	14.74	1.34
1 / 1994	0.66	10/01/1994 18:55	11/01/1994 10:43	0.66	610 051	161 748	1	10/01/1994 23:25	12.46618	12.26	12.02	11.35	9.15	6.28	1.36
9 / 1995	28.01	07/09/1995 12:41	05/10/1995 12:57	0.26	204 496	26 507	2	07/09/1995 13:20	10.51349	9.27	8.46	7.17	4.90	3.00	2.14
12 / 1996	0.20	19/12/1996 16:57	19/12/1996 21:41	0.20	159 667	25 554	1	19/12/1996 17:45	10.45934	9.90	8.94	7.04	4.72	3.00	2.21
1 / 2001	0.17	06/01/2001 19:49	06/01/2001 23:59	0.17	125 917	8 157	1	06/01/2001 22:16	9.051562	8.55	8.07	6.54	4.38	2.79	2.07
5 / 2001	0.50	04/05/2001 23:51	05/05/2001 11:48	0.50	443 048	104 319	1	05/05/2001 03:11	12.11084	11.93	11.48	10.29	7.58	4.94	1.60
11 / 2002	0.91	24/11/2002 04:36	25/11/2002 02:29	0.91	732 186	111 460	1	24/11/2002 08:08	10.73007	10.50	10.31	9.93	9.16	7.44	1.17
12 / 2003	1.31	02/12/2003 00:06	03/12/2003 07:27	0.96	877 536	225 018	2	02/12/2003 18:30	13.22764	12.82	12.22	11.86	9.93	7.53	1.33
3 / 2004	0.46	13/03/2004 22:13	14/03/2004 09:17	0.46	394 987	80 668	1	14/03/2004 05:45	10.83836	10.59	10.45	9.71	6.84	4.16	1.58
8 / 2004	0.02	24/08/2004 09:21	24/08/2004 09:57	0.02	18 367	1 382	1	24/08/2004 09:30	8.889125	4.68	3.19	2.13	1.34	0.84	6.63
4 / 2005	1.68	16/04/2005 08:17	18/04/2005 00:38	1.68	1 903 776	758 983	1	17/04/2005 02:30	19.09472	18.96	18.80	18.19	15.47	11.98	1.23
4 / 2006	0.51	10/04/2006 08:14	10/04/2006 20:23	0.51	403 995	59 119	1	10/04/2006 11:00	9.809598	9.74	9.68	9.25	7.50	5.06	1.31
5 / 2007	0.00	17/05/2007 14:24	17/05/2007 14:30	0.00	2 833	1	1	17/05/2007 14:30	7.887599	7.21	6.56	5.42	3.73	2.28	2.11
4 / 2008	0.49	11/04/2008 10:02	11/04/2008 21:44	0.49	556 836	224 803	1	11/04/2008 14:15	17.51044	16.61	15.70	13.08	9.03	5.74	1.94
11 / 2008	0.12	02/11/2008 00:42	02/11/2008 03:31	0.12	84 683	5 019	1	02/11/2008 01:15	8.726689	8.34	7.59	6.15	4.47	3.04	1.95
2 / 2009	1.54	06/02/2009 11:26	08/02/2009 00:25	1.54	2 078 721	1 029 770	1	06/02/2009 18:45	33.71684	31.89	29.50	24.78	18.73	13.42	1.80
9 / 2010	0.47	07/09/2010 18:36	08/09/2010 05:52	0.47	606 826	287 564	1	07/09/2010 22:14	25.94759	23.46	19.78	14.51	9.28	5.20	2.79
12 / 2010	0.45	06/12/2010 02:20	06/12/2010 13:05	0.27	220 068	35 201	2	06/12/2010 09:42	11.0448	10.47	9.47	8.35	6.61	4.22	1.67
7 / 2012	0.06	01/07/2012 17:04	01/07/2012 18:24	0.06	38 817	983	1	01/07/2012 17:42	8.239379	7.58	6.47	4.84	3.14	1.90	2.62
11 / 2012	0.57	26/11/2012 19:28	27/11/2012 09:06	0.57	512 138	127 135	2	27/11/2012 00:06	12.06007	11.66	11.42	10.77	8.24	5.15	1.46
5 / 2013	16.67	02/05/2013 23:19	19/05/2013 15:27	1.53	1 724 694	684 726	3	03/05/2013 03:24	20.80839	20.43	19.67	17.44	13.76	9.14	1.51

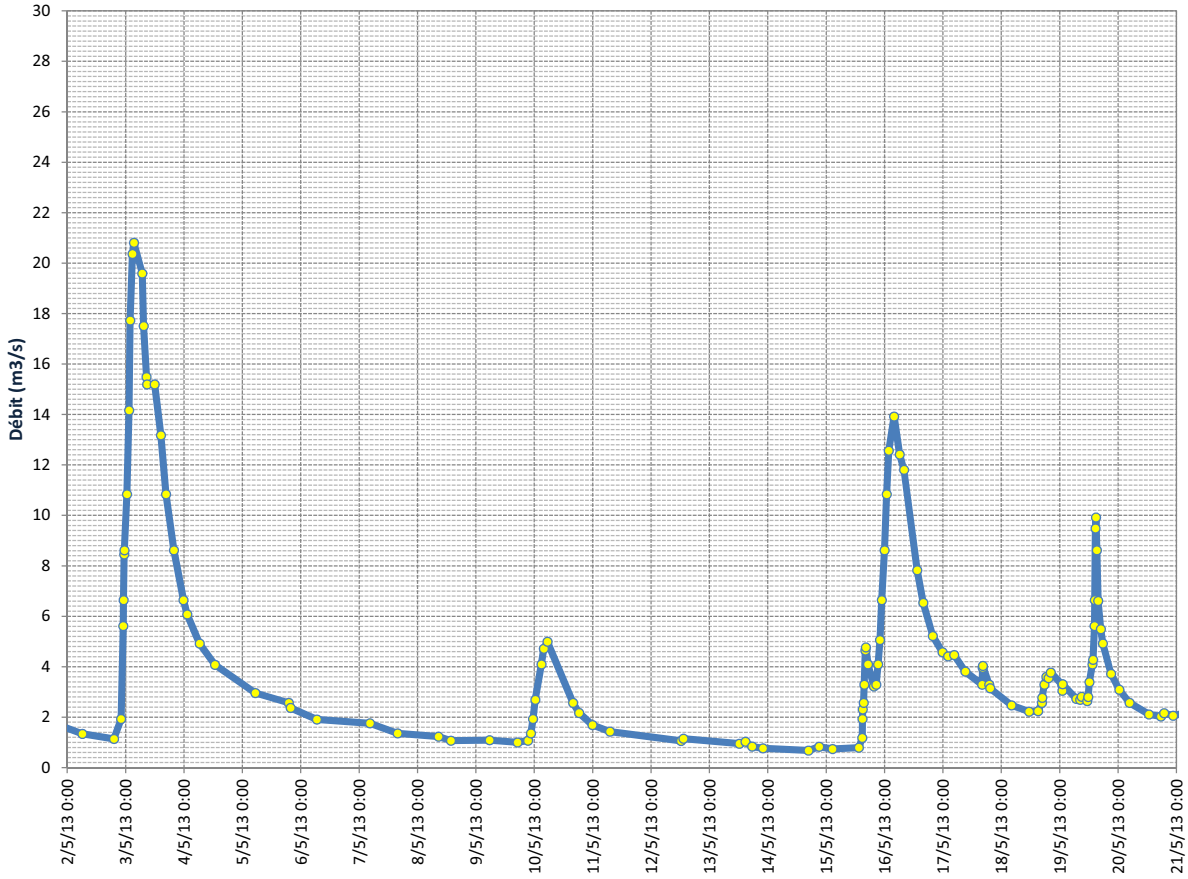

Les 32 crues à Montluel ayant dépassé 8 m3/s
de septembre 1981 à septembre 2013
Débit (m3/s)
Débit de pointe
Seuil
Q2
Q10


Nombre de crues par année

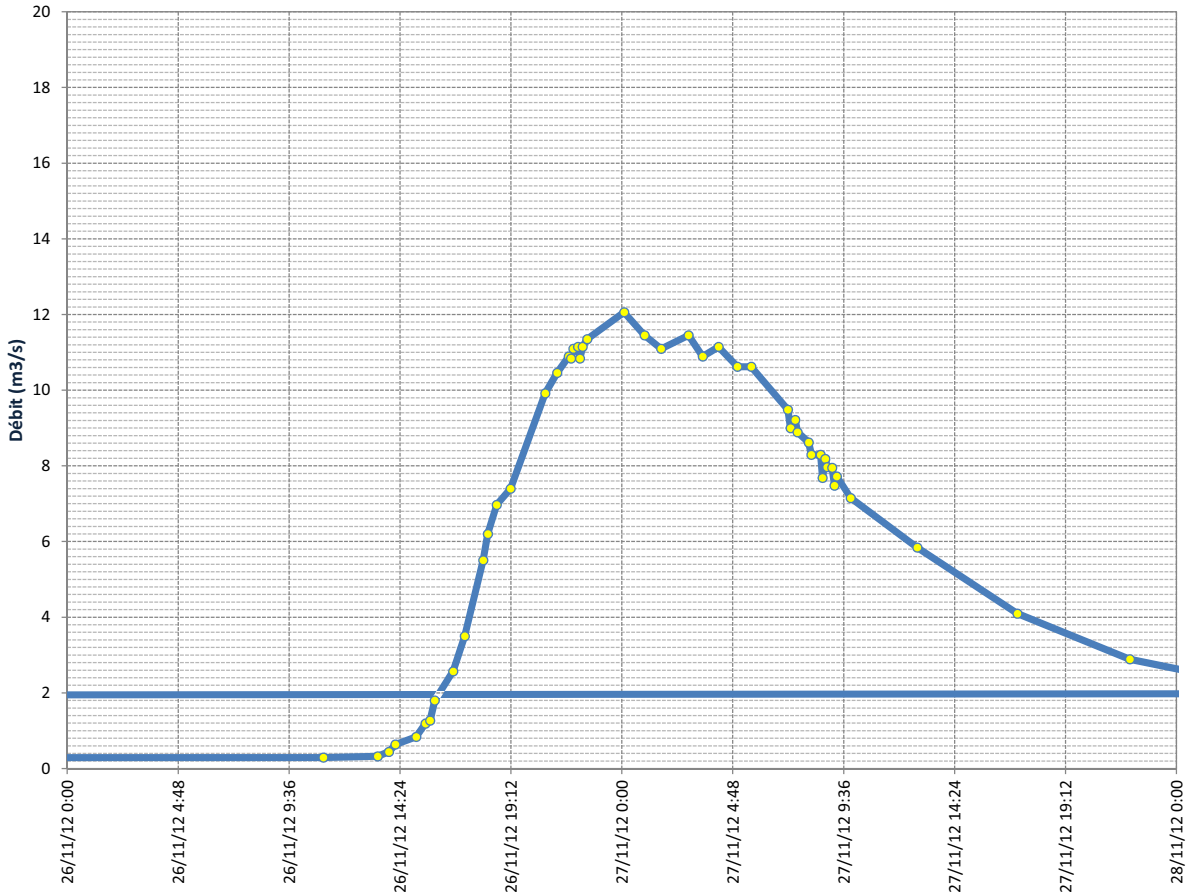

Nombre de crues par année


répartition des plus fortes crues selon le mois

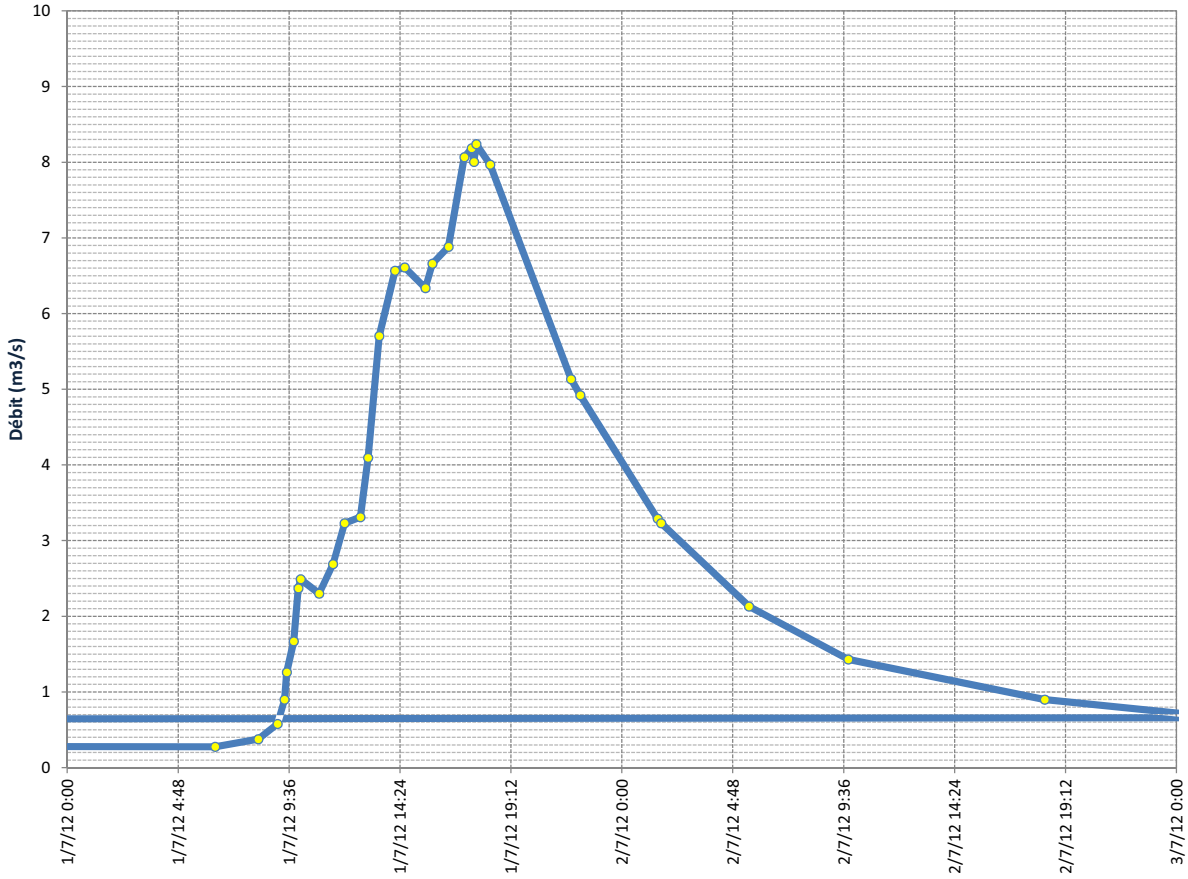
Crue de 5 / 2013 ; Débit max. : 21 m3/s (4e) ; Volume en 24 h : 1200000 m3 (5e)



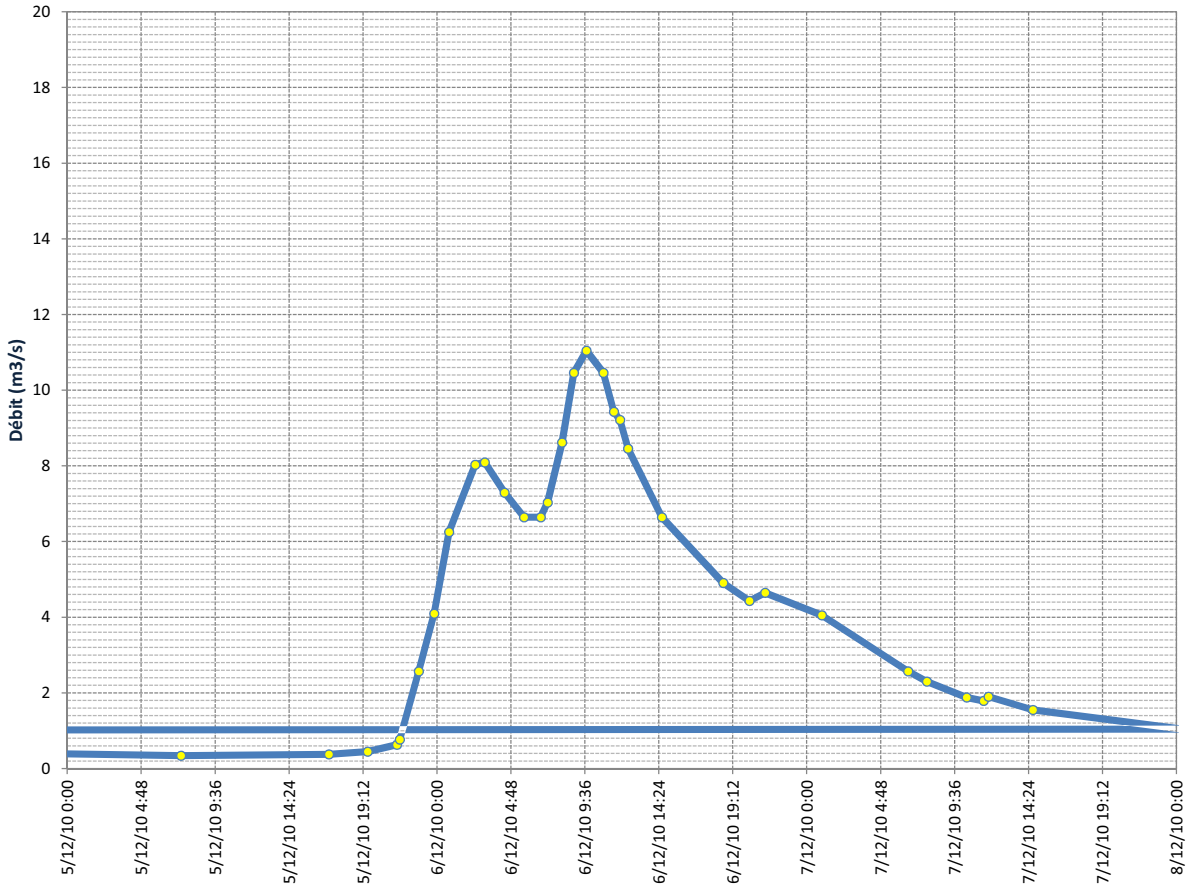
Crue de 11 / 2012 ; Débit max. : 12 m3/s (13e) ; Volume en 24 h : 710000 m3 (15e)



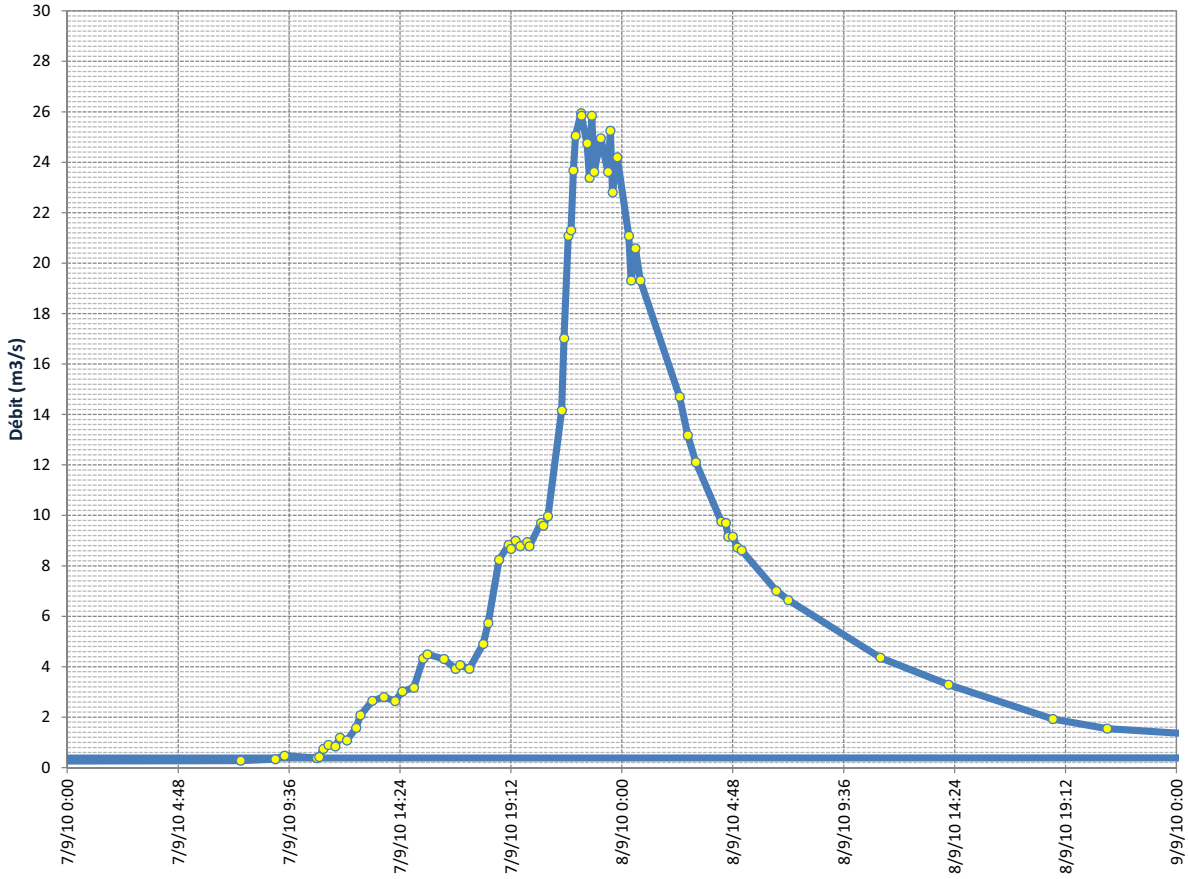
Crue de 7 / 2012 ; Débit max. : 8.2 m3/s (29e) ; Volume en 24 h : 270000 m3 (30e)



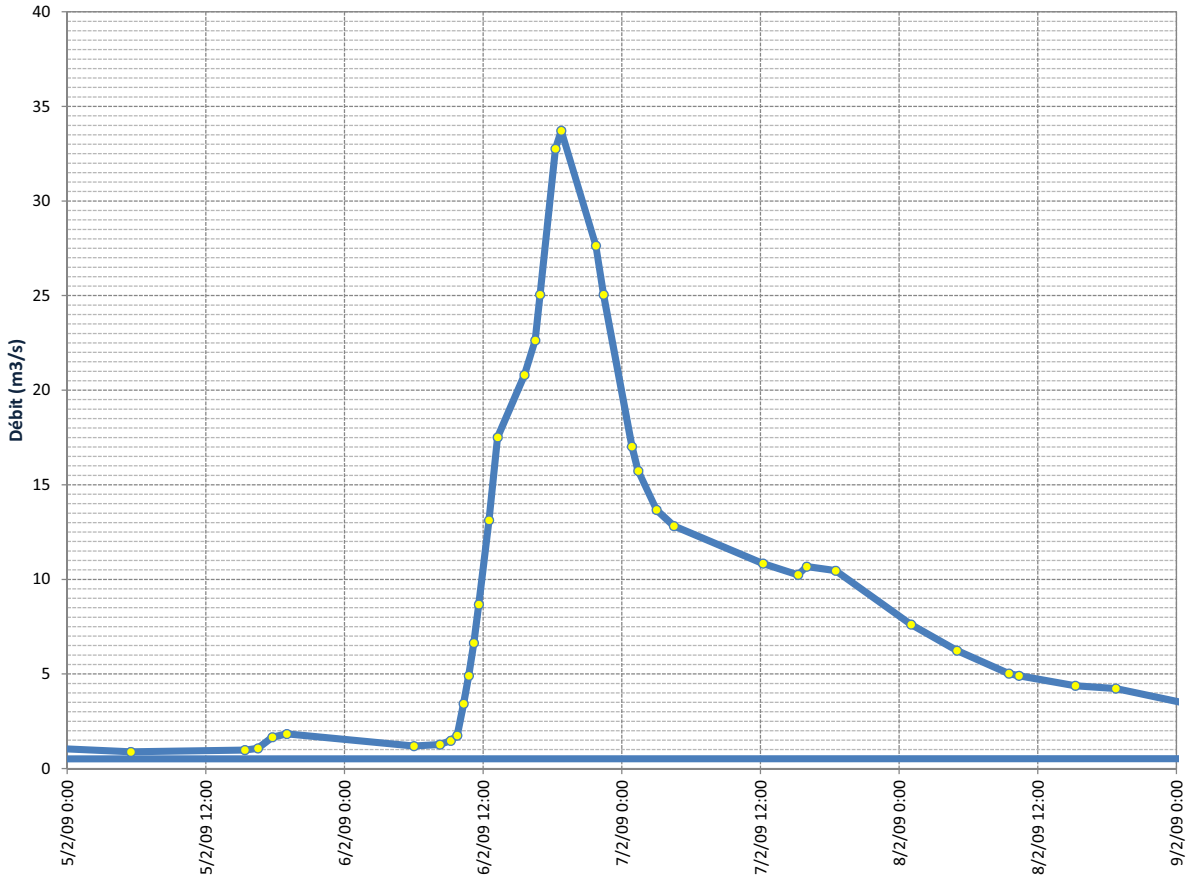
Crue de 12 / 2010 ; Débit max. : 11 m3/s (17e) ; Volume en 24 h : 570000 m3 (19e)



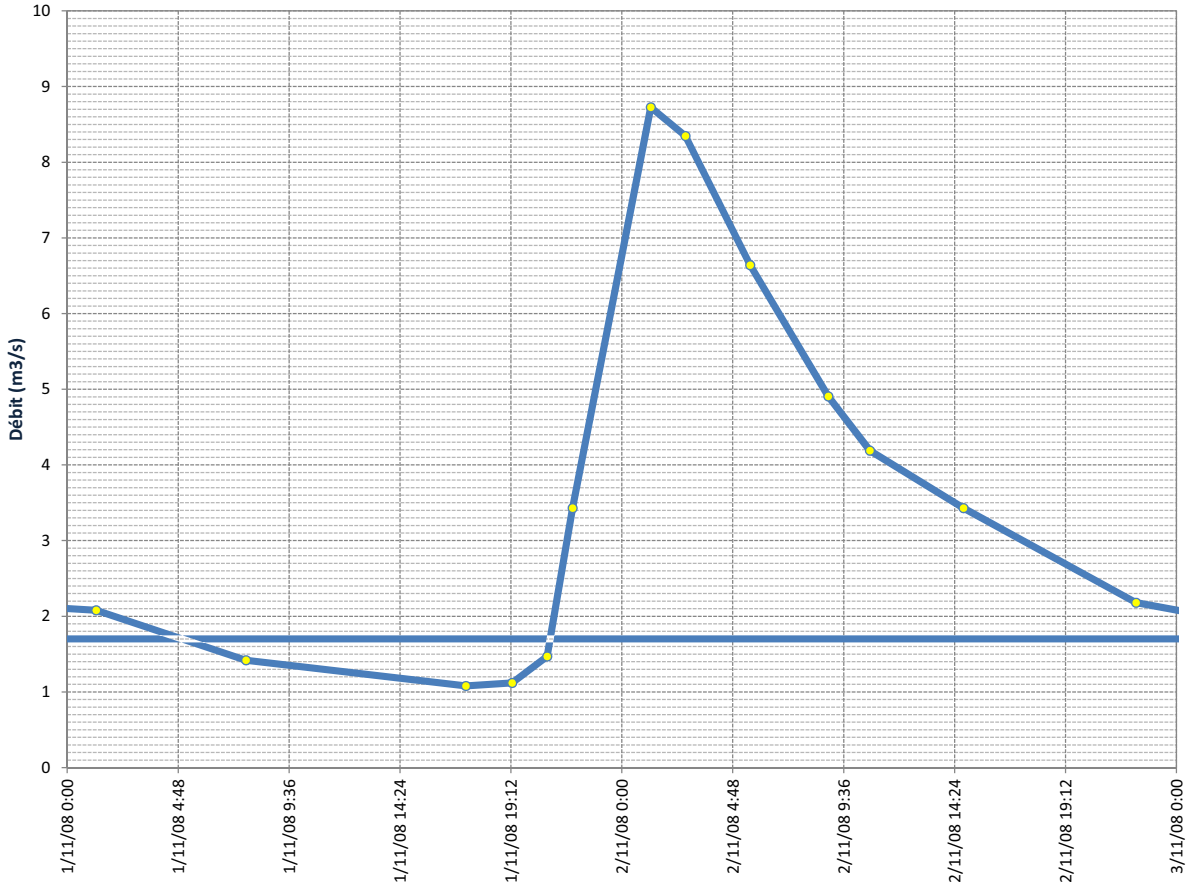
Crue de 9 / 2010 ; Débit max. : 26 m3/s (2e) ; Volume en 24 h : 800000 m3 (11e)



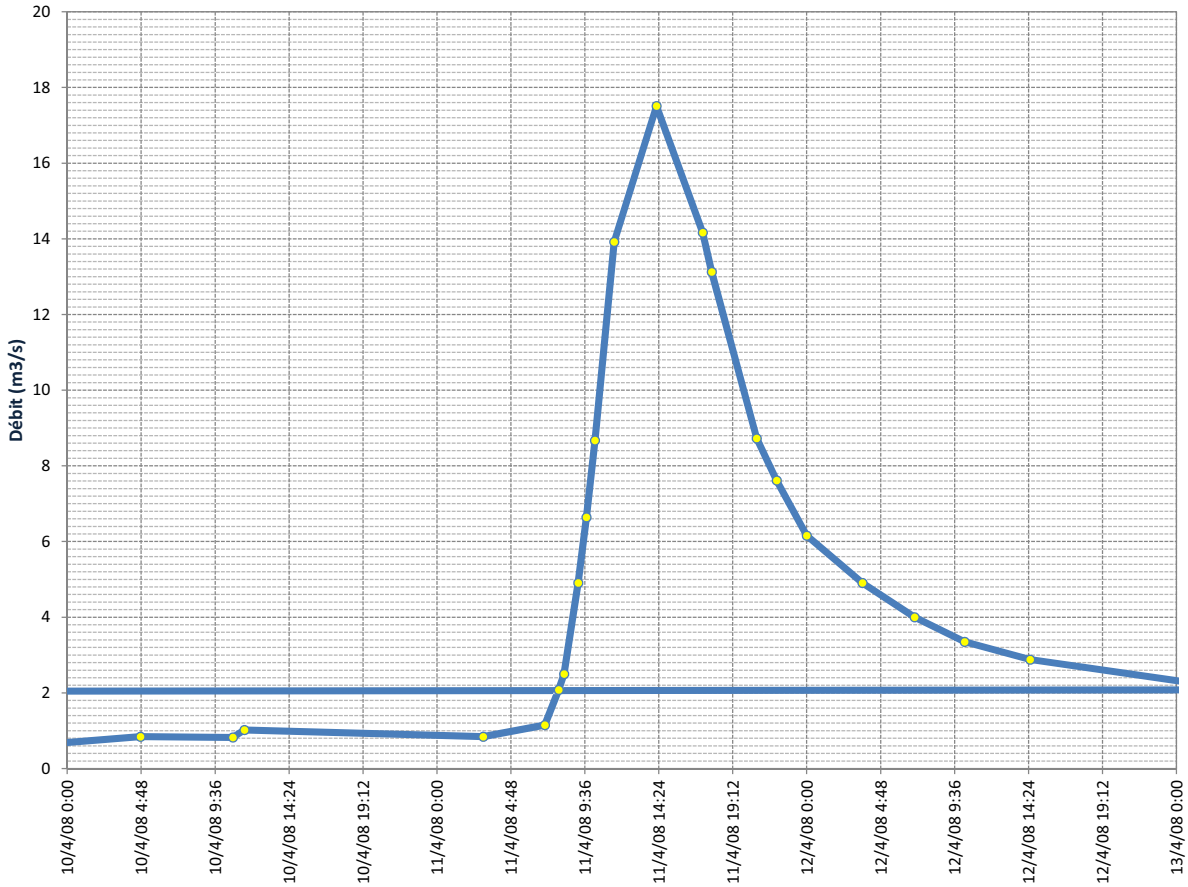
Crue de 2 / 2009 ; Débit max. : 34 m3/s (1e) ; Volume en 24 h : 1600000 m3 (2e)



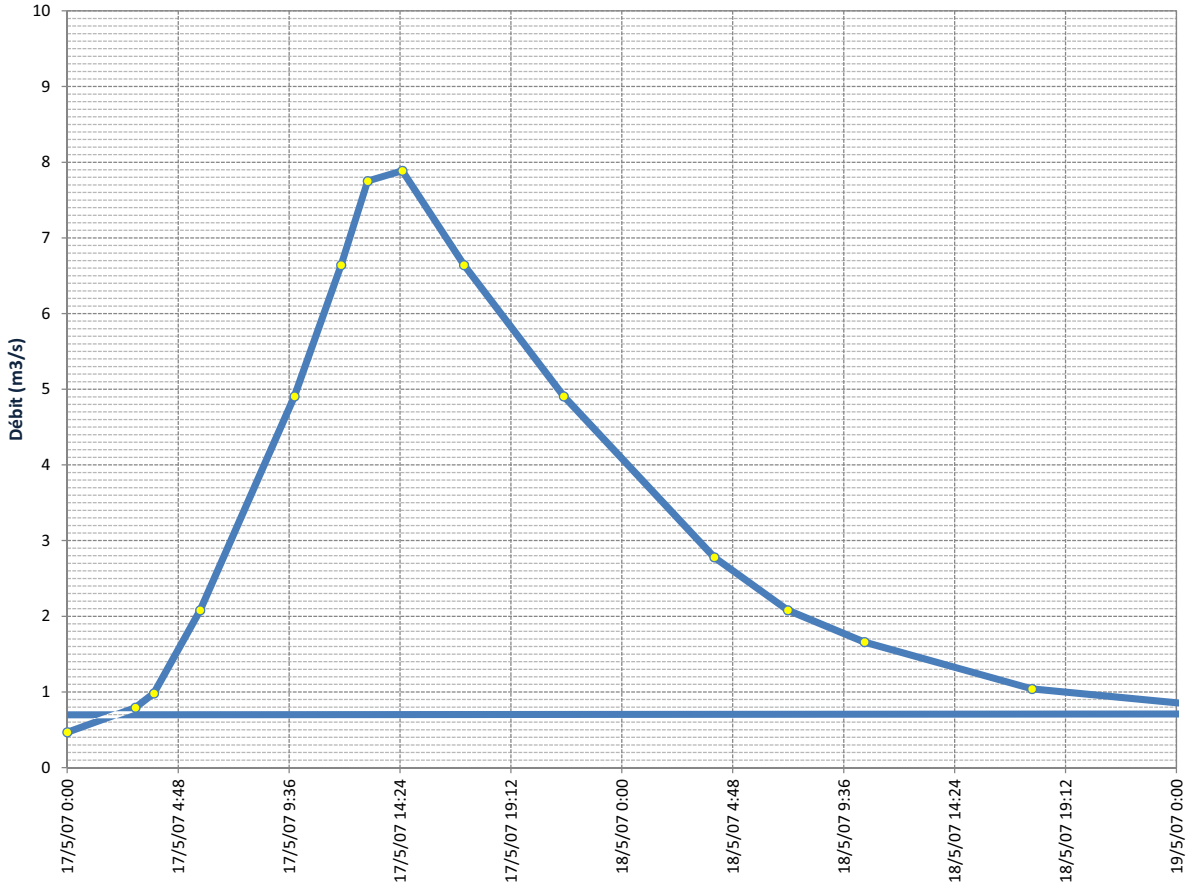
Crue de 11 / 2008 ; Débit max. : 8.7 m3/s (27e) ; Volume en 24 h : 390000 m3 (24e)



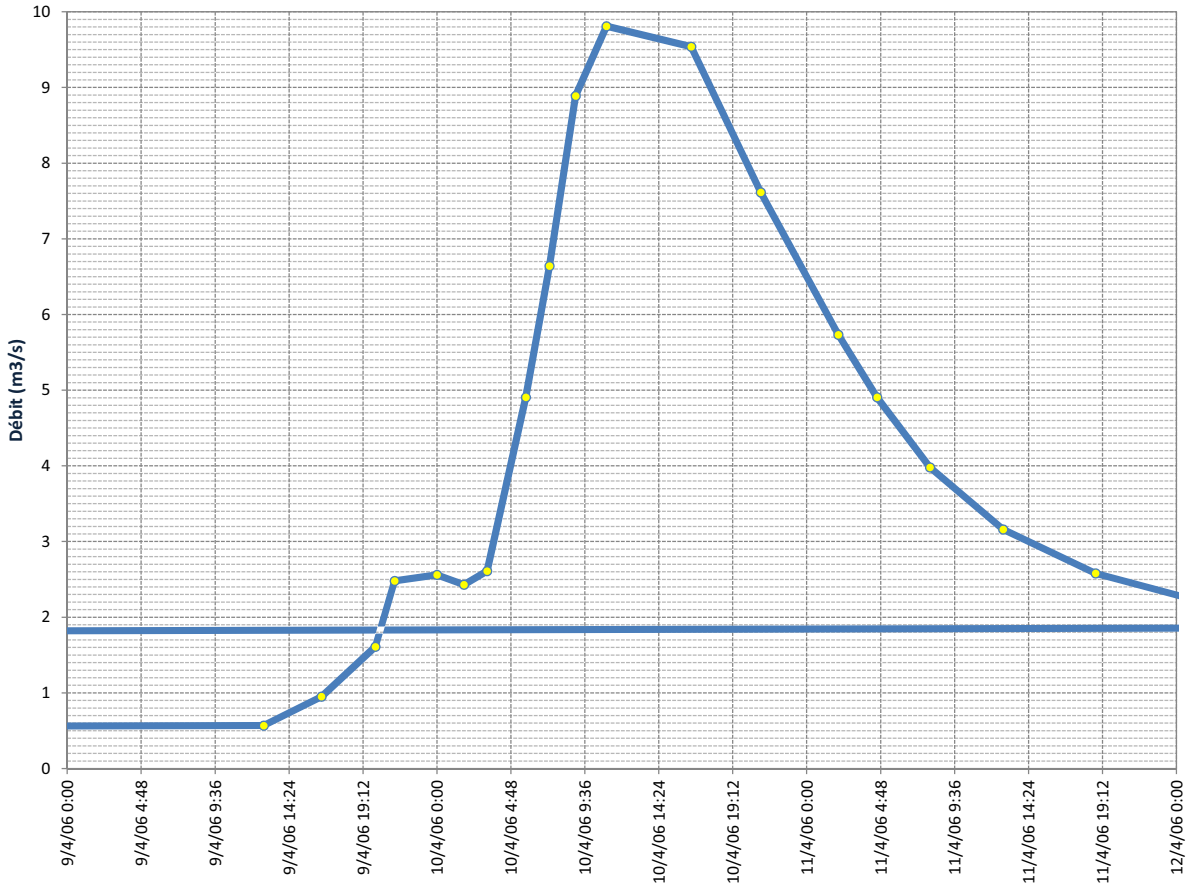
Crue de 4 / 2008 ; Débit max. : 18 m3/s (9e) ; Volume en 24 h : 780000 m3 (14e)



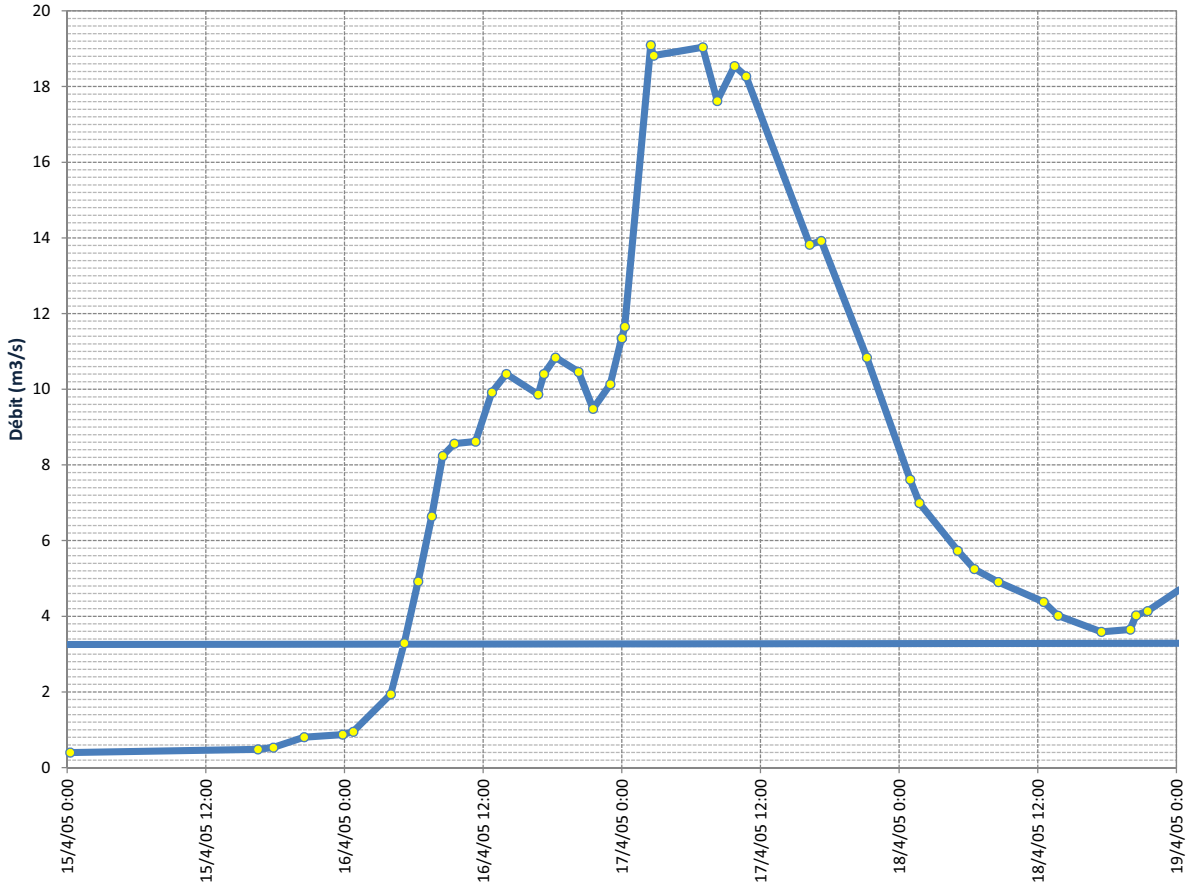
Crue de 5 / 2007 ; Débit max. : 7.9 m3/s (30e) ; Volume en 24 h : 320000 m3 (28e)



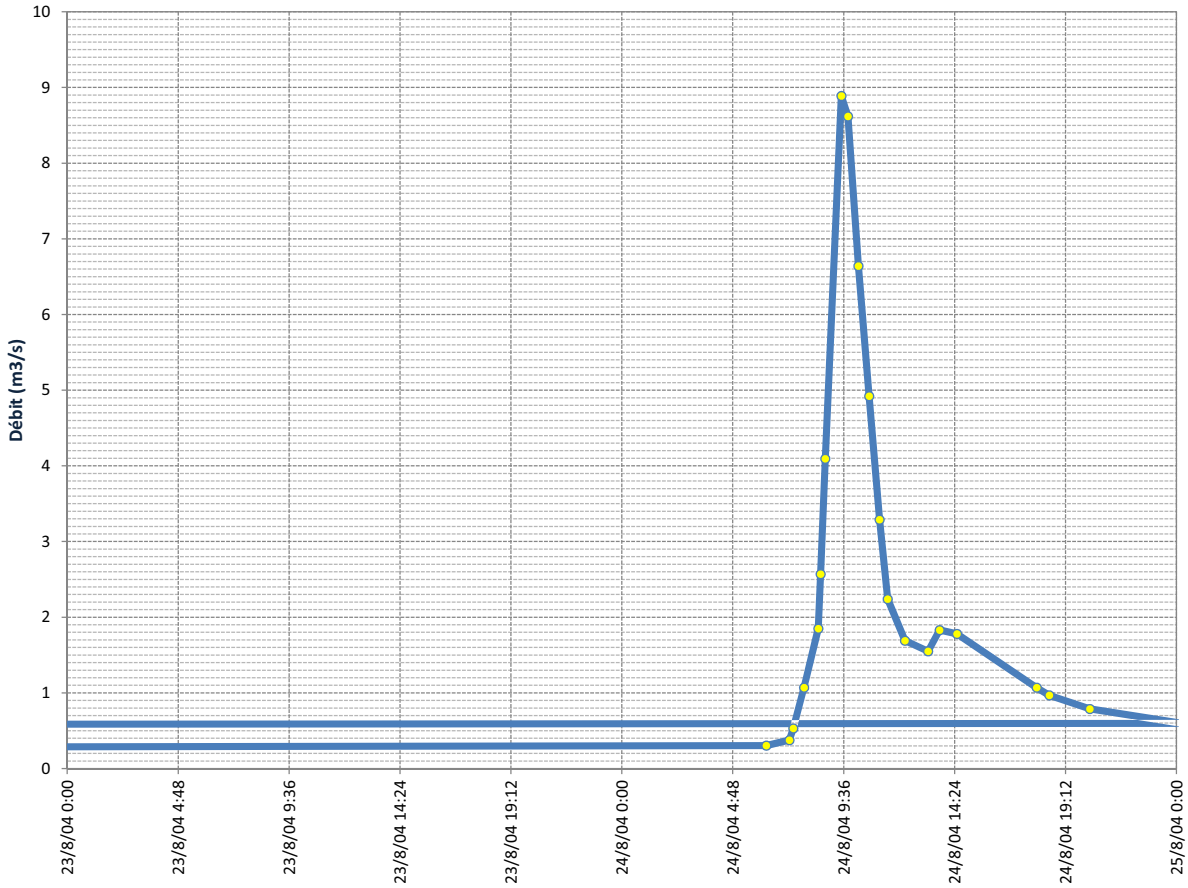
Crue de 4 / 2006 ; Débit max. : 9.8 m3/s (22e) ; Volume en 24 h : 650000 m3 (17e)



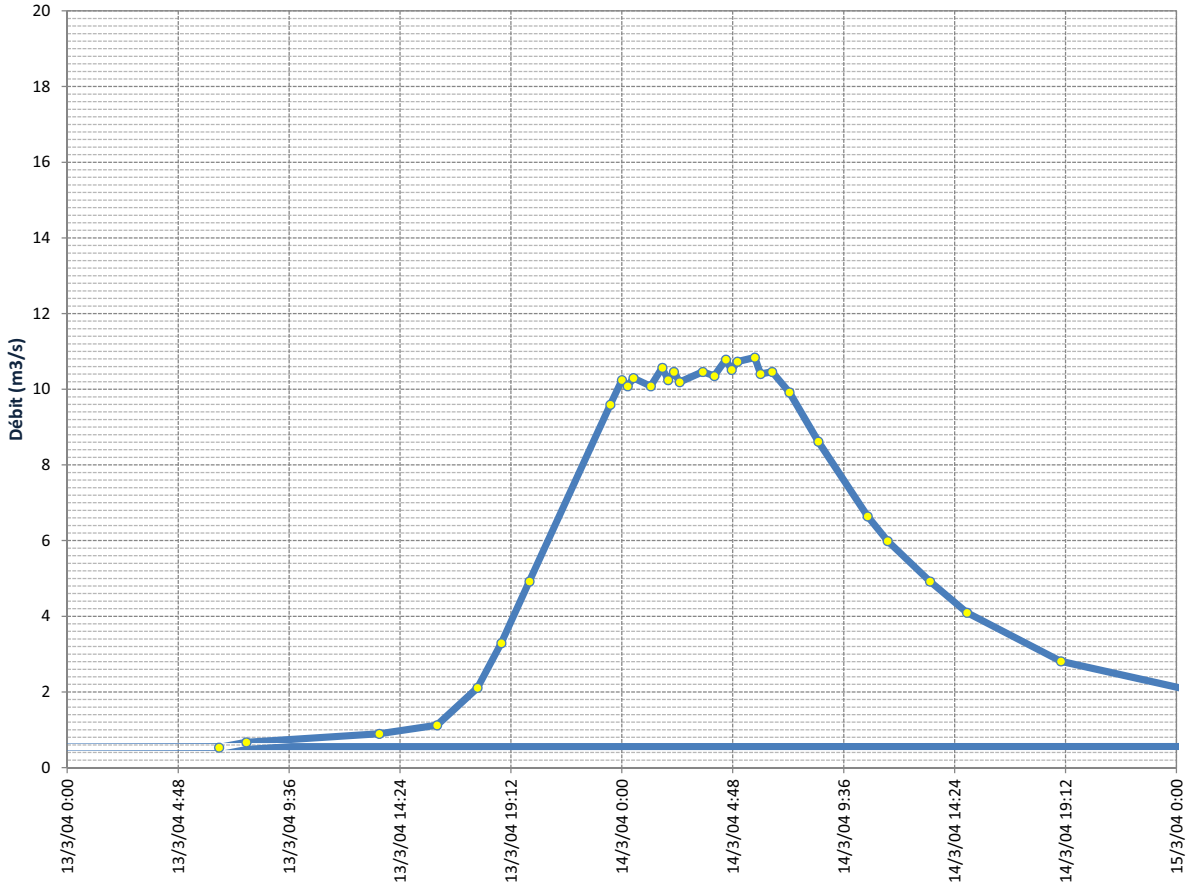
Crue de 4 / 2005 ; Débit max. : 19 m3/s (7e) ; Volume en 24 h : 1300000 m3 (4e)



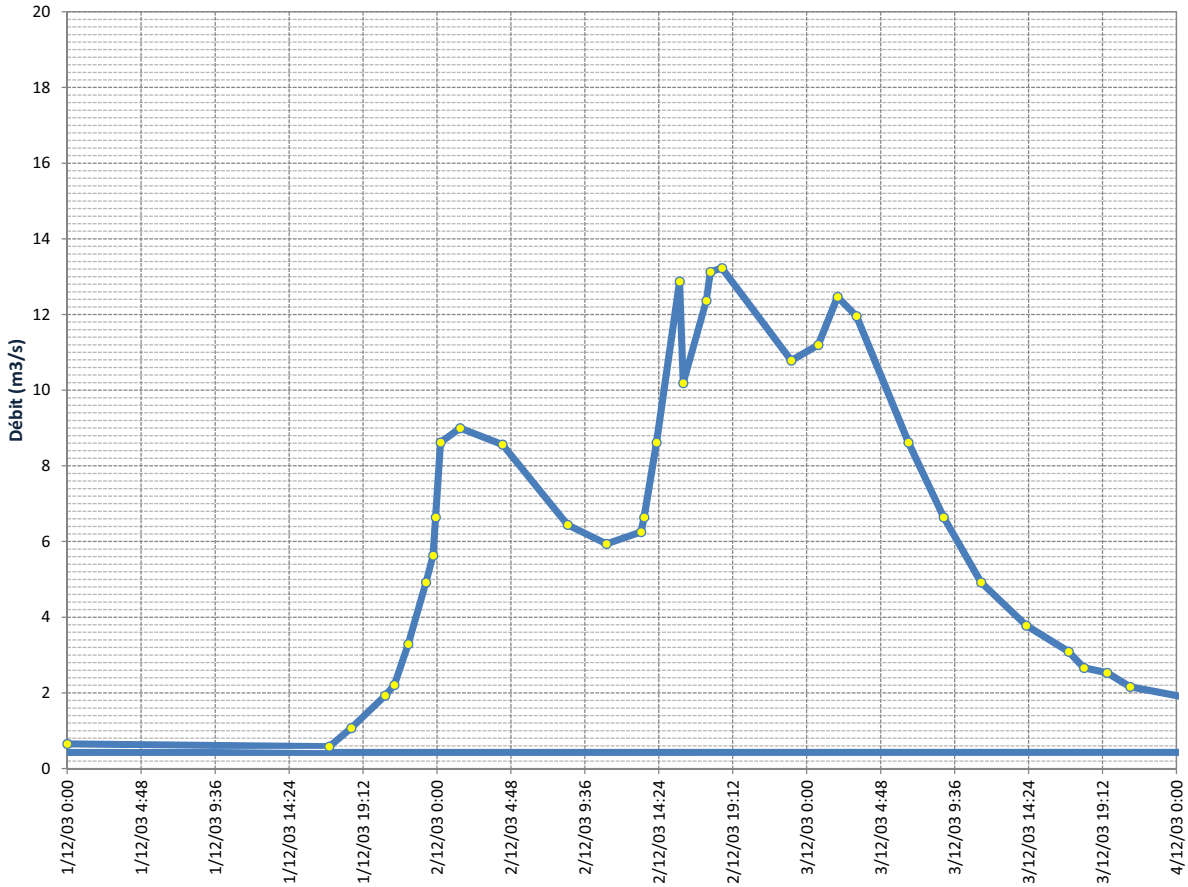
Crue de 8 / 2004 ; Débit max. : 8.9 m3/s (26e) ; Volume en 24 h : 120000 m3 (32e)



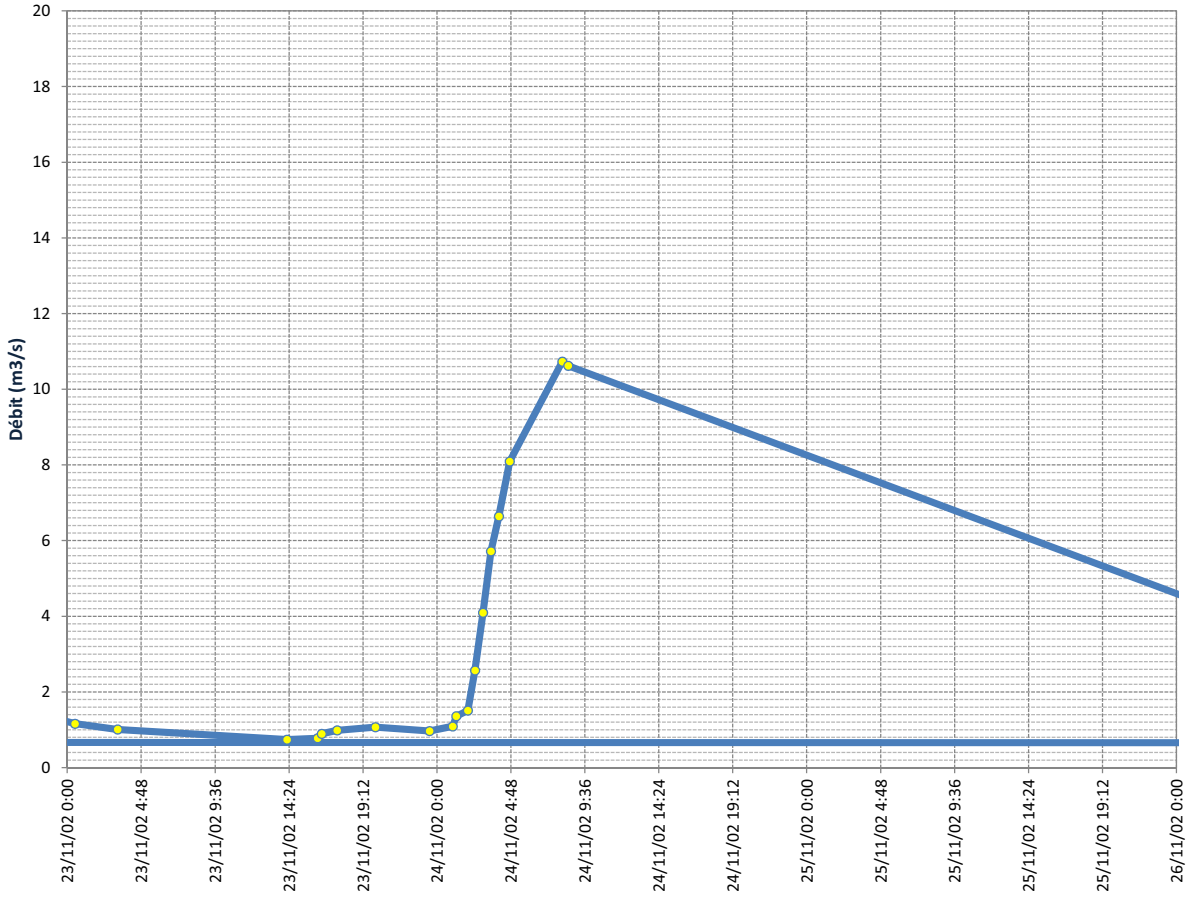
Crue de 3 / 2004 ; Débit max. : 11 m3/s (17e) ; Volume en 24 h : 590000 m3 (18e)



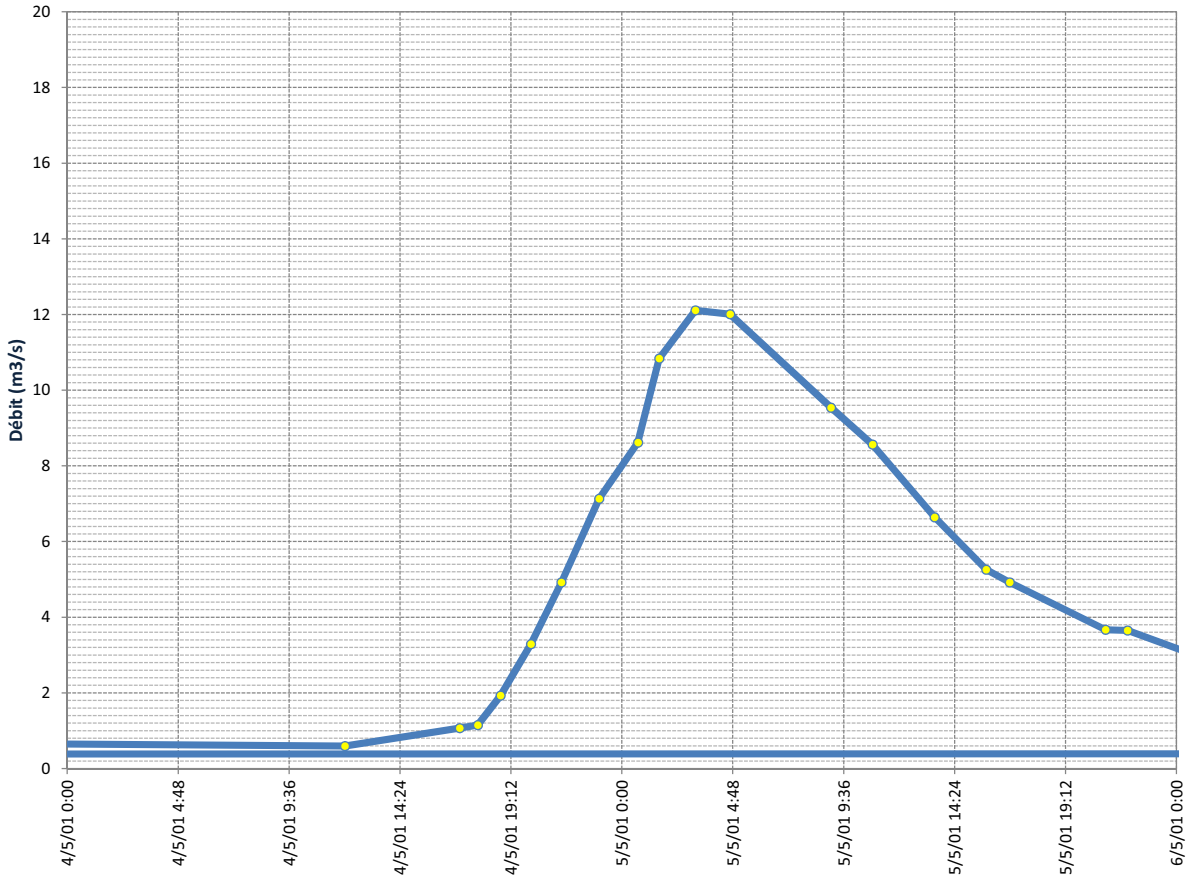
Crue de 12 / 2003 ; Débit max. : 13 m3/s (11e) ; Volume en 24 h : 860000 m3 (9e)



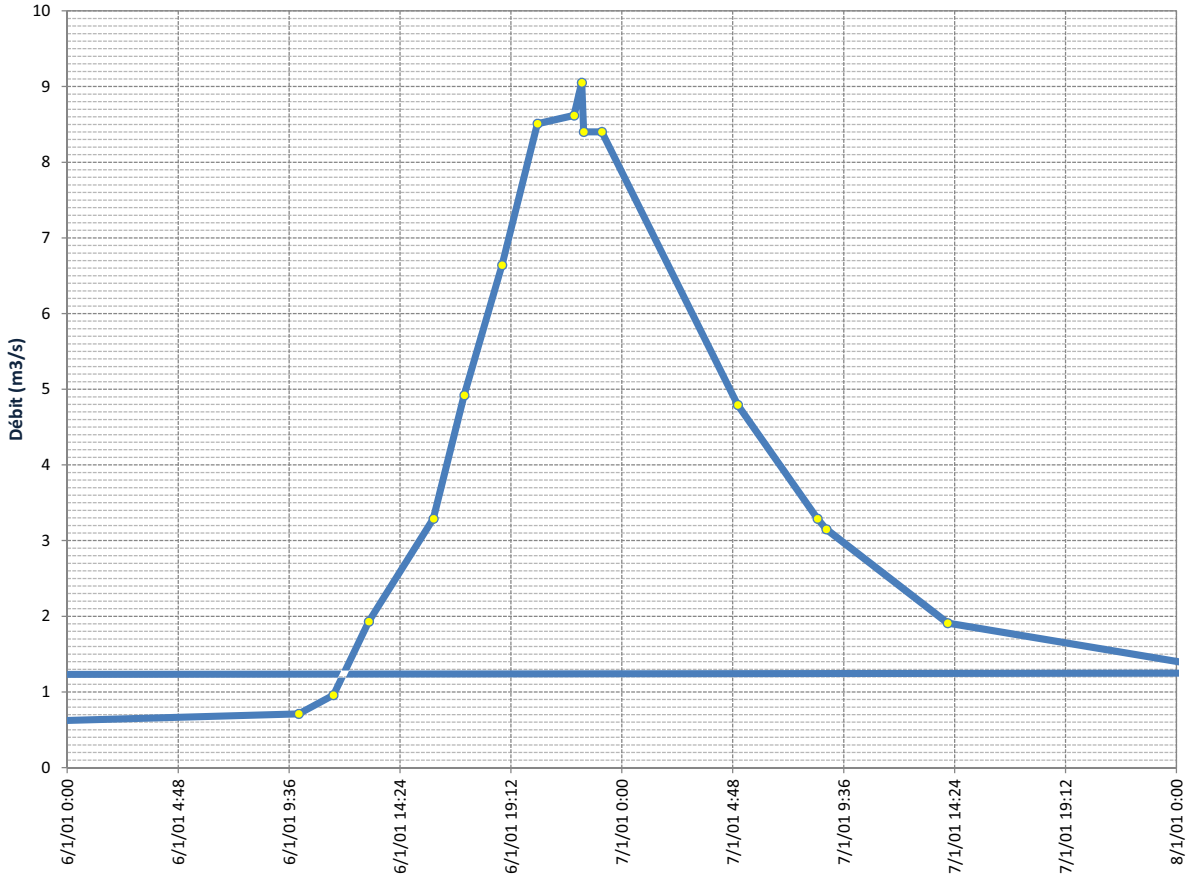
Crue de 11 / 2002 ; Débit max. : 11 m3/s (17e) ; Volume en 24 h : 790000 m3 (12e)



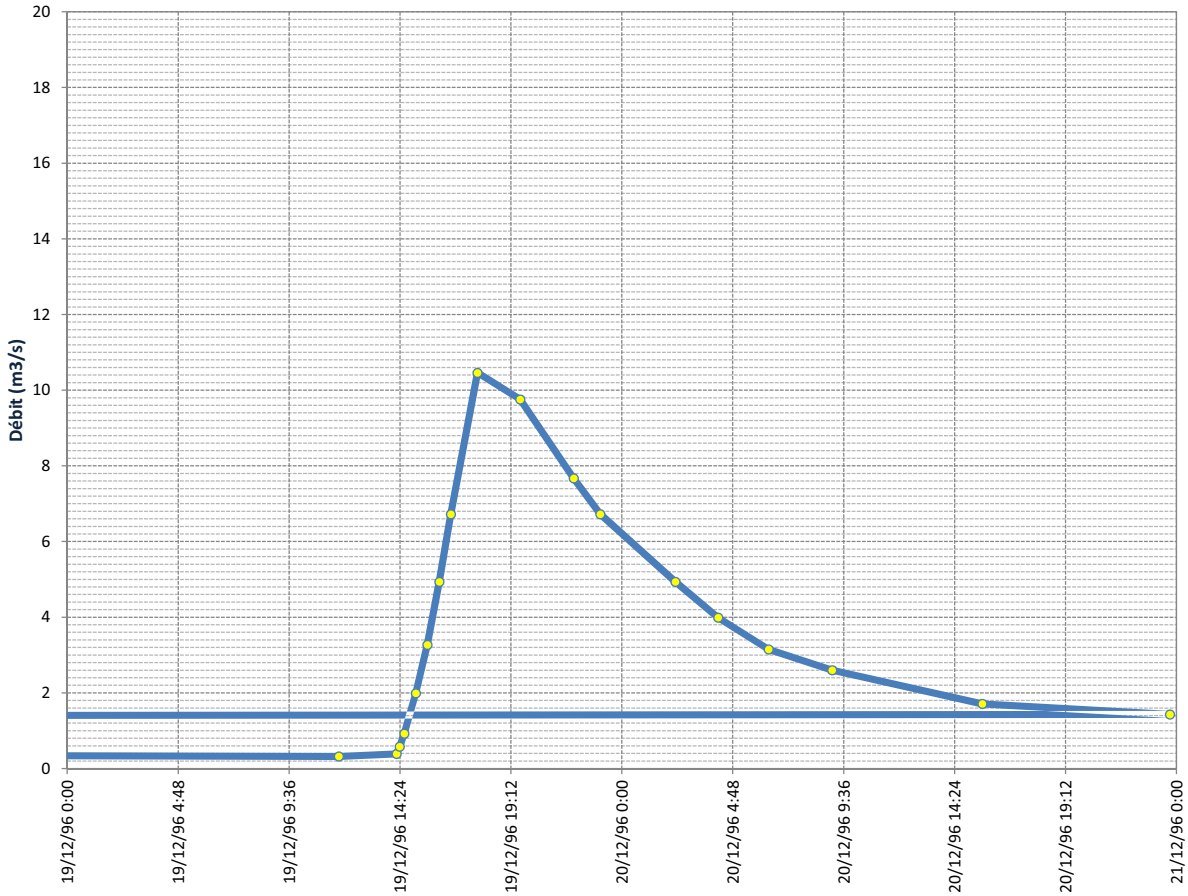
Crue de 5 / 2001 ; Débit max. : 12 m3/s (13e) ; Volume en 24 h : 660000 m3 (16e)



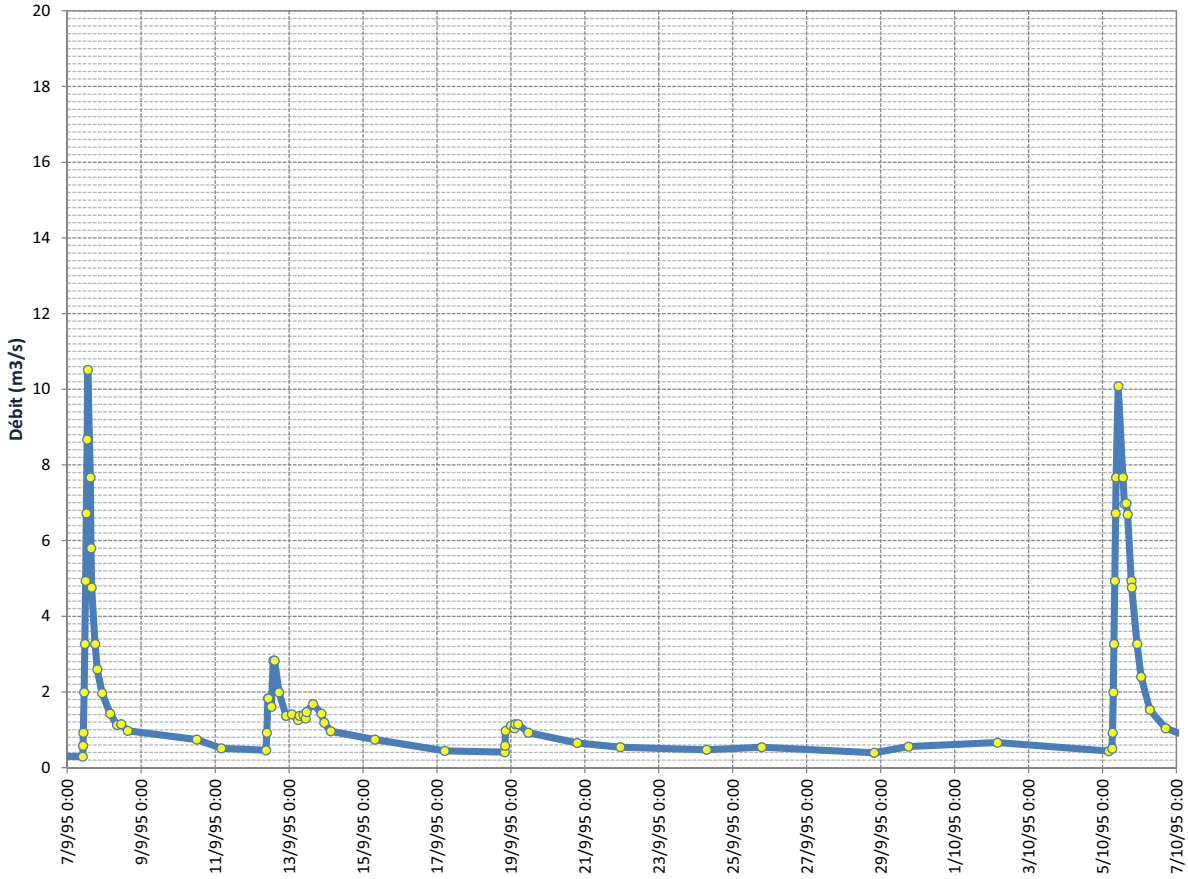
Crue de 1 / 2001 ; Débit max. : 9.1 m3/s (25e) ; Volume en 24 h : 380000 m3 (26e)



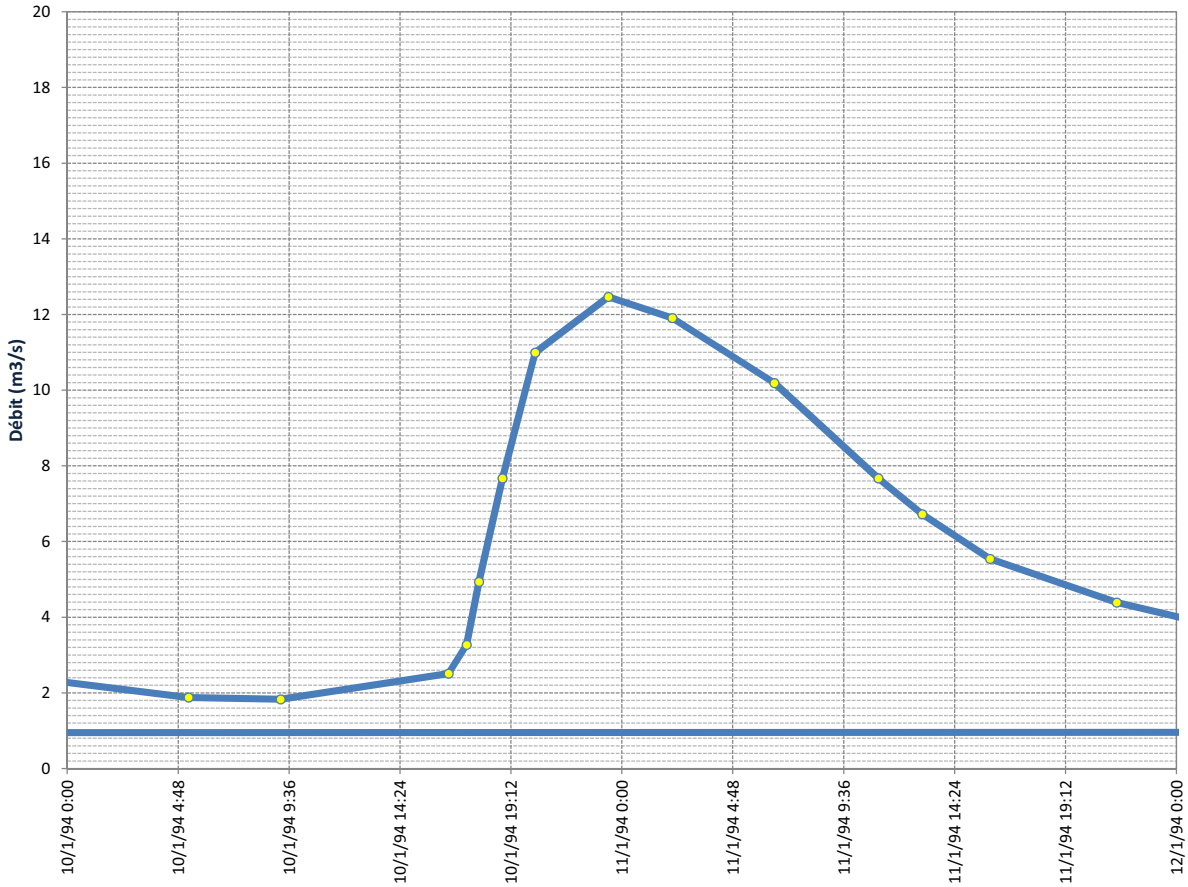
Crue de 12 / 1996 ; Débit max. : 10 m3/s (21e) ; Volume en 24 h : 410000 m3 (23e)



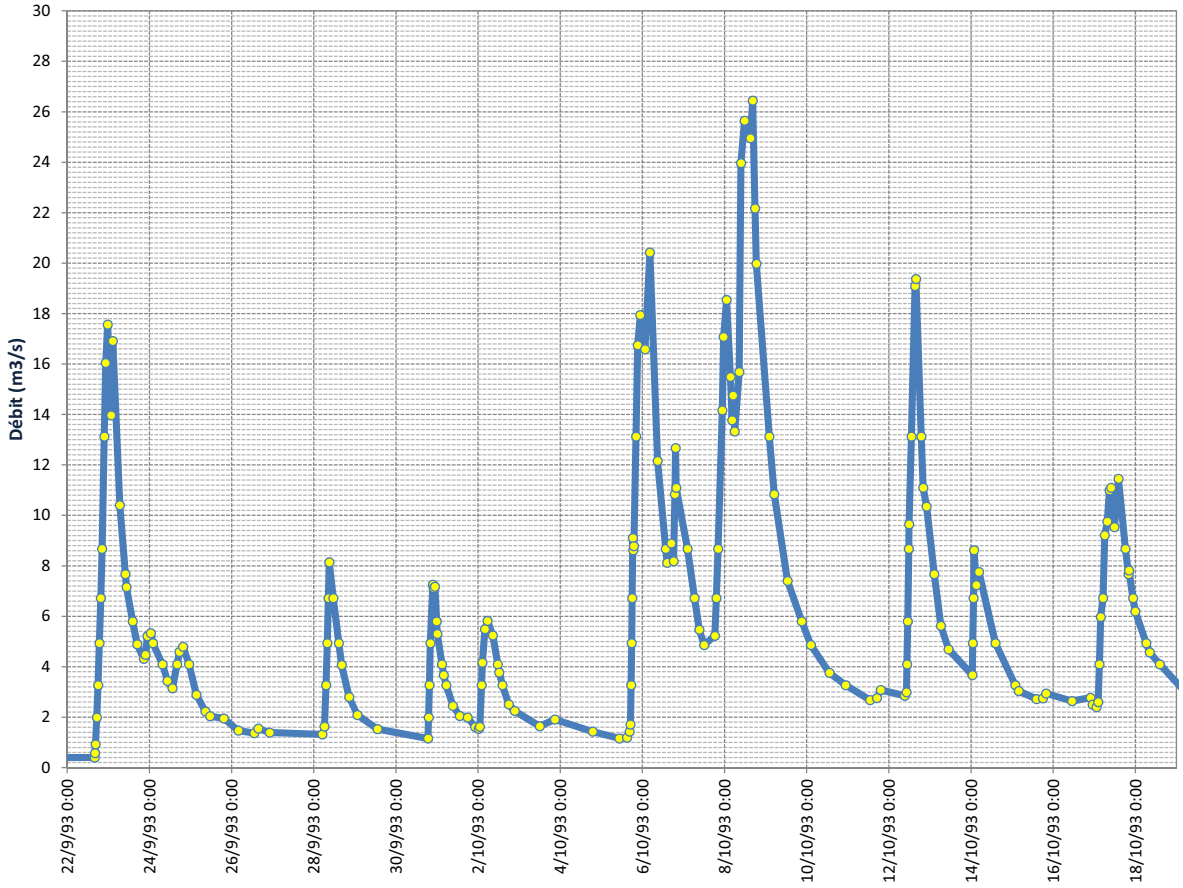
Crue de 9 / 1995 ; Débit max. : 11 m3/s (17e) ; Volume en 24 h : 420000 m3 (22e)



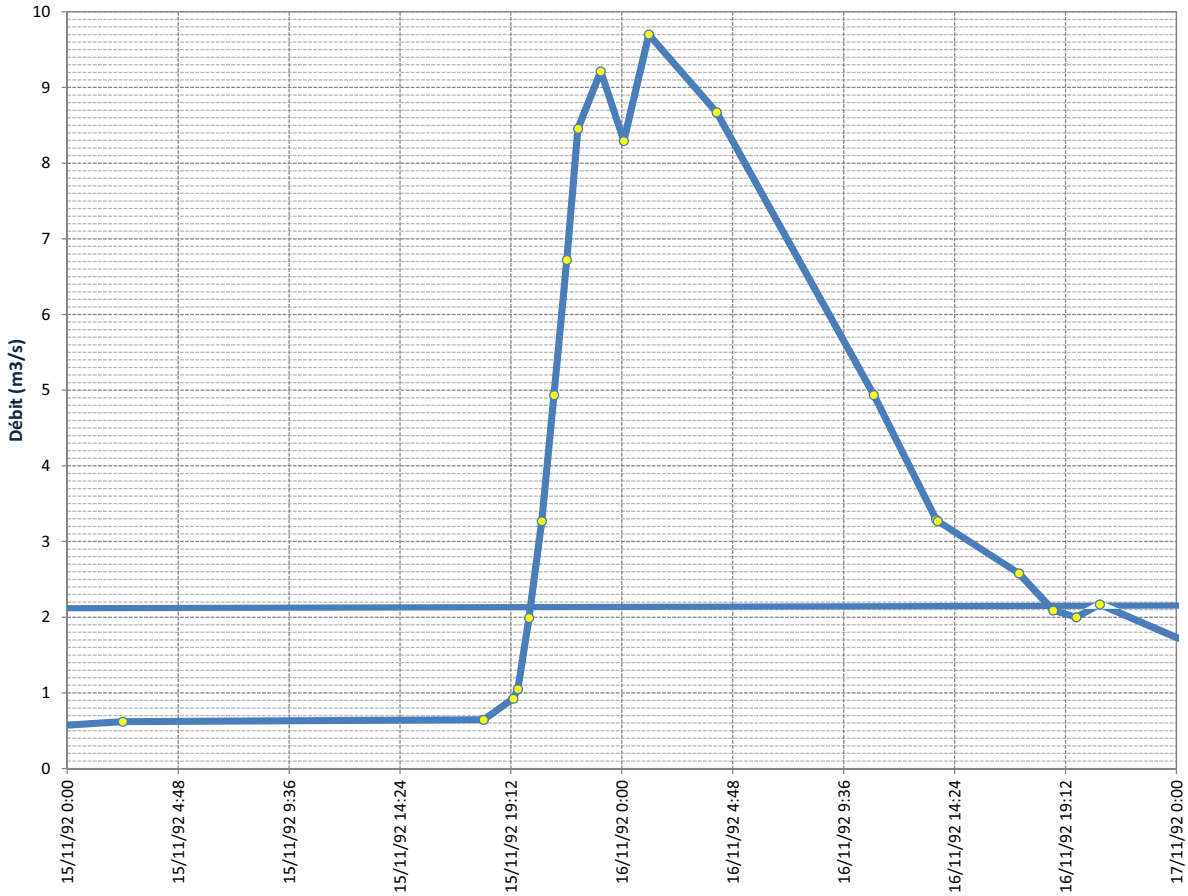
Crue de 1 / 1994 ; Débit max. : 12 m3/s (13e) ; Volume en 24 h : 790000 m3 (12e)



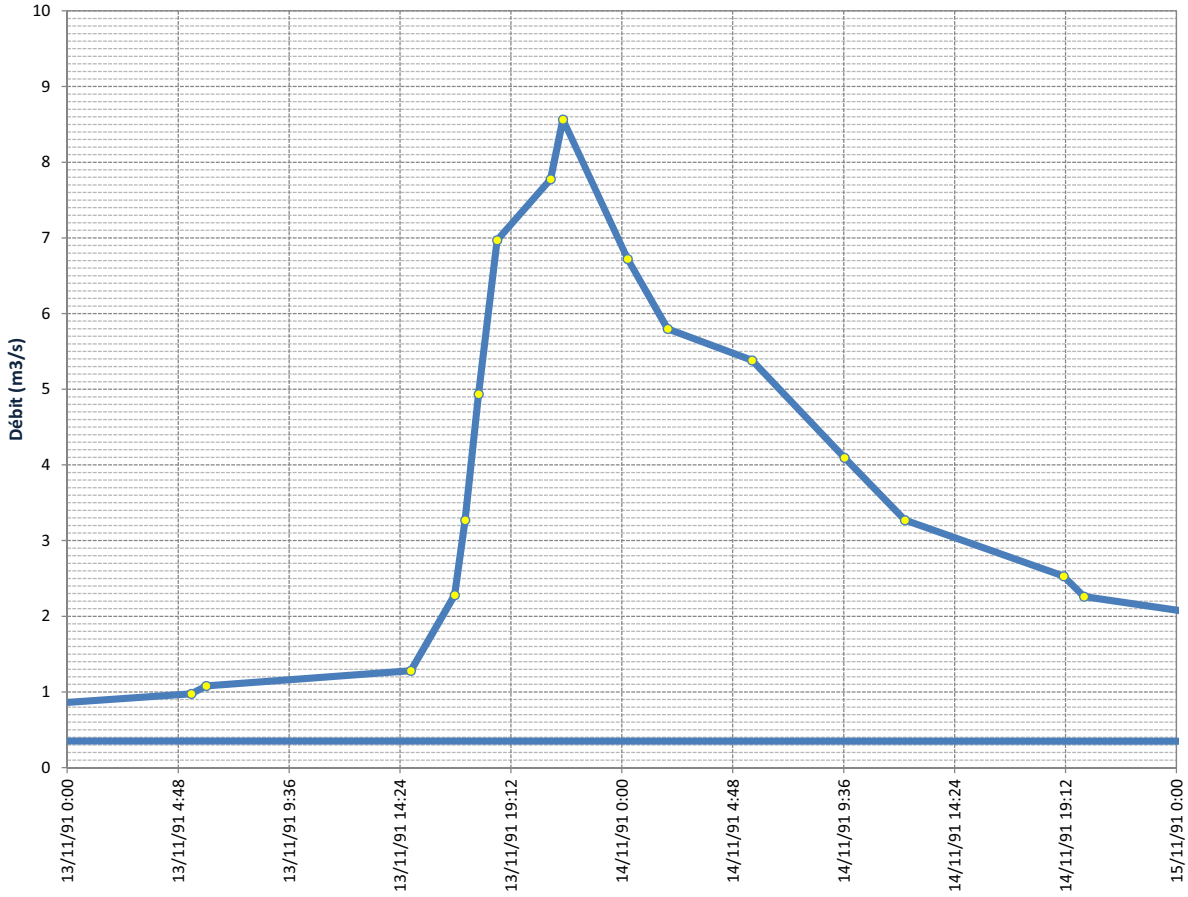
Crue de 10 / 1993 ; Débit max. : 26 m3/s (2e) ; Volume en 24 h : 1700000 m3 (1e)



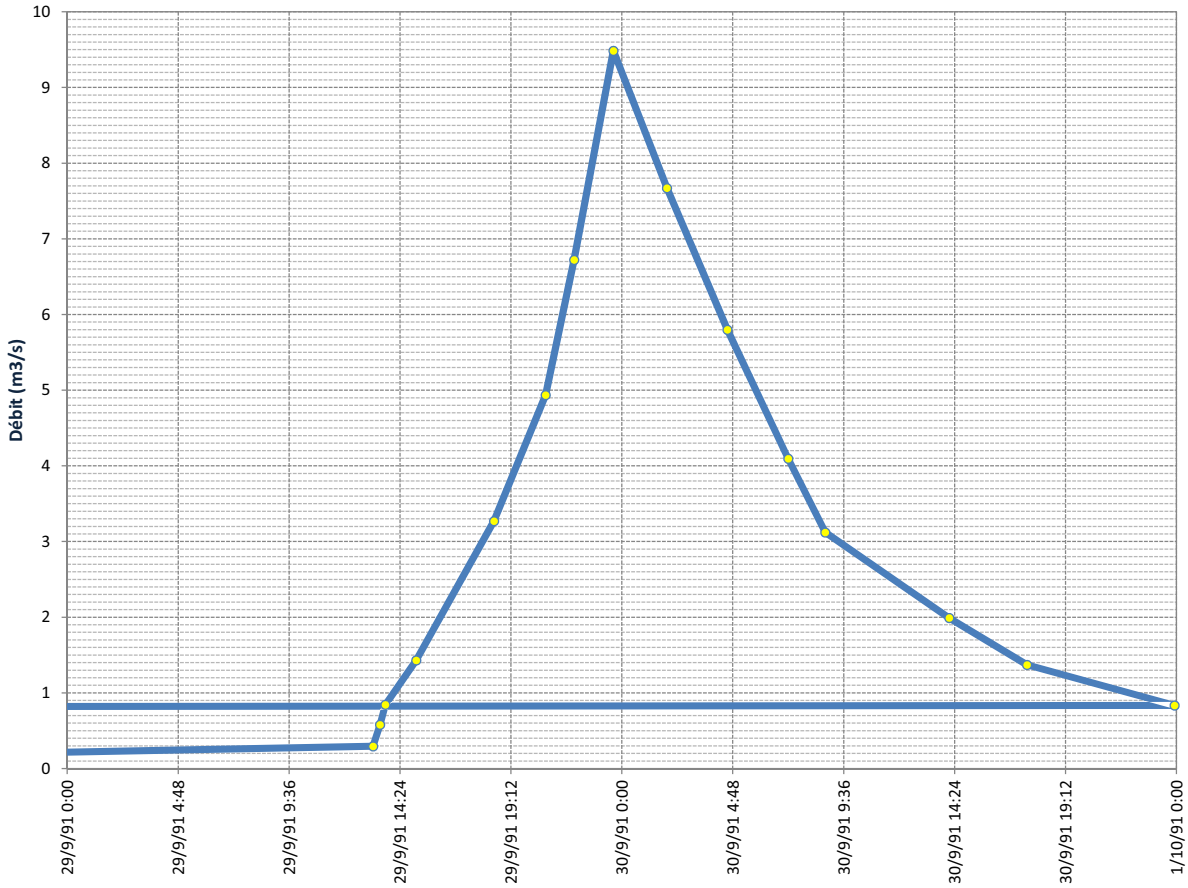
Crue de 11 / 1992 ; Débit max. : 9.7 m3/s (23e) ; Volume en 24 h : 480000 m3 (21e)



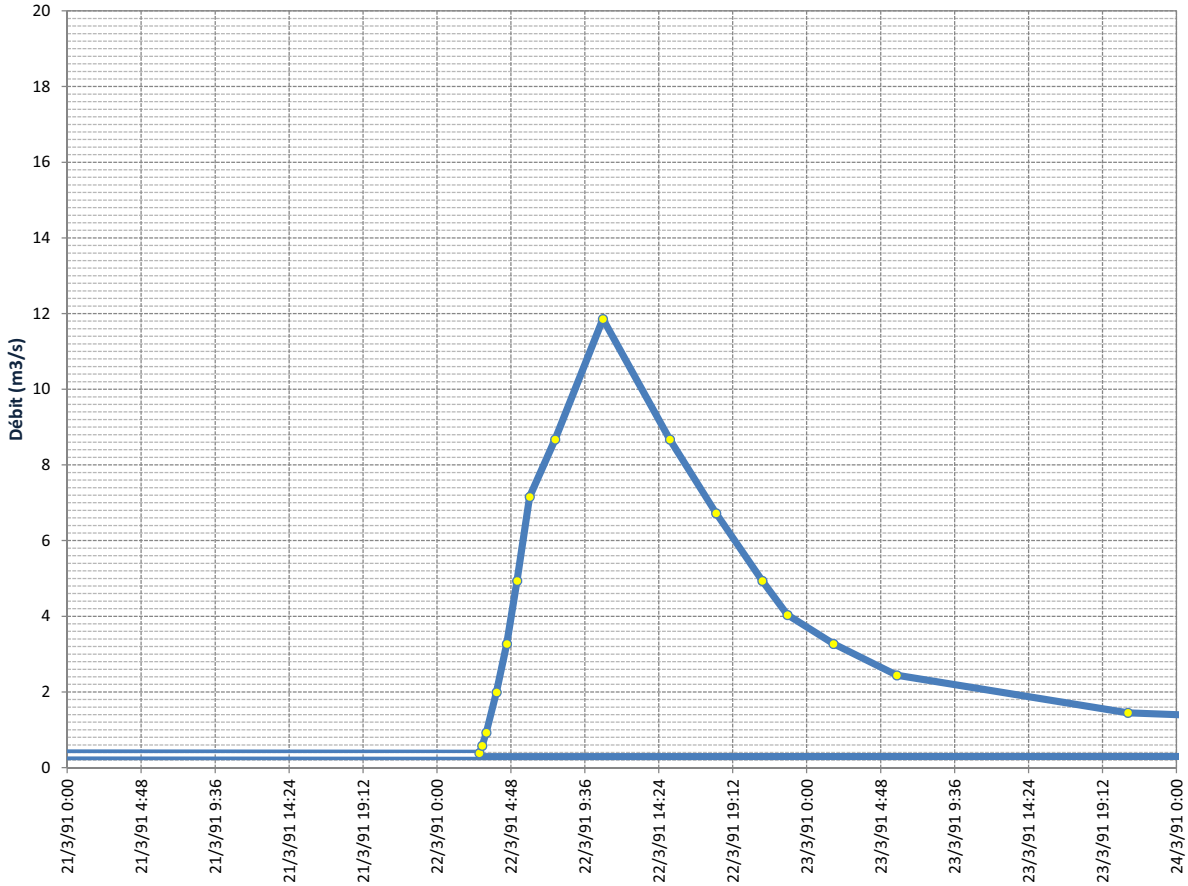
Crue de 11 / 1991 ; Débit max. : 8.6 m3/s (28e) ; Volume en 24 h : 390000 m3 (24e)



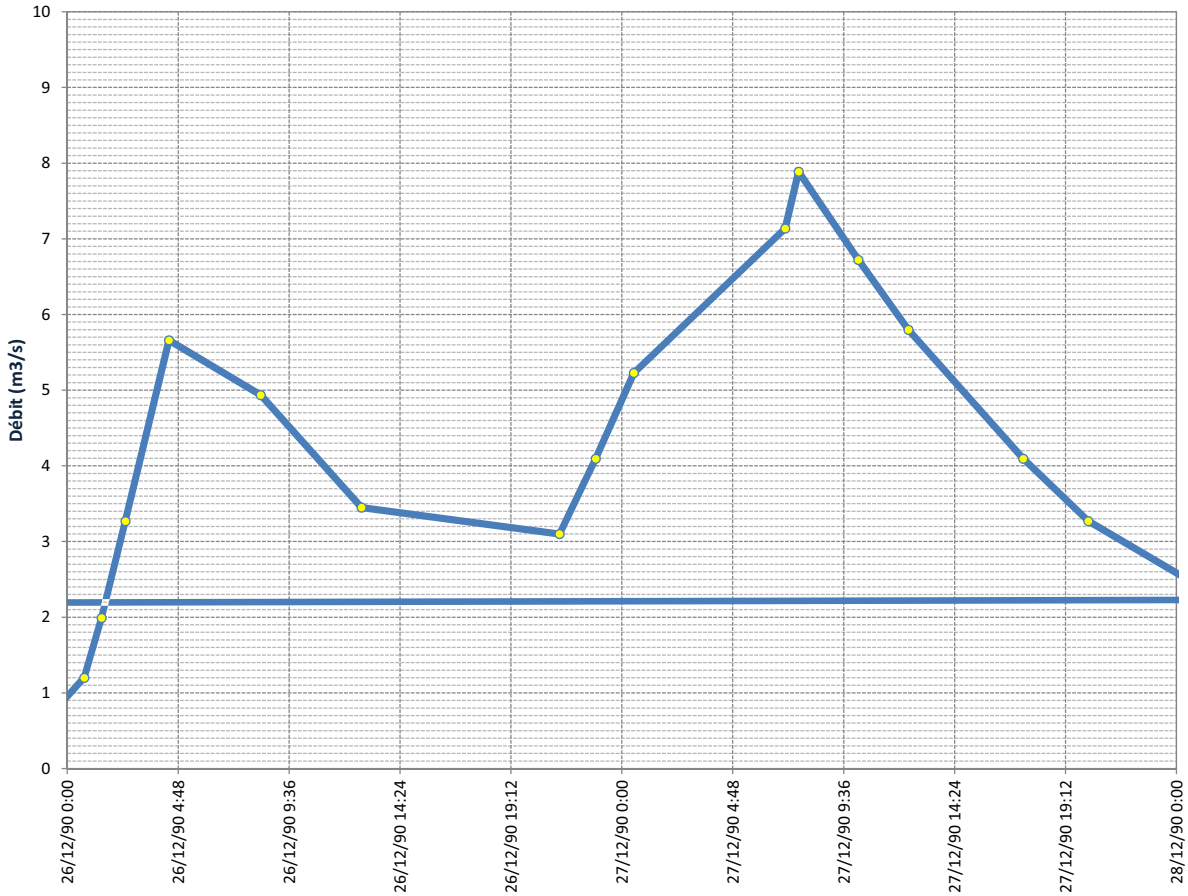
Crue de 9 / 1991 ; Débit max. : 9.5 m3/s (24e) ; Volume en 24 h : 320000 m3 (28e)



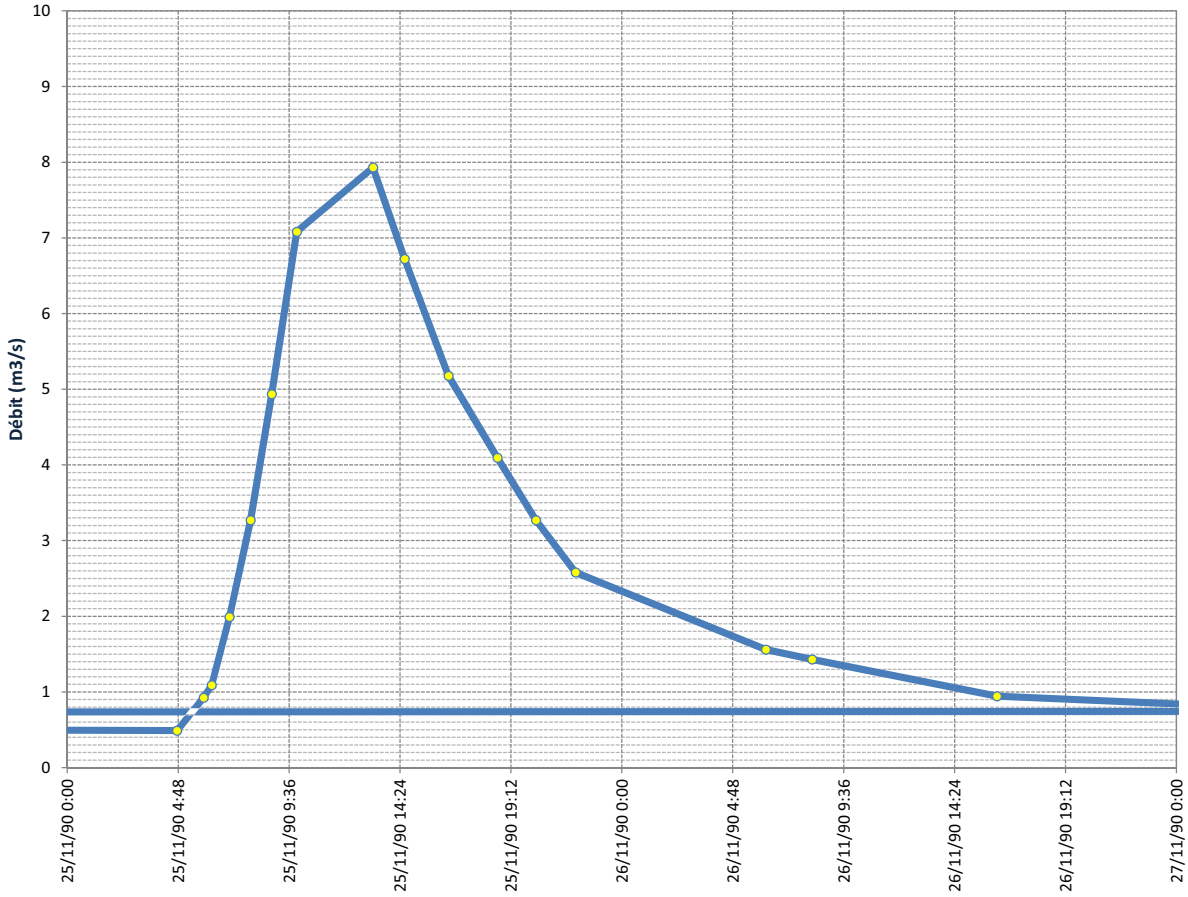
Crue de 3 / 1991 ; Débit max. : 12 m3/s (13e) ; Volume en 24 h : 560000 m3 (20e)



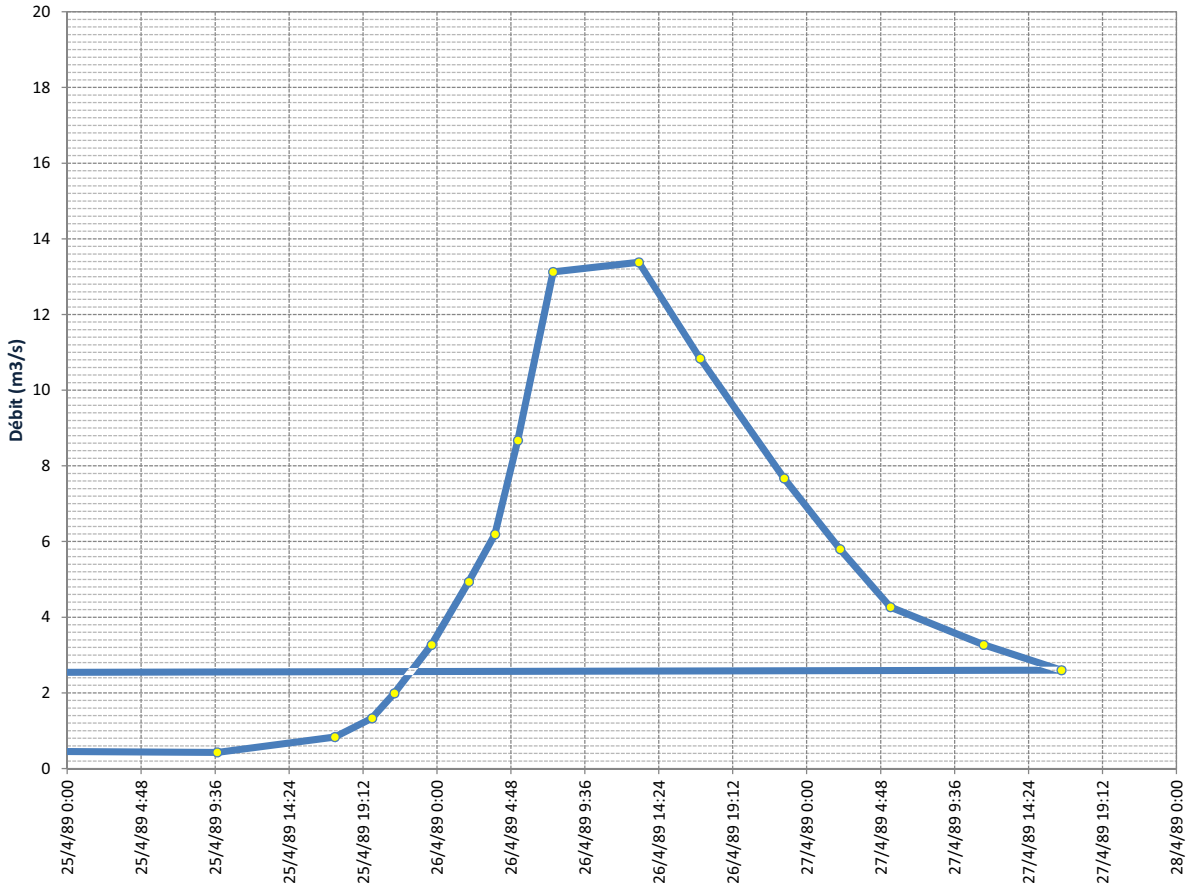
Crue de 12 / 1990 ; Débit max. : 7.9 m3/s (30e) ; Volume en 24 h : 340000 m3 (27e)



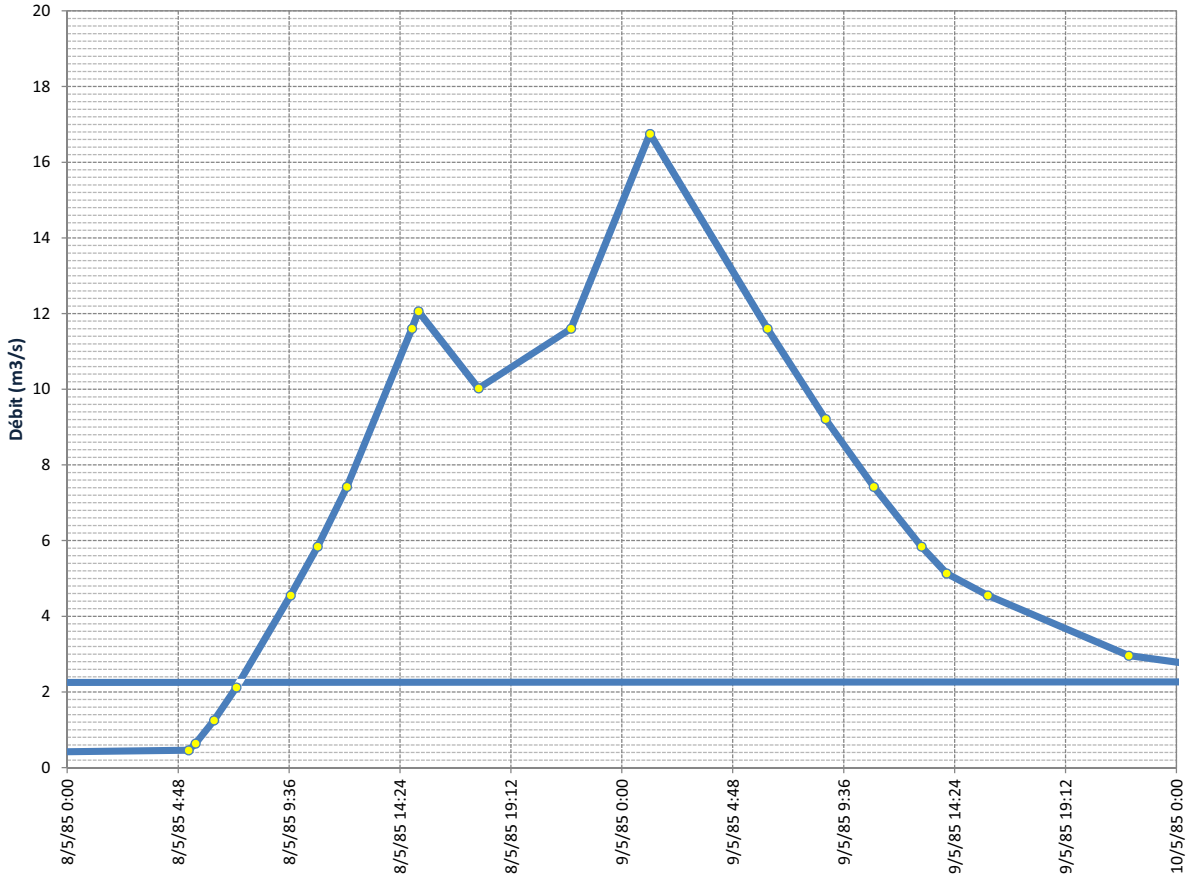
Crue de 11 / 1990 ; Débit max. : 7.9 m3/s (30e) ; Volume en 24 h : 250000 m3 (31e)



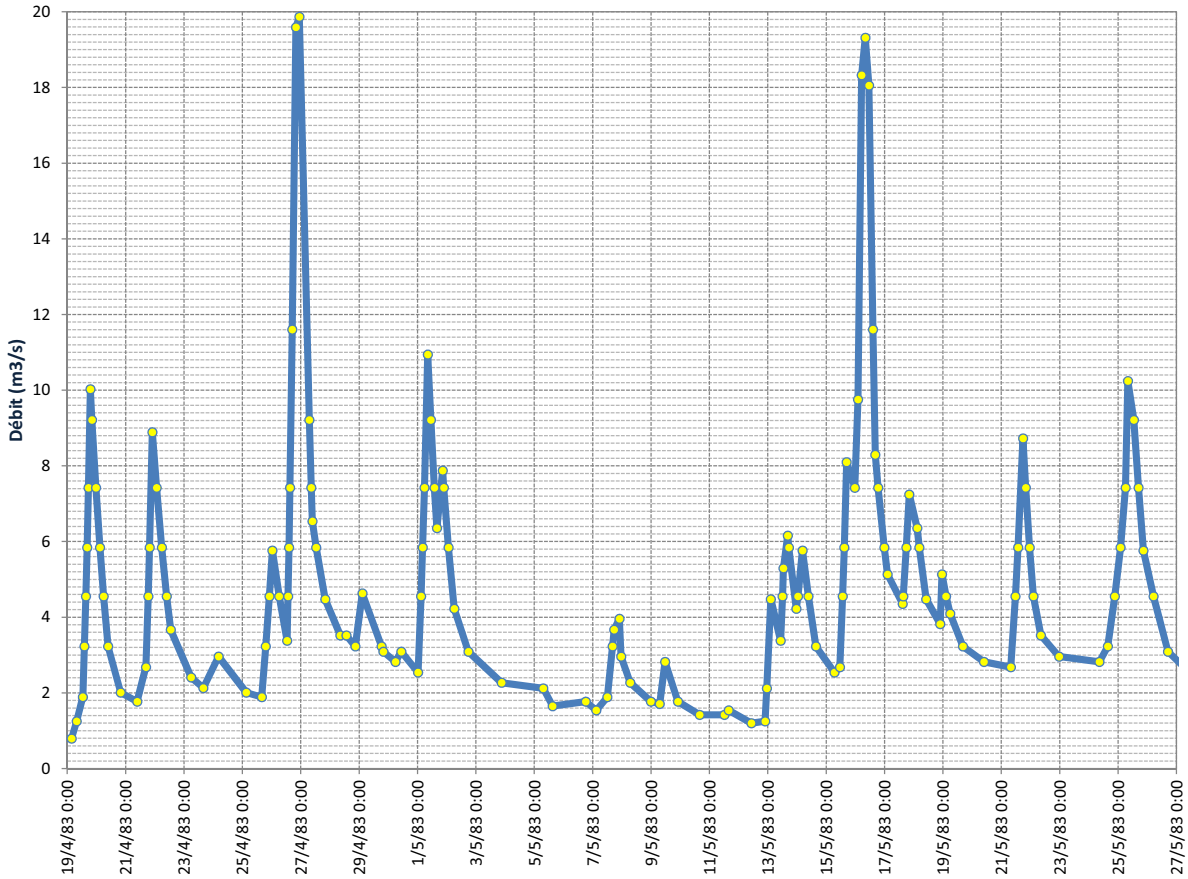
Crue de 4 / 1989 ; Débit max. : 13 m3/s (11e) ; Volume en 24 h : 860000 m3 (9e)



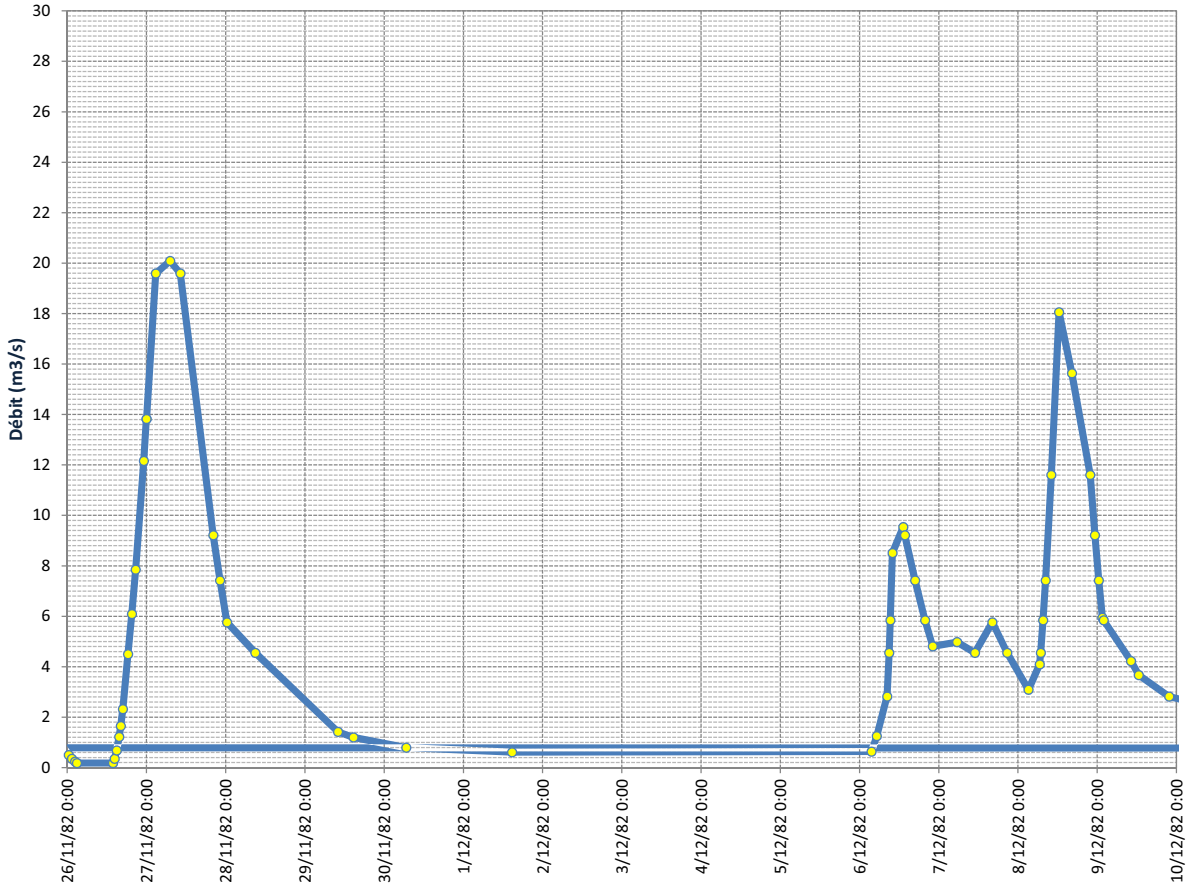
Crue de 5 / 1985 ; Débit max. : 17 m3/s (10e) ; Volume en 24 h : 990000 m3 (7e)



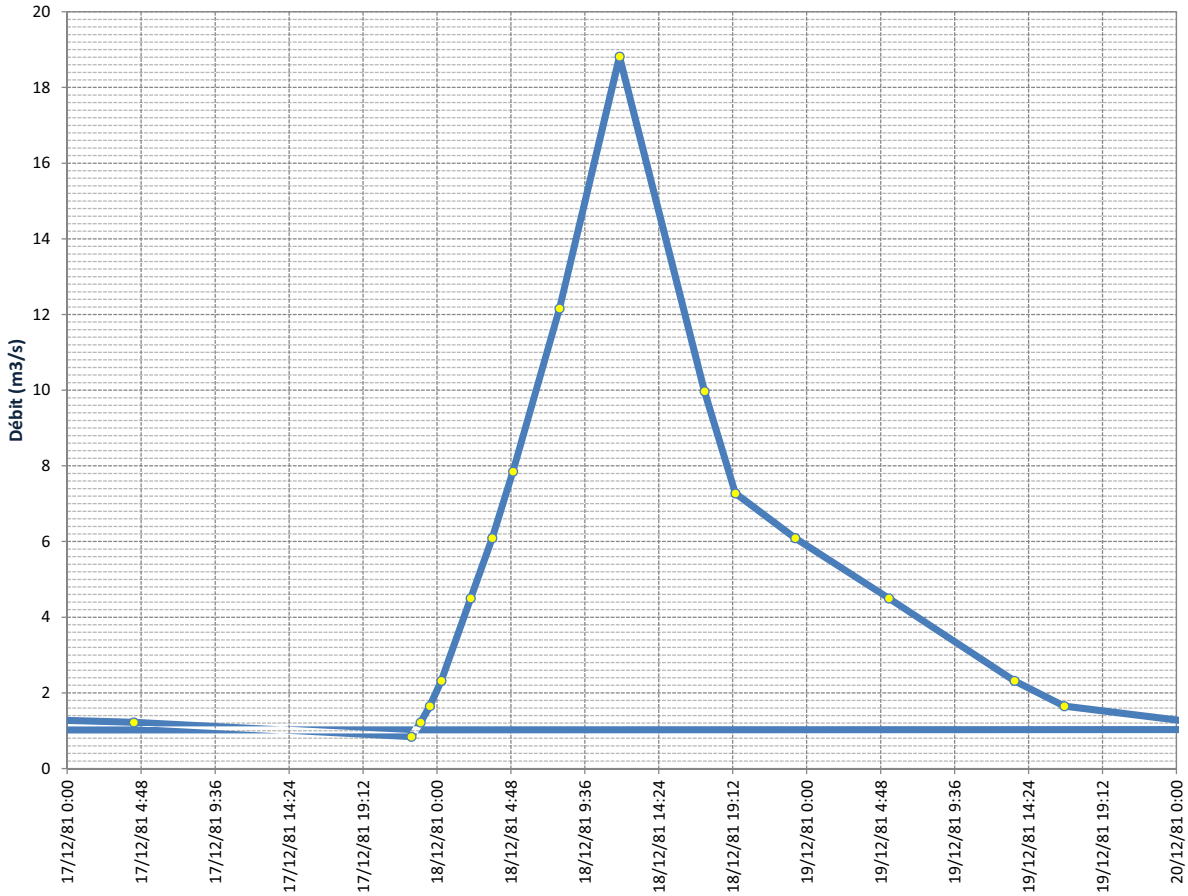
Crue de 4 / 1983 ; Débit max. : 20 m3/s (5e) ; Volume en 24 h : 1100000 m3 (6e)



Crue de 11 / 1982 ; Débit max. : 20 m3/s (5e) ; Volume en 24 h : 1400000 m3 (3e)



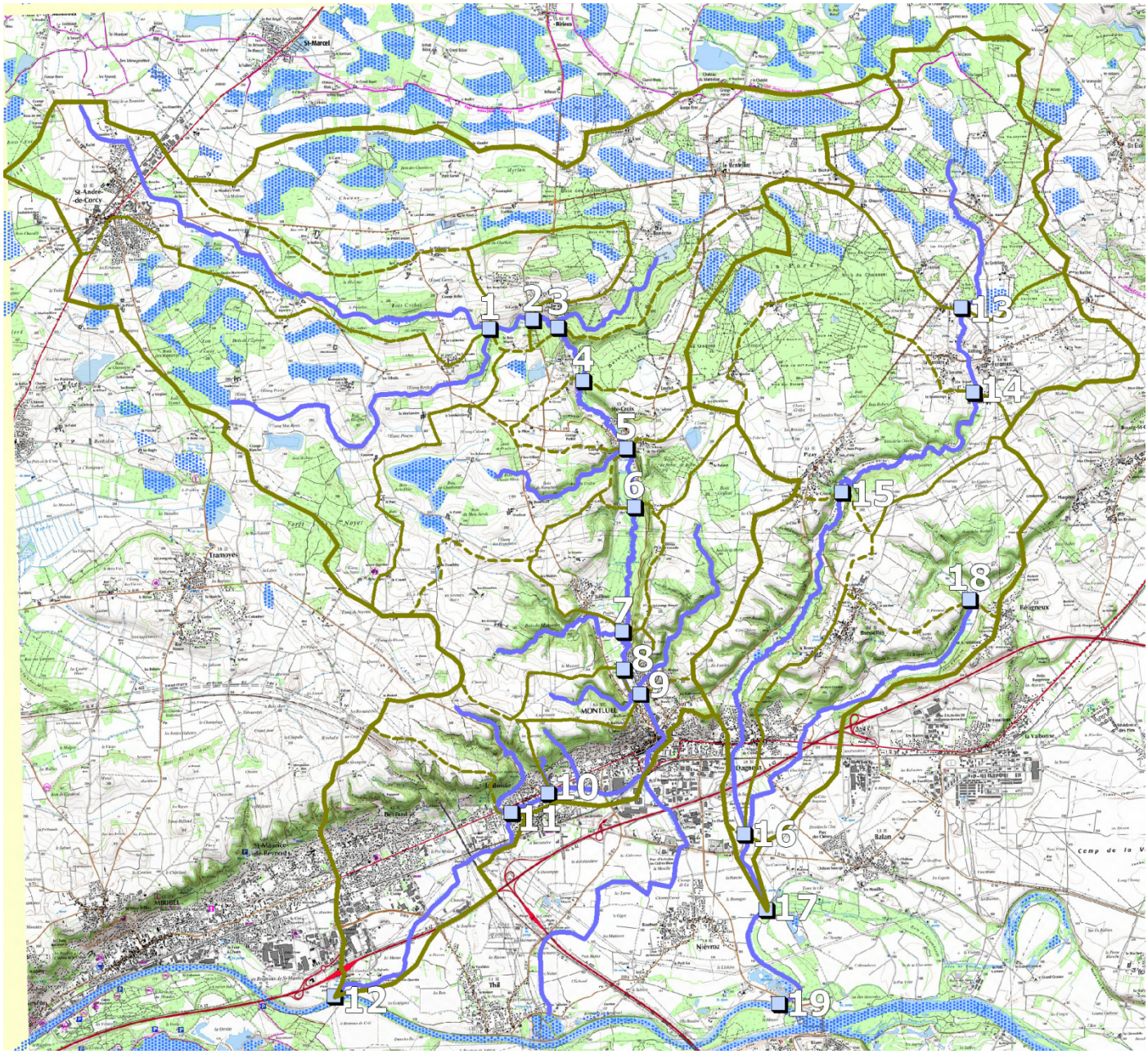
Crue de 12 / 1981 ; Débit max. : 19 m3/s (7e) ; Volume en 24 h : 880000 m3 (8e)



ANNEXE H2: CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS / CARACTERISTIQUES DU MODELE HYDROLOGIQUE

Le réseau hydrographique est décrit par ses composants :

- Les points ou nœuds du réseau : éléments ponctuels, ils sont situés aux principales confluences et ont pour caractéristqiues leur positionnement en X, Y, Z
- Les tronçons de réseau hydrographique : éléments linéaires, ls vont d'un nœud à un autre, et ont pour caractéristiques leur profil en travers et leur longueur
- Les bassins versants : éléments surfaciques, ils se rejettent dans un nœud ou un tronçon, et ont pour caractéristiques leur surface, leur longueur, leur altitude maximum et minimum, leur occupation du sol traduite par le paramètre d'aptitude au ruissellement CN.



Carte des bassins versants de la Sereine et du Cotey, échelle 1/100000ème : limite de bassin versant principal (la Sereine / le Cotey) ; : limite de sous bassin versant ; : point du réseau hydrographique ; : tronçon de réseau hydrographique

Les points du réseau

N°	NOM	COURS D'EAU	PK (m)	ALTITUDE (m)
1	COTEY AVAL	COTEY	0	179
2	COTEY LONE	COTEY	2 177	181
3	COTEY CONFLUENT MERDANSON	COTEY	3 477	185
4	COTEY AVAL PIZAY	COTEY	10 020	244
5	COTEY AVAL FARAMANS	COTEY	13 677	267
6	COTEY AVAL LE GAILLAND	COTEY	15 146	269
7	MERDANSON BELIGNEUX	MERDANSON	5 850	224
8	SEREINE AVAL	SEREINE	0	178
9	SEREINE CONFLUENT RAPANT	SEREINE	4 638	184
10	SEREINE AVAL MONTLUEL	SEREINE	5 306	185
11	SEREINE CONFLUENT AVOUX	SEREINE	8 392	201
12	SEREINE CONFLUENT MORANCIN	SEREINE	8 919	208
13	SEREINE AVAL JAILLEUX	SEREINE	9 584	215
14	SEREINE AVAL MOULIN DES VERNES	SEREINE	11 983	231
15	SEREINE CONFLUENT REMETTANT	SEREINE	13 035	241
16	SEREINE AVAL LE FOUILLOUX	SEREINE	14 746	250
17	SEREINE CONFLUENT ROMAGNE	SEREINE	15 784	254
18	SEREINE CONFLUENT BRUYERES	SEREINE	16 605	257
19	SEREINE CONFLUENT ROMANECHE	SEREINE	17 142	259

Les tronçons

COURS D'EAU	LONGUEUR (m)	Nom	Du point	Au point
MERDANSON	5 850	MERDANSON AVAL BRESSOLES	18	16
COTEY	2 177	COTEY LONE	17	19
COTEY	1 300	COTEY AVAL MERDANSON	16	17
COTEY	6 542	COTEY DAGNEUX	15	16
COTEY	3 658	COTEY PIZAY	14	15
COTEY	1 468	COTEY FARAMANS	13	14
SEREINE	4 638	SEREINE AVAL	11	12
SEREINE	668	SEREINE LA BOISSE	10	11
SEREINE	3 086	SEREINE MONTLUEL	9	10
SEREINE	527	SEREINE AVOUX-CORBOURG	8	9
SEREINE	665	SEREINE MORANCIN	7	8
SEREINE	2 399	SEREINE JAILLEUX	6	7
SEREINE	1 052	SEREINE MOULIN DES VERNES	5	6
SEREINE	1 711	SEREINE SAINTE-CROIX	4	5
SEREINE	1 037	SEREINE LE FOUILLOUX	3	4
SEREINE	822	SEREINE CORDIEUX	2	3
SEREINE	537	SEREINE BRUYERES	1	2

Les bassins versants

Nom	Surface (m²)	EXUTOIRE (POINT OU TRONCON)	Zmax	Longueur (m)	Zmin	CN
AVOUX	4 917 637	SEREINE CONFLUENT AVOUX (P)	284	4 261	201	65
BRUYERES	2 869 536	SEREINE CONFLUENT BRUYERES (P)	286	2 276	257	67
CORBOURG	1 264 633	SEREINE CONFLUENT AVOUX (P)	297	1 768	201	65
COTEY AMONT LE GAILLAND	10 097 089	COTEY AVAL LE GAILLAND (P)	295	4 553	269	70
COTEY AVAL MERDANSON	245 501	COTEY AVAL MERDANSON (T)	191	1 263	181	65
COTEY DAGNEUX	5 739 630	COTEY DAGNEUX (T)	283	5 419	185	63
COTEY FARAMANS	9 548 822	COTEY FARAMANS (T)	282	6 217	267	66
COTEY PIZAY	9 339 377	COTEY PIZAY (T)	279	4 559	244	64
MERDANSON AMONT BRESSOLES	4 996 604	MERDANSON BELIGNEUX (P)	279	2 623	224	67
MERDANSON AVAL BRESSOLES	5 545 268	MERDANSON AVAL BRESSOLES (T)	261	5 289	185	64
MORANCIN	4 909 705	SEREINE CONFLUENT MORANCIN (P)	300	3 692	208	67
RAPANT	2 586 595	SEREINE CONFLUENT RAPANT (P)	308	2 851	184	63
REMETTANT	6 330 902	SEREINE CONFLUENT REMETTANT (P)	299	4 614	241	71
ROMAGNE	18 370 556	SEREINE CONFLUENT ROMAGNE (P)	287	9 884	254	72
ROMANECHE	14 444 931	SEREINE CONFLUENT ROMANECHE (P)	295	8 331	259	69
SEREINE AMONT ROMANECHE	8 972 961	SEREINE CONFLUENT ROMANECHE (P)	296	7 656	259	65
SEREINE AVAL	7 828 669	SEREINE AVAL (T)	227	3 745	178	56
SEREINE JAILLEUX	2 853 391	SEREINE JAILLEUX (T)	283	2 655	215	65
SEREINE LE FOUILLOUX	4 636 293	SEREINE LE FOUILLOUX (T)	282	3 723	250	65
SEREINE MONTLUEL	2 810 312	SEREINE MONTLUEL (T)	290	1 680	185	52
SEREINE MOULIN DES VERNES	1 721 929	SEREINE MOULIN DES VERNES (T)	283	1 928	231	65
SEREINE SAINTE-CROIX	2 088 268	SEREINE SAINTE-CROIX (T)	285	1 907	241	65

ANNEXE H3: ELEMENTS METHODOLOGIQUES SUR LE DIMENSIONNEMENT DES BARRAGES ET CASIERS

1. Types d'ouvrages 2
2. Législation et contraintes techniques 3
2.1. Contraintes de dimensionnement 3
o Vidange 4
o Déversoir de crue 4
- Définition de la cote PHE 4
- Définition de la revanche 4
2.2. Contraintes de conception 4
2.3. Obligations des responsables d'ouvrages 4
3. Dimensionnement de l'ouvrage de rétention 6
3.1. Quel volume ? Quel débit de fuite ? Un peu de théorie… 6
3.2. Conception du barrage 7
o Corps de digue 7
o Déversoir 8
3.3. Chiffrage 9
4. Prédimensionnement et chiffrage de 6 ouvrages sur la « zone de Jailleux » 10

1. Types d'ouvrages

Les retenues de stockage temporaire permettent de stocker l'eau afin d' « écrêter » la pointe de crue.

Il en existe de deux types :

- En barrage
- En casier

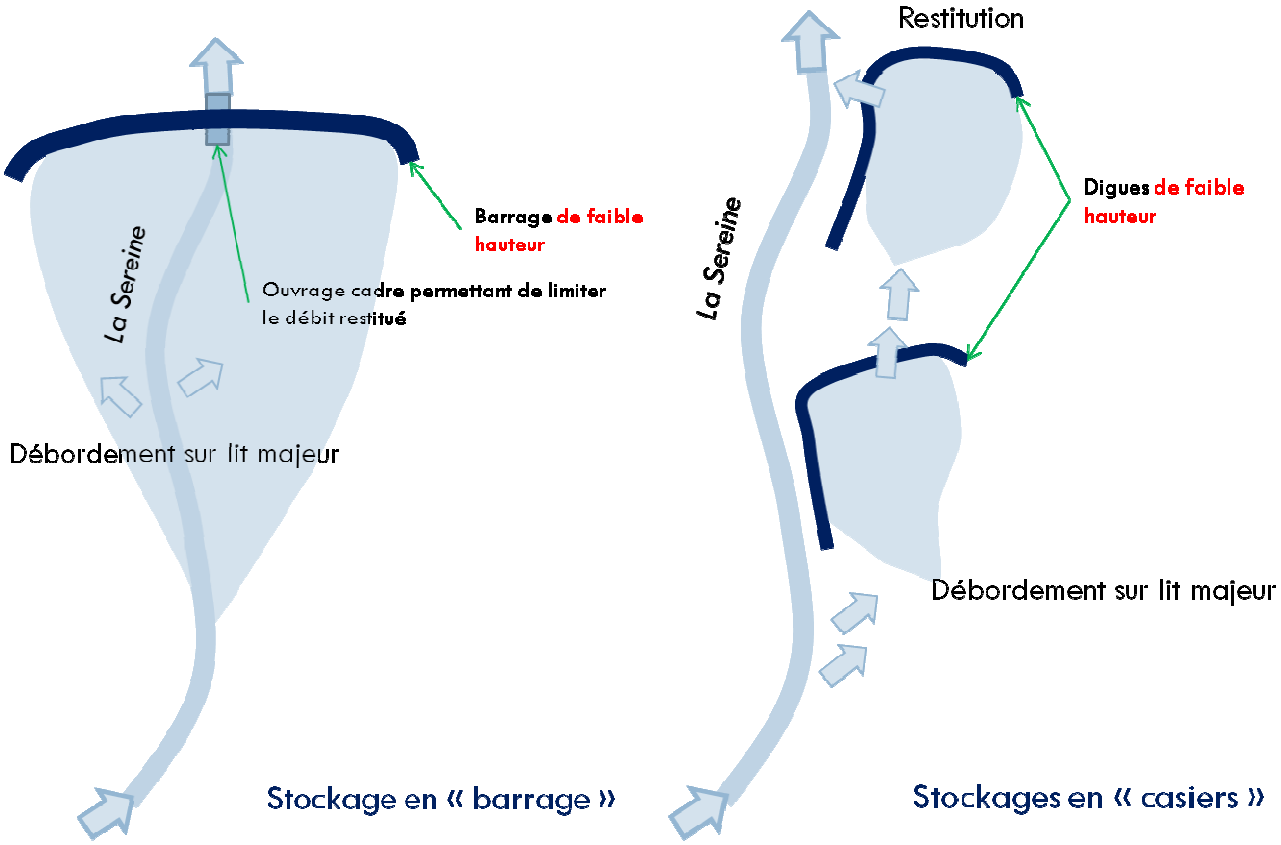


Figure 1 : deux types de stockage

Le stockage en « casiers » permet de n'intervenir que sur le lit majeur du cours d'eau, ce qui simplifie les phases de chantier notamment (pas de besoin de détournement des eaux, peu de risques d'inondation du chantier en cas de crue), et a peu d'incidence sur la continuité du cours d'eau (le lit mineur n'étant pas barré, il y a continuité de l'écoulement liquide et solide).

2. Législation et contraintes techniques

Les barrages et digues sont soumis depuis décembre 2007 à réglementation. Celle-ci a été prévue par la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 dans son article 21. Le décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 en fixe les détails.

L'arrêté du 29 février 2008 fixe des prescriptions relatives à la sécurité et à la sûreté des ouvrages hydrauliques.

Les textes distinguent les barrages des digues de protection par leur **fonction** :

Le barrage est destiné à **contenir un volume d'eau** (est donc considéré comme une retenue un étang, un canal,…) alors que la digue est destinée à **soustraire une surface à l'inondation**.

*A ce titre et au regard de la Loi, les ouvrages de type « barrage » comme « casiers » présentés précédemment sont des **barrages**.*

Selon le pré-dimensionnement, les barrages à l'étude sur le site de Jailleux seraient à classer en classe D (hauteur entre 2 et 5 mètres) – la moins contraignante.

Pour ce type d'ouvrage la Loi prévoit les contraintes suivantes :

2.1. Contraintes de dimensionnement

Un barrage doit comprendre (cf. Figure 2 ci-contre) :

- Un orifice de vidange,
- Un déversoir de sécurité

La Loi prévoit des contraintes au dimensionnement de ces organes. Elle définit les cotes suivantes :

- *Cote de sécurité* : c'est la cote du déversoir, à partir de laquelle celui-ci entre en fonction. Elle est calée par le bureau d'études en fonction de la crue de projet.

- *Cote des Plus Hautes Eaux (PHE)* : c'est la cote maximale atteinte dans la retenue pour la crue de dimensionnement *du déversoir*.

- *Cote de danger* : c'est la cote de sommet de barrage, à partir de laquelle l'ouvrage est susceptible de surverser hors du déversoir, et donc de rompre.

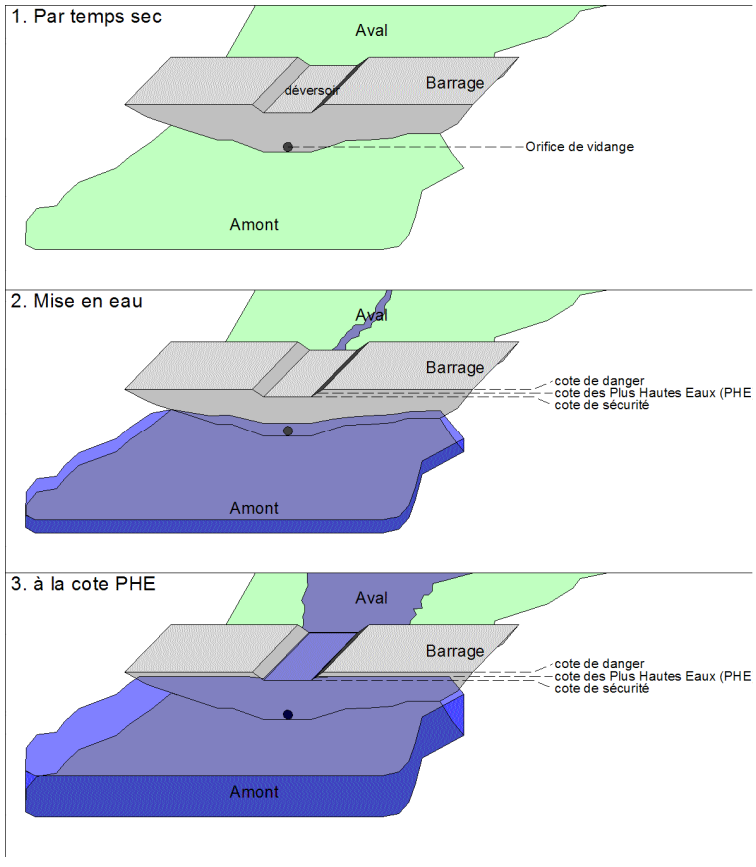


Figure 2 : Fonctionnement d'un barrage de ralentissement dynamique en lit majeur

○ Vidange

La vidange doit être dimensionnée pour assurer un débit maximal objectif, calculé en fonction de la capacité des ouvrages en aval du barrage.

○ Déversoir de crue

- Définition de la cote PHE

Pour le type de barrage prévu, le dimensionnement doit se faire sur la crue centennale mais le préfet peut demander un surdimensionnement à la crue millénale.

Pour avoir un fonctionnement correct de déversoir de sécurité pour une crue centennale, il faut prévoir un déversoir une épaisseur de déversement de 40 à 60 cm.

- Définition de la revanche

La revanche est la hauteur entre la cote PHE et la cote de danger.

La valeur minimale à prendre en compte dans le cas de Jailleux est de 40 cm.

Au total, la cote de crête de digue se situe 80 cm à 1 mètre au-dessus de la cote de déversoir.

2.2. Contraintes de conception

La conception comme le suivi de chantier des barrages sont soumis à agrément ministériel selon l'arrêté du 18 février 2010. Le maître d'œuvre du projet devra donc posséder *a minima* l'agrément « Digues et petits barrages – Etudes, diagnostics et suivi des travaux ».

2.3. Obligations des responsables d'ouvrages

Tout barrage construit dans la « zone de Jailleux » serait un barrage de catégorie D au sens du décret du 11 décembre 2007. Cependant, le Préfet peut modifier la classe à laquelle appartient un ouvrage pour assurer la prévention des risques et pour la sécurité des biens et des personnes. Ceci peut être le cas pour les ouvrages situés en amont de zones habitées et dont la rupture pourrait avoir des conséquences pour la sécurité publique. Il peut donc être « surclassé » en catégorie C.

Un ouvrage à Jailleux, classé en catégorie D, donnerait à son gestionnaire (la 3CM) l'obligation de :

- Tenir un dossier et un registre de l'ouvrage (construction, inspections, événements particuliers)
- Faire un test de première mise en eau,
- Tenir des consignes écrites de gestion

H3/4

- Faire des visites techniques approfondies par un bureau compétent tous les 10 ans au maximum, dont le compte-rendu sera transmis au préfet de l'Ain.

Si le préfet décide de « surclasser » l'ouvrage, ces obligations seraient augmentées de :

- Soumettre les consignes à l'approbation de la préfecture,
- Augmenter la fréquence des visites techniques approfondies (tous les 5 ans)
- Remettre également tous les 5 ans au préfet des rapports :
    - De surveillance (inspection visuelle)
    - D'auscultation

3. Dimensionnement de l'ouvrage de rétention

3.1. Quel volume ? Quel débit de fuite ? Un peu de théorie…

Un barrage est un ouvrage complexe dont il convient de déterminer les paramètres de fonctionnement optimal.

Le principe de fonctionnement est la rétention pour restitution décalée : lorsque le débit est trop fort et met en péril des installations humaines (ponts, constructions…), une partie de ce débit est stockée dans une retenue pour être restituée après le passage de la pointe de crue.

La Figure 3 ci-dessous montre ce principe sur un cas synthétique :

- Une rivière dont le débit capable est estimé à 30 m^3/s (courbe verte pointillée),
- On cherche à se protéger contre une crue de projet de 45 m^3/s en pointe dont l'hydrogramme est figuré en bleu,
- Le dispositif permet de stocker dans un réservoir quand le débit dépasse 20 m^3/s,
- Le dispositif permet de stocker pendant une durée de 5 heures (temps de stockage), puis de restituer au cours d'eau le volume stocké (temps de restitution)

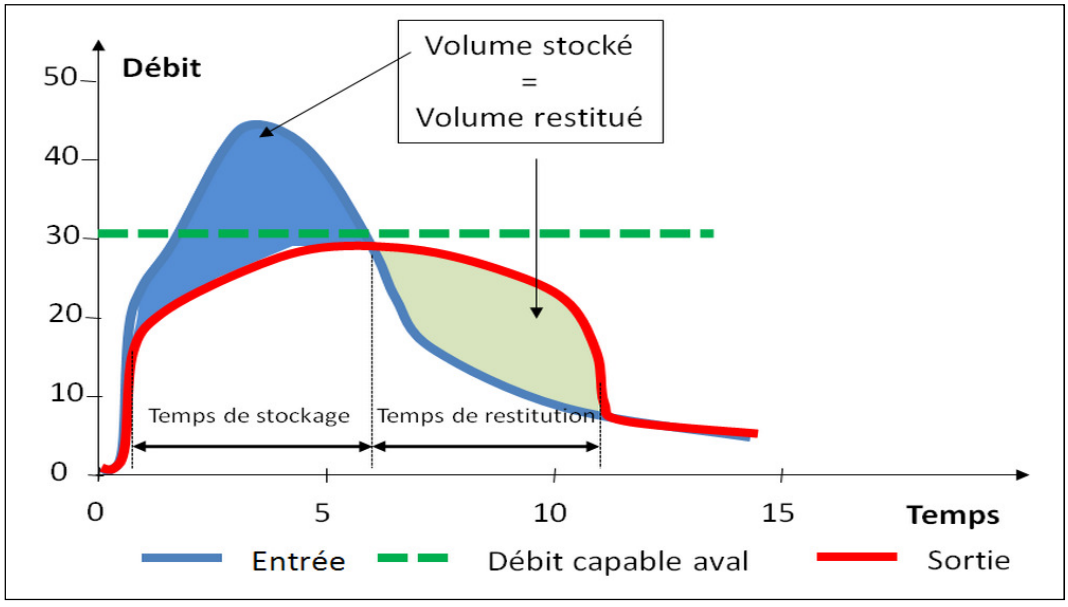


Figure 3: principe du stockage-restitution

Le volume à stocker (Volume objectif de stockage) dépend de trois paramètres :

1. La crue objectif de protection (courbe bleue) : plus cette crue sera forte et longue, plus le volume à stocker sera important,
2. Le débit objectif de vidange (débit capable aval, courbe verte en pointillés) : plus ce débit sera élevé, moins le volume à stocker sera important

3. Le système de remplissage et de vidange : seul un système automatisé de vannes permet de retarder le stockage pour ne commencer que lorsque la limite de capacité du tronçon aval est atteinte (cf. Figure 4).

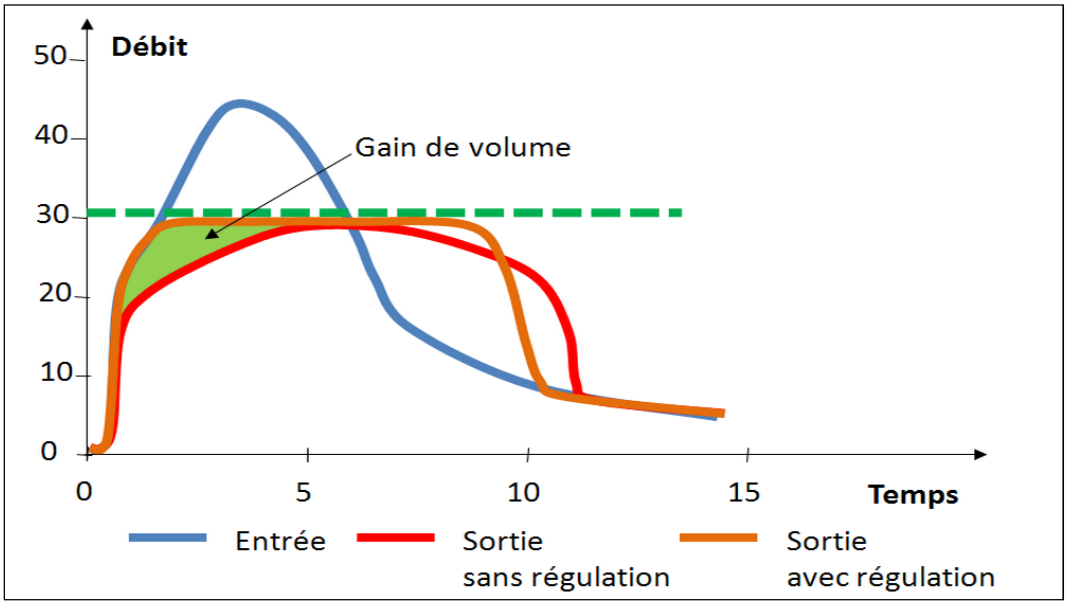


Figure 4 : Intérêt d'un organe régulateur de débit

3.2. Conception du barrage

Le barrage est conçu selon un schéma type dans les règles de l'art. Ce dimensionnement est préliminaire : une étude géotechnique est nécessaire pour définir la portance du sol, le risque lié aux circulations souterraines, la possibilité de réutilisation des matériaux trouvés sur place.

○ Corps de digue

Le corps de digue (Figure 5) est constitué en matériaux pris sur place et recompactés. Il est imperméabilisé à l'amont par un parement en matériaux argileux et drainé en pied par un tapis en matériaux graveleux 10/30. Il est recouvert d'une couche de terre végétale et entièrement végétalisé. Ses pentes sont de 2,5/1 à l'amont et de 2/1 à l'aval. Il comprend une clé d'ancrage souterraine dont le volume correspond au cinquième du volume « émergé ».

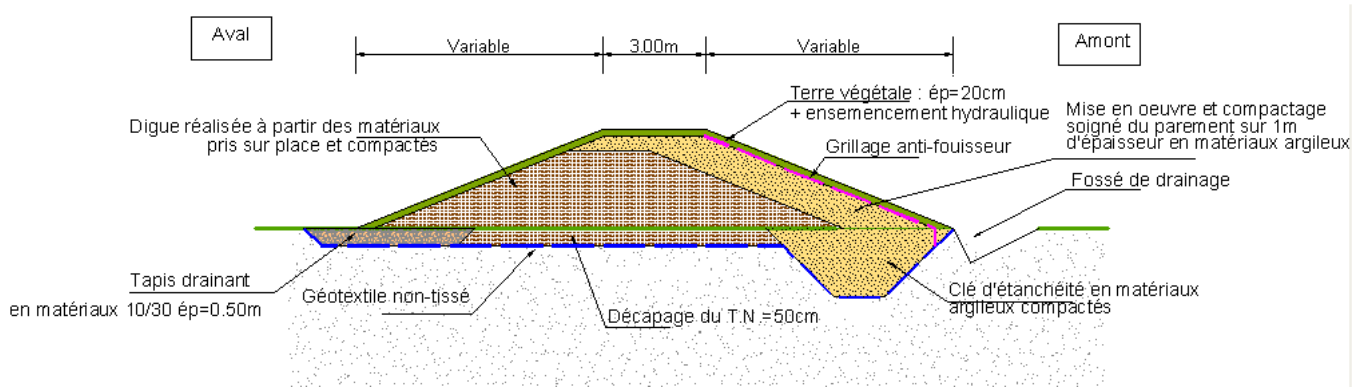


Figure 5 : coupe type, corps de digue

○ Déversoir

Le déversoir (Figure 6), construit de la même manière que le corps de barrage et végétalisé, bénéficie en plus de protections particulières contre tout risque d'érosion en crête et d'affouillement en pied.

- Protection en crête : elle se fait par le calage de deux longrines en béton coulées sur place : les tranchées sont creusées dans le déversoir compactée, puis l'armature métallique y est positionnée et enfin le béton coulé. Cette technique permet un calage précis et invariant dans le temps de la crête de barrage[1].
- Protection du parement aval : Il se fait par un grillage double torsion assorti d'une géogrille polypropylène tridimensionnelle. L'avantage de la géogrille est de fixer la terre et les graines jusqu'à la reprise végétale, et de protéger le parement pendant toute la durée de celle-ci.
- Protection du pied de barrage : il se fait par un matelas en gabions peu épais, de longueur égale à trois fois la hauteur de déversoir. L'avantage de cette protection « souple » est de pouvoir se plier en cas d'affouillement à l'aval.

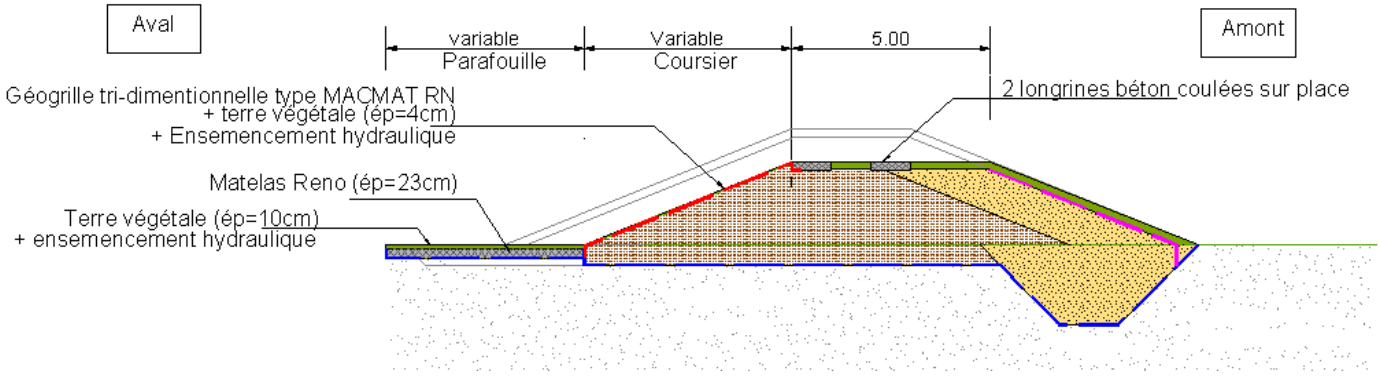


Figure 6 : coupe-type, déversoir

[1] La faiblesse des crêtes de digues et leur irrégularité avait particulièrement été montrée du doigt par les experts qui ont travaillé sur la catastrophe de la Savoureuse (Territoire de Belfort, 2000),

3.3. Chiffrage

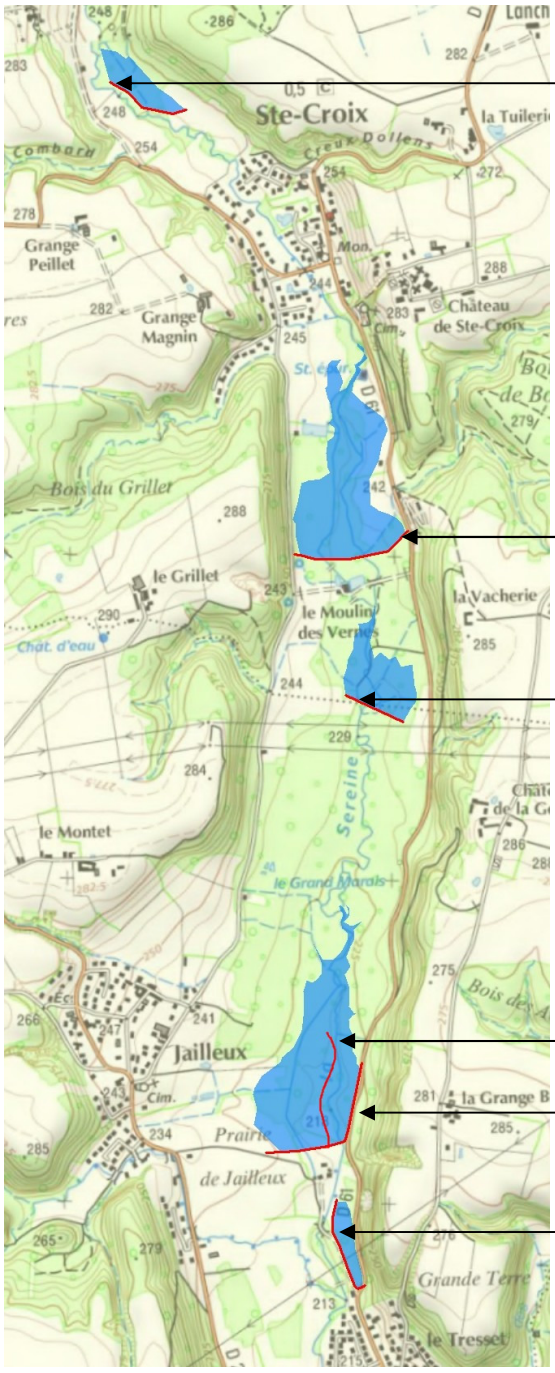
Le chiffrage préliminaire des différents ouvrages est donné à titre indicatif, et est susceptible d'être revu en fonction, notamment, des contraintes géotechniques.

Il comprend :

- Le coût des travaux,
- Un surcoût de 10% correspondant aux incertitudes, notamment sur la livraison et la mise en dépôt de matériaux : à ce stade de la conception des aménagements (préfaisabilité), un aléa technique à forte répercussion financière demeure concernant la source et la destination des matériaux de déblais et remblais des terrassements, ainsi que leur disponibilité. Dans le coût de base des travaux, tous les matériaux sont supposés pris sur place ou à proximité du chantier.
- Un surcoût de 15% correspondant aux frais de chantier (amenée des engins, bungalows de chantier, sécurité et signalisation, frais topographique, frais de dérivation provisoires des eaux etc.)

- Les investigations complémentaires avant démarrage des travaux et les frais d'étude et de coordination de ces travaux, nécessaires à la réalisation effective des ouvrages, **sont pris en compte à hauteur de 6000 € + 15% du coût du chantier**, et comprennent :
  - Etudes géotechniques,
  - Maîtrise d'œuvre,
  - Dossiers administratifs (loi sur l'eau, DUP)
  - Autres études complémentaires demandées par l'administration

4. Prédimensionnement et chiffrage de 6 ouvrages sur la « zone de Jailleux »



H3/10

Calcul de casiers avec déversoir — Ste Croix

Caractéristiques de la digue

Données

Cote	B	mint	mext
247.8	4	2.5	2

V stocké au dév.
6866

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface Par. Av.	Surface Crête
250.785	3.162	2 536	2 489	889	738	1 003

Caractéristiques du déversoir

Données

Cote	B	mint	mext	Longueur	X déb.	X fin	LD/HD
247	5	2.5	2	10	45	55	3

* LD/HD longueur de dissipation / hauteur du déversoir

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface coursiers	Surface Dissip.	Surface Crête
9.388	1.424	91	100	31	26	35	47

Caractéristiques du total

Données

L pistes	Décapage	VD/VA
5.0	0.3	2.0

* VD/VA = Volume digue / Volume ancrage

Résultats

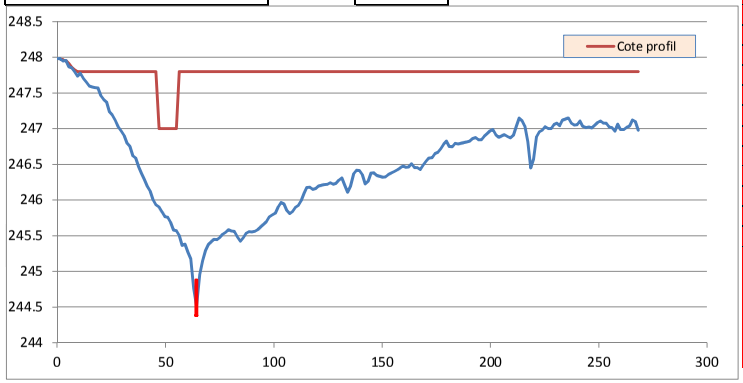
Longueur	Volume	Emprise au sol	Emprise développée
260.2	2627.8	2588.9	2770.5

Caractéristiques du terrain

Résultats

Zmin	Zmax	smax
244.382	247.982	268.219

Ds
1.341



Coûts

Poste	Prix u.	unité	Qté	Total	% du total
Débroussaillage / Décapage	3.00 €	m²	3 890	11 669 €	8%
Tout Venant Piste	30.00 €	m3	390	11 708 €	8%
Déblai Bèche ancrage	6.00 €	m3	1 314	7 883 €	6%
Remblai + Compactage	15.00 €	m3	3 942	59 126 €	42%
Ensemencement + terre végétale	2.00 €	m²	2 770	5 541 €	4%
Géotextile pour tapis drainant	5.00 €	m²	912	4 559 €	3%
Grillage antifouisseur	6.00 €	m²	921	5 524 €	4%
Tapis dissipation	70.00 €	m²	35	2 455 €	2%
Longrines	800.00 €	m3	5	3 605 €	3%
Tapis drainant ép. 0.5m	35.00 €	m3	228	7 979 €	6%
Matelas Réno coursier	70.00 €	m²	26	1 830 €	1%
Ecran Anti renard	62.50 €	ft	2	125 €	0%
Cadre de vidange béton	187.50 €	ml	19	3 606 €	3%
Bentonite étanchéité	12.00 €	m²	1 197	14 363 €	10%
Total travaux				**139 974 €**	
Incertitudes quantités 10%				**13 997 €**	
Installations et frais de chantier 15%				**23 096 €**	
Maîtrise d'oeuvre et études complémentaires (géotechnique, dossier loi sur l'eau)				**32 600 €**	
Total				**210 000 €**	

Caractéristiques de l'ouvrage de vidange

Résultats

Largeur	Hauteur	Xdeb	Section cadre
0.50	0.50	64.00	0.25

Surface occupée par m3 stocké	**0.38**
Prix au m3 stocké	**31 €**
Acquisition	**6 000 €**
Entretien (€/an)	**1 800 €**

Calcul de barrages avec déversoir MDV1

Caractéristiques de la digue

Données

Cote	B	mint	mext
232.2	4	2.5	2

V stocké au dév.
13196

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface Par. Av.	Surface Crête
187.427	3.216	2 708	2 172	851	707	750

Caractéristiques du déversoir

Données

Cote	B	mint	mext	Longueur	X déb.	X fin	LD/HD
231.2	5	2.5	2	10	45	55	3

* LD/HD longueur de dissipation / hauteur du déversoir

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface coursiers	Surface Dissip.	Surface Crête
9.865	0.726	41	78	17	14	19	49

Caractéristiques du total

Données

L pistes	Décapage	VD/VA
5.0	0.3	2.0

* VD/VA = Volume digue / Volume ancrage

Résultats

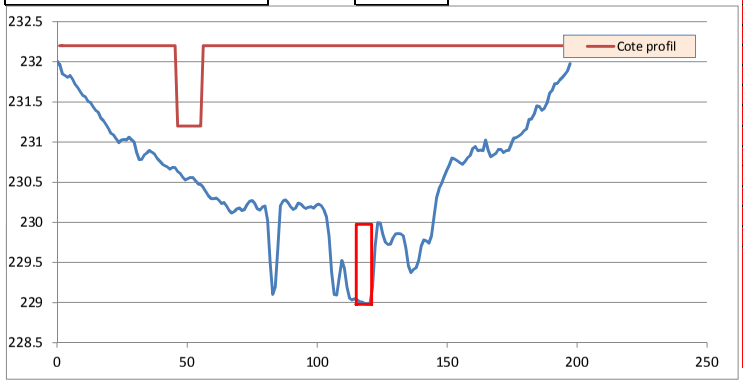
Longueur	Volume	Emprise au sol	Emprise développée
197.3	2748.8	2249.6	2406.8

Caractéristiques du terrain

Résultats

Zmin	Zmax	smax
228.977	232.006	197.291

Ds
0.986



Coûts

Poste	Prix u.	unité	Qté	Total	% du total
Débroussaillage / Décapage	3.00 €	m²	3 236	9 708 €	4%
Tout Venant Piste	30.00 €	m3	296	8 878 €	4%
Déblai Bèche ancrage	6.00 €	m3	1 374	8 246 €	4%
Remblai + Compactage	15.00 €	m3	4 123	61 848 €	28%
Ensemencement + terre végétale	2.00 €	m²	2 407	4 814 €	2%
Géotextile pour tapis drainant	5.00 €	m²	860	4 298 €	2%
Grillage antifouisseur	6.00 €	m²	868	5 208 €	2%
Tapis dissipation	70.00 €	m²	19	1 334 €	1%
Longrines	800.00 €	m3	5	3 788 €	2%
Tapis drainant ép. 0.5m	35.00 €	m3	215	7 521 €	3%
Matelas Réno coursier	70.00 €	m²	14	994 €	0%
Ecran Anti renard	1 500.00 €	ft	2	3 000 €	1%
Cadre de vidange béton	4 500.00 €	ml	19	87 619 €	40%
Bentonite étanchéité	12.00 €	m²	1 128	13 540 €	6%
Total travaux				**220 796 €**	
Incertitudes quantités 10%				**22 080 €**	
Installations et frais de chantier 15%				**36 431 €**	
Maîtrise d'oeuvre et études complémentaires (géotechnique, dossier loi sur l'eau)				**47 900 €**	
Total				**327 000 €**	

Caractéristiques de l'ouvrage de vidange

Résultats

Largeur	Hauteur	Xdeb	Section cadre
6.00	1.00	115.00	6.00

Surface occupée par m3 stocké	**0.17**
Prix au m3 stocké	**25 €**
Acquisition	**6 000 €**
Entretien (€/an)	**1 600 €**

Calcul de casiers avec déversoir — Tresset

Caractéristiques de la digue

Données

Cote	B	mint	mext
217.8	4	2.5	2

V stocké au dév.
8262

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface Par. Av.	Surface Crête
291.733	1.757	2 396	2 716	927	770	1 167

Caractéristiques du déversoir

Données

Cote	B	mint	mext	Longueur	X déb.	X fin	LD/HD
217	5	2.5	2	10	100	110	3

* LD/HD longueur de dissipation / hauteur du déversoir

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface coursiers	Surface Dissip.	Surface Crête
9.565	1.059	51	81	20	17	22	48

Caractéristiques du total

Données

L pistes	Décapage	VD/VA
5.0	0.3	2.0

* VD/VA = Volume digue / Volume ancrage

Résultats

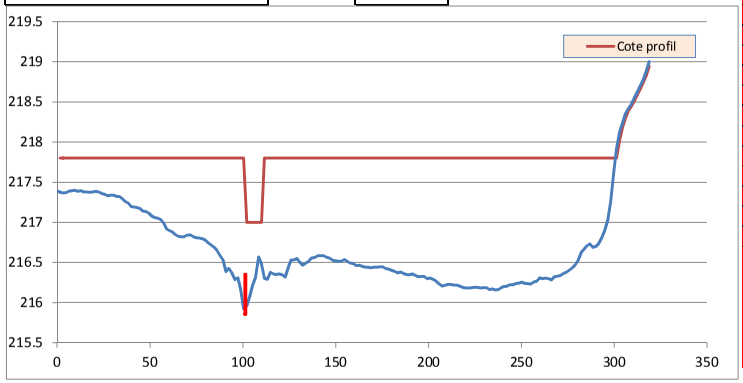
Longueur	Volume	Emprise au sol	Emprise développée
301.3	2447.0	2796.9	2969.9

Caractéristiques du terrain

Résultats

Zmin	Zmax	smax
215.855	219.001	318.834

Ds
1.594



Coûts

Poste	Prix u.	unité	Qté	Total	% du total
Débroussaillage / Décapage	3.00 €	m²	4 303	12 910 €	9%
Tout Venant Piste	30.00 €	m3	452	13 558 €	10%
Déblai Bèche ancrage	6.00 €	m3	1 223	7 341 €	5%
Remblai + Compactage	15.00 €	m3	3 670	55 057 €	40%
Ensemencement + terre végétale	2.00 €	m²	2 970	5 940 €	4%
Géotextile pour tapis drainant	5.00 €	m²	938	4 688 €	3%
Grillage antifouisseur	6.00 €	m²	947	5 680 €	4%
Tapis dissipation	70.00 €	m²	22	1 562 €	1%
Longrines	800.00 €	m3	5	3 673 €	3%
Tapis drainant ép. 0.5m	35.00 €	m3	234	8 204 €	6%
Matelas Réno coursier	70.00 €	m²	17	1 164 €	1%
Ecran Anti renard	62.50 €	ft	2	125 €	0%
Cadre de vidange béton	187.50 €	ml	13	2 420 €	2%
Bentonite étanchéité	12.00 €	m²	1 231	14 768 €	11%
Total travaux				**137 090 €**	
Incertitudes quantités 10%				**13 709 €**	
Installations et frais de chantier 15%				**22 620 €**	
Maîtrise d'oeuvre et études complémentaires (géotechnique, dossier loi sur l'eau)				**32 000 €**	
Total				**205 000 €**	

Caractéristiques de l'ouvrage de vidange

Résultats

Largeur	Hauteur	Xdeb	Section cadre
0.50	0.50	101.00	0.25

Surface occupée par m3 stocké	**0.34**
Prix au m3 stocké	**26 €**
Acquisition	**7 000 €**
Entretien (€/an)	**1 900 €**

Calcul de barrages avec déversoir — Jailleux_Bar

Caractéristiques de la digue

Données

Cote	B	mint	mext
223.86	4	2.5	2

V stocké au dév.
242226

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface Par. Av.	Surface Crête
427.909	7.136	15 526	7 221	3 297	2 738	1 712

Caractéristiques du déversoir

Données

Cote	B	mint	mext	Longueur	X déb.	X fin	LD/HD
222.86	5	2.5	2	20	50	70	3

* LD/HD longueur de dissipation / hauteur du déversoir

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface coursiers	Surface Dissip.	Surface Crête
19.674	0.802	73	150	31	26	34	98

Caractéristiques du total

Données

L pistes	Décapage	VD/VA
5.0	0.3	2.0

* VD/VA = Volume digue / Volume ancrage

Résultats

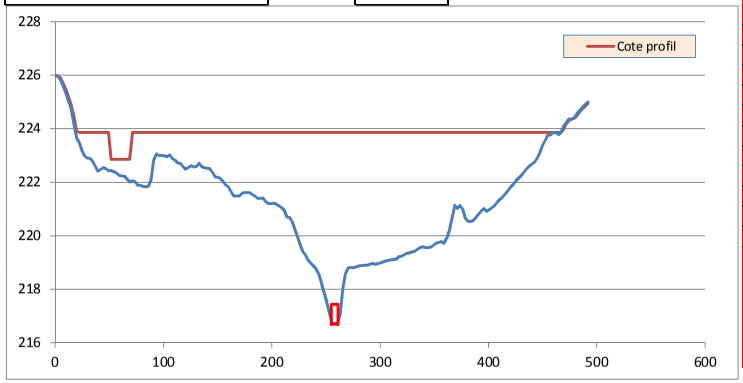
Longueur	Volume	Emprise au sol	Emprise développée
447.6	15599.1	7371.2	7935.4

Caractéristiques du terrain

Résultats

Zmin	Zmax	smax
216.690	226.007	491.850

Ds
2.459



Coûts

Poste	Prix u.	unité	Qté	Total	% du total
Débroussaillage / Décapage	3.00 €	m²	9 609	28 827 €	4%
Tout Venant Piste	30.00 €	m3	671	20 141 €	3%
Déblai Bèche ancrage	6.00 €	m3	7 800	46 797 €	7%
Remblai + Compactage	15.00 €	m3	23 399	350 980 €	49%
Ensemencement + terre végétale	2.00 €	m²	7 935	15 871 €	2%
Géotextile pour tapis drainant	5.00 €	m²	3 295	16 477 €	2%
Grillage antifouisseur	6.00 €	m²	3 328	19 965 €	3%
Tapis dissipation	70.00 €	m²	34	2 414 €	0%
Longrines	800.00 €	m3	9	7 555 €	1%
Tapis drainant ép. 0.5m	35.00 €	m3	824	28 836 €	4%
Matelas Réno coursier	70.00 €	m²	26	1 799 €	0%
Ecran Anti renard	1 125.00 €	ft	2	2 250 €	0%
Cadre de vidange béton	3 375.00 €	ml	37	125 251 €	17%
Bentonite étanchéité	12.00 €	m²	4 326	51 909 €	7%
Total travaux				**719 073 €**	
Incertitudes quantités 10%				**71 907 €**	
Installations et frais de chantier 15%				**118 647 €**	
Maîtrise d'oeuvre et études complémentaires (géotechnique, dossier loi sur l'eau)				**142 400 €**	
Total				**1 052 000 €**	

Caractéristiques de l'ouvrage de vidange

Résultats

Largeur	Hauteur	Xdeb	Section cadre
6.00	0.75	255.00	4.50

Surface occupée par m3 stocké	**0.03**
Prix au m3 stocké	**4 €**
Acquisition	**18 000 €**
Entretien (€/an)	**4 400 €**

Calcul de casiers avec déversoir — MDV2

Caractéristiques de la digue

Données

Cote	B	mint	mext
239.02	4	2.5	2

V stocké au dév.
194525

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface Par. Av.	Surface Crête
356.391	6.905	19 406	7 678	3 741	3 107	1 426

Caractéristiques du déversoir

Données

Cote	B	mint	mext	Longueur	X déb.	X fin	LD/HD
238.02	5	2.5	2	10	100	110	3

* LD/HD longueur de dissipation / hauteur du déversoir

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface coursiers	Surface Dissip.	Surface Crête
9.478	3.868	495	211	98	81	109	47

Caractéristiques du total

Données

L pistes	Décapage	VD/VA
5.0	0.3	2.0

* VD/VA = Volume digue / Volume ancrage

Résultats

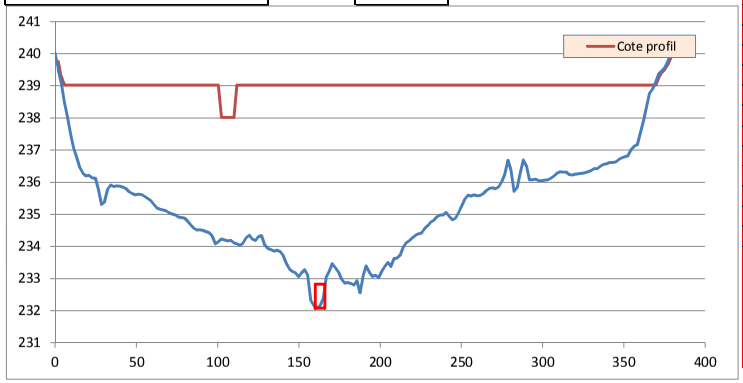
Longueur	Volume	Emprise au sol	Emprise développée
365.9	19901.0	7889.2	8609.4

Caractéristiques du terrain

Résultats

Zmin	Zmax	smax
232.076	240.036	379.140

Ds
1.896



Coûts

Poste	Prix u.	unité	Qté	Total	% du total
Débroussaillage / Décapage	3.00 €	m²	9 719	29 156 €	3%
Tout Venant Piste	30.00 €	m3	549	16 464 €	2%
Déblai Bèche ancrage	6.00 €	m3	9 950	59 703 €	7%
Remblai + Compactage	15.00 €	m3	29 851	447 772 €	53%
Ensemencement + terre végétale	2.00 €	m²	8 609	17 219 €	2%
Géotextile pour tapis drainant	5.00 €	m²	3 802	19 011 €	2%
Grillage antifouisseur	6.00 €	m²	3 839	23 035 €	3%
Tapis dissipation	70.00 €	m²	109	7 631 €	1%
Longrines	800.00 €	m3	5	3 640 €	0%
Tapis drainant ép. 0.5m	35.00 €	m3	951	33 269 €	4%
Matelas Réno coursier	70.00 €	m²	81	5 688 €	1%
Ecran Anti renard	1 125.00 €	ft	2	2 250 €	0%
Cadre de vidange béton	3 375.00 €	ml	36	121 740 €	14%
Bentonite étanchéité	12.00 €	m²	4 991	59 891 €	7%
Total travaux				**846 468 €**	
Incertitudes quantités 10%				**84 647 €**	
Installations et frais de chantier 15%				**139 667 €**	
Maîtrise d'oeuvre et études complémentaires (géotechnique, dossier loi sur l'eau)				**166 600 €**	
Total				**1 237 000 €**	

Caractéristiques de l'ouvrage de vidange

Résultats

Largeur	Hauteur	Xdeb	Section cadre
6.00	0.75	160.00	4.50

Surface occupée par m3 stocké	**0.04**
Prix au m3 stocké	**6 €**
Acquisition	**20 000 €**
Entretien (€/an)	**4 700 €**

Calcul de casiers avec déversoir — Jailleux_Cas

Caractéristiques de la digue

Données

Cote	B	mint	mext
223.86	4	2.5	2

V stocké au dév.
143482

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface Par. Av.	Surface Crête
802.982	5.933	33 326	14 824	6 948	5 770	3 212

Caractéristiques du déversoir

Données

Cote	B	mint	mext	Longueur	X déb.	X fin	LD/HD
222.86	5	2.5	2	10	120	130	3

* LD/HD longueur de dissipation / hauteur du déversoir

Résultats

Longueur	Hmax	Volume	Emprise au sol	Surface Par. Am.	Surface coursiers	Surface Dissip.	Surface Crête
8.681	1.408	68	84	24	20	27	43

Caractéristiques du total

Données

L pistes	Décapage	VD/VA
5.0	0.3	2.0

* VD/VA = Volume digue / Volume ancrage

Résultats

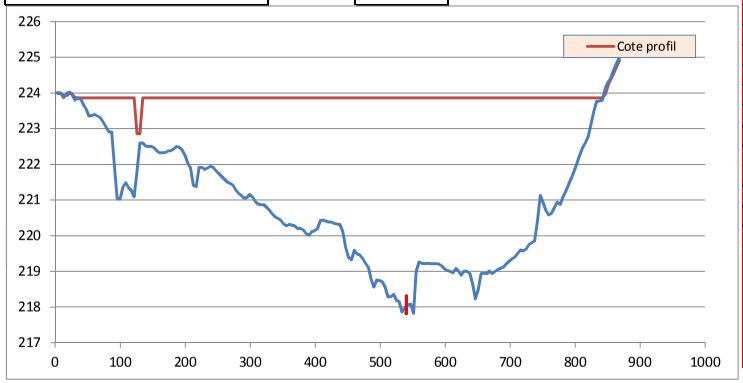
Longueur	Volume	Emprise au sol	Emprise développée
811.7	33394.3	14907.9	16044.7

Caractéristiques du terrain

Résultats

Zmin	Zmax	smax
217.820	224.995	868.089

Ds
4.340



Coûts

Poste	Prix u.	unité	Qté	Total	% du total
Débroussaillage / Décapage	3.00 €	m²	18 966	56 899 €	5%
Tout Venant Piste	30.00 €	m3	1 217	36 525 €	3%
Déblai Bèche ancrage	6.00 €	m3	16 697	100 183 €	8%
Remblai + Compactage	15.00 €	m3	50 092	751 373 €	61%
Ensemencement + terre végétale	2.00 €	m²	16 045	32 089 €	3%
Géotextile pour tapis drainant	5.00 €	m²	6 905	34 526 €	3%
Grillage antifouisseur	6.00 €	m²	6 972	41 834 €	3%
Tapis dissipation	70.00 €	m²	27	1 881 €	0%
Longrines	800.00 €	m3	4	3 333 €	0%
Tapis drainant ép. 0.5m	35.00 €	m3	1 726	60 421 €	5%
Matelas Réno coursier	70.00 €	m²	20	1 402 €	0%
Ecran Anti renard	62.50 €	ft	2	125 €	0%
Cadre de vidange béton	187.50 €	ml	32	5 944 €	0%
Bentonite étanchéité	12.00 €	m²	9 064	108 768 €	9%
Total travaux				**1 235 302 €**	
Incertitudes quantités 10%				**123 530 €**	
Installations et frais de chantier 15%				**203 825 €**	
Maîtrise d'oeuvre et études complémentaires (géotechnique, dossier loi sur l'eau)				**240 400 €**	
Total				**1 803 000 €**	

Caractéristiques de l'ouvrage de vidange

Résultats

Largeur	Hauteur	Xdeb	Section cadre
0.50	0.50	540.00	0.25

Surface occupée par m3 stocké	**0.10**
Prix au m3 stocké	**13 €**
Acquisition	**37 000 €**
Entretien (€/an)	**8 400 €**

ANNEXE H4 : CONNAISSANCE ET AFFICHAGE DU RISQUE

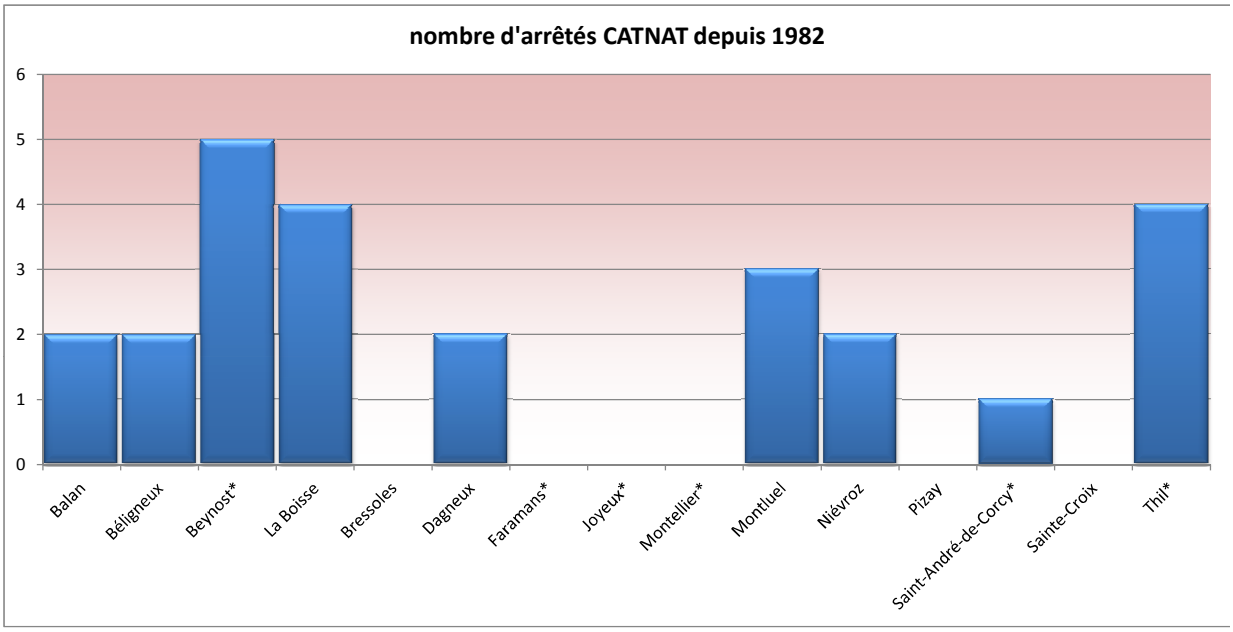
On trouvera ci-après :

- Un tableau des déclarations de catastrophe naturelle sur le territoire de la 3CM de 1982 à 2013.
- Un tableau résumant l'affichage du risque sur le territoire de la 3CM et communes voisines.

Risques - Tableau des arrêtés de catastrophe naturelle

Dates => Communes	16/05/83	13/02/90	05/07/93	05/10/93	05/08/95	07/09/95	10/07/00	06/02/09	Total
Balan		x					x		2
Béligneux			x				x		2
Beynost*	x	x	x		x	x			5
La Boisse			x	x		x		x	4
Bressoles									0
Dagneux			x	x					2
Faramans*									0
Joyeux*									0
Montellier*									0
Montluel		x	x	x					3
Niévroz	x	x							2
Pizay									0
Saint-André-de-Corcy*			x						1
Sainte-Croix									0
Thil*	x	x	x	x					4
Total général : communes touchées	**3**	**5**	**7**	**4**	**1**	**2**	**2**	**1**	25

* : commune hors 3CM



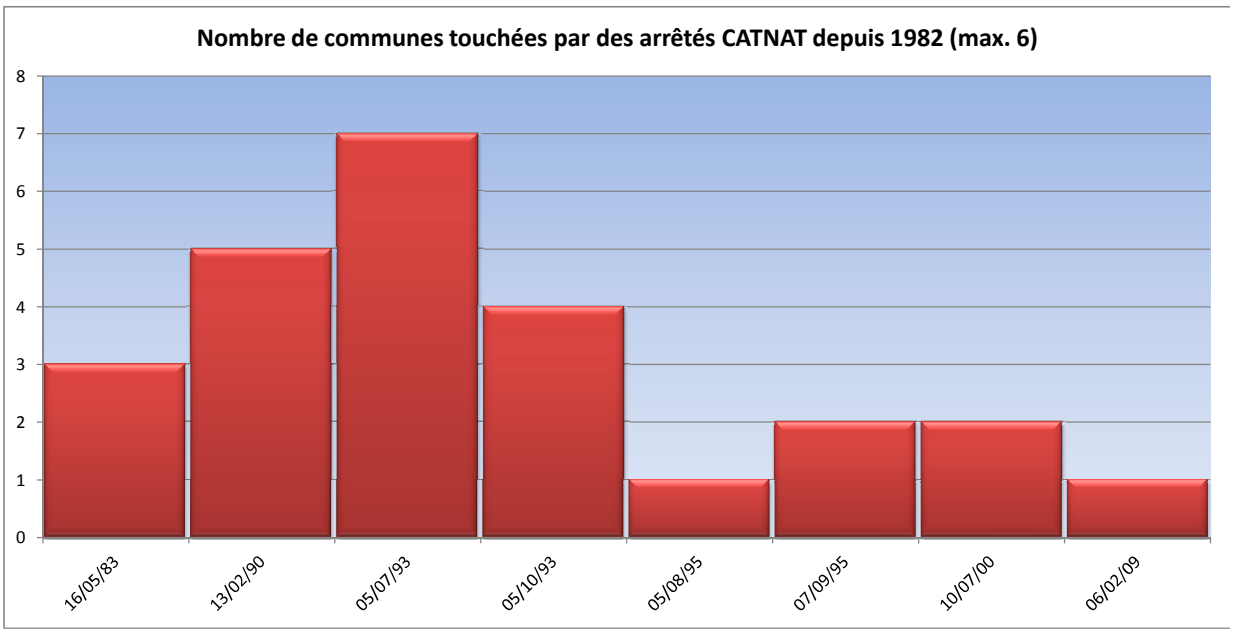


Tableau des plans risques pour les communes des bassins versants de la Sereine et du Cotey

INSEE	Commune	Sereine	Cotey	Plan risque	Ref.
1027	Balan		x	PSS - Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau , approuvé le 16/8/1972 (Rhône)	
1032	Béligneux		x		
1043	Beynost*	x		PPRn - Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau , approuvé le 16/1/2006 (Côtière du Rhône); PPRn - Inondation - Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau , approuvé le 16/1/2006 (Côtière du Rhône); PPRn - Mouvement de terrain , approuvé le 16/1/2006 (Côtière du Rhône)	(1)
1049	Boisse	x		PPRn - Inondation , approuvé le 6/9/2011 (Côtière du Rhône); PPRn - Mouvement de terrain , approuvé le 6/9/2011 (Côtière du Rhône)	(1)(2)
1062	Bressoles		x		
1142	Dagneux	x	x	PPRn - Mouvement de terrain , approuvé le 21/12/2004; PPRn - Inondation , approuvé le 21/12/2004	(1)
1156	Faramans*		x		
1198	Joyeux*		x		
1260	Montellier*	x			
1262	Montluel			PPRn - Inondation , approuvé le 7/10/2004 (Côtière Rhône); PPRn - Mouvement de terrain , approuvé le 7/10/2004 (Côtière Rhône)	(1)
1276	Niévroz	x	x		
1297	Pizay		x		
1333	Saint-André-de-Corcy*	x			
1342	Sainte-Croix	x			
1418	Thil*	x		PPRn - Inondation , approuvé le 17/5/2013 (Rhône); PSS - Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau , approuvé le 16/8/1972 (Rhône)	

Références des études définissant l'aléa

(1) "*Atlas multirisques inondation de la Sereine et du Cotey - mouvements de terrain ; communes de Beynost, Dagneux, La Boisse, Montluel et Thil* CFEG, 2002

(2) "*La Sereine à La Boisse : Etude Hydraulique, Cartographie des aléas, de la vulnérabilité et des enjeu.*", Géoplus, 2010

Boisse	Commune de la 3CM
Faramans*	Commune du bassin versant Sereine / Cotey, hors 3CM

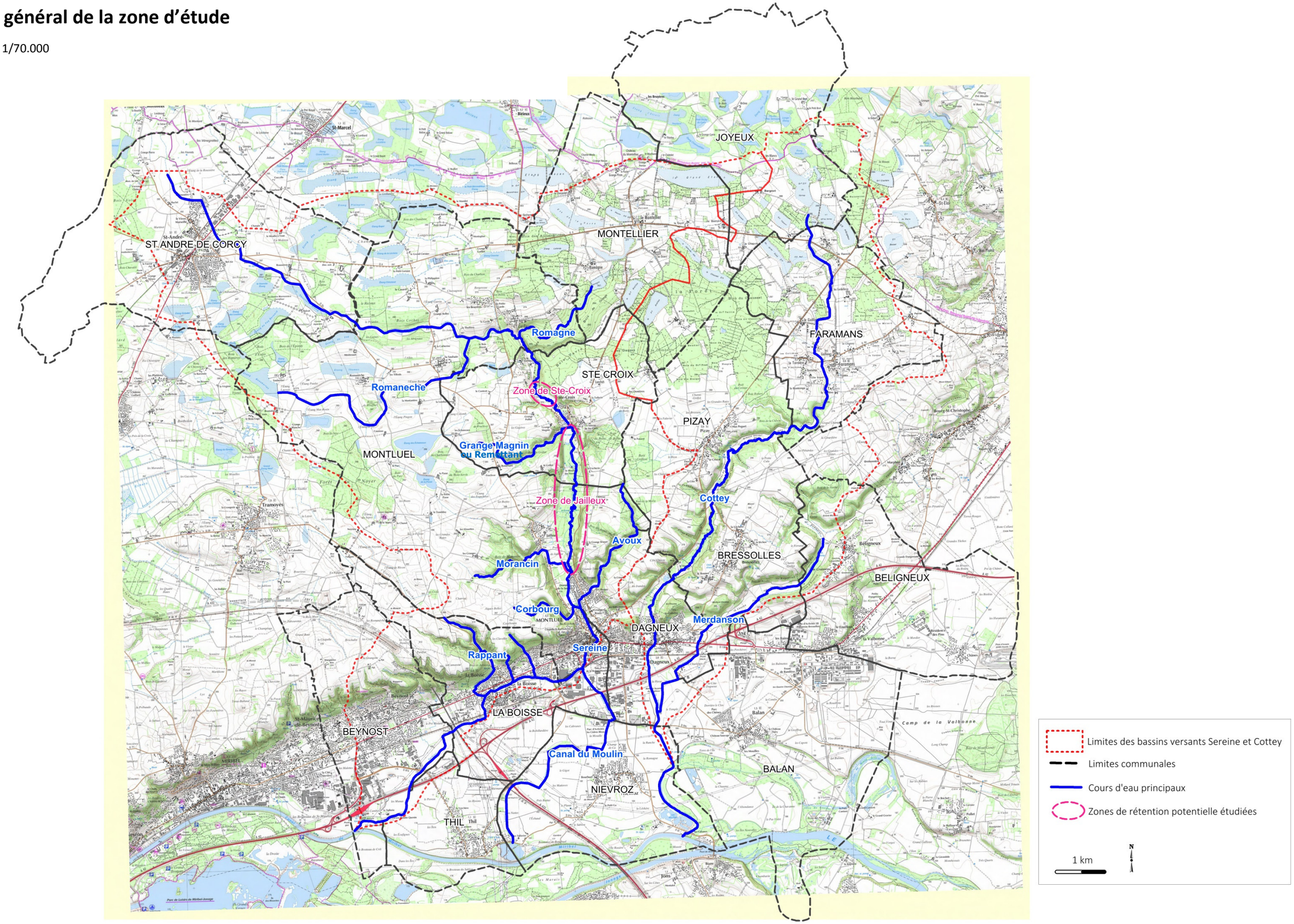
PSS	Plan de Surface Submersible - décret-loi du 30 octobre 1935
PPRn	Plan de prévention des risques naturels - loi "Barnier" du 2 février 199
(Rhône)	Risque pris en compte par le plan

ANNEXE H5 : PRESENTATION DU BASSIN VERSANT

Cette annexe comprend la cartographie informative au 1/25.000ème des cours d'eau cités dans le texte.

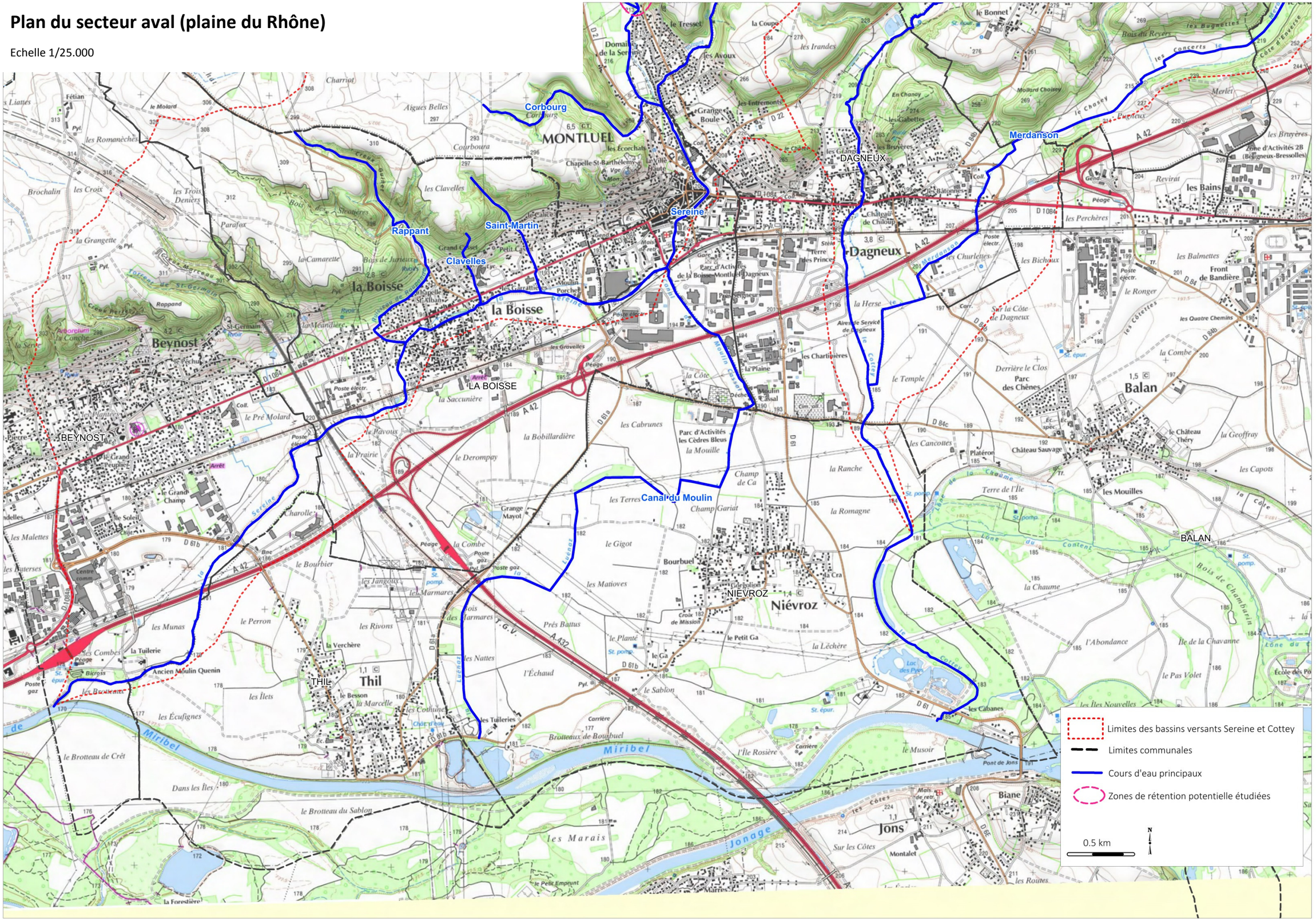
Plan général de la zone d'étude

Echelle 1/70.000



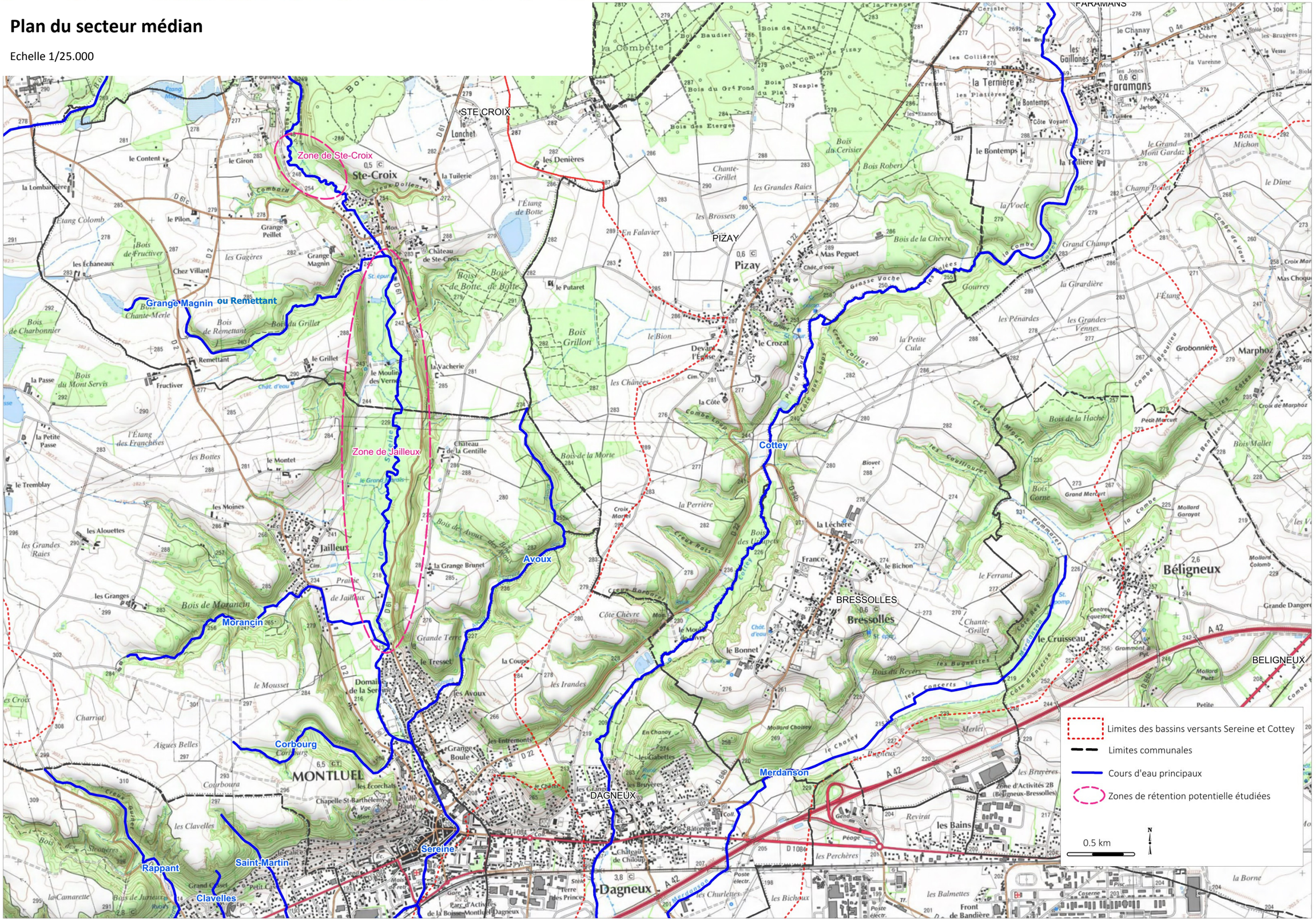
Plan du secteur aval (plaine du Rhône)

Echelle 1/25.000



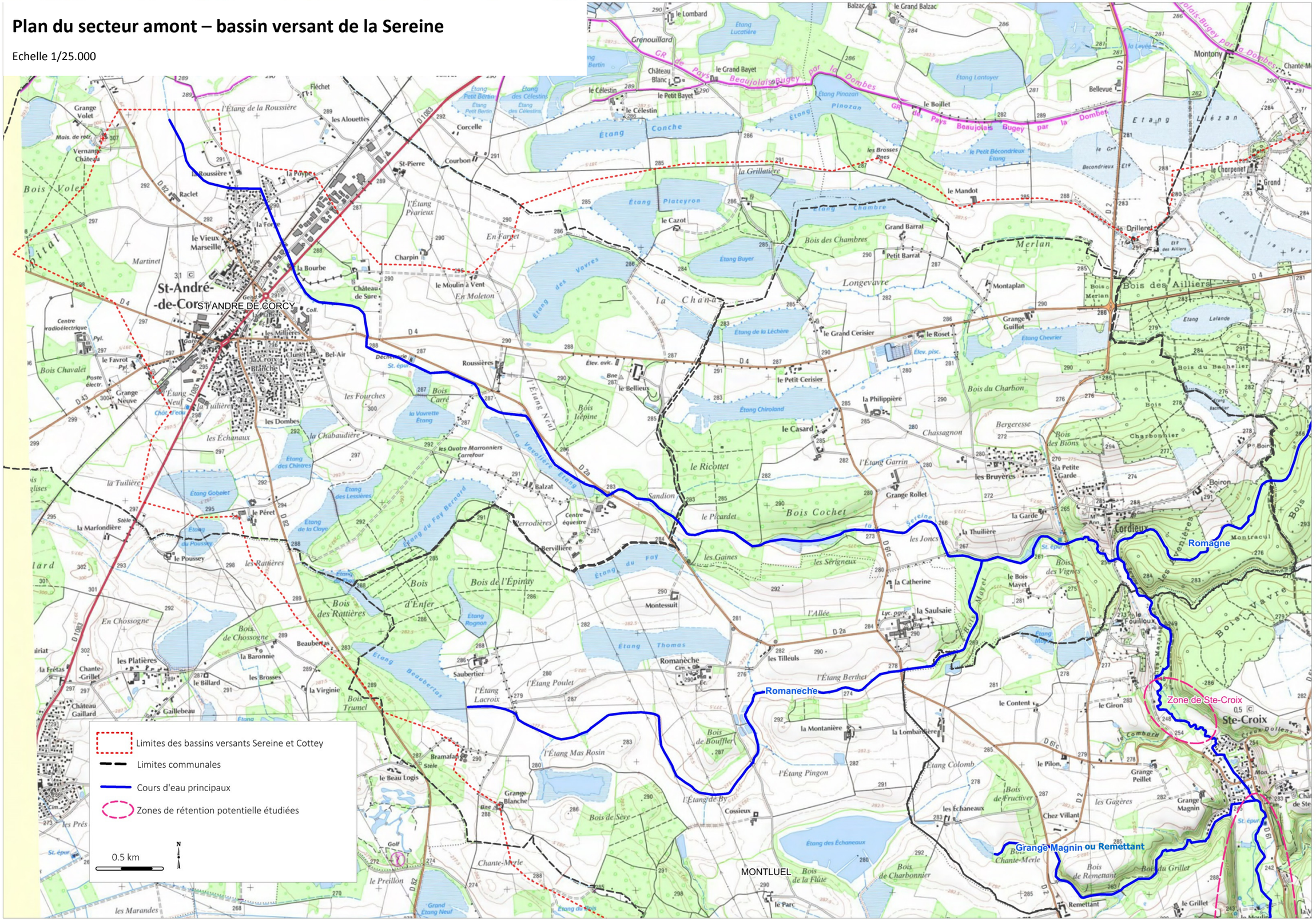
Plan du secteur médian

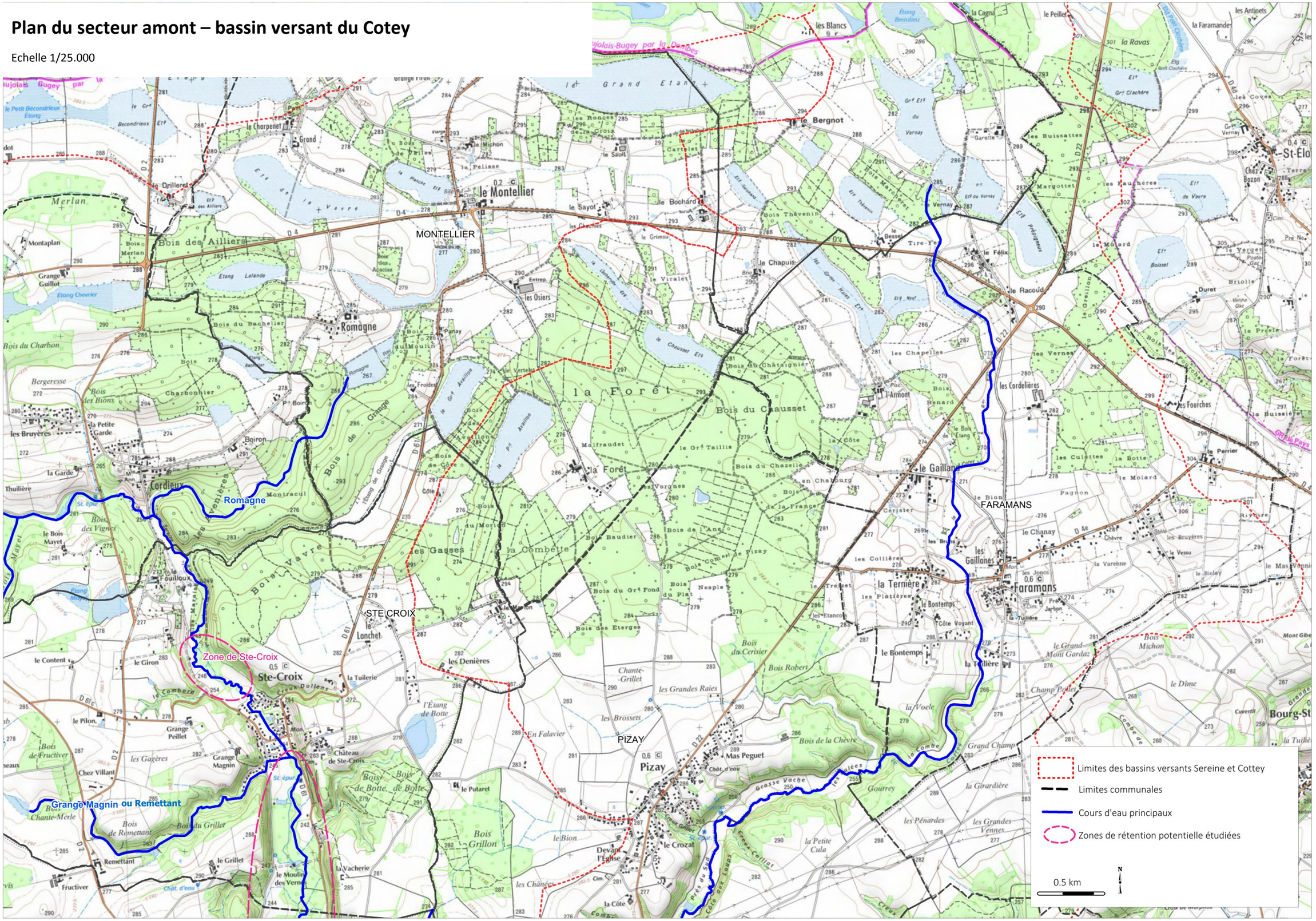
Echelle 1/25.000



Plan du secteur amont – bassin versant de la Sereine

Echelle 1/25.000



Plan du secteur amont – bassin versant du Cotey

Echelle 1/25.000