

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE



Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure (26,38)



Phase 1 : Diagnostic inondabilité

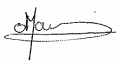
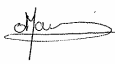
Rapport

RAV1869/A.15990/CAVZ060265	
OM	
Décembre 2006	Page : 1/100

Communauté de Communes Rhône - Valloire (26)

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure (26, 38)

Phase 1 : Diagnostic inondabilité
Rapport provisoire

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport provisoire	Déc 2006		O. Manin		O. Manin	
		a				
		b				
		c				
		d				

Numéro de rapport :	RAV 1869
Numéro d'affaire :	A 15990
N° de contrat :	CAV Z06 0265
Domaine technique :	MN22
Mots clé du thésaurus	Protection contre les inondations, aménagement de cours d'eau, zone inondable, hydraulique fluviale, transport solide

BURGÉAP

AGROPARC – 940, route de l'Aérodrome – BP 51 260
84 911 AVIGNON Cedex 9

Téléphone : 33(0)4.90.88.31.92

Télécopie : 33(0)4.90.88.31.63

e-mail : agence.de.avignon@burgeap.fr

RAV1869/A.15990/CAVZ060265

OM

Décembre 2006

Page : 2/100

SOMMAIRE

1	Objet de l'étude	10
2	Etat des lieux	11
2.1	Le contexte	11
2.1.1	Le bassin versant du Dolure et de ses affluents	11
2.1.2	L'occupation des sols	11
2.1.3	Les ouvrages hydrauliques et les ouvrages structurants	12
2.2	Synthèse bibliographique	14
2.2.1	Liste des études mises à disposition	14
2.2.2	Synthèse	14
2.3	Les données	20
2.3.1	Données hydrométriques	20
2.3.2	Données pluviométriques	20
2.4	Les crues passées	24
2.4.1	La crue de 1993	24
2.4.2	Les autres crues	39
2.5	Conclusion	49
3	Etude du régime hydrologique du Dolure et de ses affluents	50
3.1	Synthèse des études antérieures	50
3.2	Détermination des débits caractéristiques de crue du Dolure et du Lentiol	51
3.2.1	Caractéristiques morphométriques des bassins versants globaux	51
3.2.2	Détermination des temps de concentration des bassins versants globaux	55
3.2.3	Méthodes empiriques classiques de détermination des débits caractéristiques	58
3.2.4	Analyse régionale	60
3.2.5	Conclusion	63
3.3	Détermination des hydrogrammes de crue pour les sous-bassins versants élémentaires	64
3.3.1	Méthodologie	64
3.3.2	Décomposition en sous bassins versants : caractéristiques des bassins	64
3.3.3	Calcul des hydrogrammes	65
4	Les écoulements du Dolure et du Lentiol dans l'état actuel	78
4.1	Construction du modèle mathématique	78
4.2	Données topographiques	81
4.3	Calage du modèle	83
4.3.1	Principe	83
4.3.2	Calage du modèle	83
4.3.3	Sensibilité du modèle	85
4.4	Exploitation du modèle	86
4.4.1	Conditions de l'exploitation du modèle	86
4.4.2	Débordement le long du lit mineur	86
4.4.3	Comportement des ouvrages de franchissement	89
4.4.4	Résultats de l'exploitation du modèle	91
4.4.5	Cartographie des zones inondables	92
4.4.6	Cartographie des enjeux	93
4.4.7	Cartographie des aléas	95
5	Conclusion	96

CARTES	97
ANNEXES	99

CARTES

Carte n°1	Plan de situation générale
Carte n°2	Localisation de la zone d'étude
Carte n°3	Couverture photographique aérienne de la zone d'étude
Carte n°4	Carte de l'Occupation des Sols
Carte n°5	Localisation des ouvrages hydrauliques (zone amont)
Carte n°6	Localisation des ouvrages hydrauliques (zone aval)
Carte n°7	Zone inondée en 1993 (source : P. Lefort)
Carte n°8	Laisses de crue d'octobre 1993
Carte n°9	Laisses de crue de décembre 2003
Carte n°10	Carte des sous-bassins versants élémentaires
Carte n°11	Localisation des levés topographiques terrestres (zone amont)
Carte n°12	Localisation des levés topographiques terrestres (zone aval)
Carte n°13	Levés photogrammétriques réalisés sur la plaine du Dolure (source : OPSIA) (zone amont)
Carte n°14	Levés photogrammétriques réalisés sur la plaine du Dolure (source : OPSIA) (zone aval)
Carte n°15	Carte des zones inondables pour la crue décennale (zone amont)
Carte n°16	Carte des zones inondables pour la crue décennale (zone intermédiaire)
Carte n°17	Carte des zones inondables pour la crue décennale (zone aval)
Carte n°18	Carte des zones inondables pour la crue centennale (zone amont)
Carte n°19	Carte des zones inondables pour la crue centennale (zone intermédiaire)
Carte n°20	Carte des zones inondables pour la crue centennale (zone aval)
Carte n°21	Cartographie des enjeux (zone amont)
Carte n°22	Cartographie des enjeux (zone intermédiaire)
Carte n°23	Cartographie des enjeux (zone aval)
Carte n°24	Cartographie des aléas (zone amont)
Carte n°25	Cartographie des aléas (zone intermédiaire)
Carte n°26	Cartographie des aléas (zone aval)

ANNEXES

Annexe n°1	Photographies de terrain
------------	--------------------------

FIGURES

Figure n°1	Emplacement des stations météo de référence
Figure n°2	Précipitations normales mensuelles (source : Météo France)
Figure n°3	Précipitations d'octobre 1993 à Beaurepaire (source : Météo France)
Figure n°4	Précipitations d'octobre 1993 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)
Figure n°5	Fiches des laisses de crue de décembre 2003
Figure n°6	Précipitations de 1946 à Saint Geoirs (source : Météo France)
Figure n°7	Précipitations d'octobre 1988 à Beaurepaire (source : Météo France)
Figure n°8	Précipitations d'octobre 1988 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)
Figure n°9	Précipitations de novembre 2002 à Beaurepaire (source : Météo France)
Figure n°10	Précipitations de novembre 2002 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)
Figure n°11	Précipitations de décembre 2003 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)
Figure n°12	Fiches des laisses de crue de décembre 2003
Figure n°13	Profil en long du Dolure et droite de régression linéaire
Figure n°14	Courbe hypsométrique du Dolure
Figure n°15	Courbe hypsométrique du Lentiol
Figure n°16	Temps de réponse et temps de concentration
Figure n°17	Application de la méthode du Gradex pour la détermination du débit de pointe centennal
Figure n°18	Hydrogramme CANOE pour la pluie de Novembre 2002 (SBV 1)
Figure n°19	Hydrogramme HEC-HMS pour la pluie de Novembre 2002 (SBV 1)
Figure n°20	Comparaison entre les hydrogrammes de crue issus de CANOE et de HEC-HMS pour la pluie de Novembre 2002 (SBV 1)
Figure n°21	Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode d'octobre 1993
Figure n°22	Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode d'octobre 1993
Figure n°23	Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode d'octobre 1993
Figure n°24	Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode de décembre 2003
Figure n°25	Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode de décembre 2003
Figure n°26	Hydrogrammes de crue sur le Lentiol amont pour l'épisode de décembre 2003

Figure n°27	Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode décennal
Figure n°28	Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode décennal
Figure n°29	Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode décennal
Figure n°30	Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode cinquantennal
Figure n°31	Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode cinquantennal
Figure n°32	Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode cinquantennal
Figure n°33	Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode centennal
Figure n°34	Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode centennal
Figure n°35	Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode centennal
Figure n°36	Schéma topologique du modèle du Dolure aval
Figure n°37	Exemple de levé topographique de profil en travers du lit mineur et d'un ouvrage de franchissement (source : cabinet Vincent Oudot)

TABLEAUX

Tableau n°1	Les ouvrages hydrauliques du bassin versant du Dolure et du Lentiol
Tableau n°2	Les études disponibles sur le secteur
Tableau n°3	Caractéristiques des stations hydrologiques régionales retenues
Tableau n°4	Hauteurs de pluies journalières caractéristiques (source : Météo France)
Tableau n°5	Coefficients de Montana a la station de Marsaz (Source : Météo France)
Tableau n°6	Données pluviométriques disponibles pour l'étude
Tableau n°7	Précipitations mensuelles de 1993 à Beaurepaire (source : Météo France)
Tableau n°8	Laissez de crue d'octobre 1993
Tableau n°9	Précipitations mensuelles de 1988 à Beaurepaire (source : Météo France)
Tableau n°10	Précipitations mensuelles de 2002 à Beaurepaire (source : Météo France)
Tableau n°11	Précipitations mensuelles de 2003 à Beaurepaire (source : Météo France)
Tableau n°12	Laissez de crue de décembre 2003
Tableau n°13	Débits caractéristiques du Dolure et du Lentiol (source : études antérieures)
Tableau n°14	Pentes moyennes trouvées par régression linéaire
Tableau n°15	Pentes moyennes évaluées par les courbes hypsométriques
Tableau n°16	Valeurs des coefficients de ruissellement de chaque bassin versant
Tableau n°17	Données morphométriques des différents bassins versants
Tableau n°18	Temps de concentration pour les bassins versants du Dolure et du Lentiol
Tableau n°19	Temps de réponse pour les bassins versants du Dolure et du Lentiol
Tableau n°20	Débits décennaux de pointe pour le Dolure et le Lentiol
Tableau n°21	Débits caractéristiques de crue issus des méthodes empiriques et de la méthode du Gradex
Tableau n°22	Calcul des débits spécifiques pour le module et le débit d'étiage
Tableau n°23	Débits caractéristiques tirés de l'analyse régionale
Tableau n°24	Débits décennaux tirés de l'analyse régionale
Tableau n°25	Débits de crue du Dolure et du Lentiol
Tableau n°26	Caractéristiques morphométriques des sous-bassins versants
Tableau n°27	Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode d'octobre 1993

Tableau n°28	Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode de décembre 2003
Tableau n°29	Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode décennal
Tableau n°30	Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode cinquantennal
Tableau n°31	Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode centennal
Tableau n°32	Calage du modèle mathématique sur la crue d'octobre 1993
Tableau n°33	Sensibilité du modèle mathématique à la condition limite aval (crue d'octobre 1993)
Tableau n°34	Capacités du lit mineur du Dolure et fréquence de débordement
Tableau n°35	Capacités du lit mineur du Lentiol et fréquence de débordement
Tableau n°36	Capacités des ouvrages de franchissement du Dolure et fréquence de passage en charge
Tableau n°37	Capacités des ouvrages de franchissement du Lentiol et fréquence de passage en charge
Tableau n°38	Définition des aléas

1 Objet de l'étude

Le Dolure s'écoule dans la plaine de Bièvre Valloire (la **carte n°1** représente un plan de situation générale et la **carte n°2** les bassins versants étudiés sur fond de carte IGN au 1/25 000ème) et draine le secteur situé au sud de la commune de Beaurepaire, avant de rejoindre les Collières au niveau d'Epinouze. Il prend sa source en amont de l'étang de Thodure. Le bassin versant est essentiellement rural, et présente un relief plat.

Son principal affluent est le Lentiol, ou le Régrimay (selon le secteur), qui se jette dans le Dolure en aval de Lens Lestang. Le bassin versant est essentiellement rural et présente un relief plus marqué.

Les débordements des cours d'eau sur le secteur ont lieu :

- pour le Dolure : prioritairement sur sa partie aval (secteur entre Manthes, Saint Sorlin sur Valloire et Epinouze), vers la confluence avec l'Oron. C'est sur cette zone qu'ont lieu les échanges éventuels Oron / Dolure (zone d'inondation commune) ;
- pour le Lentiol : pour les atteintes, sur les zones habitées traversées (Lentiol, hameau de Saint Didier, bas de Lens Lestang).

La crue de référence sur le secteur est la crue de 1993. Toute la plaine aval a ainsi été noyée. En effet, la configuration de la plaine de Bièvre Valloire et les fortes interactions nappe – rivière (nappe affleurante à Manthes et dans le secteur de Grand Champ, et présence de cours d'eau souterraine, permettant de qualifier la zone, de « vallée sèche ») ne favorisent pas le ressuyage de la crue. Cette crue a fait l'objet d'une cartographie de la zone inondée et de prescriptions spécifiques concernant la protection des biens et des personnes.

Les services de la Police des Eaux de la Drôme demandent aujourd'hui une réflexion générale sur l'ensemble du bassin versant du Dolure, afin d'aboutir à des scénarios d'aménagement sur l'ensemble de la zone d'étude.

La Communauté de Communes Rhône Valloire, est donc la structure porteuse de ce projet, en association avec le Syndicat d'Aménagement Hydraulique Bièvre Liers Valloire sur la partie iséroise du bassin versant.

Ce projet fait suite au Schéma Général d'Aménagement Hydraulique, réalisé en 1981, et dont les objectifs sont :

- sur les zones habitées : la suppression des débordements portant atteinte, notamment par la mise en place de zones d'écrêtement des crues en amont ;
- sur les zones rurales : la réduction de la fréquence et de l'ampleur des débordements et la stabilisation du cours d'eau (profil en long, protection de berges).

Cette étude comportera donc :

- un diagnostic inondabilité du bassin versant, sur la base du guide établi par le CEMAGREF. Cette étude doit également permettre de préciser le fonctionnement hydraulique et morphologique du secteur d'étude, à partir d'enquêtes poussées de terrain et conduire à l'identification des enjeux du bassin ;
- une étude des phénomènes de transport solide et de l'espace de liberté du cours d'eau. En effet, le cours a été recalibré et le tracé rectifié il y a quelques dizaines d'années. Aujourd'hui, on assiste encore à des phénomènes d'enfoncement du lit ;
- la définition des aménagements nécessaires au niveau faisabilité.

L'objet de ce rapport de phase 1 est la présentation du diagnostic inondabilité de la zone d'étude (étude hydrologique et hydraulique menée sur le secteur, cartographie correspondante).

RAV1869/A.15990/CAVZ060265	
OM	
Décembre 2006	Page : 10/100

2 Etat des lieux

2.1 Le contexte

2.1.1 Le bassin versant du Dolure et de ses affluents

Le Dolure s'écoule dans la plaine de Bièvre Valloire et draine le secteur situé au sud de la commune de Beaurepaire, avant de rejoindre les Collières au niveau d'Épinouze. Il prend sa source en amont de l'étang de Thodore, et couvre un linéaire d'environ 18 km. Le bassin versant (environ 60 km²) est essentiellement rural, et présente un relief plat.

Son principal affluent est le Lentiol, ou le Régrimay (la dénomination peut varier selon les endroits), qui se jette dans le Dolure en aval de Lens Lestang. Ce ruisseau prend sa source près de la commune de Lentiol et traverse plusieurs zones habitées (hameaux et bas de Lens Lestang), sur un linéaire d'environ 15 km. Le bassin versant (environ 20 km²) essentiellement rural présente un relief plus marqué (ruisseau plus pentu s'écoulant dans le fond d'une vallée boisée).

2.1.2 L'occupation des sols

Le tracé de la Carte d'Occupation des Sols a été réalisé pour :

- ❖ Avoir la meilleure connaissance du mode d'occupation des sols du bassin versant ;
- ❖ Avoir une première localisation des enjeux de la zone d'étude, et une première définition des objectifs de protection à affecter à ces enjeux ;
- ❖ Déterminer les coefficients de ruissellement du secteur, paramètres clés de l'analyse hydrologique.

A partir du fond de carte IGN au 1/25 000ème et des couvertures photographiques aériennes mises à disposition par le Maître d'Ouvrage, nous avons tracé la Carte d'Occupation des Sols de l'ensemble du bassin versant, selon la typologie suivante (4 grands types de zones ont ainsi été retenus) :

- ❖ Zones d'urbanisation dense
- ❖ Zones de faible urbanisation, habitations individuelles
- ❖ Zones de cultures agricoles
- ❖ Zones boisées

La couverture photographique aérienne est présentée sur la **carte n°3**.

La Carte d'Occupation des Sols sur le bassin versant du Dolure est la **carte n°4**.

La majeure partie de la zone d'étude est occupée par des champs cultivés, notamment toute la partie Nord du bassin. Par ailleurs, au Sud, on retrouve une longue bande boisée qui s'étend de l'Est vers l'Ouest et qui caractérise l'unique chaîne montagneuse du bassin versant.

Le bassin versant comprend très peu de zones urbanisées mis à part les principaux villages de Manthes, Lens Lestang et Marcollin. On pourra donc s'attendre à avoir des coefficients de ruissellement plus importants pour le bassin versant du Dolure que pour celui du Lentiol.

2.1.3 Les ouvrages hydrauliques et les ouvrages structurants

Tout au long du parcours, les cours du Dolure et du Lentiol sont marqués par différents ouvrages hydrauliques (principalement des ouvrages de franchissement type ponts et passerelles) qui ont une incidence sur les écoulements et qu'il sera nécessaire de prendre en compte dans notre modélisation numérique sous le logiciel ISIS.

Ont été recensés :

- ❖ 27 ouvrages hydrauliques le long du Dolure ;
- ❖ 10 le long du Lentiol.

Ces ouvrages sont localisés sur les **cartes 5 et 6**.

Pour chacun d'entre eux, une campagne topographique spécifique a été menée (voir détails dans la partie modélisation) car il est indispensable de connaître :

- ❖ Le profil en travers du cours d'eau quelques mètres en amont de la structure.
- ❖ Le profil en travers de l'ouvrage.
- ❖ La cote altimétrique de chaque point caractéristique de l'ouvrage (radier, sous poutre et cote de chaussée).

L'ouvrage de franchissement majeur du secteur est celui du passage de la ligne TGV en aval de la ville de Manthes (ouvrage codé OHD 22 sur la carte). En effet, du fait de son ampleur, il sera considéré comme un passage forcé des écoulements car les digues de remblai pour le passage du TGV font plusieurs mètres de haut et contrôlent tout type d'écoulement par quelques passages forcés.

Ces ouvrages hydrauliques avec leur nom (codification) et leur type sont listés ci-dessous :

Tableau 1 : Les ouvrages hydrauliques du bassin versant du Dolure et du Lentiol

	Dénomination	Type
BASSIN VERSANT DU DOLURE	OHD 01	Pont à double arche
	OHD 02	Passage à gué avec 3 buses Ø400
	OHD 03	Pont simple
	OHD 04	Pont simple
	OHD 05	Pont simple
	OHD 06	Pont en arche
	OHD 07	Pont en arche
	OHD 08	Pont en arche
	OHD 09	Pont en arche
	OHD 10	Pont à double arche
	OHD 11	Passage à gué
	OHD 12	Passage à gué
	OHD 13	Pont en arche
	OHD 14	Pont en arche
	OHD 15	Passage à gué
	OHD 16	Pont simple avec pile central
	OHD 17	Passage à gué avec 1 buse Ø800
	OHD 18	Pont simple
	OHD 19	Pont simple
	OHD 20	Pont simple
	OHD 21	Pont simple
	OHD 22	Pont simple avec deux piles (passage ligne TGV)
	OHD 23	Pont simple
	OHD 24	Pont simple
	OHD 25	Pont simple
	OHD 26	Pont simple
	OHD 27	Pont en arche
BASSIN VERSANT DU LENTIOL	OHR 01	Pont simple
	OHR 02	Pont simple
	OHR 03	Pont en arche
	OHR 04	Passage à gué
	OHR 05	Pont simple
	OHR 06	Pont simple
	OHR 07	Pont en arche
	OHR 08	Pont simple
	OHR 09	Passage à gué
	OHR 10	Pont en arche

2.2 Synthèse bibliographique

2.2.1 Liste des études mises à disposition

Un certain nombre d'études antérieures sur l'aire d'étude a été mis à disposition par le Maître d'Ouvrage. Certaines d'entre elles abordent d'autres thématiques que la problématique inondation et concernent plus particulièrement un autre cours d'eau, comme l'Oron par exemple. Cependant, certaines données présentes dans ces études concernent directement le bassin versant du Dolure ou un contexte plus général mais utile à notre étude.

Nous avons recensé 7 études susceptibles de contenir des informations intéressantes pour notre projet :

Tableau 2 : Les études disponibles sur le secteur

Titre	Auteur	Date
L'eau dans le bassin de Bièvre-Valloire	SRAE Rhône-Alpes DDA Drôme DDA Isère	Février 1981
Etude hydraulique du ruisseau du Regrimay sur la commune de Lentiol	ERGH	Juin 1993
Aménagements fonciers des communes de Lapeyrouse-Mornay, Manthes, Moras en Valloire et Saint-Sorlin en Valloire	CEDRAT Développement	Février 1994
Etude d'Impact complémentaire des émissaires de la Valloire	Cabinet GAY Environnement	Janvier 1996
Etude d'Impact complémentaire de l'aménagement des émissaires de la Valloire (Volet hydraulique)	P. Lefort	Décembre 1996
Protection des habitats (déclaration d'intérêt général)	Communauté de Communes Rhône-Valloire	Août 2000
Aménagement hydraulique de l'Oron et des Collières (déclaration d'intérêt général)	Communauté de Communes Rhône-Valloire	Mai 2005

2.2.2 Synthèse

Pour chaque étude analysée, une fiche de synthèse a été rédigée, faisant ressortir les points suivants :

- ❖ Titre de l'étude ;
- ❖ Année de publication ;
- ❖ Auteur ;
- ❖ Objectifs de l'étude ;
- ❖ Synthèse des données recueillies pour notre prestation.

Sur la totalité des documents dont nous disposons, nous avons jugé utile de synthétiser seulement cinq d'entre eux. En effet, certains dossiers étant des études d'impacts, ils ne présentaient pas un réel intérêt pour notre prestation car les données étaient trop généralistes et non pas techniques.

2.2.2.1 Etude hydraulique du Régrimay – ERGH – 1993

Titre de l'étude : Etude hydraulique du ruisseau de Regrimay (plus communément appelé Lentiol) sur la commune de Lentiol (Isère)

Année : Juin 1993

Auteur : ERGH

Objectifs : Cette étude a été réalisée à la demande de la commune de Lentiol. Elle a pour objet :

- ❖ L'étude des conditions d'écoulement de la rivière
- ❖ L'évaluation des risques d'inondations
- ❖ L'évaluation des travaux d'aménagement à réaliser et la détermination des ordres de priorité

Synthèse des données recueillies pour notre étude :

L'étude propose une superficie de 14.51 km² pour le bassin versant au droit de la limite aval de la commune de Lentiol avec une part de zones boisées approchant les 75%. Dans ce bassin versant, le Regrimay a une pente assez régulière de l'ordre de 1.6%.

Des données de pluviométrie sur deux stations situées à proximité de la zone d'étude sont fournies :

	Pluie Journalière Décennale
Roybon	85 mm
Beaurepaire	83 mm

Les débits de crues calculés sont les suivants :

- Evaluation de Q ₁₀ :	Crupédix	Q ₁₀ = 8 m ³ /s
	Méthode rationnelle	Q ₁₀ = 6.92 m ³ /s
	Modélisation	Q ₁₀ = 7.1 m ³ /s
- Evaluation de Q ₅₀ :	Q ₅₀ = 11.3 m ³ /s	
- Evaluation de Q ₁₀₀ :	Q ₁₀₀ = 14.2 m ³ /s	

En annexe du rapport en question, un profil en long du ruisseau a été dessiné. En plus des cotes altimétriques du fond et des berges, sont reportées les cotes des fils d'eau pour les débits Q₁₀ et Q₁₀₀. Dans la même optique, des croquis représentant la topographie de tous les ouvrages de franchissement le long du ruisseau sont fournis.

2.2.2.2 Etude d'impact complémentaire des émissaires de la Valloire – Gay Environnement – 1996

Titre de l'étude : Etude d'impact complémentaire des émissaires de la Valloire
Volet sur les milieux naturels aquatiques
Partie 1 : Diagnostic

Année : Janvier 1996
Auteur : Cabinet GAY Environnement

Objectifs : Cette partie de l'étude complémentaire des émissaires de la Valloire dresse l'état actuel (diagnostic écologique) des principaux cours d'eau du bassin.

Synthèse des données recueillies pour notre étude :

Nous retiendrons essentiellement que le Dolure possède des caractéristiques qui varient tout au long du cours d'eau. En amont du point kilométrique (p.k.) 16,5, le Dolure s'assèche rapidement et l'eau s'infiltre dans la nappe. Ainsi, le Dolure est à sec pendant une grande partie de l'année. En aval de ce point, le ruisseau est alimenté de façon pérenne, le débit transitant est très réduit mais ne s'infiltre pratiquement plus dans la nappe. Il est important de noter que le p.k. 0 se situe à la confluence avec le Rhône. Plus récemment, le canal a été recalibré entre les points p.k. 14 et p.k. 16 afin de permettre la passage de la ligne TGV.

Une partie de l'étude traite de l'importance des prélèvements de la ressource en eau dans la nappe souterraine. On précise que les ressources souterraines sont une véritable richesse et doivent le rester. Voici un tableau récapitulatif des captages installés dans le secteur d'étude.

Communes	Débit nominal installé (l/s)
Saint-Rambert-d'Albon	110
Anneyron	390
Saint-Sorlin-en-Valloire	209
Moras-en-Valloire	42
Manthes	391
Lapeyrouse-Mornay	319
Total	1461

Il est à noter que le captage le plus proche du Dolure est celui de Manthes et se situe à environ 30 mètres du cours d'eau au niveau du champ captant de l'Ile.

2.2.2.3 Etude d'impact complémentaire de l'aménagement des émissaires de la Valloire – P.Lefort – 1996

Titre de l'étude : Etude d'impact complémentaire de l'aménagement des émissaires de la Valloire
Etude hydraulique, rapport de synthèse

Année : Décembre 1996

Auteur : P. Lefort

Objectifs : Cette étude a pour objet l'actualisation des études hydrauliques réalisées de 1979 à 1982 sur ces cours d'eau, dans le but d'intégrer les données nouvelles intervenues depuis lors, tant en ce qui concerne le régime hydraulique que l'occupation de l'espace.

Synthèse des données recueillies pour notre étude :

Dans une partie traitant du régime des crues ordinaires, on propose une estimation du débit biennal révisé à trois stations d'étude. Voici le tableau récapitulatif.

Station	Superficie totale (km ²)	Superficie efficace (km ²)	Débit biennal banque hydro (m ³ /s)	Débit biennal révisé (m ³ /s)
Brézins	180	58	8.5	10
Beaufort	461	84	11.0	12.5
St Rambert	650	200	7.2	10.8

Par la suite, des valeurs de pluies décennales et centennales ont été calculées par une étude statistique des pluies. Voici les valeurs retenues.

Pluviométrie	Altitude NGF	Pluie décennale	Pluie centennale
La Côte St André	175	71	100
Beaurepaire	280	72	106
St Sorlin en Valloire	240	106	162
Roybon	640	103	158
Montrigaud	480	80	116
St Barthélémy de Vals	185	98	145

SOGREAH en déduit les valeurs suivantes sur le bassin d'étude :

P₁₀ = 90 mm

P₁₀₀ = 130 mm

Enfin, dans ce rapport est fournie une analyse des effets de la crue d'Octobre 1993 concernant certains lieux précis comme les Biesses, l'Ile, les Pignarées et la Grange Berthon.

La **carte n°7** représente la zone inondée en octobre 1993 d'après cette étude.

2.2.2.4 L'eau dans le bassin versant Bièvre-Valloire – SRAE, DDA – 1981

Titre de l'étude : L'eau dans le bassin versant de BIEVRE-VALLOIRE

Année : Février 1981

Auteur : S.R.A.E. Rhône-Alpes
D.D.A. Drôme
D.D.A. Isère

Objectifs : En premier lieu, l'étude donne une description détaillée des caractéristiques hydrologiques et hydrogéologiques de cette unité géographique. Par la suite, on propose une analyse des conséquences d'un aménagement hydraulique de ce bassin ainsi que les principes directeurs d'un tel aménagement.

Synthèse des données recueillies pour notre étude :

Les données de base pour effectuer un bilan hydraulique sur un bassin versant de la région sont les suivantes :

- Précipitations moyennes annuelles : P = 850 mm
- Evapotranspiration réelle moyenne annuelle : ETP = 561 mm
- Ruissellement moyen annuel : R = 85 mm
- Infiltration moyenne annuelle : I = 204 mm

Une étude complète du bassin versant du Dolure à Manthes nous apporte certaines informations sur les caractéristiques morphométriques et géologiques du bassin. On peut noter que ce bassin a une superficie de 41.4 km² dont environ 20 km² correspond au bassin versant du Lentiol (affluent principal en rive gauche). Le bassin du Dolure est qualifié de très perméable alors que celui du Lentiol est imperméable.

Concernant l'interaction nappe/rivière dans le bassin, une carte piézométrique de la plaine de Bièvre-Valloire nous est fournie. On note que cette nappe est un aquifère à surface libre circulant dans des terrains à porosité d'interstices. Il existera donc des interactions fortes entre la nappe et la rivière.

En s'appuyant sur les résultats de deux études hydrologiques réalisées en 1969 et 1980, l'auteur nous propose des valeurs de débits biennaux pour différents cours d'eau de la plaine. Les valeurs retenues sont résumées dans le tableau suivant.

Désignation et localisation des secteurs	Q ₂ en m ³ /s
Les Collières (amont confluence Dolure)	4
Les Collières (aval confluence Dolure)	35
Le Dolure à Manthes (amont confluence Oron)	8
Le Dolure à Manthes (aval confluence Oron)	30

2.2.2.5 Aménagement foncier des communes de Lapeyrouse-Mormay, Manthes, Moras-en-Valloire et Saint-Sorlin-en-Valloire – CEDRAT – 1994

Titre de l'étude : Aménagement foncier des communes de Lapeyrouse-Mormay, Manthes, Moras-en-Valloire et Saint-Sorlin-en-Valloire

Année : Février 1994

Auteur : CEDRAT Développement

Objectifs : Ce rapport présente l'expertise hydraulique effectuée dans le cadre du remembrement en cours sur les communes en question. Il comprend :

- ❖ Une présentation de la vallée de Bièvre-Valloire ;
- ❖ Un recensement des problèmes hydrauliques connus, anciens, récents ou prévisibles ;
- ❖ Des propositions d'aménagements.

Synthèse des données recueillies pour notre étude :

Grâce à cette étude, nous disposons des données de précipitations mensuelles moyennes au poste météorologique de Saint-Sorlin en Valloire dont voici les valeurs.

	J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D	TOTAL
Hauteurs en mm	52	57	65	59	74	82	54	95	100	92	86	61	877

Ces valeurs sont assez faibles, en particulier pour la région Rhône-Alpes. Par contre, la pluie décennale non centrée de durée 24 h est assez élevée : $P_{10} = 94$ mm

A propos de l'hydrologie, on précise que les écoulements souterrains sont 2.7 fois plus importants que les écoulements superficiels (4.3 m³/s contre 1.6 m³/s en moyenne annuelle). Cela confirme l'importance de la prise en compte des infiltrations dans notre étude hydraulique.

Le Dolure et le Lentiol drainent une partie du versant Nord du plateau de Chambaran à l'Est de Lens-Lestang. A la confluence, les débits de crues sont estimés ci-dessous :

	Q₂ (m³/s)	Q₅ (m³/s)	Q₁₀ (m³/s)	Q₁₀₀ (m³/s)
Dolure	8	20	33	85

Un descriptif des dégâts des crues de 1988 et 1993 nous est très utile afin de caler notre modèle mathématique. Nous disposons en particulier d'un plan des zones inondées lors de la crue de 1988 ainsi que d'une description assez précise des dégâts engendrés par ces crues.

2.3 Les données

2.3.1 Données hydrométriques

Il n'existe aucune station de mesure hydrométrique le long du cours d'eau du Dolure ou du Lentiol.

Pour mener à bien l'étude du régime hydrologique du bassin versant, nous avons recherché des données hydrométriques disponibles auprès de bassins versants régionaux jaugés (banque Hydro). Ces données serviront ensuite pour effectuer une étude régionale comparative des régimes hydrologiques (cf. partie hydrologie).

Les stations retenues sont citées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Caractéristiques des stations hydrologiques régionales retenues

Cours d'eau	Nom de la Station (Dépt)	Surface Bassin Versant	Période d'observation	Distance à l'exutoire de notre BV	Nombre d'années d'exploitation
Les Collières	St-Rambert d'Albon (26)	650 km ²	1981-2006	15 km	25
La Véore	Chabeuil (26)	60 km ²	1967-1996	80 km	30
La Gervanne	Beaufort-Sur-Gervanne (26)	108 km ²	1966-2006	80 km	41
Le Jabron	Souspierre (26)	85 km ²	1965-2006	70 km	42
Le Rival	Brézins (38)	180 km ²	1976-2006	25 km	31
La Véga	Pont-Evêque (38)	87.5 km ²	1988-2006	30 km	19

2.3.2 Données pluviométriques

En l'absence de données hydrométriques spécifiques au bassin versant du Dolure, nous avons recueilli les données pluviométriques disponibles sur le secteur d'étude.

Dans le cadre de cette étude, trois types de données pluviométriques sont susceptibles de nous intéresser :

- ❖ Les pluies journalières ;
- ❖ Les normales mensuelles ;
- ❖ Les pluies de durée inférieure à 24 heures.

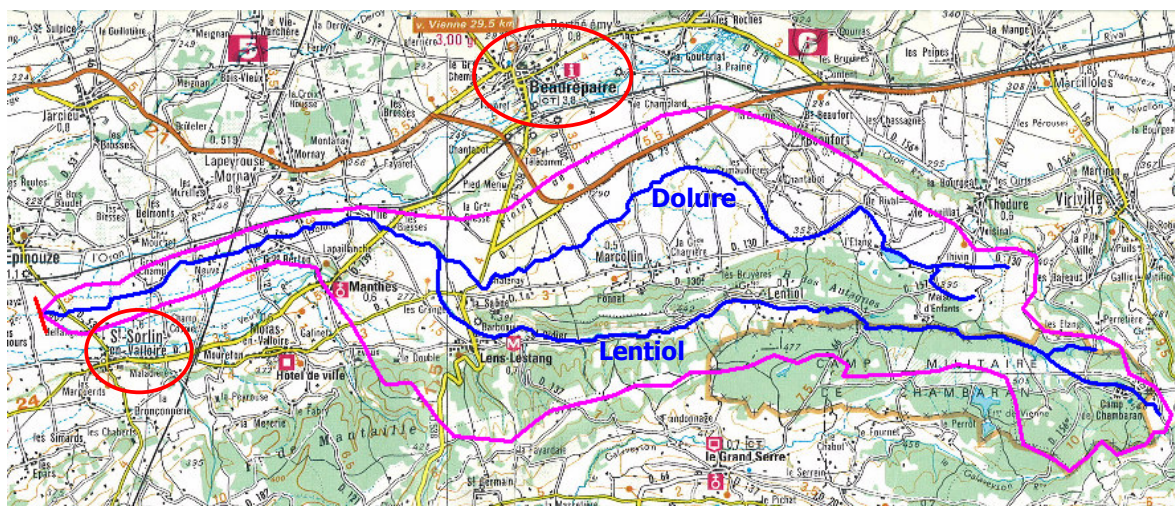
2.3.2.1 Les pluies journalières

Nous avons pu recueillir les données statistiques de pluies journalières pour les stations météo de Beaurepaire et de Saint-Sorlin en Valloire.

La station de Beaurepaire (Isère), située à environ 6 km au Nord-Est de Manthes, est assez représentative du régime pluviométrique du secteur car elle se situe dans la plaine occupée par la majeure partie du bassin versant du Dolure (bien que Beaurepaire ne soit pas contenu dans le bassin versant du Dolure).

De même, la station de Saint-Sorlin en Valloire (Drôme) est très proche de l'exutoire du bassin comme nous pouvons le voir sur la figure ci-dessous. En rose est représenté le contour du Bassin Versant du Dolure.

Figure 1 : Emplacement des stations météo de référence



Ces deux stations de mesure sont les seules qui nous paraissent représentatives de la pluviosité du bassin versant car nous possédons des données sur des périodes d'observation suffisantes pour établir des statistiques fiables.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs des pluies journalières de différents temps de retour pour les deux stations en question. Ces valeurs statistiques sont directement fournies par Météo France et ont été calculées par la méthode GEV.

Tableau 4 : Hauteurs de pluies journalières caractéristiques (source : Météo France)

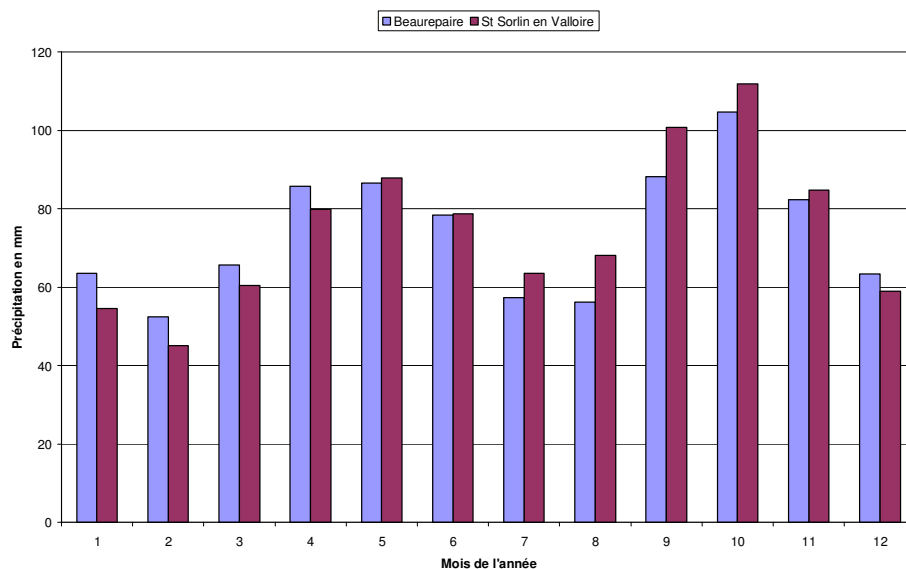
		Beaurepaire	St-Sorlin en Valloire
Source des données		Météo France	Météo France
Altitude de la station		300 m	245 m
Période d'observation		1949-2002	1950-2004
Nombre d'années d'observation		48	55
Hauteur de pluie journalière caractéristique de temps de retour	5 ans	76.0 mm	86.0 mm
	10 ans	89.7 mm	105.9 mm
	20 ans	103.6 mm	129.1 mm
	30 ans	111.9 mm	144.4 mm
	50 ans	122.7 mm	166.1 mm
	100 ans	137.9 mm	200.3 mm

On remarque que les pluies journalières caractéristiques à St Sorlin en Valloire sont supérieures à celles de Beaurepaire avec un écart de l'ordre de 20% à 30%.

2.3.2.2 Les normales mensuelles

Il est intéressant de récupérer des valeurs de précipitations moyennes mensuelles sur le secteur afin de comparer les épisodes exceptionnels avec les normales. Le graphe suivant représente les valeurs des normales mensuelles pour les stations de Beaurepaire et de Saint-Sorlin en Valloire.

Figure 2 : Précipitations normales mensuelles (source : Météo France)



On peut noter que les normales annuelles peuvent être déduites du graphique ci-dessus :

- ❖ Pour Beaurepaire : $P_{\text{moy annuelle}} = 884.1 \text{ mm}$
- ❖ Pour St-Sorlin en Valloire : $P_{\text{moy annuelle}} = 894.5 \text{ mm}$

On remarque que les valeurs des normales mensuelles sont assez similaires entre les deux stations car celles-ci sont géographiquement très proches.

2.3.2.3 Les pluies de durée inférieure à 24 h

Pour cette analyse, nous avons retenu la station Météo France de Marsaz (Drôme), située environ à 30 km au Sud de la zone d'étude, et d'après Météo France, seule station fournissant les coefficients de Montana pour des pas de temps assez fins. D'après Météo France, ces données sont représentatives de la zone d'étude.

Nous avons ainsi recueilli auprès de Météo France les coefficients de Montana pour :

- ❖ Des pluies de durée 30 minutes à 6 heures ;
- ❖ Des pluies de durée 6 heures à 24 heures.

La formule de Montana qui permet, de manière théorique, de relier la quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux de durée t , s'exprime par :

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme.

avec :

a et b les coefficients de Montana

h : hauteur de pluie en mm

t : pas de temps en minutes

Remarque : Les coefficients a et b de Montana ont été déterminés par Météo France par traitement statistique des données pluviométriques pour les durées correspondantes.

Le tableau ci-dessous donne l'ensemble des coefficients de Montana pour les durées de précipitations souhaitées.

Tableau 5 : Coefficients de Montana a la station de Marsaz (Source : Météo France)

Durée des précipitations	30 minutes à 6 heures		6 heures à 24 heures	
	1990-2004		1990-2004	
Période de référence				
Temps de retour	a	b	a	b
5 ans	6.302	0.582	14.238	0.719
10 ans	7.208	0.582	16.002	0.716
20 ans	8.104	0.582	17.861	0.715
30 ans	8.625	0.581	18.917	0.714
50 ans	9.287	0.581	20.209	0.712
100 ans	10.15	0.581	21.981	0.711

Par la suite, ces coefficients de Montana nous serviront aux calculs des hydrogrammes de crue.

2.4 Les crues passées

Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes intéressés aux différents épisodes extrêmes passés et dont des éléments (pluie, laisses de crue) peuvent être recueillis. Ces événements sont les suivants :

- ❖ La crue de Septembre 1946 ;
- ❖ La crue d'Octobre 1988 ;
- ❖ La crue d'Octobre 1993 ;
- ❖ La crue de Novembre 2002 ;
- ❖ La crue de Décembre 2003.

Pour chacun de ces épisodes, nous avons recueilli un maximum d'informations concernant la pluviométrie avant et pendant la crue.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des données disponibles et recueillies pour notre étude.

Tableau 6 : Données pluviométriques disponibles pour l'étude

Episode	Station de Beaurepaire		Station de Saint-Sorlin en Valloire		Station de Grenoble Saint Geoirs
	Précipitations mensuelles	Précipitations quotidiennes	Précipitations quotidiennes	Précipitations horaires	Précipitations quotidiennes
Sept 1946	non	non	non	non	oui
Oct 1988	oui	oui	oui	non	non
Oct 1993	oui	oui	oui	oui	non
Nov 2002	oui	oui	oui	oui	non
Déc 2003	oui	non	oui	oui	non

La dernière crue dans les mémoires, et dont nous connaissons le plus de caractéristiques (pluie, niveau atteint), est la crue d'octobre 1993.

2.4.1 La crue de 1993

2.4.1.1 Descriptif de la crue (source : étude P. Lefort)

L'étude réalisée par P. Lefort et présentée dans la synthèse bibliographique, explicite le mécanisme d'inondation observé lors de la crue d'octobre 1993, dernière crue forte marquante.

Elle fournit par ailleurs l'enveloppe de crue reconstituée, ce qui constituera un élément de calage fort du modèle mathématique mis en œuvre par la suite.

Nous présentons ci-dessous des extraits de l'étude relatifs au descriptif du déroulement de la crue de 1993.

Analyse des effets de la crue d'Octobre 1993

La crue du 6 au 9 Octobre 1993 a fortement affecté la vallée de la Valloire. D'après l'étude de la SOGREAH, elle a écoulé au maximum un débit de l'ordre de 100 m³/s à Beaurepaire le 6 Octobre.

La crue du Dolure a été également très forte, causant d'importantes érosions sur le Lentiol.

Nous avons pu observer nous même l'étendue des submersions le 9 Octobre ; le Dolure était alors rentré dans son lit, mais l'Oron débordait encore en plusieurs points, de même que les Collières sur Anneyron. Les traces encore très visibles, herbes couchées, bois flottés, brindilles, griffes d'érosion ou dépôts de sédiments, nous ont permis de dresser la carte des zones submersibles présentée par ailleurs.

Durant la période qui a précédé la reconnaissance, le débit a peu varié : le débit moyen le 7 et le 8 a été de 14 m³/s, avec une pointe à 21 m³/s le 8.

Le 9 Octobre, il était de 14 m³/s au matin et de 9.5 m³/s le soir.

Compte tenu des apports des sources et du Suzon, nous estimons que le débit de l'Oron à l'entrée dans le département a été, durant la reconnaissance, de l'ordre de 16 à 18 m³/s.

Dans le même temps, le débit à Saint Rambert a été de 13 m³/s. La capacité d'infiltration était donc encore importante : si l'on considère que le Dolure, les torrents de rive gauche pouvaient encore écouler 2 m³/s, on voit que le débit entrant était de 18 à 20 m³/s et l'infiltration de 5 à 7 m³/s.

Dans les mois qui ont suivi, plusieurs reconnaissances nous ont permis de mieux apprécier les dommages liés à la crue.

Nous soulignerons les points remarquables dans la description ci après. Quelques propositions d'aménagement accompagneront cette description.

3.1. L'Oron à Manthes et Lapeyrouse Mornay

3.1.1. Aux Bardelières

A l'entrée dans le département, la crue de l'Oron s'est largement étalée dans la plaine et le C.D. 137. Nous avons noté un faible déversement des eaux débordées du Dolure sous et sur la voie ferrée en direction de l'Oron.

La capacité actuelle de l'Oron dans ce secteur peut être estimée à 12 m³/s.

3.1.2. Au C.D. 137

Le débordement de l'Oron s'est étendu sur environ 400 mètres de largeur entre la voie ferrée et le chemin rural parallèle à l'Oron en rive droite, qui ne semble pas avoir été inondé.

3.1.3. Au C.D. 121

Sur la majeure partie de sa longueur, le C.D. est en remblai et n'a pas été inondé. Le remous dû à ce remblai a provoqué une large inondation du stade de Lapeyrouse Mornay, qui persistait le 9 Octobre. Les eaux débordées ont été rejetées en direction de la voie ferrée vers le sud, là où le C.D. est au niveau du terrain naturel, ce qui a accentué la submersion d'une maison.

On peut estimer à 14 ou 15 m³/s la capacité de l'Oron en amont du TGV, ce que corrobore une mesure effectuée en Avril 1986 au même point.

Le fonctionnement des ouvrages du T.G.V. a été satisfaisant : on a noté cependant une érosion de la chaussée à l'ouvrage nord, qui associe le lit de l'Oron à un rétablissement routier, situé en contrebas de la berge.

3.2. Le Dolure à Manthes

3.2.1. Aux Biesses

Le premier débordement du Dolure dans la plaine de Valloire se situe en amont du pont du C.D. 139 aux Biesses sur la commune de Lens Lestang. La crue a inondé un bâtiment en rive droite et débordé en rive gauche en direction du carrefour du C.D. 139 et du chemin du gué de l'Ile, en encerclant deux maisons individuelles, renversant les murs en agglomérés d'un jardin. Suivant la ligne de plus grande pente du cône de déjection du Dolure, les eaux se sont dirigées vers Lapailanche.

De nouveaux débordements se sont également produits sur les deux rives en aval du C.D. 139, de part et d'autre du franchissement du Pipe line Sud Européen.

3.2.2. A l'Ile

La montée des eaux a emporté la passerelle du gué et couché la culée rive gauche de la passerelle.

Nous avons constaté que les eaux débordées sur le hameau de l'Ile en rive droite se sont pour une petite part écoulées vers la voie ferrée, qu'elles ont franchie par un dalot à proximité du passage à niveau et par un très léger débordement sur la voie.

En aval de l'Ile, une érosion de la berge rive droite s'est produite en aval du pont du chemin de Lapaillanche à l'Ile, face à la station de pompage.

3.2.3. Aux Pignarées

Un très fort débordement du Dolure a provoqué, sur une longueur de 100 m, la rupture de la digue rive droite à 300 m en amont des Pignarées et causé de fortes érosions de sol, par suite de la concentration du débit débordant.

Nous avons, dans l'analyse des travaux urgents effectuée après la crue, souligné que la rupture de cette digue était inéluctable, le Dolure ayant une capacité largement inférieure au débit de la crue. C'est pourquoi nous avons préconisé la construction d'une digue déversante en enrochements maçonnés, capable de supporter sans érosion le déversement.

Cette solution n'a pas été retenue et, à la place, une digue de grande hauteur a été édiflée. Cette décision n'est guère satisfaisante, car la prochaine grande crue débordera sur un autre tronçon de digue, a priori plus élevé : la rupture de cette digue entraînera à nouveau de fortes destructions de sol, ce qu'aurait permis d'éviter une digue déversante.

L'organisation d'un débordement des plus fortes crues à dommage minimum reste donc à entreprendre sur le Dolure.

Aux Pignarées, la concentration dans un passage étroit du débit débordé en rive droite a fortement dégradé la chaussée du C.D. 137. En ce même point, nous avons observé le 9 Octobre que le débordement de l'Oron alimentait un ouvrage de décharge sous la voie ferrée.

3.2.4. Au C.D. 137 (grange Berthon)

Le débordement sur la route a été généralisé à tout le tronçon situé entre Lapaillanche et la voie ferrée. La route est en effet au niveau du terrain et les murs des propriétés ont canalisé l'écoulement sur la chaussée en direction de la Grange Berthon. Les maisons riveraines ont donc été largement inondées lors de la crue.

Le fonctionnement des ouvrages du T.G.V. a été satisfaisant : on a noté cependant une faible érosion des sols de part et d'autre de l'ouvrage du Dolure et quelques dégâts au champ de maïs en aval. Il semble cependant que le remblai a provoqué un léger accroissement des débits traversant la voie au sud et une légère diminution des débits au nord en direction de Grandchamp.

2.4.1.2 Autres données recueillies pour cet épisode

2.4.1.2.1 Données pluviométriques

❖ Station de Beaurepaire

Figure 3 : Précipitations d'octobre 1993 à Beaurepaire (source : Météo France)

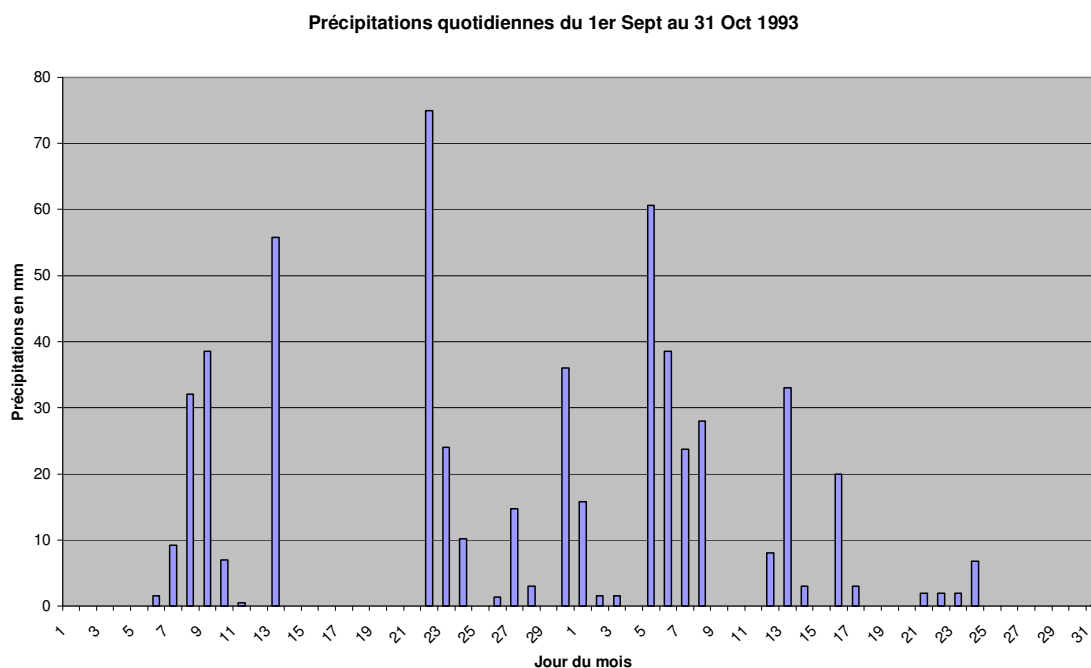


Tableau 7 : Précipitations mensuelles de 1993 à Beaurepaire (source : Météo France)

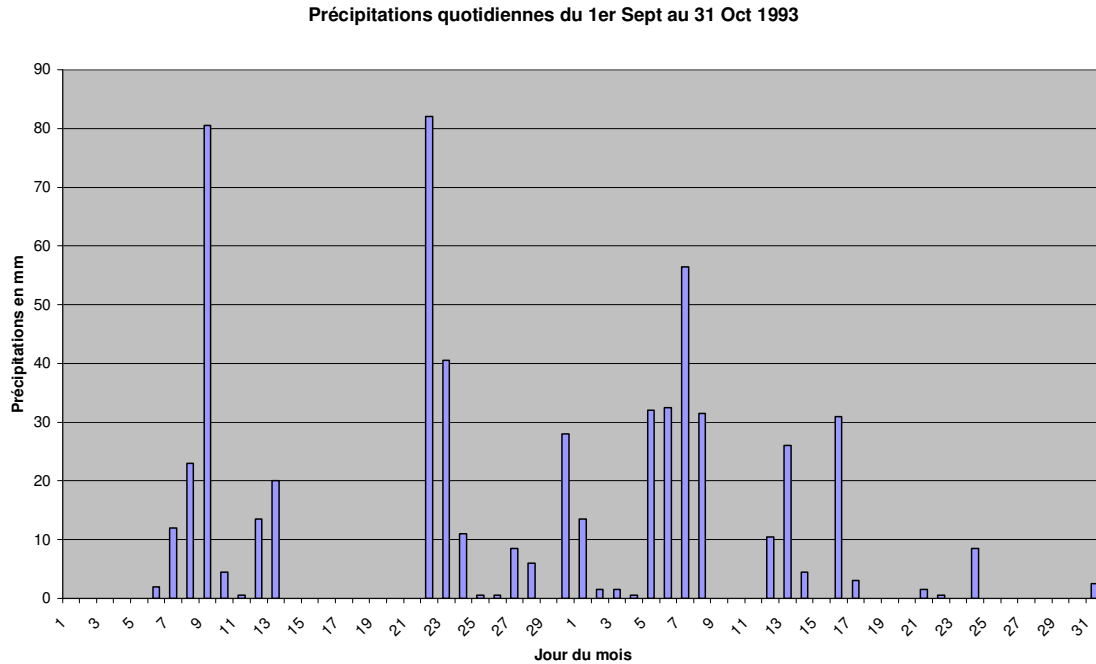
Pluies Mensuelles	P en mm	Pluies Mensuelles	P en mm
août 1992	123,6	janv. 1993	38,4
sept. 1992	45,4	févr. 1993	9,7
oct. 1992	136,8	mars 1993	7,9
nov. 1992	108,2	avr. 1993	120,1
déc. 1992	68,2	mai 1993	102,6
		juin 1993	62,4
		juil. 1993	101,7
		août 1993	37
		sept. 1993	309
		oct. 1993	249,6
		nov. 1993	47,6
		déc. 1993	64,3

La crue d'octobre 1993 est intervenue après un mois de septembre extrêmement pluvieux, avec une pluviométrie trois fois supérieure à la moyenne de ce mois.

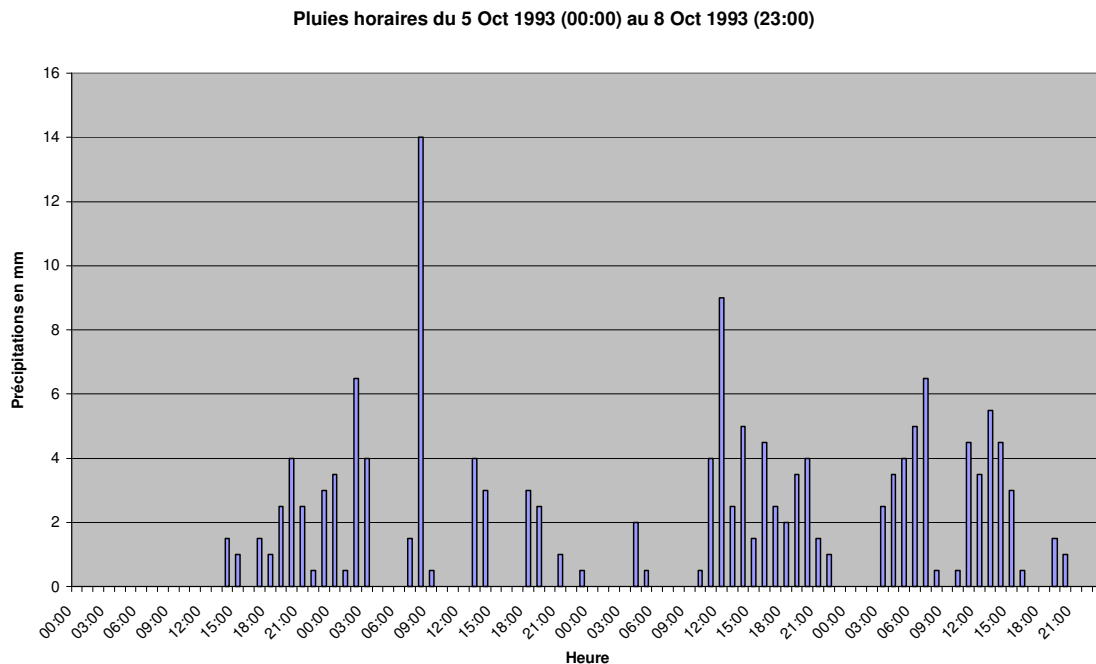
La pluie enregistrée le 06 octobre 1993 à Beaurepaire est assez fréquente (inférieure à une pluie quinquennale).

❖ **Station de Saint Sorlin en Valloire**

Figure 4 : Précipitations d'octobre 1993 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)



L'épisode du 05 au 09 octobre 1993 à St Sorlin intervient après deux épisodes quinquennaux enregistrés en septembre. Chaque cumul journalier reste assez courant mais ce sont la durée des pluies (120 mm en trois jours) et la situation des sols qui a engendré les débordements.



2.4.1.2.2 Laisses de crue

Plusieurs laisses de crue issues de cet événement ont pu être retrouvées sur le terrain, grâce aux témoignages recueillis auprès des riverains.

Ces laisses de crue ont été identifiées et ont fait l'objet d'un levé par le cabinet géomètre en charge des levés terrestres.

Elles sont récapitulées d'aval en amont dans le tableau ci-dessous et les fiches correspondantes sont jointes ci-après.

Un critère de fiabilité a été affecté à ces laisses, en fonction de la pertinence de la laisse, de la précision indiquée par les personnes rencontrées, de notre analyse postérieure... La typologie suivante a été adoptée :

- critère 1 : très bonne fiabilité ;
- critère 2 : fiabilité correcte ;
- critère 3 : fiabilité douteuse.

Tableau 8 : Laisses de crue d'octobre 1993

Numéro de la laisse	Lieu	Niveau atteint par la crue	Fiabilité du repère
1	Pont du Dolure sur la RD 53, entre la Gare d'Épinouze et St Sorlin	207,16	1
2	Habitation de Mr Bayle, entre la Gare d'Épinouze et St Sorlin	207,54	2
3	Habitation de Mr Gilbert Brun, près de la Gare d'Épinouze	206,05	2
4	Habitation de Mme Nivon à Grand Champ	217,40	1
7	Habitation de Mr Vallet, aux Avenièrès, près de la Gare de Manthes	227,84	2
8	Habitation située après le Gué de l'Île	243,78	2
9	Carrefour RD 139 – Route du Gué de l'Île, près des Biesses, à Manthes	247,21	2
10	Rive droite du Régrimay, à Lens Lestang. Pont de la Scierie	293,60	2

Ces laisses de crue sont localisées sur la **carte n°8**.

Figure 5 : Fiches des laisses de crue de décembre 2003



Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°1



Localisation : Pont du Dolure sur la RD 53,
entre la Gare d'Épinouze et St Sorlin

Descriptif précis de la laisse : L'eau a atteint le dessus
de la canalisation située en amont du pont

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Cote supérieure de la canalisation

207,16 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°2



Localisation : Habitation de Mr Bayle, entre la Gare
d'Épinouze et St Sorlin

Descriptif précis de la laisse : L'eau a frôlé l'habitation

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Seuil de l'angle nord-est de l'habitation

207,54 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°3



Localisation : Habitation de Mr Gilbert Brun,
près de la Gare d'Épinouze

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait
5 cm au droit du portail de Mr Brun

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Seuil du portail

206,00 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°4



Localisation : Habitation de Mme Nivon à Grand Champ

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait la troisième rainure en partant du haut, au droit du garage (angle est de la maison)

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Troisième rainure

217,40 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°7



**PHOTO
NON DISPONIBLE**

Localisation : Habitation de Mr Vallet, aux Avenières,
près de la Gare de Manthes

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait
60 cm dans la cour

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Voir avec les habitants. Sinon niveau
moyen cour.

227,24 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°8



Localisation : Habitation située après le Gué de l'Île,
Deux habitations accolées. Habitation concernée : celle de
Gauche.

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait
10 cm sur le seuil d'entrée de la maison.

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Seuil de la maison

243,78 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°9



Localisation : Carrefour RD 139 – Route du Gué de l'Île,
près des Biesses, à Manthes

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait
70 cm sur le carrefour

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Niveau moyen de la chaussée du carrefour

246,51 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°10

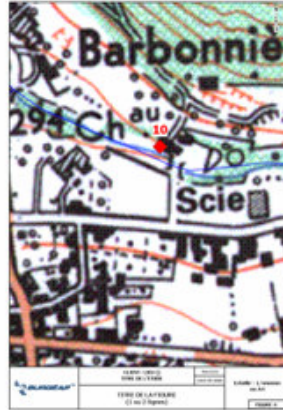


Photo du Pont sur le Régrimay, depuis la
rive droite aval

Localisation : Rive droite du Régrimay, à Lens Lestang.
Traverser le pont de la Scierie. Première grosse maison à dte.

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait
30 cm sur la route devant la maison.

Événement concerné : 1993

Niveau à lever : Niveau moyen de la chaussée de la route
devant le portail de l'habitation

293,30 m NGF

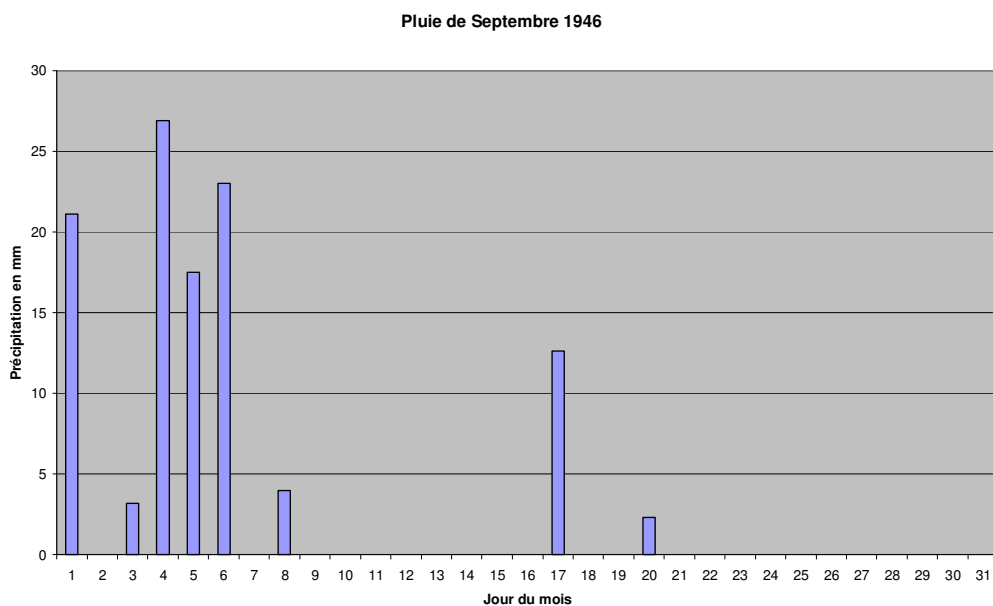
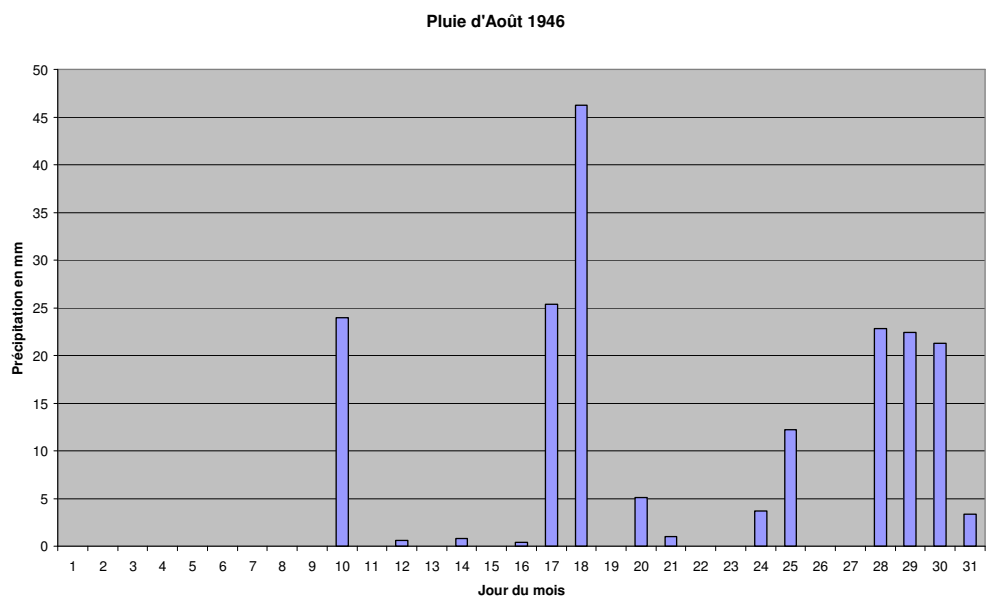
2.4.2 Les autres crues

2.4.2.1 La crue de Septembre 1946

2.4.2.1.1 Données pluviométriques

Les seules données disponibles sont les précipitations quotidiennes en mm à la station de Grenoble Saint Geoirs (38). Les pluies ayant engendré la crue du Dolure devaient être plus localisées car les cumuls enregistrés à Saint Geoirs sont assez fréquents.

Figure 6 : Précipitations de 1946 à Saint Geoirs (source : Météo France)



2.4.2.1.2 Laissez de crue

Aucun repère de crue fiable n'a pu être retrouvé pour cet épisode.

2.4.2.2 La crue d'Octobre 1988

2.4.2.2.1 Données pluviométriques

❖ Station de Beaurepaire

Figure 7: Précipitations d'octobre 1988 Beaurepaire (source : Météo France)

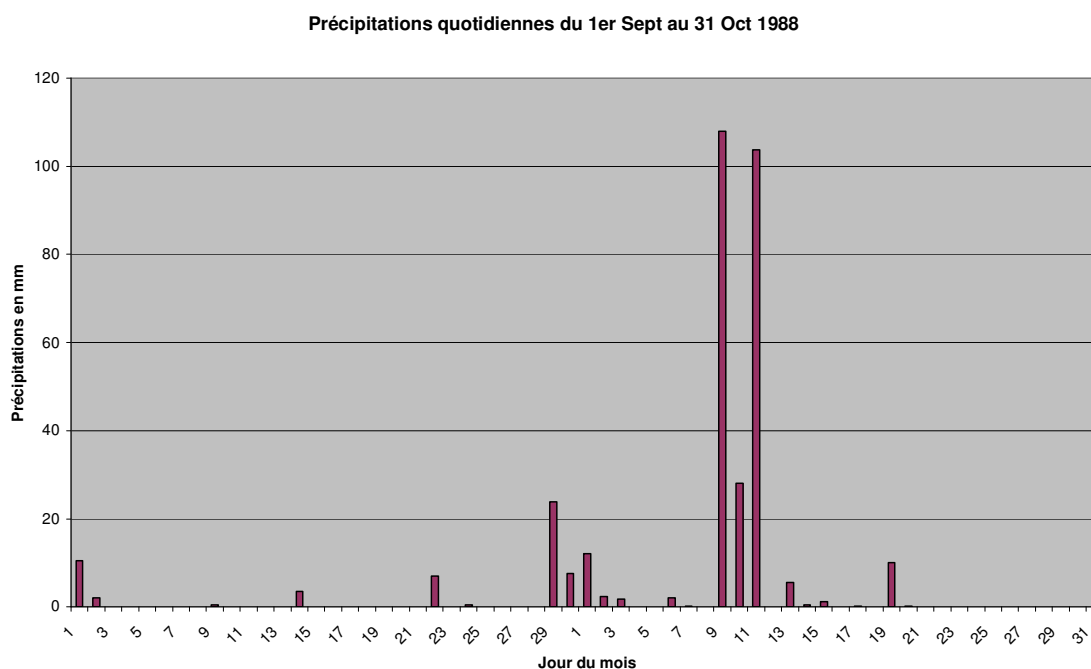


Tableau 9 : Précipitations mensuelles de 1988 à Beaurepaire (source : Météo France)

Pluies Mensuelles	P en mm
août 1987	70,3
sept. 1987	97,1
oct. 1987	179,8
nov. 1987	56,5
déc. 1987	59,9

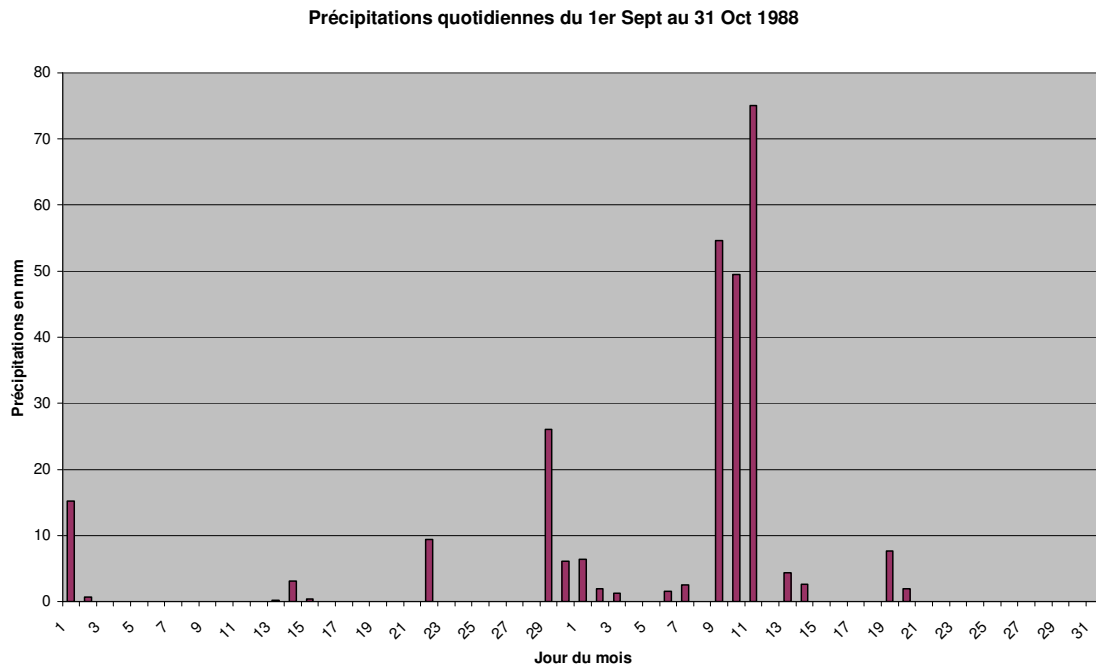
Pluies Mensuelles	P en mm
janv. 1988	79,4
févr. 1988	69
mars 1988	83,1
avr. 1988	72,6
mai 1988	162,6
juin 1988	74,7
juil. 1988	67,7
août 1988	50,7
sept. 1988	55,3
oct. 1988	275,5
nov. 1988	22,5
déc. 1988	33,2

L'épisode d'octobre 1988 fait suite à un été dans la moyenne du point de vue précipitations, mais après un mois de mai très pluvieux (162,6 mm) soit le double de la moyenne.

Cet événement se caractérise par la succession à 48 h d'intervalle de deux pluies de temps de retour 20 ans à Beaurepaire.

❖ **Station de St Sorlin en Valloire**

Figure 8 : Précipitations d'octobre 1988 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)



La pluviométrie enregistrée à Saint Sorlin est beaucoup plus fréquente car inférieure aux pluies journalières quinquennales. Il a plus de 30 à 50 % de moins qu'à Beaurepaire.

2.4.2.2.2 Laisses de crue

Aucun repère de crue fiable n'a pu être retrouvé pour cet épisode.

2.4.2.3 La crue de Novembre 2002

2.4.2.3.1 Données pluviométriques

❖ Station de Beaurepaire

Figure 9 : Précipitations de novembre 2002 à Beaurepaire (source : Météo France)

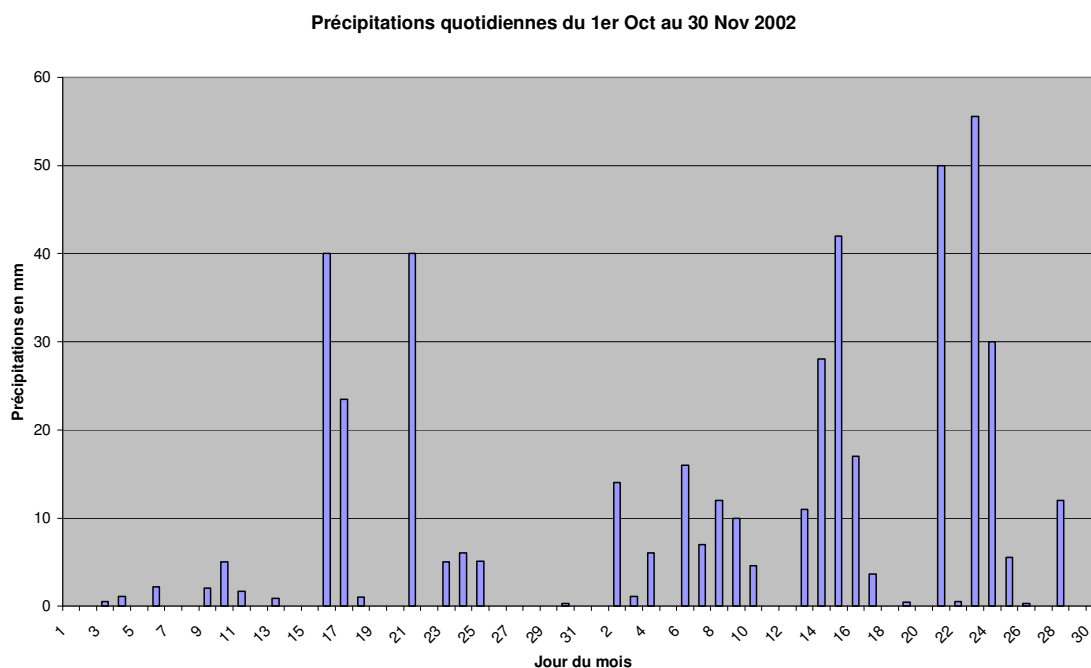


Tableau 10 : Précipitations mensuelles de 2002 à Beaurepaire (source : Météo France)

Pluies Mensuelles	P en mm
août 2001	63
sept. 2001	94,6
oct. 2001	115,6
nov. 2001	32,7
déc. 2001	9,7

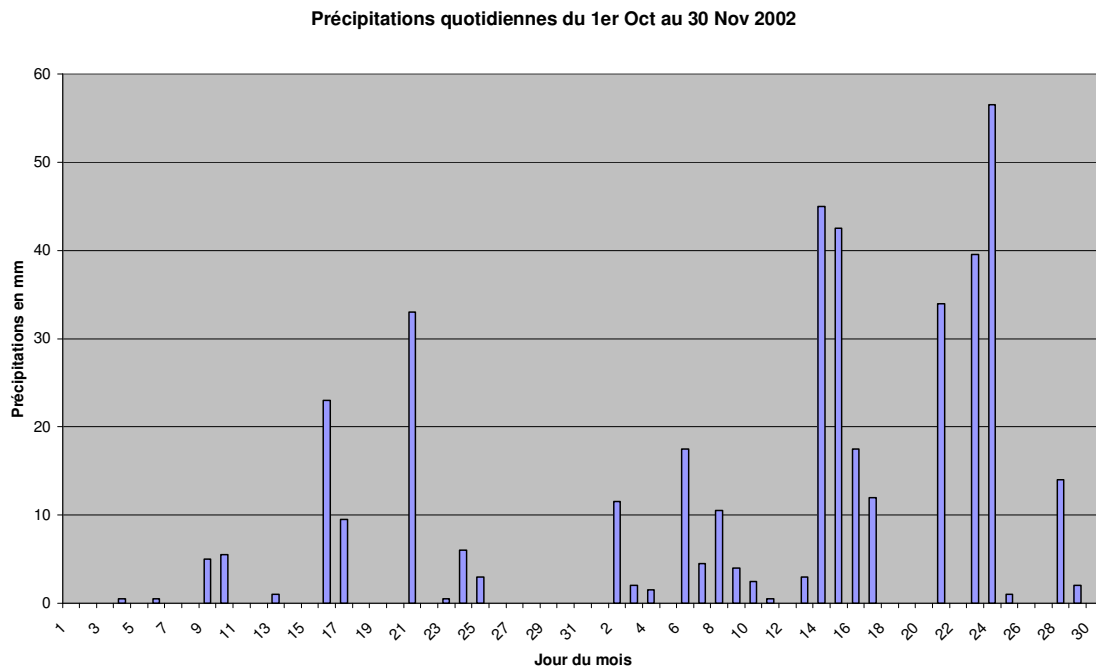
Pluies Mensuelles	P en mm
janv. 2002	35,1
févr. 2002	82,9
mars 2002	37,7
avr. 2002	18,7
mai 2002	159,5
juin 2002	46,3
juil. 2002	81,1
août 2002	107,3
sept. 2002	110,7
oct. 2002	134,3
nov. 2002	326,6
déc. 2002	59

L'épisode de novembre 2002 fait suite à un début d'automne supérieur d'environ 20 % à la moyenne en termes de pluviométrie, mais aussi à un mois d'août très pluvieux (60 % d'excédent). Enfin le cumul de novembre 2002 est tout à fait exceptionnel : quatre fois la moyenne d'un mois de novembre.

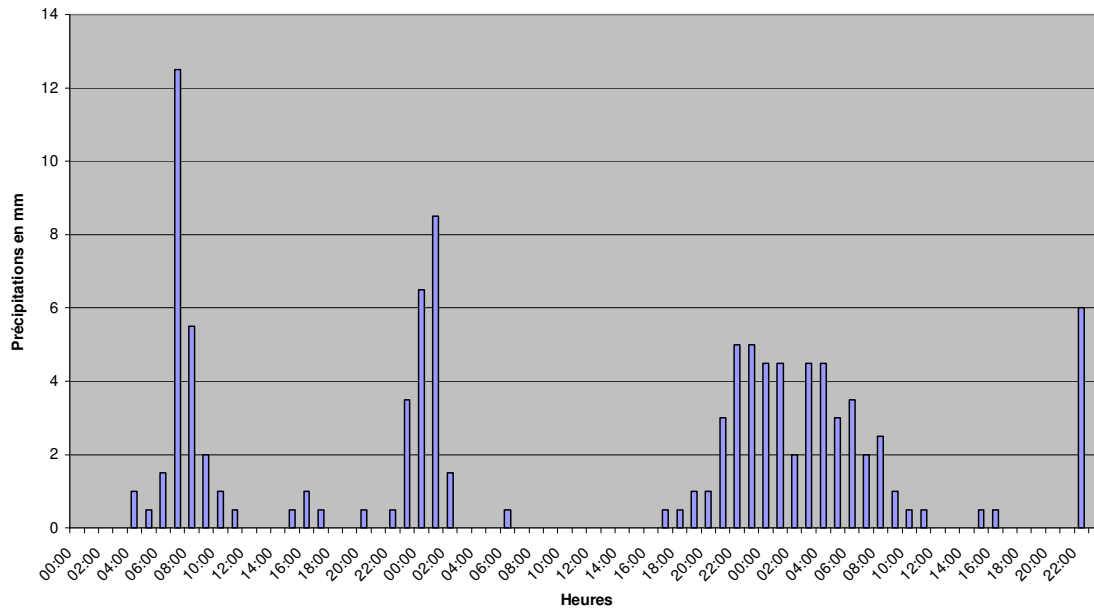
Chaque cumul journalier est là encore assez fréquent mais la répétition de ces pluies a engendré la saturation des sols et favorisé la crue.

❖ **Station de St Sorlin en Valloire**

Figure 10 : Précipitations de novembre 2002 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)



Pluies horaires du 14 Nov 2002 (00:00) au 16 Nov 2002 (23:00)



Le constat à Saint Sorlin en Valloire est identique à celui de Beaurepaire.

2.4.2.3.2 Laises de crue

Aucun repère de crue fiable n'a pu être retrouvé pour cet épisode.

2.4.2.4 La crue de Décembre 2003

2.4.2.4.1 Données pluviométriques

❖ Station de Beaurepaire

Tableau 11 : Précipitations mensuelles de 2003 à Beaurepaire (source : Météo France)

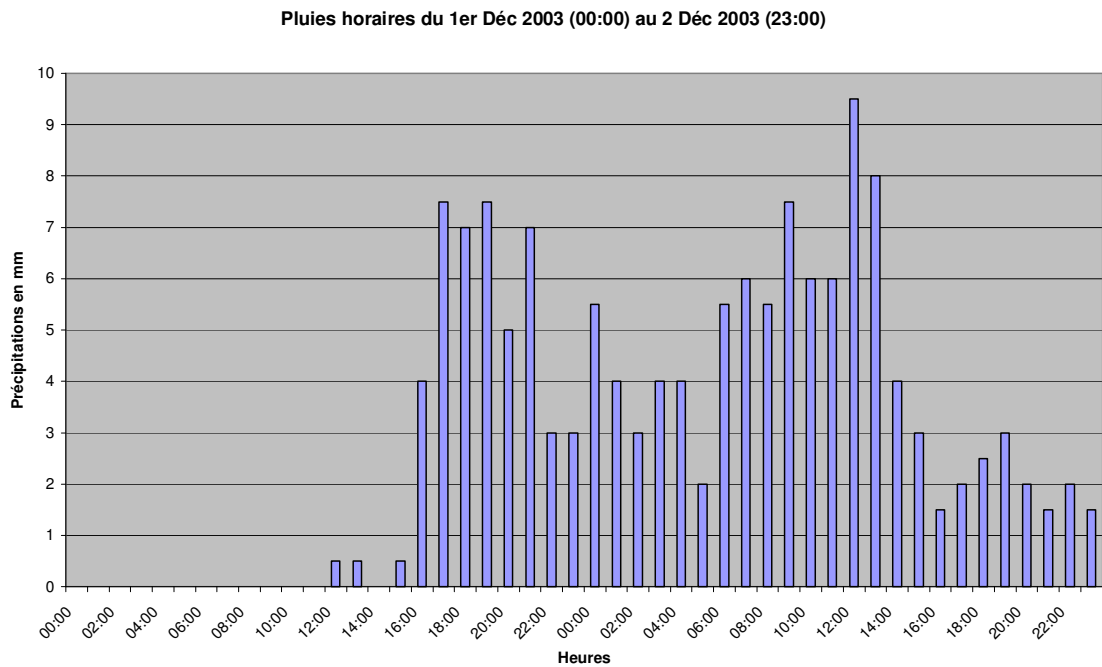
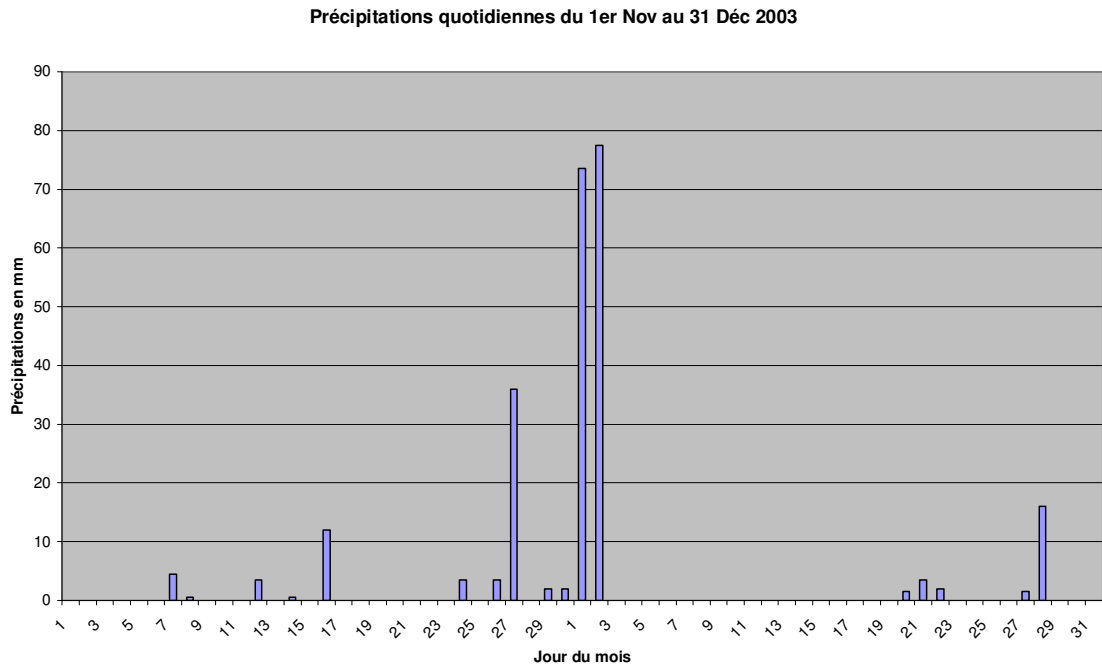
Pluies Mensuelles	P en mm
août 2002	107,3
sept. 2002	110,7
oct. 2002	134,3
nov. 2002	326,6
déc. 2002	59

Pluies Mensuelles	P en mm
janv. 2003	54
févr. 2003	24,8
mars 2003	29,5
avr. 2003	49,3
mai 2003	52,2
juin 2003	29,5
juil. 2003	25,6
août 2003	93,7
sept. 2003	41,6
oct. 2003	164,9
nov. 2003	
déc. 2003	

Le mois d'octobre 2003 a été particulièrement pluvieux à Beaurepaire (50 % d'excédent par rapport à la moyenne).

❖ **Station de St Sorlin en Valloire**

Figure 11 : Précipitations de décembre 2003 à St Sorlin en Valloire (source : Météo France)



La crue fait suite à deux jours de pluie sans discontinuer.

2.4.2.4.2 Laisses de crue

Deux laisses de crue issues de cet événement ont pu être retrouvées sur le terrain, grâce aux témoignages recueillis auprès des riverains.

Elles sont récapitulées d'aval en amont dans le tableau ci-dessous et les fiches correspondantes sont jointes ci-après.

Tableau 12 : Laisses de crue de décembre 2003

Numéro de la laisse	Lieu	Niveau atteint par la crue	Fiabilité du repère
5	Habitation de Mr et Mme Gastineau, à Grand Champ	214,97	1
6	Pont du Dolure à Grand Champ	217,61	1

Ces laisses de crue sont localisées sur la **carte n°9**.

Figure 12 : Fiches des laisses de crue de décembre 2003



Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°5



Localisation : Habitation de Mr et Mme Gastineau,
à Grand Champ

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait
10 cm au-dessus du coin de la porte du hangar extérieur
(angle nord-ouest de la maison)

Événement concerné : 2003

Niveau à lever : Angle inférieur droit de la porte du hangar

214,87 m NGF

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté
sur le bassin versant du Dolure
Localisation des laisses de crue

LAISSE DE CRUE N°6



Localisation : Pont du Dolure à Grand Champ

Descriptif précis de la laisse : La hauteur d'eau atteignait sa cote maximale 10 cm en dessous du niveau de la chaussée amont du pont

Événement concerné : 2003

Niveau à lever : Chaussée amont du pont

217,61 m NGF

2.5 Conclusion

Les crues observées ne se traduisent pas forcément par des cumuls pluviométriques journaliers extrêmement peu fréquents, mais elles font suite à des épisodes pluvieux pas forcément intenses mais longs.

D'autre part, ces événements font tous suite à des périodes particulièrement pluvieuses qui ont saturé les sols et favorisent les montées des eaux.

3 Etude du régime hydrologique du Dolure et de ses affluents

Afin de quantifier les débits caractéristiques de référence de crue du Dolure et de ses affluents et en l'absence de station de mesure des débits de crue sur l'ensemble du bassin versant, nous avons croisé différentes méthodes d'évaluation.

Les méthodes empiriques et d'extrapolation régionale basées sur l'analyse de bassins versants régionaux suivantes ont été utilisées :

- abaques (abaques SOGREAH) des débits des bassins versants (BV : 1 à 100 km²) ;
- formule CRUPEDIX (BV > 1 km²) ;
- formule SOCOSE.
- analyse régionale ;

3.1 Synthèse des études antérieures

Après analyse des études effectuées dans le passé, nous avons pu recueillir certaines valeurs de débits caractéristiques de crues pour les cours d'eau du Dolure et du Lentiol. Notamment, l'étude Cédrat de 1994 propose des débits de crues du Dolure à sa confluence avec le Lentiol et l'étude ERGH de 1993 donne des débits de crues pour le Lentiol :

Tableau 13 : Débits caractéristiques du Dolure et du Lentiol (source : études antérieures)

	Source	Q ₂ (m ³ /s)	Q ₅ (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
Le Lentiol à la traversée de Lentiol	ERGH	-	8	-	11.3	14.2
Le Dolure en amont de la confluence avec le Lentiol	CEDRAT	8	20	33	-	85

3.2 Détermination des débits caractéristiques de crue du Dolure et du Lentiol

La première étape de cette étude consiste à déterminer les débits de crue caractéristiques du Dolure et du Lentiol par des méthodes empiriques classiques.

Afin d'appliquer les formules théoriques d'hydrologie pour calculer les temps de concentration d'un bassin versant ou les débits caractéristiques d'un cours d'eau, il est nécessaire de connaître les caractéristiques morphométriques de la zone d'étude.

3.2.1 Caractéristiques morphométriques des bassins versants globaux

Après avoir tracé le contour du bassin versant et défini l'occupation des sols (voir partie Etat des lieux), nous en avons déduit les caractéristiques morphométriques du bassin versant, qui sont susceptibles d'intervenir dans les équations d'hydrologie générale.

Les caractéristiques qui nous intéressent sont les suivantes :

- La superficie (S) de chaque bassin versant.
- La longueur hydraulique (L) qui est définie par le parcours le plus long que peut effectuer une goutte d'eau pour atteindre l'exutoire.
- La pente moyenne (p) des bassins versants.
- Le coefficient de ruissellement moyen (Cr).

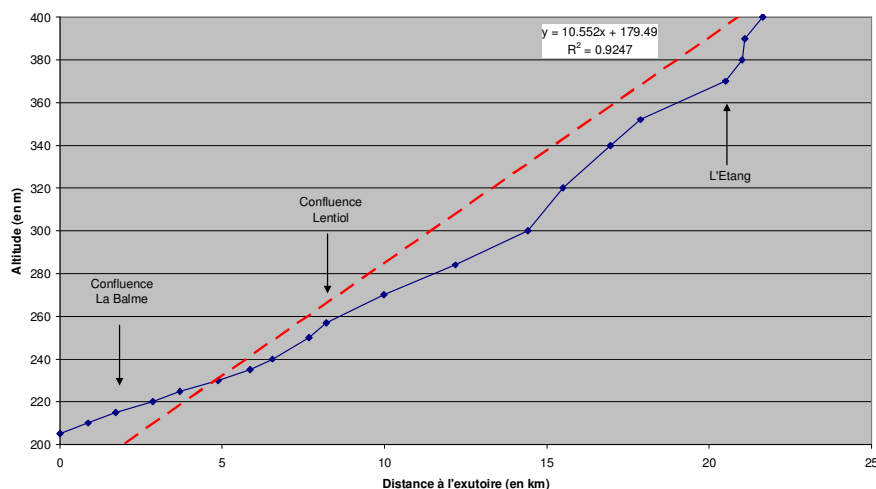
3.2.1.1 Détermination des pentes des bassins versants

Nous avons procédé de deux manières pour évaluer les pentes des bassins versants.

La première méthode, et la plus intuitive, consiste à tracer le trajet le plus long que peut effectuer une goutte d'eau pour arriver à l'exutoire. Une fois ce tracé défini sur la base du fond de plan Mapinfo, on trace le profil en long de ce trajet (altitude en fonction du chemin parcouru) puis on effectue une régression linéaire pour déterminer la pente de la droite. Ce coefficient correspond à la pente moyenne du bassin versant.

La figure suivante représente le profil en long pour le bassin du Dolure.

Figure 13 : Profil en long du Dolure et droite de régression linéaire



Cette méthode caractérise uniquement la pente du profil 2D du trajet hydraulique et ne prend pas en compte la superficie totale du bassin versant. Les résultats de l'analyse sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14 : Pentés moyennes trouvées par régression linéaire

Bassin Versant	Pente p en %
Dolure	1.1
Lentiol	1.7
Torrent du Frémuzet	3.3

La deuxième méthode consiste à tracer la courbe hypsométrique du bassin versant. Cette courbe représente la répartition de la surface du bassin versant en fonction de son altitude. Elle porte en abscisse le pourcentage de surface du bassin qui se trouve au-dessus de l'altitude représentée en ordonnée. Par convention, la pente est définie par la relation suivante :

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme.

Avec : $H_{95\%}$ = Altitude dépassée sur 95% du bassin versant

$H_{5\%}$ = Altitude dépassée sur 5% du bassin versant

L_{BV} = Longueur hydraulique du bassin

Cette méthode a été appliquée pour les bassins du Dolure et du Lentiol.

Figure 14 : Courbe hypsométrique du Dolure

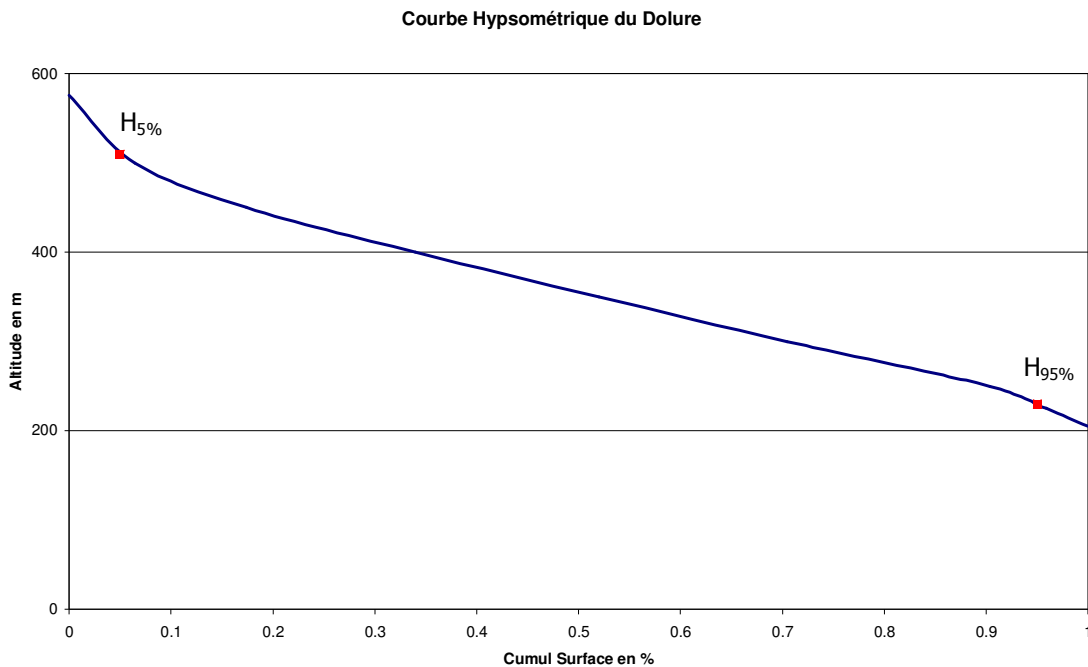


Figure 15 : Courbe hypsométrique du Lentiol

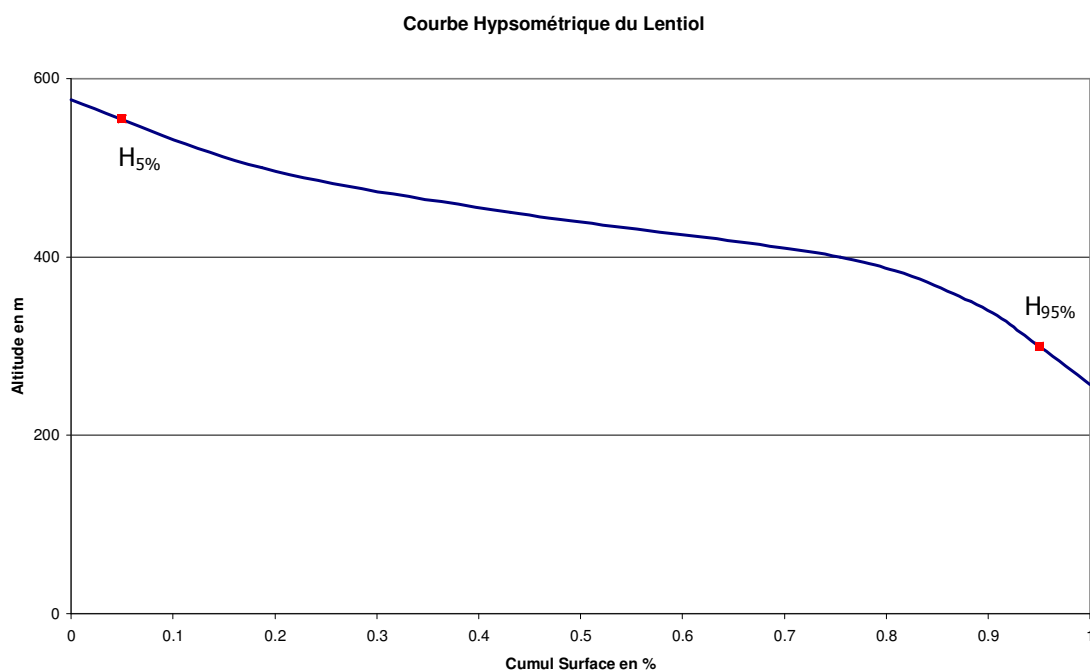


Tableau 15 : Pentés moyennes évaluées par les courbes hypsométriques

Bassin Versant	H_{5%} en m	H_{95%} en m	L_{BV} en km	Pente p en %
Dolure	523	223	25.6	1.2
Lentiol	550	300	17.6	1.5

Les deux méthodes donnent des résultats similaires. Nous retiendrons les valeurs des pentes moyennes :

- Pente moyenne du bassin versant du Dolure : 1,1 % ;
- Pente moyenne du bassin versant du Lentiol : 1,7 % ;

3.2.1.2 Détermination des coefficients de ruissellement

Pour cette analyse, nous nous sommes appuyés sur la Carte d'Occupation des Sols et sur les quatre types de zones définies. A chacune de ces zones, nous avons affecté un coefficient de ruissellement de base. Les coefficients de base ont des valeurs communément admises.

Pour obtenir un coefficient de ruissellement moyen sur chacun des bassins, nous avons pondéré chaque coefficient de base (Cr₁, Cr₂, Cr₃ et Cr₄) par la surface occupée sur le bassin versant.

Les résultats de cette analyse sur les terrains de couverture sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 16 : Valeurs des coefficients de ruissellement de chaque bassin versant

Bassins Versants	Pourcentage de surface couvert par :				Coefficient de ruissellement pondéré (Cr)
	Zones d'urbanisation dense (Cr ₁ = 0,85)	Zones de faible urbanisation (Cr ₂ = 0,35)	Zones de culture (Cr ₃ = 0,3)	Zones boisées (Cr ₄ = 0,15)	
Dolure	1 %	2 %	65 %	32 %	0.259
Lentiol	1 %	1 %	35 %	63 %	0.212
Torrent de Frémuzet	-	4 %	67 %	29 %	0.259

3.2.1.3 Récapitulatif des caractéristiques morphométriques de terrain

Tableau 17 : Données morphométriques des différents bassins versants

Bassin Versant	Superficie S en km ²	Longueur hydraulique L en km	Coefficient de ruissellement Cr en %	Pente p en %
Dolure	59.1	25.6	0.259	1.1
Lentiol	20.3	17.6	0.212	1.7
Torrent du Frémuzet	4.1	4.9	0.259	3.3

3.2.2 Détermination des temps de concentration des bassins versants globaux

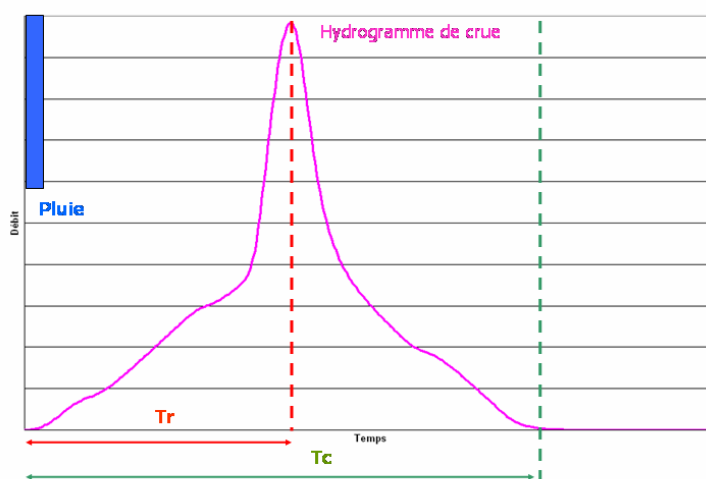
Le temps de concentration (T_c) d'un bassin versant est défini par la durée nécessaire pour qu'une goutte d'eau partant du point le plus éloigné de l'exutoire parvienne jusqu'à celui-ci.

Ce temps caractéristique est un paramètre entrant en jeu par exemple dans la modélisation pluie-débit qui sera employée pour le calcul des hydrogrammes de crue.

Certaines formules donnent le temps de réponse (T_r) entre la pluie et la pointe de crue. Ce temps correspond en général à la moitié du temps de concentration.

Le graphe suivant explicite le sens de ces deux grandeurs.

Figure 16 : Temps de réponse et temps de concentration



Nous avons utilisé trois formules différentes pour déterminer au mieux le temps de concentration des bassins versants du Dolure et du Lentiol. Les résultats de ces calculs sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18 : Temps de concentration pour les bassins versants du Dolure et du Lentiol

BV	Formule de Passini	Formule de Ventura	Formule ISL
Dolure	11.9 H	9.3 H	11 H
Lentiol	5.9 H	4.4 H	5.4 H

Le détail des formules utilisées est mentionné ci-dessous :

- Formule de PASSINI

$$T_c = 0.14 \frac{(S * L)^{1/3}}{p^{0.5}}$$

T_c en heures

S = Surface du bassin versant en ha

p = Pente du bassin versant en m/m

L = Longueur du bassin versant en m

- Formule de VENTURA

$$T_c = 0.1272 * (S / p)^{0.5}$$

T_c en heures

S = Surface du Bassin Versant en km²

p = pente du bassin versant en m/m

- Formule ISL

$$T_c = 0.1 * (S / L)^{1/3} * I^{-0.5}$$

T_c en heures

S = Surface du bassin versant en km²

I = Pente moyenne pondérée le long du talweg en m/m

L = Chemin hydraulique le plus long en km

De la même manière, nous avons utilisé trois formules différentes pour évaluer le temps de réponse des bassins versants du Dolure et du Lentiol. Les résultats de ces calculs sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : Temps de réponse pour les bassins versants du Dolure et du Lentiol

BV	Formule de Kirpich	Formule de Giandotti	Formule de Dujardin
Dolure	4.5 H	5.2 H	4.8 H
Lentiol	2.9 H	3.2 H	2.9 H

Le détail des formules utilisées est mentionné ci-dessous :

- Formule de KIRPICH

$$T_c = 0.06625 * L^{0.77} * p^{-0.385}$$

T_c en heures

L = longueur du bassin versant en km

p = pente du bassin versant en m/m

- Formule de GIANDOTTI

$$T_c = 60 * \frac{0.4 * \sqrt{S} + 0.0015 * L}{0.8 * \sqrt{p} * L}$$

T_c en minutes

S = Surface du bassin versant en ha

p = Pente du bassin versant en m/m

L = Longueur du bassin versant en m

- Formule de DUJARDIN

$$T_c = 0,90 * S^{0,35} * C^{-0,35} * P^{-0,5}$$

T_c en heures

S = Surface du bassin versant en ha

P = Pente du bassin versant en m/m

C = Coefficient de ruissellement

Pour la suite de notre étude, nous choisirons de garder :

- ❖ **Un temps de réponse du Dolure de l'ordre de 5 h, et un temps de concentration de 10 à 12 h ;**
- ❖ **Un temps de réponse du Lentiol de l'ordre de 3 h, et un temps de concentration de 5 à 6 h ;**

Ces valeurs corroborent les témoignages des personnes interrogées dans le secteur d'étude.

3.2.3 Méthodes empiriques classiques de détermination des débits caractéristiques

Afin de déterminer le débit décennal (Q_{10}) de pointe pour les cours d'eau du Dolure et du Lentiol, nous avons utilisé quatre méthodes qui sont les suivantes :

- ❖ La méthode Crupédix ;
- ❖ La méthode Socose ;
- ❖ La méthode Sogreah ;
- ❖ La méthode rationnelle (pour une vérification des ordres de grandeur issus des méthodes empiriques précédentes).

On peut noter que selon les formules utilisées, plusieurs caractéristiques du bassin entrent en jeu. Voici la liste des paramètres utiles pour appliquer ces formules :

- Superficie du bassin versant ;
- Pente moyenne du bassin versant ;
- Coefficient de ruissellement ;
- Temps de concentration du bassin versant ;
- Coefficients de Montana pour une pluie de durée égale au temps de concentration ;
- Perméabilité des sols ;
- Longueur hydraulique du bassin versant ;
- Pluie décennale journalière ;
- Pluviométrie annuelle ;
- Température moyenne annuelle.

Une synthèse des résultats est fournie dans le tableau ci-dessous. Il est important de noter que les formules utilisées donnent toutes des valeurs de débits de pointe instantanés.

Tableau 20 : Débits décennaux de pointe pour le Dolure et le Lentiol

Cours d'eau	Méthode Crupédix	Méthode Socose	Méthode Abaques Sogreah	Méthode rationnelle
Dolure	35 m ³ /s	28 m ³ /s	38 m ³ /s	38.5 m ³ /s
Lentiol	15 m ³ /s	14 m ³ /s	18 m ³ /s	17.5 m ³ /s

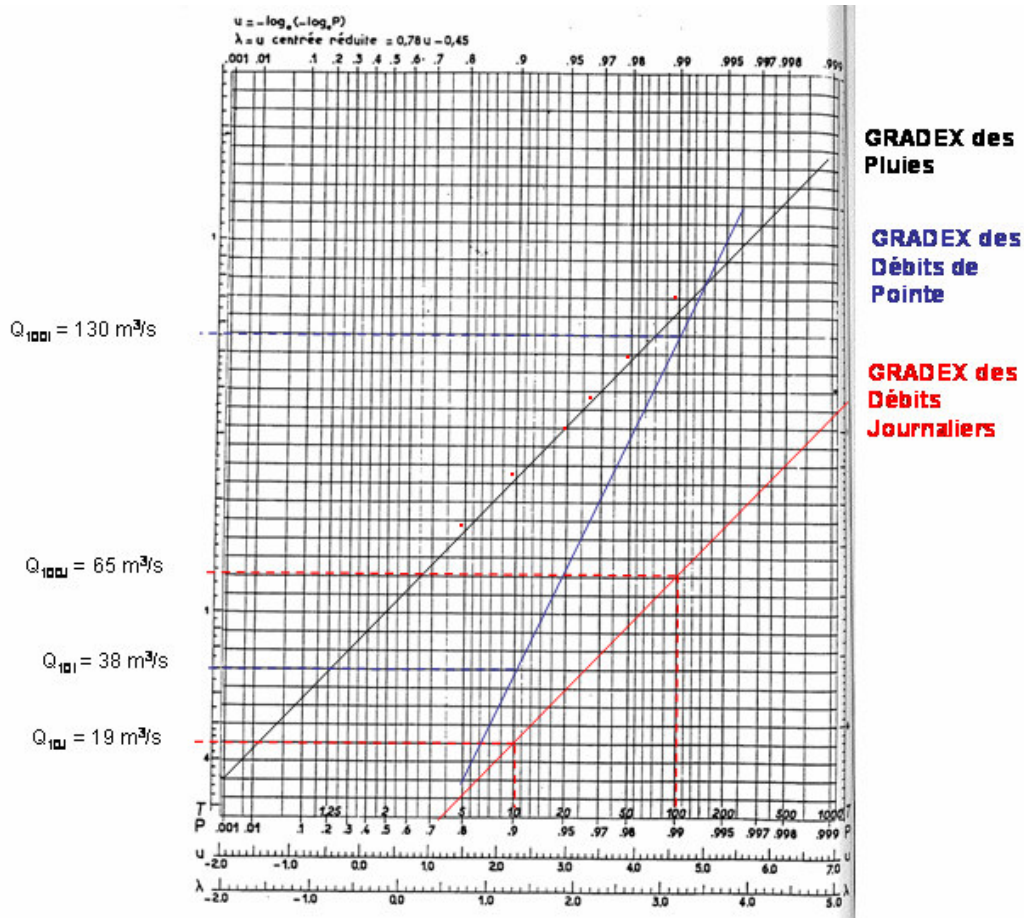
En se basant sur les calculs effectués et sur les données des études antérieures, nous choisirons de garder les valeurs suivantes de débits de pointe pour les deux cours d'eau :

- ❖ $Q_{10t} = 38 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le Dolure ;
- ❖ $Q_{10t} = 18 \text{ m}^3/\text{s}$ pour le Lentiol.

On peut en déduire le débit décennal journalier des deux cours d'eau en utilisant un rapport de 2 entre le débit de pointe et le débit moyen. Ce rapport est communément admis dans la région (valeur admise par expérience et sur la base des données sur les bassins versants régionaux jaugés).

On peut ensuite déterminer tous les débits de temps de retour supérieurs à 10 ans en appliquant la méthode du Gradex. Pour notre projet, nous nous intéresserons uniquement au débit centennal. Le tracé de la méthode du Gradex est fourni ci-dessous.

Figure 17 : Application de la méthode du Gradex pour la détermination du débit de pointe centennal



Le tableau ci-dessous récapitule les données des débits caractéristiques calculés précédemment.

Tableau 21 : Débits caractéristiques de crue issus des méthodes empiriques et de la méthode du Gradex

	Q_{10J}	Q_{10I}	Q_{100I}
Dolure	19 m ³ /s	38 m ³ /s	130 m ³ /s
Lentiol	9 m ³ /s	18 m ³ /s	62 m ³ /s

Le rapport entre Q_{100} et Q_{10} vaut ici 3,4. La valeur communément admise dans la région Sud-Est est un ratio de l'ordre de 2,5. La méthode du Gradex considère qu'au-delà d'un certain temps de retour, tout surplus

de précipitation ruisselle complètement : cette méthode peut donc surévaluer un peu le débit de pointe centennal car nous avons considéré qu'au-delà d'une crue décennale, le ruissellement est total.

A noter par ailleurs que l'étude Cedrat de 1994 conclut sur un débit de pointe de crue du Dolure de 33 m³/s (soit un écart de 15 % avec nos valeurs), et un ratio de 2,5 entre les débits décennaux et centennaux.

L'étude hydraulique menée par SOGREAH pour le franchissement du TGV en 1989 propose les débits caractéristiques suivants pour le dimensionnement des ouvrages de franchissement de l'Oron :

- Bassin versant efficace : 185 km² ;
- Débit décennal : 100 m³/s ;
- Débit centennal : 270 m³/s.

Le ratio entre débit décennal et débit centennal vaut ici 2,7.

La transposition de bassin versant appliquée au bassin versant global du Dolure (selon une loi de type Myer – cf. détails ci-dessous) donne les débits caractéristiques de crue suivants à l'exutoire du Dolure :

- Débit décennal : 40 m³/s ;
- Débit centennal : 108 m³/s.

La valeur du débit décennal est très proche de celle retenue dans notre analyse hydrologique et conforte l'ordre de grandeur retenu.

Pour la suite de l'étude, nous choisirons un ratio de 2,5 entre les débits de pointe décennaux et centennaux. Les valeurs retenues sont ainsi présentées dans le paragraphe de conclusion de cette analyse hydrologique.

3.2.4 Analyse régionale

3.2.4.1 Méthodologie

Du fait que le cours d'eau du Dolure ne possède pas de station de mesure hydrométrique, il est intéressant d'analyser les régimes hydrauliques des cours d'eau de la région pour se faire une première idée du régime hydraulique du Dolure. Nous avons pu mener à bout cette étude en se basant sur les données fournies par la Banque Hydro.

Sur la base de cette analyse, nous avons pu estimer les débits statistiques caractéristiques pour des régimes courants : étiage et module.

Le principe de cette analyse est le suivant :

- Récupérer les débits caractéristiques des cours d'eau jaugés de la région ;
- Ramener les valeurs de ces débits au bassin versant du Dolure par des relations de correspondance en fonction de la superficie des bassins versants ;
- Conclure sur les débits caractéristiques du Dolure déduits de l'analyse régionale.

Après analyse des données de la Banque Hydro, nous avons pu avoir accès aux trois débits caractéristiques suivants :

- Le Module interannuel : c'est le débit moyen que l'on peut observer sur l'année ;
- L'étiage Q_{MNA5} : c'est le débit moyen mensuel minimal de temps de retour 5 ans. ;
- Le débit Q_{10J} : c'est le débit décennal journalier.

D'après les phénomènes naturels mis en jeux, on considère qu'il existe une loi de proportionnalité directe entre les débits d'étiage ou les modules de deux bassins versants voisins.

Pour les phénomènes de crue, la relation entre les deux mêmes débits s'exprime par une loi de type Myer:

Erreur ! Des objets ne peuvent pas être créés à partir des codes de champs de mise en forme.

En suivant ce principe, nous pouvons déduire les débits caractéristiques issus des grands sous-bassins versants qui nous intéressent, à savoir :

- Le bassin versant du Lentiol ;
- Le bassin versant du Dolure en amont de la confluence avec le Lentiol ;
- Le bassin versant du Dolure en aval de la confluence avec le Lentiol ;
- Le bassin versant total du Dolure.

3.2.4.2 Application au débit d'étiage Q_{MNA5} et au module

La première étape consiste à déterminer des débits spécifiques (débit ramené au km²) puis d'en déduire les débits caractéristiques propres à chaque bassin versant. L'ensemble des calculs est récapitulé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 22 : Calcul des débits spécifiques pour le module et le débit d'étiage

Cours d'eau	Distance à l'exutoire de notre BV	Surface BV (km ²)	Module		Etiage : Q _{MNA5}	
			Débit Q (m ³ /s)	Débit Spécifique Q _{SP} (l/s/km ²)	Débit Q _{MNA5} (m ³ /s)	Débit Spécifique Q _{MNA5,SP} (l/s/km ²)
Les Collières	15 km	650	2.62	4	150	0.2
La Véore	80 km	60	0.73	12.1	40	0.7
La Gervanne	80 km	108	1.05	9.7	11	0.1
Le Jabron	70 km	85	0.8	9.4	150	1.8
Le Rival	25 km	180	0.64	3.6	25	0.14
La Véga	30 km	87.5	0.85	9.8	570	6.5

Après analyse des résultats obtenus, nous garderons comme valeurs un débit spécifique de **4 l/s/km²** pour le module et de **0.2 l/s/km²** pour le débit d'étiage. En effet, nous avons privilégié les valeurs trouvées pour les cours d'eau les plus proches de la zone d'étude à savoir le Rival et les Collières.

L'application aux sous-bassins versants du Dolure donne :

Tableau 23 : Débits caractéristiques tirés de l'analyse régionale

Cours d'eau	Surface BV (km ²)	Module		Etiage : Q _{MNA5}	
		Débit Spécifique Q _{SP} (l/s/km ²)	Débit Q (l/s)	Débit Spécifique Q _{MNA5,SP} (l/s/km ²)	Débit Q _{MNA5} (l/s)
Dolure amont confluence Lentiol	27.7	4	110	0.2	5.5
Dolure aval confluence Lentiol	11.1		50		2.2
Lentiol	20.3		80		4.1
Dolure Total	59.1		240		11.8

3.2.4.3 Application aux débits de crue

Nous avons appliqué la même méthode pour évaluer les débits journaliers décennaux (moyens et de pointe) en prenant bien soin de respecter la relation en $S^{0.8}$ comme nous l'avons expliqué ci-dessus. Le tableau 17 donne les débits décennaux de cette analyse.

Tableau 24 : Débits décennaux tirés de l'analyse régionale

Cours d'eau	Dolure		Lentiol		Rapport Q_{10I}/Q_{10J}		
	Q_{10J} (m ³ /s)	Q_{10I} (m ³ /s)	Q_{10J} (m ³ /s)	Q_{10I} (m ³ /s)			
La Véore	10	24	10	24	4	10	2.4
La Gervanne	25	42	15	26	7	11	1.7
Le Jabron	17	36	13	27	5	11	2.1
La Véga	13	23	10	17	4	7	1.8

On remarque que l'étude régionale propose des débits décennaux assez faibles en comparaison à ceux trouvés par les méthodes empiriques classiques. En effet, en se basant sur cette analyse, on pourrait choisir des débits décennaux d'environ **13 m³/s pour le Dolure et 5 m³/s pour le Lentiol**.

Cependant, ces valeurs ne sont pas tout à fait en accord avec les études antérieures.

Les bassins versants jaugés de la région sont assez différents de celui du Dolure d'un point de vue morphologique. En conséquence, les régimes hydrauliques des cours d'eau qui les drainent peuvent être assez différents.

Notons aussi que le rapport de 2 entre le débit de pointe et le débit moyen est vérifié pour la quasi-totalité des cours d'eau étudiés. Nous considérerons donc qu'il est aussi valable pour le Dolure.

Nous choisirons de retenir les débits de crue issus des méthodes empiriques, confortés par les résultats des études antérieures.

3.2.5 Conclusion

Après avoir appliqué différentes méthodes de détermination des débits caractéristiques pour les bassins versants de l'étude, nous avons décidé de garder les débits de crue suivants :

Tableau 25 : Débits de crue du Dolure et du Lentiol

	Dolure		Lentiol	
	Débit journalier	Débit de pointe instantané	Débit journalier	Débit de pointe instantané
Débit décennal	19 m³/s	38 m³/s	9 m³/s	18 m³/s
Débit centennal	47 m³/s	95 m³/s	22 m³/s	45 m³/s

3.3 Détermination des hydrogrammes de crue pour les sous-bassins versants élémentaires

3.3.1 Méthodologie

Afin d'exploiter le modèle mathématique du Dolure en régime transitoire, il est indispensable de déterminer les hydrogrammes caractéristiques de crue. Ces hydrogrammes seront par la suite injectés dans le logiciel de modélisation hydraulique ISIS pour simuler les écoulements dans le cours d'eau.

Pour créer un modèle assez précis d'un point de vue hydrologique, il est nécessaire de découper le bassin versant global du Dolure en plusieurs sous bassins auxquels il faudra associer un hydrogramme pour chaque crue.

3.3.2 Décomposition en sous bassins versants : caractéristiques des bassins

Afin de prendre en compte l'hétérogénéité spatiale sur l'ensemble du bassin versant (partie amont rurale et partie aval urbanisée), nous avons procédé à une décomposition du bassin versant global en 15 sous bassins versants élémentaires.

Cette décomposition est jointe sur la **carte n°10**.

Pour déterminer la totalité des paramètres morphométriques, nous avons utilisé les mêmes méthodes que pour le bassin du Dolure :

Tableau 26 : Caractéristiques morphométriques des sous-bassins versants

	SBV 1	SBV 2	SBV 3	SBV 4	SBV 5	SBV 6	SBV 7	SBV 8
Surface en km ²	2,29	3,8	4,1	0,89	1,36	1,35	4,93	3,38
Longueur hydraulique en km	4,01	5,26	4,9	2,01	3,79	2,52	4,56	3,71
Pente moyenne m/m	0,005	0,012	0,033	0,020	0,051	0,060	0,035	0,033
Coeff Ruissellement	0,299	0,309	0,259	0,279	0,259	0,253	0,204	0,220
Longueur cours d'eau en km	3,7	3,4	3,71	1,1	1,92	1,28	3,36	2,93

	SBV 9	SBV 10	SBV 11	SBV 12	SBV 13	SBV 14	SBV 15
Surface en km ²	2,74	6,63	0,84	9,53	6,85	3,34	7,12
Longueur hydraulique en km	2,95	6,94	1,82	7,13	5	4,05	5,4
Pente moyenne m/m	0,036	0,020	0,037	0,028	0,032	0,016	0,025
Coeff Ruissellement	0,195	0,213	0,293	0,270	0,295	0,310	0,268
Longueur cours d'eau en km	2,25	6,79	1,08	3,33	2,07	3,15	4,32

3.3.3 Calcul des hydrogrammes

Afin de déterminer les hydrogrammes types, nous avons utilisé deux outils de calcul de relation Pluie/Débit qui sont les suivants :

- ❖ Le logiciel CANOE, développé en collaboration entre les ingénieurs de Sogreah et l'INSA. Ce logiciel est conçu pour les calculs des réseaux d'assainissement, mais son module hydrologique peut être employé pour déterminer des hydrogrammes de crue, issus de n'importe quel bassin versant ;
- ❖ Le logiciel HEC-HMS développé par « The US Army Corps of Engineers ».

Il est en effet intéressant de comparer les résultats donnés par chacun de ces logiciels pour vérifier leur robustesse et s'assurer de la validité des résultats.

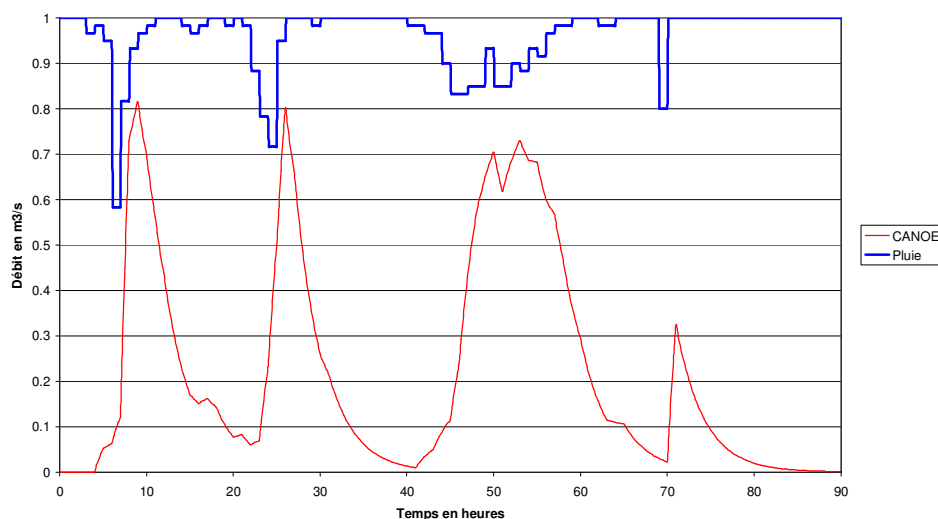
3.3.3.1 CANOE

Ce logiciel nécessite d'entrer les paramètres suivants :

- Hyétogramme des pluies ;
- Superficie et longueur hydraulique du bassin versant ;
- Temps de concentration et coefficient de ruissellement ;
- Altitudes maximum et minimum du bassin versant.

La figure ci-dessous donne un exemple d'hydrogramme trouvé à l'exutoire du sous bassin versant 1 (SBV 1) pour l'épisode pluvieux de Novembre 2002.

Figure 18 : Hydrogramme CANOE pour la pluie de Novembre 2002 (SBV 1)

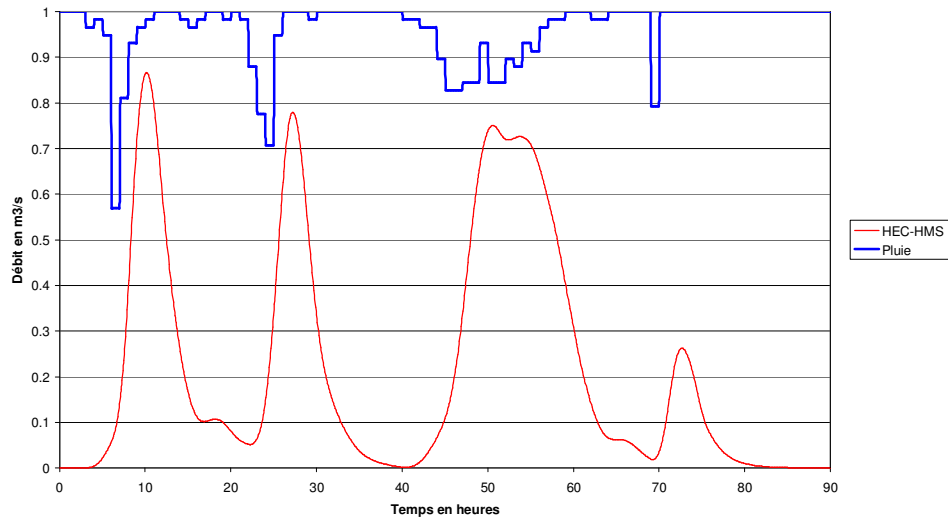


3.3.3.2 HEC-HMS

Les paramètres à fournir au logiciel sont identiques à ceux nécessaires à CANOE.

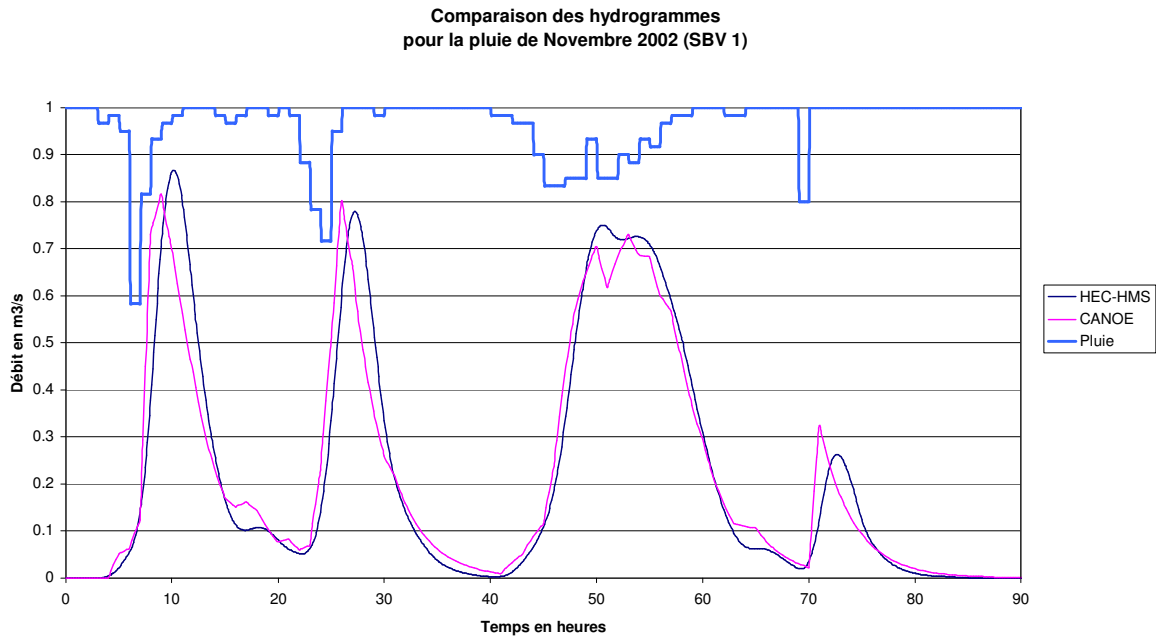
La figure suivante donne la réponse du cours d'eau pour le même sous bassin versant 1 lors de l'épisode de Novembre 2002.

Figure 19 : Hydrogramme HEC-HMS pour la pluie de Novembre 2002 (SBV 1)



On remarque que les deux hydrogrammes trouvés sont très proches aussi bien en terme de temps de propagation qu'en terme de débit de pointe.

Figure 20 : Comparaison entre les hydrogrammes de crue issus de CANOE et de HEC-HMS pour la pluie de Novembre 2002 (SBV 1)



3.3.3.3 Résultats

Les principaux événements de calage (voir partie modélisation), pour lesquels nous avons pu retrouver un certain nombre de laisses de crue sont les suivants :

- ❖ la crue d'octobre 1993 ;
- ❖ la crue de décembre 2003.

Nous présentons aussi ci-dessous les résultats (sous forme de tableau des débits de pointe puis de graphe) pour ces épisodes ainsi que pour les simulations des épisodes type de temps de retour 10, 50 et 100 ans. A noter que nous avons pris l'hypothèse d'une pluie homogène sur l'ensemble du bassin versant.

Les hydrogrammes type, de différents temps de retour (10, 50, 100 ans), sont homothétiques. Le débit de base peut être plus ou moins soutenu, suivant la période plus ou moins humide de l'année, ou les pluies antérieures.

3.3.3.3.1 Crue d'octobre 1993

Tableau 27 : Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode d'octobre 1993

Nom du sous-bassin versant	SBV1	SBV2	SBV3	SBV4	SBV5	SBV6	SBV7	SBV8	SBV9	SBV10	SBV11	SBV12	SBV13	SBV14	SBV15
Débit de pointe de l'hydrogramme (m ³ /s)	0.7	1.5	2.0	0.6	1.0	1.0	1.8	1.5	1.2	1.8	0.7	3.5	3.2	1.5	2.7

Figure 21 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode d'octobre 1993

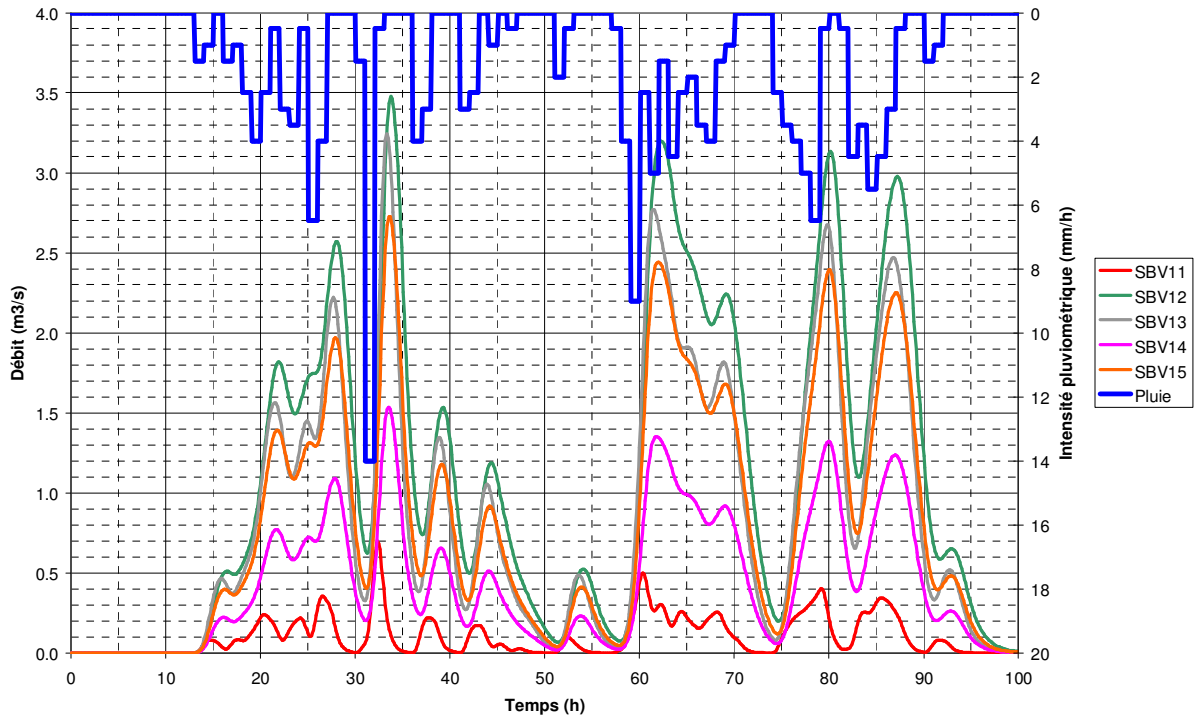


Figure 22 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode d'octobre 1993

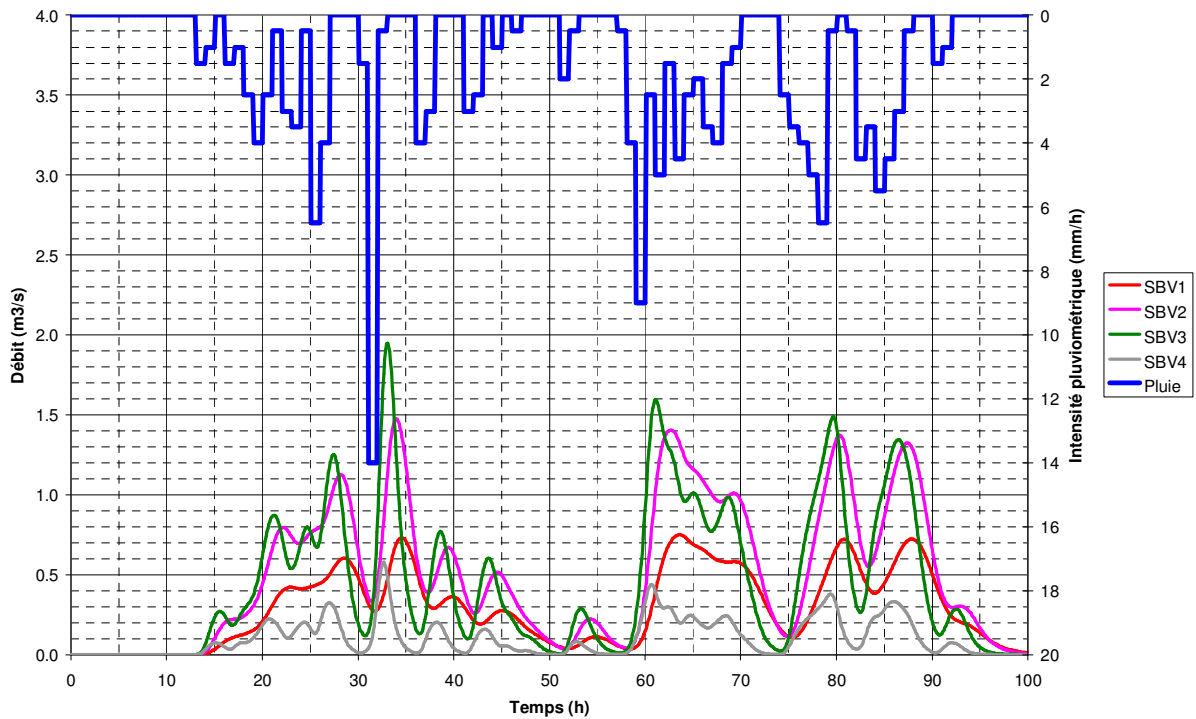
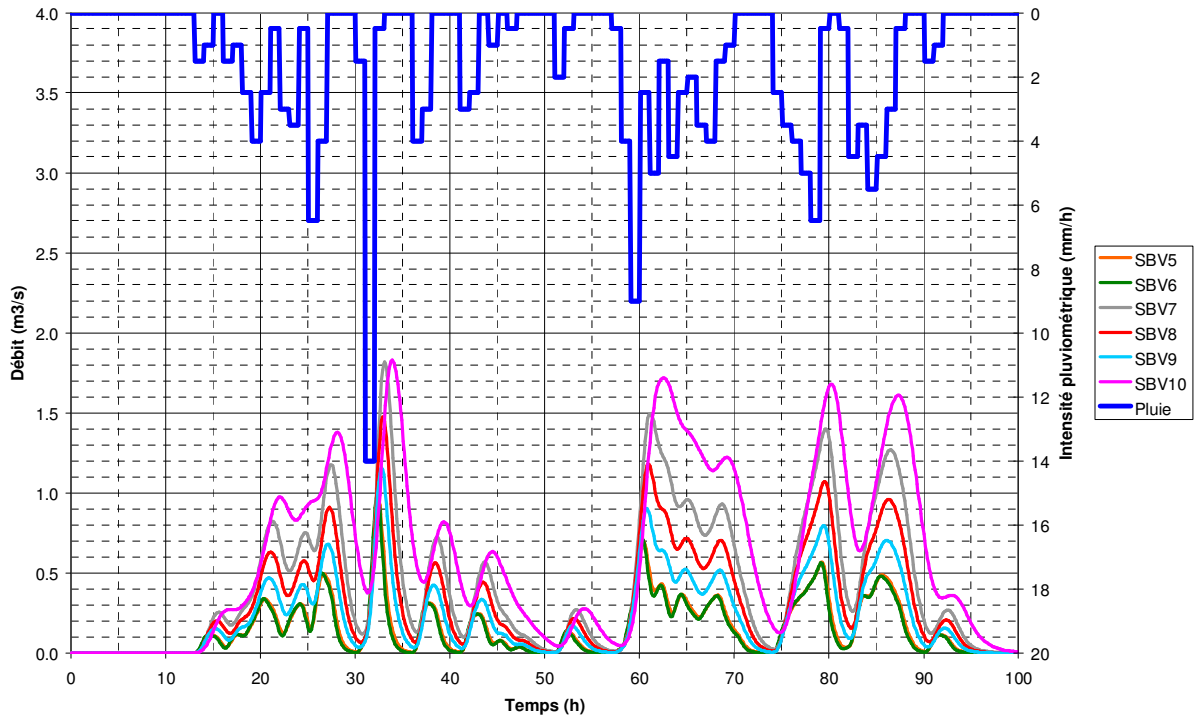


Figure 23 : Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode d'octobre 1993



3.3.3.3.2 Crue de décembre 2003

Tableau 28 : Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode de décembre 2003

Nom du sous-bassin versant	SBV1	SBV2	SBV3	SBV4	SBV5	SBV6	SBV7	SBV8	SBV9	SBV10	SBV11	SBV12	SBV13	SBV14	SBV15
Débit de pointe de l'hydrogramme (m ³ /s)	1.3	2.4	2.4	0.6	0.8	0.8	2.2	1.7	1.2	2.9	0.6	5.3	4.4	2.2	4.0

Figure 24 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode de décembre 2003

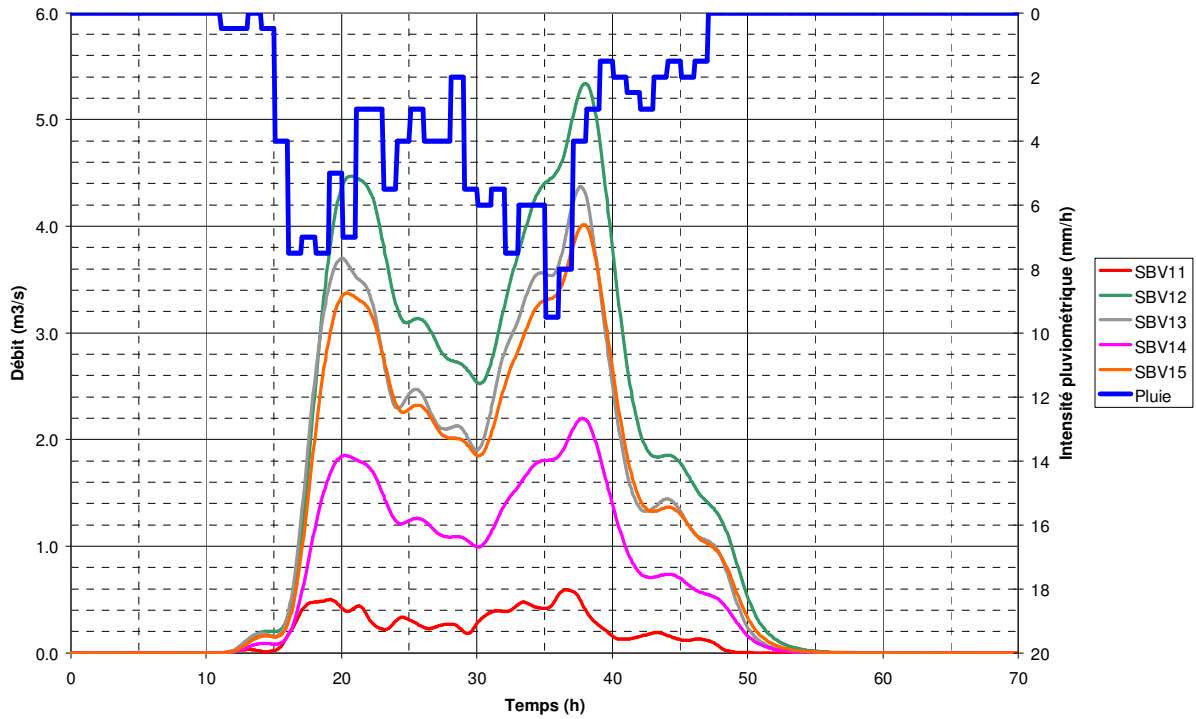


Figure 25 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode de décembre 2003

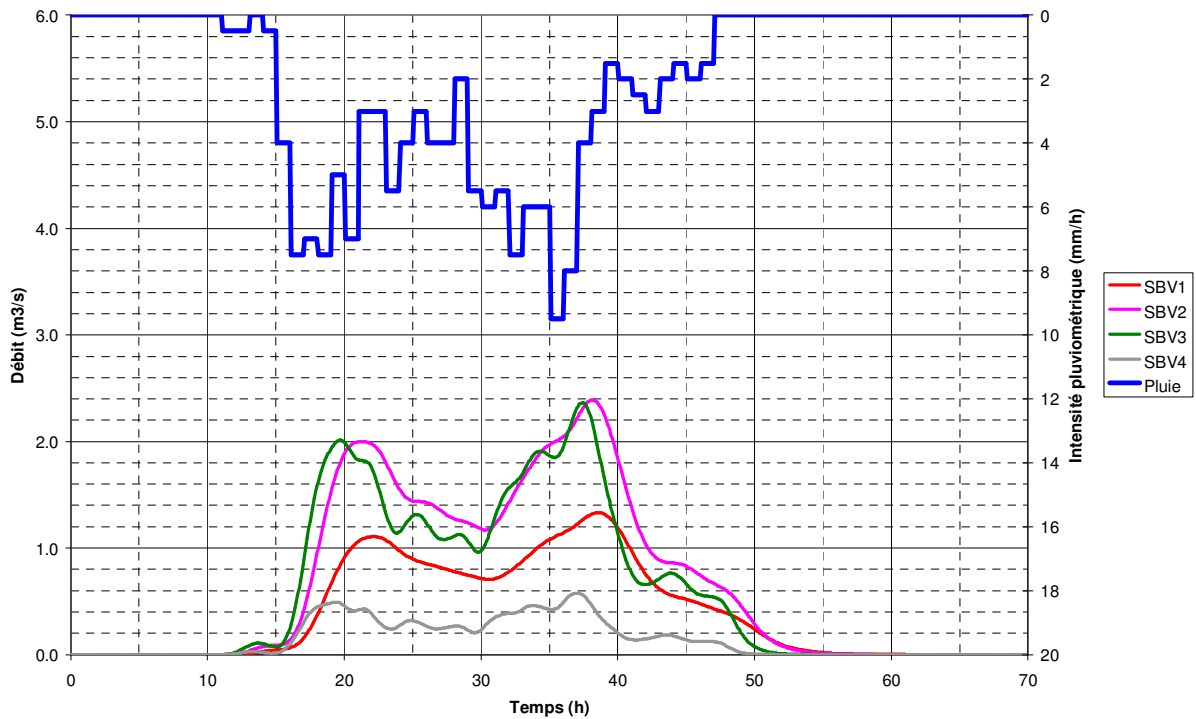
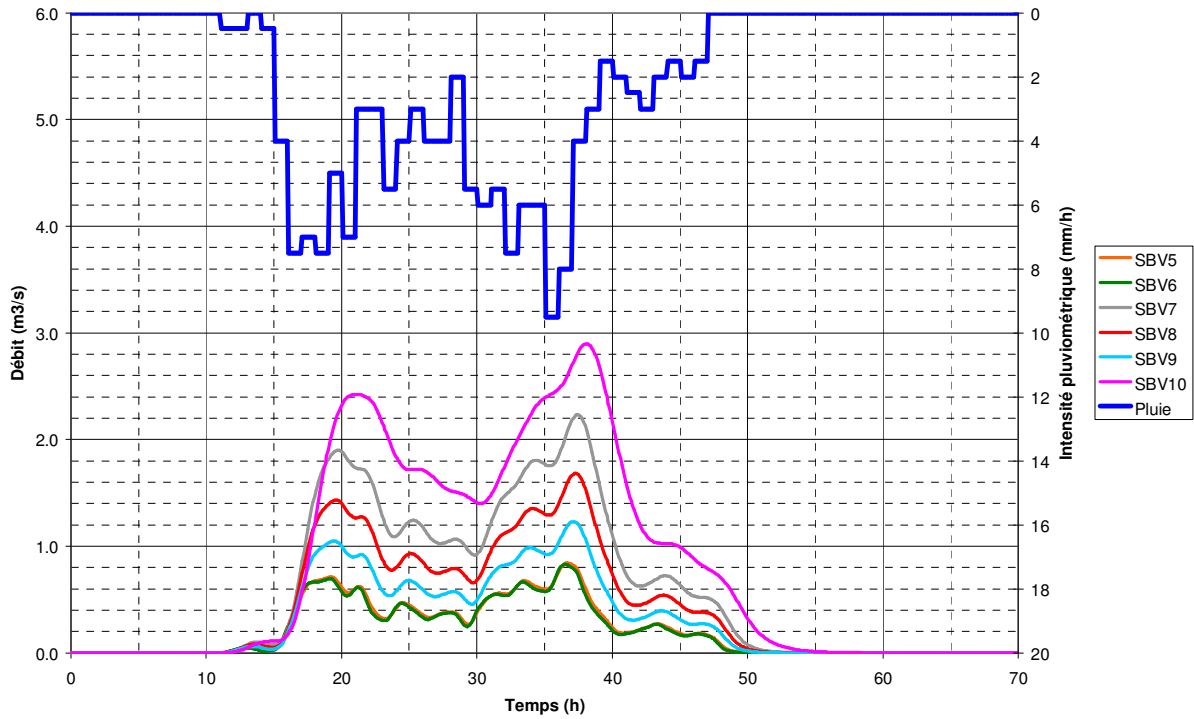


Figure 26 : Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode de décembre 2003



3.3.3.3 Crue type décennale

Tableau 29 : Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode décennal

Nom du sous-bassin versant	SBV1	SBV2	SBV3	SBV4	SBV5	SBV6	SBV7	SBV8	SBV9	SBV10	SBV11	SBV12	SBV13	SBV14	SBV15
Débit de pointe de l'hydrogramme (m ³ /s)	1.8	3.3	3.7	0.9	1.4	1.4	3.4	2.6	2.0	4.1	1.0	7.6	6.6	3.2	5.8

Figure 27 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode décennal

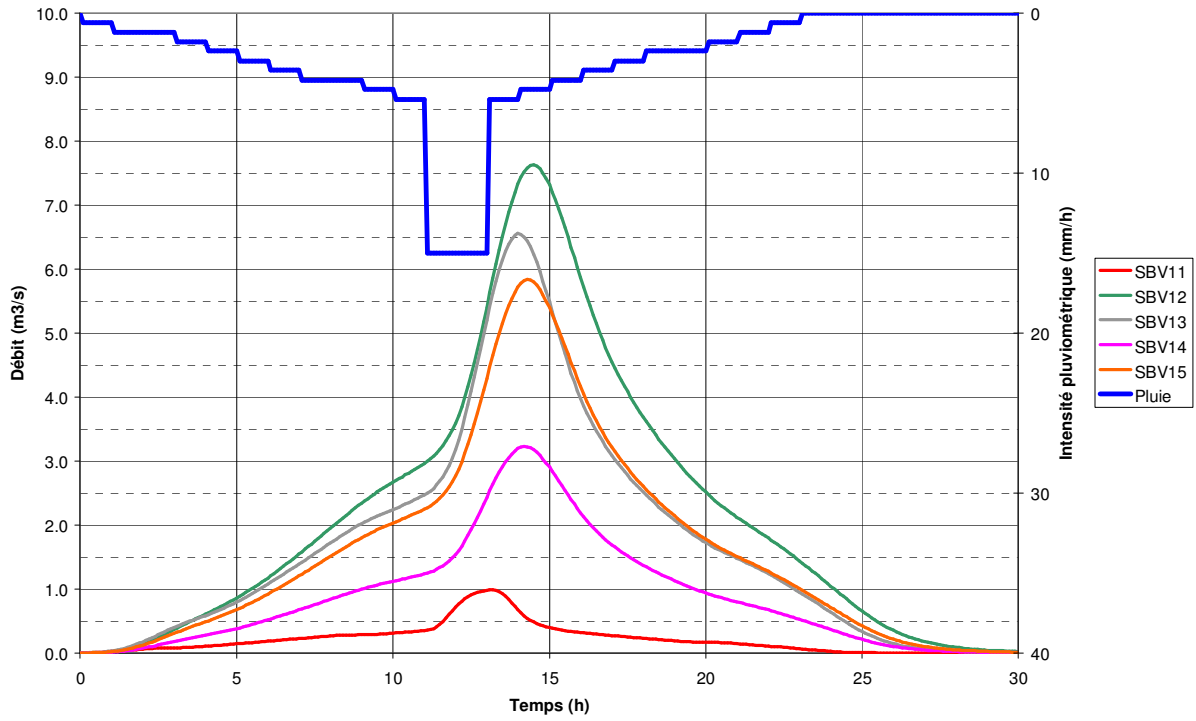


Figure 28 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode décennal

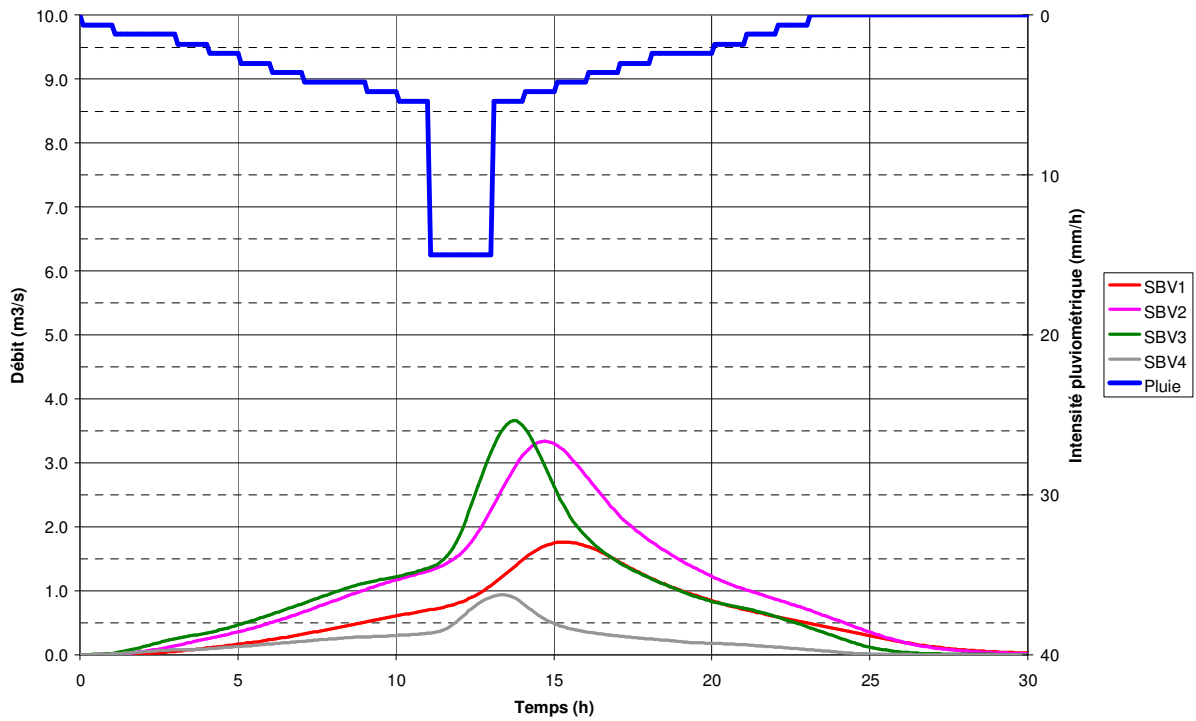
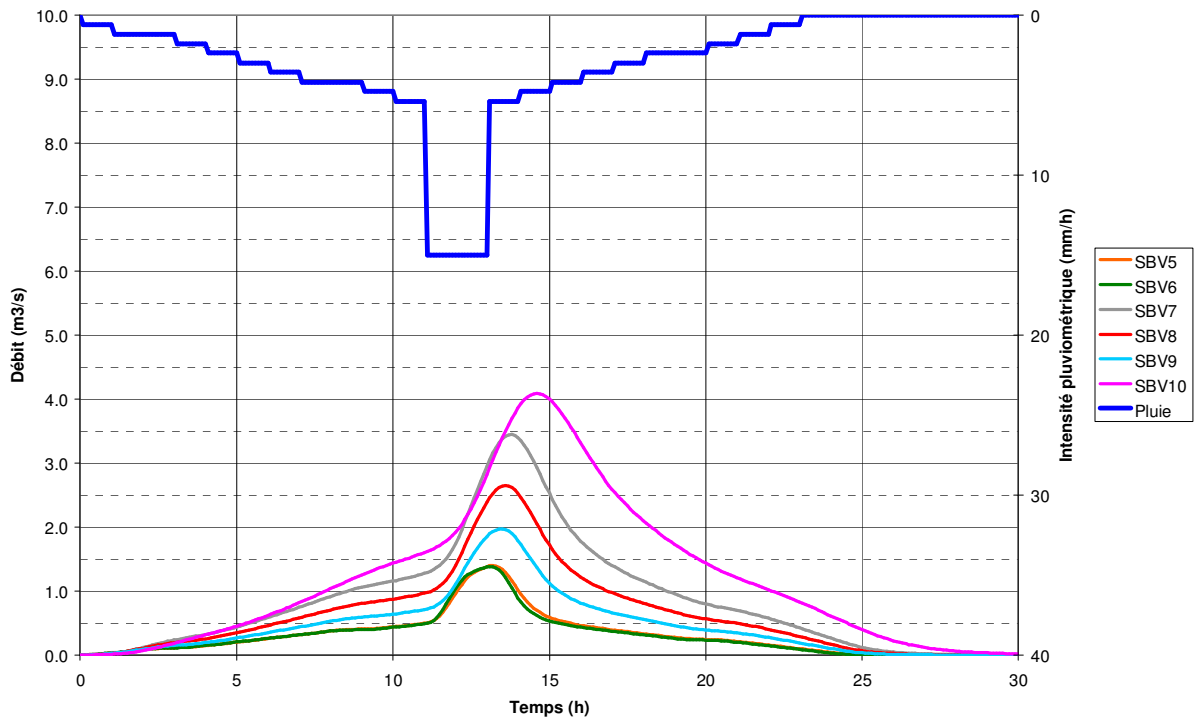


Figure 29 : Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode décennal



3.3.3.3.4 Crue type cinquantennale

Tableau 30 : Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode cinquantennal

Nom du sous-bassin versant	SBV1	SBV2	SBV3	SBV4	SBV5	SBV6	SBV7	SBV8	SBV9	SBV10	SBV11	SBV12	SBV13	SBV14	SBV15
Débit de pointe de l'hydrogramme (m³/s)	2.9	5.6	6.4	1.7	2.5	2.5	6.0	4.7	3.5	6.9	1.8	12.9	11.4	5.5	9.9

Figure 30 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode cinquantennal

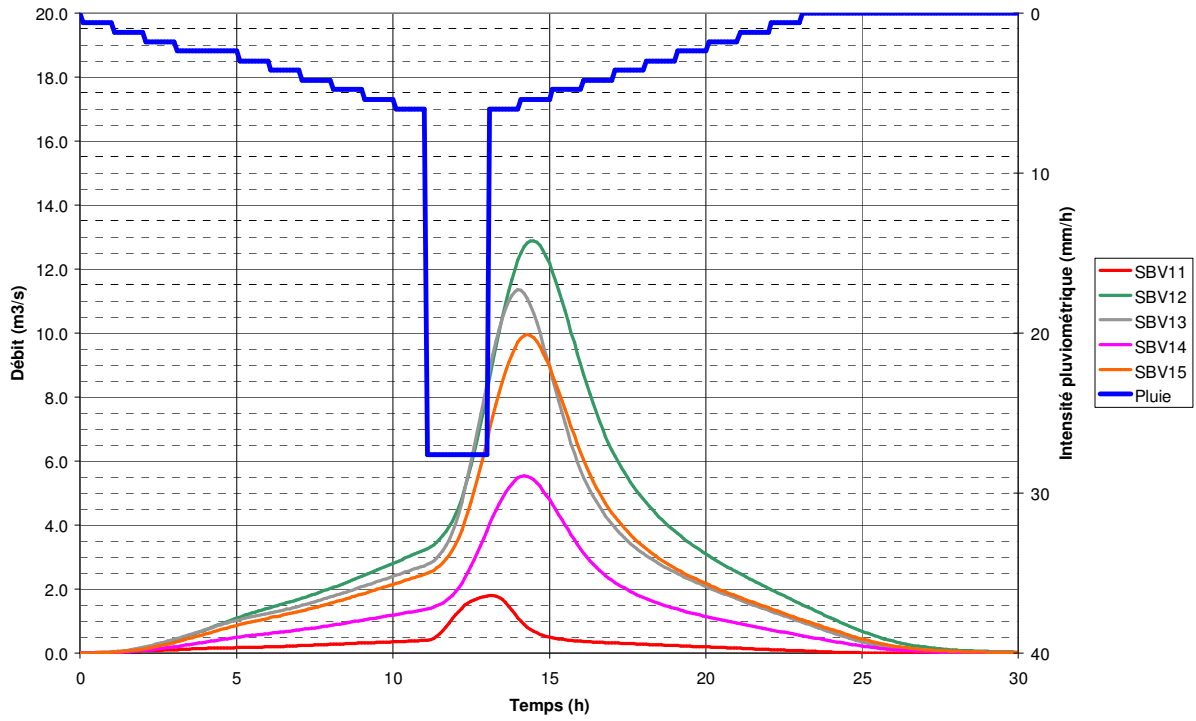


Figure 31 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode cinquantennal

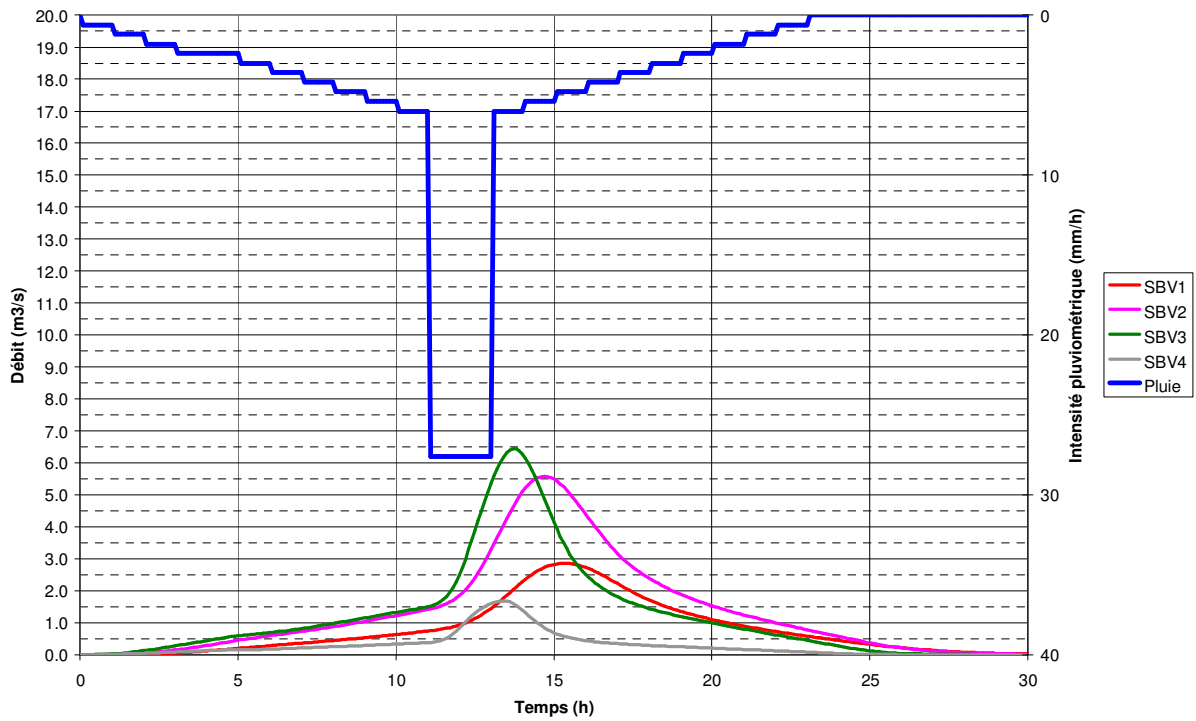
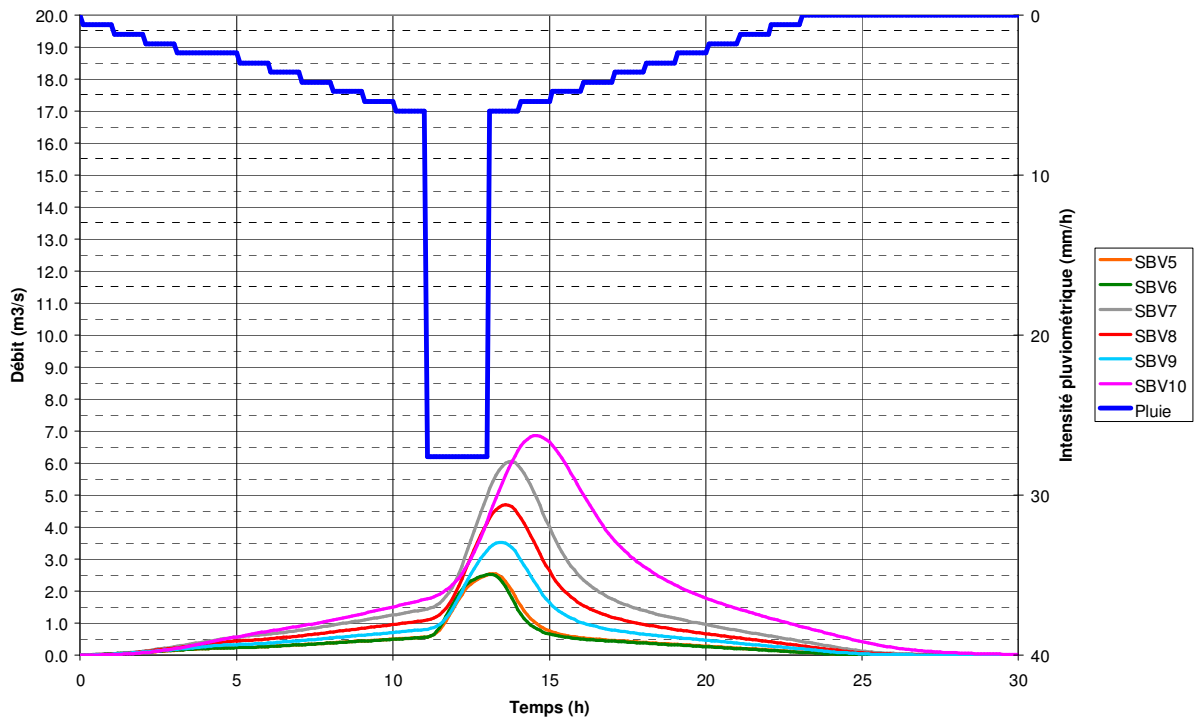


Figure 32 : Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode cinquantennal



3.3.3.3.5 Crue type centennale

Tableau 31 : Débits de pointe de crue des sous-bassins versants pour l'épisode centennal

Nom du sous-bassin versant	SBV1	SBV2	SBV3	SBV4	SBV5	SBV6	SBV7	SBV8	SBV9	SBV10	SBV11	SBV12	SBV13	SBV14	SBV15
Débit de pointe de l'hydrogramme (m³/s)	3.5	6.8	8.0	2.1	3.2	3.2	7.5	5.8	4.4	8.4	2.3	15.8	14.0	6.8	12.2

Figure 33 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure amont pour l'épisode centennal

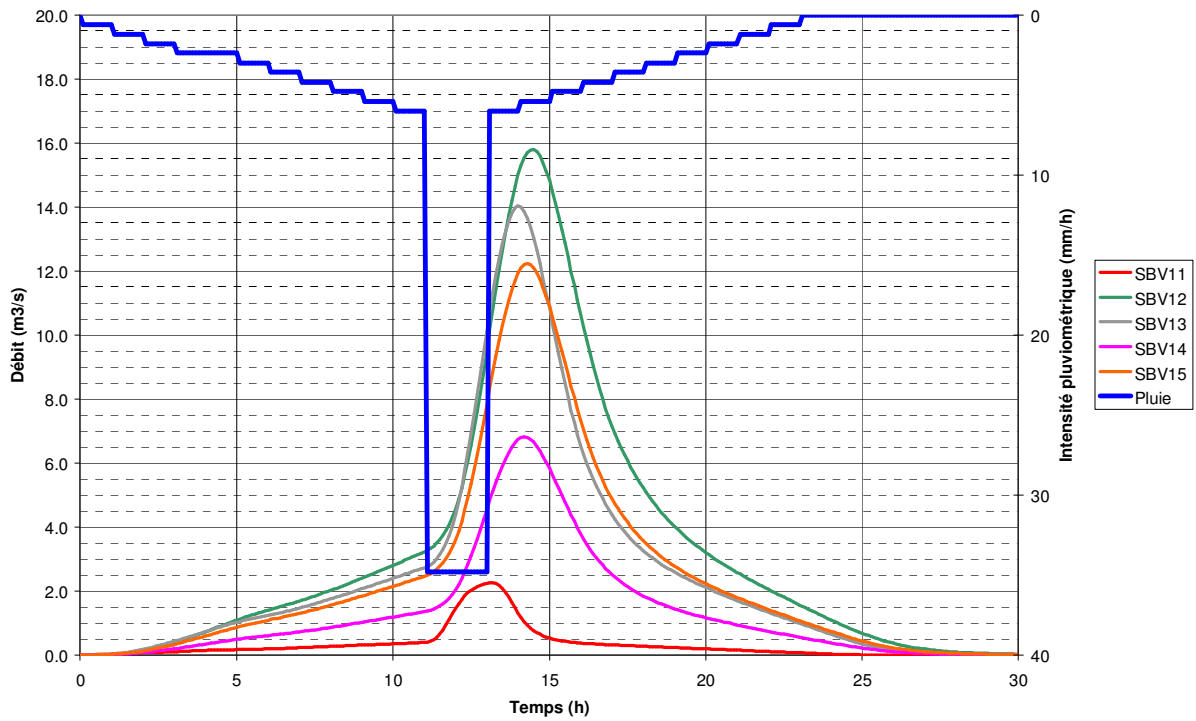


Figure 34 : Hydrogrammes de crue sur le Dolure aval pour l'épisode centennal

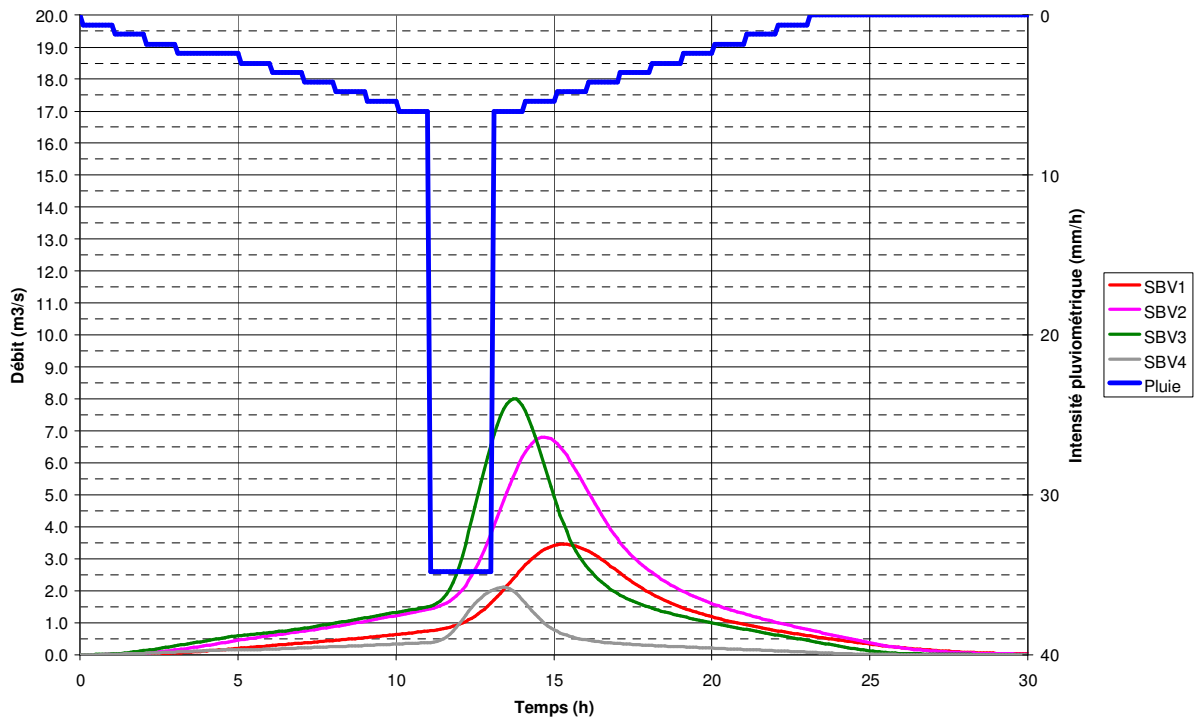
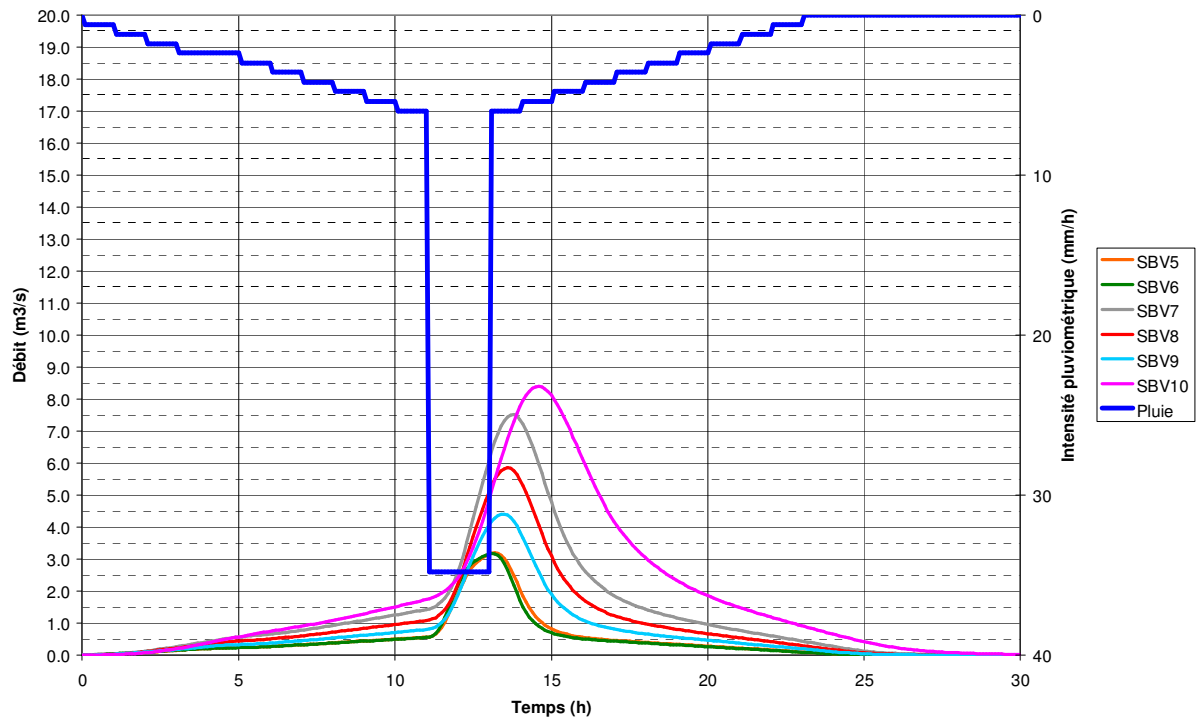


Figure 35 : Hydrogrammes de crue sur le Lentiol pour l'épisode centennal



4 Les écoulements du Dolure et du Lentiol dans l'état actuel

Afin de déterminer les caractéristiques des écoulements (niveau, vitesse et charge ou énergie), réaliser le diagnostic du fonctionnement hydraulique du bassin versant et établir les cartographies des zones inondables et des aléas, une modélisation mathématique du Dolure et du Lentiol sur l'ensemble de leur linéaire a été réalisée.

4.1 Construction du modèle mathématique

La construction du modèle consiste à représenter le lit de la rivière, lit mineur et lit majeur, ainsi que les ouvrages contrôlant les écoulements, à partir des données topographiques, bathymétriques et géométriques, complétées par une reconnaissance de terrain.

L'acquisition des données topographiques est décrite dans le paragraphe suivant.

Des visites détaillées de terrain, réalisées en juin et août 2006, ont permis de valider les profils et plans réalisés, de comprendre la topographie du site afin de bien représenter les écoulements, et le mode d'écoulement en crue.

Les écoulements des débits de crues ont été modélisés avec l'aide du **logiciel ISIS 2.3**. Développé par Wallingford et Halcrow, cet outil résulte de la fusion de deux logiciels plus anciens SALMON et ONDA/STYX utilisés depuis une trentaine d'années à l'échelle mondiale.

Il est capable de modéliser la propagation des ondes de crue dans un réseau hydrographique avec prise en compte des changements de régime hydraulique.

Cet outil permet de décomposer le lit majeur en « casiers » reliés entre eux par des liaisons qui peuvent schématiser des déversements sur les routes, des débits sous des ouvrages ou des écoulements de type fluviaux dans les champs ; à chaque instant on peut connaître la hauteur d'eau dans les casiers, la vitesse d'écoulement, le débit transitant entre chaque élément.

Ce logiciel permet de gérer des systèmes complexes comprenant des apports ponctuels (affluents), des systèmes maillés (îlots, écoulements simultanés en lit majeur), ainsi qu'une grande diversité d'ouvrages hydrauliques (pont, seuil, vanne, busage...).

Il permet également de modéliser des écoulements en régime transitoire et donc de déterminer les hauteurs d'eau, débits et vitesses maximaux atteints, ainsi que les volumes mis en jeu lors de crue, et les durées de submersion.

Pour des raisons de puissance de calcul, trois modèles ont été construits :

- Le Dolure amont, jusqu'à la confluence avec le Lentiol ;
- Le Lentiol, sur la totalité de son linéaire ;
- Le Dolure aval, à l'aval de la confluence avec le Lentiol.

Pour la modélisation, des notations spécifiques ont été utilisées :

- Les profils en travers ont été nommés « PD » comme Profil Dolure ou « PR » comme Profil Régrimay (ou Lentiol) suivi d'un numéro. La numérotation se fait d'amont en aval, c'est-à-dire que le profil PD 01 sera le plus en amont sur le cours d'eau du Dolure.

- Les ouvrages ont été nommés « OHD » et « OHR » respectivement pour Ouvrage Hydraulique du Dolure et du Régrimay, suivi d'un numéro. La numérotation se fait elle aussi d'amont en aval.

Les conditions aux limites amont du modèle sont constituées par les hydrogrammes des cours d'eau issus de l'analyse hydrologique et des modèles amont, et ce pour les différentes crues modélisées en régime transitoire.

La condition limite aval s'appuie sur une loi hauteur-débit en régime uniforme calculée sur la base du dernier profil en travers levé.

Une attention particulière a été portée à la jonction entre les différents modèles, et notamment à la continuité des paramètres de calcul (débits, niveaux...).

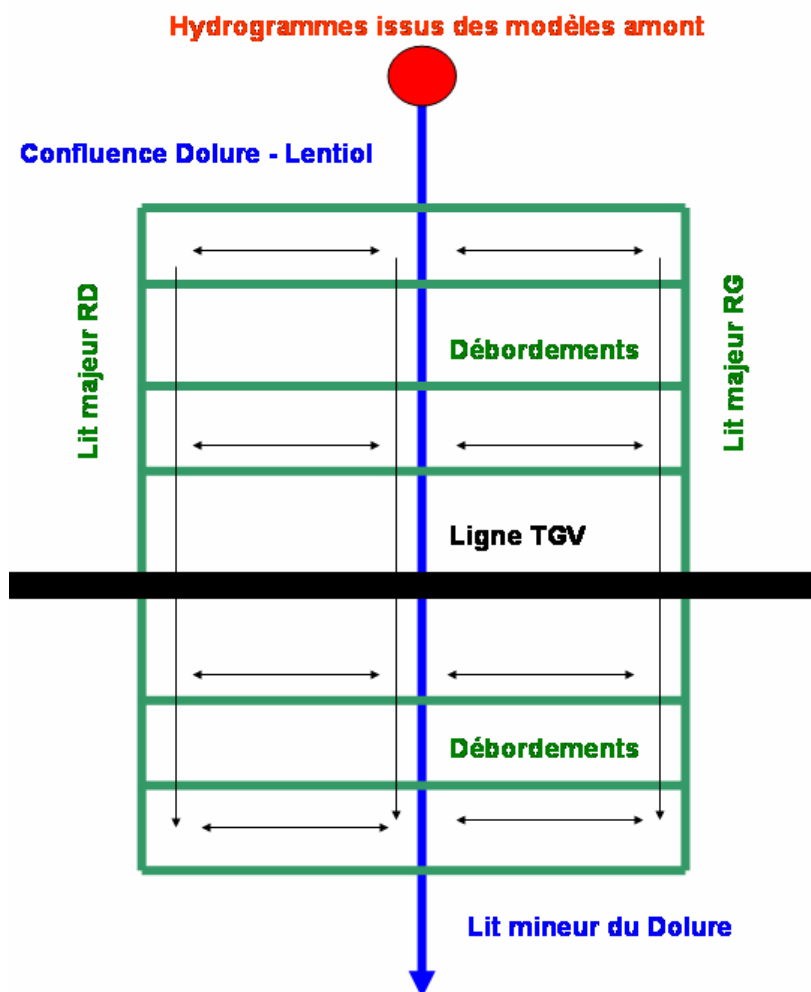
Suite à l'analyse de terrain et à la configuration des lits, les deux modèles amont (Dolure amont et Lentiol) ont été conçus comme des modèles filaires. En effet, sur ces secteurs, il n'existe aucun phénomène de stockage ou d'écoulement parallèle dans le lit majeur.

La topologie de ces modèles est donc relativement simple, avec une succession de profils en travers des cours d'eau et des différents ouvrages hydrauliques (ponts, passerelles) qui jalonnent le cours.

Sur le Dolure aval, les débordements dans le lit majeur sont importants et les écoulements dans le lit majeur non négligeables. Nous avons choisi de tenir compte de la dynamique des écoulements dans le lit majeur et de représenter les lits majeurs par des bras d'écoulement spécifiques en parallèle, avec les liaisons de débordement régulières avec le lit mineur. Ce choix est aussi dicté par la puissance de calcul du logiciel et ne modifie en rien les résultats de calcul par rapport à une modélisation par casiers.

La topologie est représentée schématiquement sur la figure ci-dessous. Ce schéma est volontairement simplifié car une extraction directe du modèle qui compte plus de 300 nœuds de calcul, serait illisible.

Figure 36 : Schéma topologique du modèle du Dolure aval

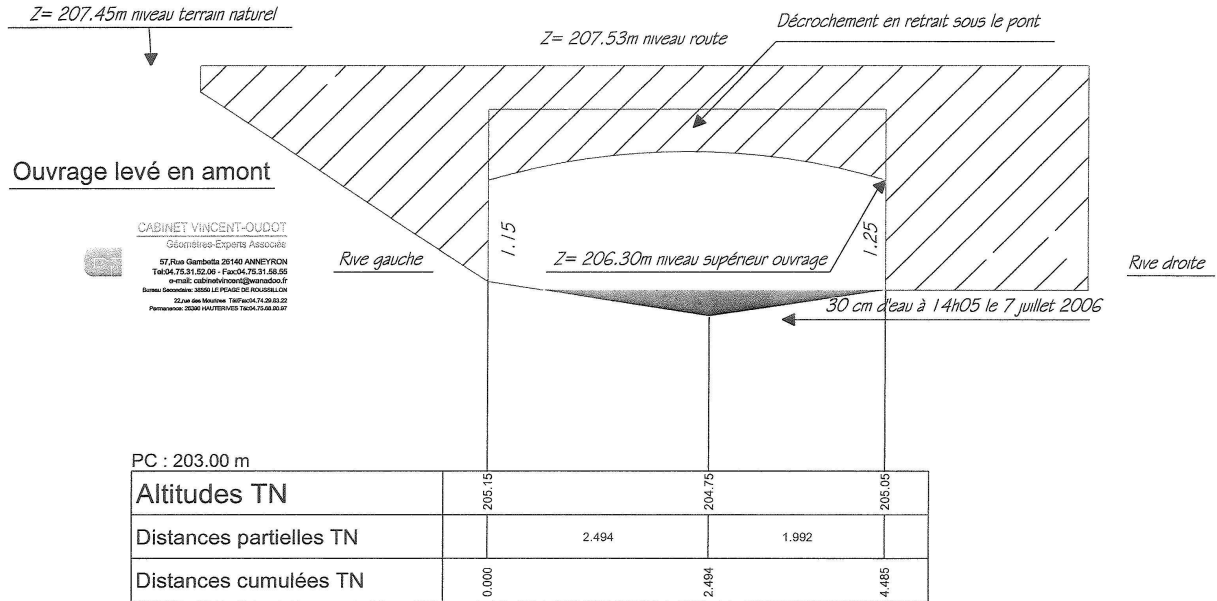


COMMUNE DE SAINT-SORLIN-EN-VALLOIRE

Echelle des longueurs : 1/50

Levé le 07 Juillet 2006

Echelle des altitudes : 1/50



Les informations sur le lit majeur ont quant à elle été collectées sur un plan photogrammétrique réalisé par le cabinet OPSIA sur la même période, à l'issue d'une reconnaissance aérienne de la zone d'étude réalisée en juin 2006. Ces données permettront une délimitation plus précise des zones inondables et une meilleure quantification des aléas.

Cette photogrammétrie est illustrée sur les **cartes n°13 et 14**.

4.3 Calage du modèle

4.3.1 Principe

Le calage consiste à reproduire des événements connus en ajustant certains paramètres de calcul jusqu'à l'obtention d'une concordance entre les grandeurs observées et calculées.

Les principaux paramètres à ajuster sont les suivants :

- les coefficients de rugosité des berges et des fonds, qui traduisent la résistance à l'écoulement par frottement ;
- les coefficients de perte de charge des ouvrages, qui traduisent l'obstruction localisée créée par leurs formes et leurs positions dans la rivière.

4.3.2 Calage du modèle

Le calage a été réalisé sur la crue d'octobre 1993, pour laquelle nous avons suffisamment de données (données pluviométriques, laisses de crue).

Faute de données liées au déroulement de la crue (limnigramme, hydrogramme), aucun calage sur les paramètres temporels n'a pu être réalisé. Nous avons cependant vérifié que les temps de réponse et de propagation étaient cohérents.

Le calcul a été mené dans un premier temps pour un débit de 19 à 20 m³/s sur le Dolure aval, ce qui correspond à la somme des pointes de débit issues de tous les sous-bassins versants. Cette hypothèse est maximaliste mais la transformation pluie-débit mise en œuvre auparavant a engendré, sur la base de pics de précipitations espacés, des successions de pointe de débit alors que tous les témoignages corroborent une seule et unique montée de débit.

D'autre part pour cet épisode, l'ensemble de la plaine aval est noyée par les crues de l'Oron notamment (100 m³/s à Beaurepaire, d'après l'étude Lefort) ; le calcul a donc été mené dans cette configuration et avec un débit de 20 m³/s sur le Dolure. Cette crue présenterait donc un temps de retour d'environ 5 ans.

Le tableau suivant présente les différentes laisses de crue et les niveaux calculés par le modèle :

RAV1869/A.15990/CAVZ060265	
OM	
Décembre 2006	Page : 83/100

Tableau 32 : Calage du modèle mathématique sur la crue d'octobre 1993

Numéro de la laisse	Lieu	Niveau observé	Niveau calculé	Ecart (m)
1	Pont du Dolure sur la RD 53, entre la Gare d'Épinouze et St Sorlin	207,16	206,95	-0,21
2	Habitation de Mr Bayle, entre la Gare d'Épinouze et St Sorlin	207,54	207,49	-0,05
4	Habitation de Mme Nivon à Grand Champ	217,40	217,68	+0,28
7	Habitation de Mr Vallet, aux Avenières, près de la Gare de Manthes	227,84	227,84	0,00
8	Habitation située après le Gué de l'Île	243,78	243,60	-0,18
9	Carrefour RD 139 – Route du Gué de l'Île, près des Biesses, à Manthes	247,21	247,09	-0,12
10	Rive droite du Régrimay, à Lens Lestang. Pont de la Scierie	293,60	293,30	-0,30

Les valeurs des coefficients de frottement (Manning) ont été fixées par expérience suite aux visites de terrain et affinés lors du calage du modèle. Elles sont de :

- 0,04 à 0,05 sur le lit mineur ;
- 0,066 à 0,20 sur le lit majeur selon l'occupation du terrain naturel (environ 0,20 dans les zones les plus boisées ou occupées par des bâtiments, ou 0,066 dans les champs du lit majeur).

Les tableaux ci-dessus montrent, compte tenu du peu de données observées (seulement une donnée de pluie et quelques niveaux relevés), une adéquation correcte entre les niveaux calculés par cette simulation et les niveaux observés in situ puisque l'écart moyen reste de l'ordre de 0,16 m.

Nous considérerons par la suite que le modèle représente suffisamment correctement la réalité sur les lits mineur et majeur : on pourra dès lors simuler des autres événements hydrologiques comme le passage d'une crue décennale ou d'une crue centennale.

4.3.3 Sensibilité du modèle

Le choix de la condition limite aval et du niveau de crue ainsi imposé peut avoir une répercussion notable sur les niveaux calculés le long du lit mineur et sur les débordements.

Pour vérifier la sensibilité du modèle à la condition aval, une simulation avec un niveau aval rehaussé arbitrairement de 0,50 m a été mise en œuvre.

Ce calcul a pour intérêt supplémentaire de prendre en compte les influences du niveau d'eau dans les Collières, cours d'eau dans lequel se jette le Dolure.

Les résultats de cette simulation sont consignés dans le tableau suivant, et comparés au tableau de calage.

Tableau 33 : Sensibilité du modèle mathématique à la condition limite aval (crue d'octobre 1993)

Numéro de la laisse	Lieu	Cote d'eau calculée à partir d'un niveau aval		Ecart (m)
		calculé par le modèle (206,00 m NGF)	rehaussé de 0,50 m (soit 206,50 m NGF)	
1	Pont du Dolure sur la RD 53, entre la Gare d'Épinouze et St Sorlin	206,95	207,00	+ 0,05
2	Habitation de Mr Bayle, entre la Gare d'Épinouze et St Sorlin	207,49	207,50	+ 0,01
4	Habitation de Mme Nivon à Grand Champ	217,68	217,70	+ 0,02
7	Habitation de Mr Vallet, aux Avenières, près de la Gare de Manthes	227,84	227,85	+ 0,01
8	Habitation située après le Gué de l'Ile	243,15	243,14	- 0,01
9	Carrefour RD 139 – Route du Gué de l'Ile, près des Biesses, à Manthes	246,85	246,84	- 0,01

L'influence de la condition limite aval s'atténue très vite, dès l'amont du pont de la RD 53. En effet, dans cette situation, la quasi totalité du flux s'écoule par l'ouvrage dans le lit mineur et une faible part par-dessus la route ponctuellement. Ce système d'ouvrages contrôle les écoulements, ce qui induit qu'en amont, les niveaux restent très semblables.

4.4 Exploitation du modèle

4.4.1 Conditions de l'exploitation du modèle

A l'issue de la phase de calage de l'outil mathématique, nous avons procédé à l'exploitation du modèle pour deux événements complémentaires à la crue de calage (octobre 1993) :

- une crue décennale ;
- une crue centennale.

Sur la base des crues décennale et centennale, nous avons délimité les zones inondables (voir plus loin).

Cependant, en préalable à cette exploitation, une analyse fine des capacités d'écoulement des différents tronçons des cours d'eau et des capacités d'évacuation des différents ouvrages est intéressante car elle permet de préciser la fréquence des débordements dans le lit majeur.

4.4.2 Débordement le long du lit mineur

Nous avons exploité le modèle avec uniquement le lit mineur pour différentes gammes de débit, en considérant un lit mineur net, sans obstruction (Manning de 0,04).

Pour certains profils en travers caractéristiques des cours d'eau, nous avons déterminé à partir de quel débit le niveau atteint le haut de berge, et par conséquent engendre un débordement.

Les résultats de cette analyse sont joints ci-dessous.

Sur le Dolure :

Le profil PD 01 (le plus en amont sur le cours d'eau du Dolure) déborde très rapidement (pour un débit de 2 m³/s). Nous avons anticipé ce résultat lors de la visite de terrain car le cours d'eau est très peu profond à cet endroit et sillonne des champs peu pentus.

Les profils du lit mineur du Dolure ont, sur la première partie du tracé (jusqu'à la confluence avec le Lentiol), une capacité croissante avant débordement, ce qui est cohérent. La capacité correspond environ à la crue décennale en amont de la confluence.

Cependant plus en aval (zone à forts enjeux), celle-ci a tendance à diminuer. Le cours d'eau risque de déborder pour un débit d'environ 23 m³/s, ce qui correspond approximativement au débit biennal (temps de retour 2 ans).

Cette analyse confirme le fait que les inondations sont localisées et fréquentes sur la partie aval du cours d'eau et aux alentours de l'exutoire.

Sur le Lentiol :

Le cours d'eau du Lentiol a une capacité de transit suffisante et cohérente d'amont en aval : il permet de faire passer une crue décennale sur la totalité de son tracé, sans débordement majeur.

Tableau 35 : Capacités du lit mineur du Lentjol et fréquence de débordement

Référence géographique	RIVE GAUCHE						RIVE DROITE						Débit (m ³ /s) Temps de retour								
	20	15	10	7.5	5	4	1	4	5	7.5	10	15		20							
	10 ans	5 ans	2 ans								2 ans	5 ans		10 ans							
RD 66 (début route de Lentjol)																					
Lentjol																					
Entrées Lens Lestang																					
Aval Lens Lestang																					

 Débordement

 Non débordement

4.4.3 Comportement des ouvrages de franchissement

La même analyse que précédemment a été réalisée sur la capacité d'évacuation des ouvrages de franchissement.

Pour chacun des ouvrages de franchissement nous avons déterminé le débit à partir duquel l'ouvrage passe en charge (section d'écoulement pleine sous l'ouvrage).

Comme dans le cas précédent, les tableaux de comparaison sont fournis ci-après.

Tableau 36 : Capacités des ouvrages de franchissement du Dolure et fréquence de passage en charge

DOLURE AMONT														Référence géographique	
Débit (m ³ /s)	2	4	6	8	10	15	20	30	35	40	50	50	100 ans		
Temps de retour					2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	20 ans	50 ans	50 ans				
CHD 1														RD 130 (aval Etang) Pont du RIF	
CHD 3															
CHD 4															
CHD 5															
CHD 6															
CHD 7															
CHD 8															
CHD 9															
CHD 10															
CHD 13															RD 130 a (Route de Marcollin)
CHD 14															
															RD 538 (Bas Lens Lestang)
															RD 538 (Bas Lens Lestang)

DOLURE AVAL														Référence géographique
Débit (m ³ /s)	3	9	12	15	22.5	25	30	38	45	52.5	60	75	50 ans	
Temps de retour					2 ans	5 ans	10 ans	10 ans	20 ans	20 ans	50 ans	50 ans		
CHD 16														Pont des Blesses Station de Pompage Les Pignarées Grange Berton Les Avenières TGV Grand Champ RD 53 (Epinouze - St Sorlin)
CHD 18														
CHD 19														
CHD 20														
CHD 21														
CHD 22														
CHD 23														
CHD 24														
CHD 25														
CHD 26														
CHD 27														

	Débordement
	Non Débordement

4.4.4 Résultats de l'exploitation du modèle

A l'issue de la phase de calage de l'outil mathématique, nous avons procédé à l'exploitation du modèle pour deux événements complémentaires à la crue de calage (octobre 1993) :

- une crue décennale ;
- une crue centennale.

Remarque :

A ce stade du rapport provisoire, sur la plaine aval, les modèles lit mineur et lit majeur ont été exploités séparément, pour des raisons de convergence des calculs, et avec une seule valeur de débit sur l'ensemble du linéaire.

La capacité de transit du lit mineur est connue (voir paragraphe précédent 4.4.2), donc pour chaque simulation, le complément de débit a été réparti entre les deux lits majeurs, proportionnellement à la surface d'écoulement ainsi offerte.

Ces hypothèses donnent des ordres de grandeur des niveaux atteints et des hauteurs d'eau engendrées dans la plaine.

Ces simulations sont cartographiées sur les **cartes 15 à 20** (voir détails ci-après).

Les tendances qui se dégagent d'ores et déjà de ces simulations, sont les suivantes :

- les débordements sont localisés sur la plaine aval et interviennent dès la crue décennale ;
- dans ces conditions (hors apports des autres cours d'eau tels que l'Oron ou les Collières), les niveaux d'eau dans la plaine restent assez inférieurs à ceux observés dans le lit endigué. A noter que le calcul a été mené dans des conditions où les digues résistent à la crue. Les conditions d'écoulement en cas de rupture de digue seraient alors tout à fait différentes et le point de rupture de la digue difficilement prévisible ;
- les hauteurs d'eau moyennes dans le lit majeur aval (plaine du Dolure) restent de l'ordre de quelques dizaines de centimètres ;
- les vitesses moyennes d'écoulement dans la plaine aval restent assez faibles (inférieures à 0,5 m/s), mais elles ne sont pas négligeables ;
- dans le lit mineur, de capacité limitée à l'aval, ces mêmes vitesses peuvent atteindre 3 m/s en crue décennale et dépasser localement 4 m/s en crue centennale ;
- les pentes des lignes d'eau sont assez marquées ;
- les écarts entre la crue décennale et la crue centennale sont de l'ordre de 0,30 à 0,50 m dans le lit majeur endigué (à capacité déterminée) et seulement de 0,20 à 0,30 m dans la plaine aval. Ces faibles écarts sont dus à la configuration du lit majeur aval, à savoir une large plaine plane et sans grand obstacle (hormis l'ouvrage TGV mais qui s'est bien comporté lors d'une crue type 1993).
- ces mêmes écarts sont plus importants sur le Dolure amont et le Lentiol, qui sont eux même plus pentus et dont le lit majeur est plus contraint et réduit.

4.4.5 Cartographie des zones inondables

A partir des résultats du modèle mathématique, nous avons délimité sur les **cartes n°15 à 20**, les zones inondables pour les crues suivantes :

- crue de temps de retour 10 ans ;
- crue de temps de retour 100 ans.

Le fond de plan utilisé est le fond de plan IGN 1/25 000ème pour la partie amont (Dolure amont et Lentiol) et le fond de plan photogrammétrique au 1/10 000ème sur la partie aval.

Ces échelles ont été retenues car les débordements sont localisés sur la plaine aval. Par conséquent, sur l'ensemble des bassins versants amont, seul le lit mineur et ses abords (zones hors enjeux) sont potentiellement inondables et un tracé précis de l'enveloppe de crue reste difficile à réaliser sur ce secteur.

Pour la délimitation des zones inondables, nous nous sommes principalement appuyés sur :

- les levés topographiques (levés de sections en travers et des ouvrages hydrauliques) réalisés par le cabinet Vincent Oudot ;
- le plan photogrammétrique réalisé par OPSIA ;
- les courbes de niveau indiquées sur le fond de plan IGN, le cas échéant.

Nous avons choisi de reporter quelques données représentatives issues des simulations :

- des cotes d'eau atteintes en des points clés ;
- des notions de hauteur d'eau d'inondation moyenne dans la plaine aval (pour une hauteur plus précise, se reporter à la cote d'eau atteinte et lire la cote du terrain naturel sur le plan photogrammétrique) ;
- des notions de vitesse moyenne d'écoulement dans les lits mineur et majeur.

La précision est directement liée à la précision des documents de base et au nombre de levés effectués.

4.4.6 Cartographie des enjeux

Nous avons reporté sur les **cartes n°21 à 23**, la localisation des secteurs (habitat, infrastructure, activité...) présentant un enjeu.

Les principaux enjeux touchés par une crue du Dolure ou du Lentiol sont listés ci après d'amont en aval.

4.4.6.1 Enjeux situés sur le Dolure

- secteurs habités :
 - habitations du Gué de l'Ile à Manthes ;
 - habitations de la Grange Berton à Manthes ;
 - habitations des Avenières, de Grand Champ, à Manthes et Saint Sorlin en Valloire ;
 - bas quartiers de Manthes, Saint Sorlin en Valloire ;
 - quartier de la Gare à Epinouze
- activités :
 - activités agricoles sur la plaine aval du Dolure (exploitations agricoles et coopératives et entreprises comme à la Gare de Manthes) ;
 - quelques entreprises à la Grange Berton à Manthes, et au Quartier de la Gare à Epinouze (transports)
- ouvrages et aménagements publics :
 - Station de pompage, près du Gué de l'Ile ;
 - Ligne à Grande Vitesse Sud-Est (axe Lyon-Valence-Marseille), en remblai en travers de la plaine du Dolure. Cet ouvrage contraint les passages des écoulements des cours d'eau en crue mais les ouvrages de décharge prévus ont eu un bon comportement lors d'une crue importante comme celle d'octobre 1993 ;
- infrastructure routière.

Traversée des routes suivantes :

- RD 130 a (axe Beaurepaire – Marcollin) (pas de problème à signaler sur cette voie ;
- RD 538 (axe Manthes – Beaurepaire), route très fréquentée mais l'axe de la voirie est situé très en hauteur par rapport au fond du lit et aucune submersion de la route ne sera observée même en crue centennale ;
- Voies communales qui barrent la plaine du Dolure (accès au Gué de l'Ile, à la station de pompage, à la Grange Neuve, à Grand Champ) ;
- RD 137 (Manthes - Lapeyrouse) par les Pignarées ;
- RD 837 (Manthes – Gare de Manthes) par la Grange Berton ;
- RD 121 (Moras en Valloire – Gare de Manthes) par les Avenières ;
- RD 53 (Epinouze – Saint Sorlin en Valloire) par le quartier de la Gare.

4.4.6.2 Enjeux situés sur le Lentiol

- secteurs habités :
 - traversée de Lentiol ;
 - quartiers bas de Lens Lestang ;
- activités :
 - scierie à Lens Lestang ;
- ouvrages et aménagements publics :
 - camping de Lens Lestang ;
- infrastructure routière :

Traversée des routes importantes suivantes :

- Route d'accès à Lens Lestang (RD 538) ;
- RD 1 entre Manthes et Beaurepaire.

Cependant, ces deux franchissements sont assurés par des ouvrages d'une grande capacité et d'après les enquêtes de terrain, aucun problème n'a été signalé en ces points lors des crues.

4.4.7 Cartographie des aléas

Les informations présentées sur les cartes précédentes ont été croisées pour établir une carte des aléas.

Le niveau d'aléa retenu (faible, moyen, fort, très fort) est fonction des caractéristiques d'écoulement.

Le guide méthodologique du Ministère de l'Écologie relatif à l'établissement de Plan de Prévention des Risques d'Inondation, propose une qualification des aléas en fonction de la hauteur d'inondation et de la vitesse moyenne d'écoulement.

Tableau 38 : Définition des aléas

Hauteur de submersion (m)		
	0.2	0.5
1	FORT	FORT
0.5	MOYEN	FORT
	FAIBLE	FORT
	Vitesse d'écoulement (m/s)	

- Aléa faible : $H < 0,5 \text{ m}$ et $V < 0,2 \text{ m/s}$
- Aléa moyen: $0,5 \text{ m} < H < 1 \text{ m}$ et $0,2 \text{ m/s} < V < 0,5 \text{ m/s}$
- Aléa fort : $H > 1 \text{ m}$ et $V < 0,5 \text{ m/s}$ ou $H < 1 \text{ m}$ et $V > 0,5 \text{ m/s}$
- Aléa très fort : $H > 1 \text{ m}$ et $V > 0,5 \text{ m/s}$

Nous nous sommes appuyés sur cette classification pour établir les cartes **n°24 à 26**, sur la base des informations calculées pour la crue centennale.

L'ensemble des lits mineurs a été logiquement placé en zone d'aléa très fort, car les vitesses moyennes sont fortes (supérieures à 2 m/s) et les profondeurs du lit mineur dépassent 1 mètre.

La quantification des aléas dans le lit majeur indique un aléa moyen sur la quasi-totalité des zones, en raison des vitesses moyennes d'écoulement non négligeables dans la plaine.

5 Conclusion

L'état des lieux indique que les crues observées (1998, 1993, 2002, 2003) ne se traduisent pas forcément par des cumuls pluviométriques journaliers intenses, mais elles font suite à des épisodes pluvieux longs, qui s'étalent sur plusieurs jours.

D'autre part, ces événements font tous suite à des périodes particulièrement pluvieuses qui ont saturé les sols et favorisent les montées des eaux.

L'analyse hydrologique a permis de quantifier les débits caractéristiques de crue propres au Dolure et au Lentiol. On retiendra :

	Dolure		Lentiol	
	Débit journalier	Débit de pointe instantané	Débit journalier	Débit de pointe instantané
Débit décennal	19 m ³ /s	38 m ³ /s	9 m ³ /s	18 m ³ /s
Débit centennal	47 m ³ /s	95 m ³ /s	22 m ³ /s	45 m ³ /s

L'étude du fonctionnement hydraulique a montré que la capacité d'évacuation du Dolure allait en décroissant vers l'aval pour atteindre une capacité correspondant à une crue biennale, ce qui favorise les débordements dans la large plaine aval.

D'autre part, la configuration de la plaine aval est particulière car elle est drainée au Nord par l'Oron, au centre par le Dolure et au Sud par les Collières. Elle est donc particulièrement exposée aux montées des eaux de l'un ou plusieurs de ces affluents. Même en augmentant la capacité du lit du Dolure, la plaine pourrait se retrouver inondée par les débordements des autres cours d'eau et le fait que le Dolure ne pourrait pas s'évacuer en aval.

Le Lentiol, cours d'eau plus pentu, présente quant à lui une meilleure capacité. Même s'il présente des vitesses d'écoulement plus fortes, ces débordements restent moins fréquents et ont moins d'ampleur que le Dolure.

Les analyses de terrain croisées aux informations techniques ont enfin permis de cartographier les enjeux sur le bassin versant et de dresser une cartographie des aléas sur la base d'une crue centennale. Pour un tel événement, les débordements sur la partie aval sont généralisés et classent la majeure partie de la plaine aval en zone d'aléa moyen, tandis que les lits mineurs des cours d'eau sont en zone d'aléa très fort.

CARTES

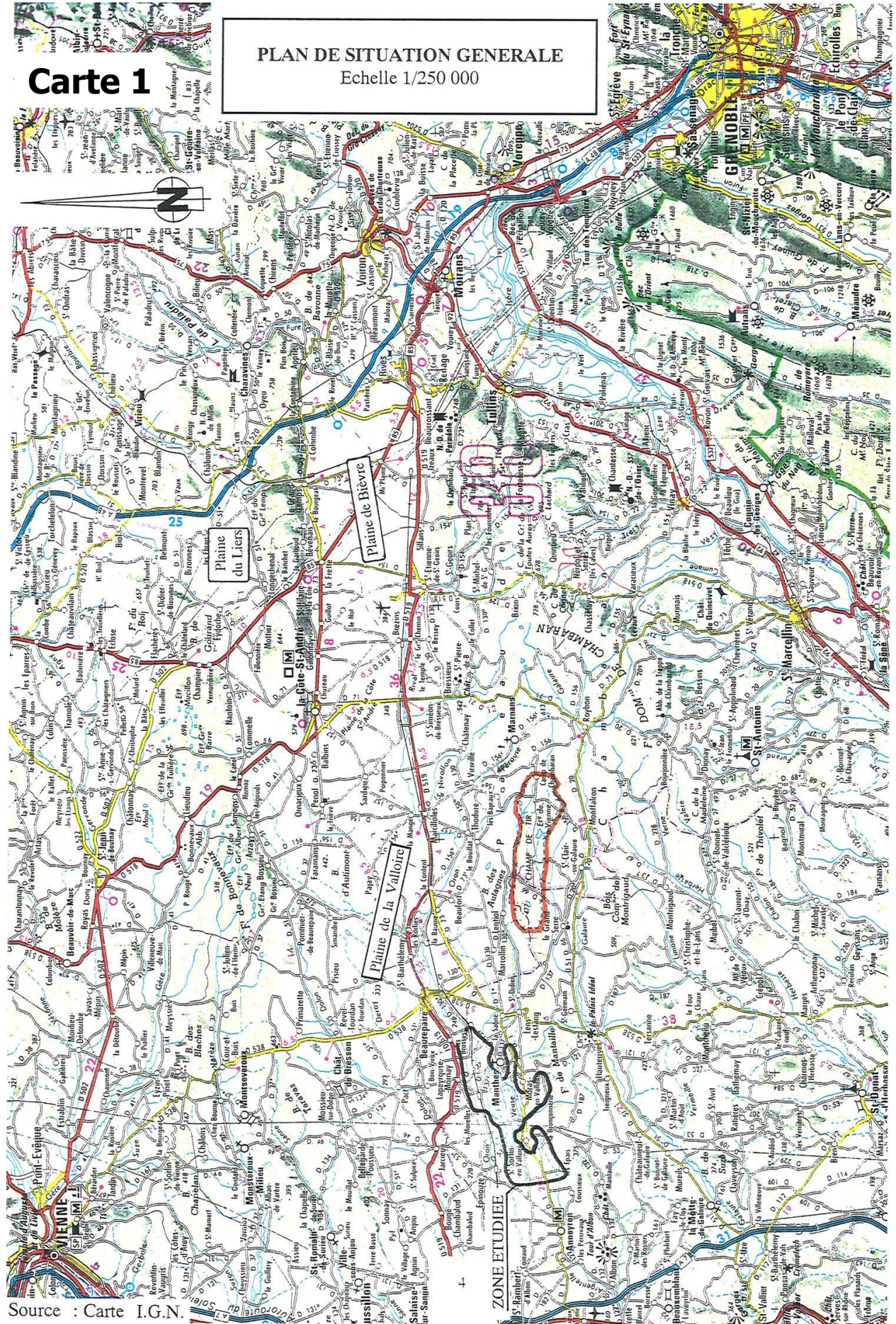
Cette partie contient 26 cartes

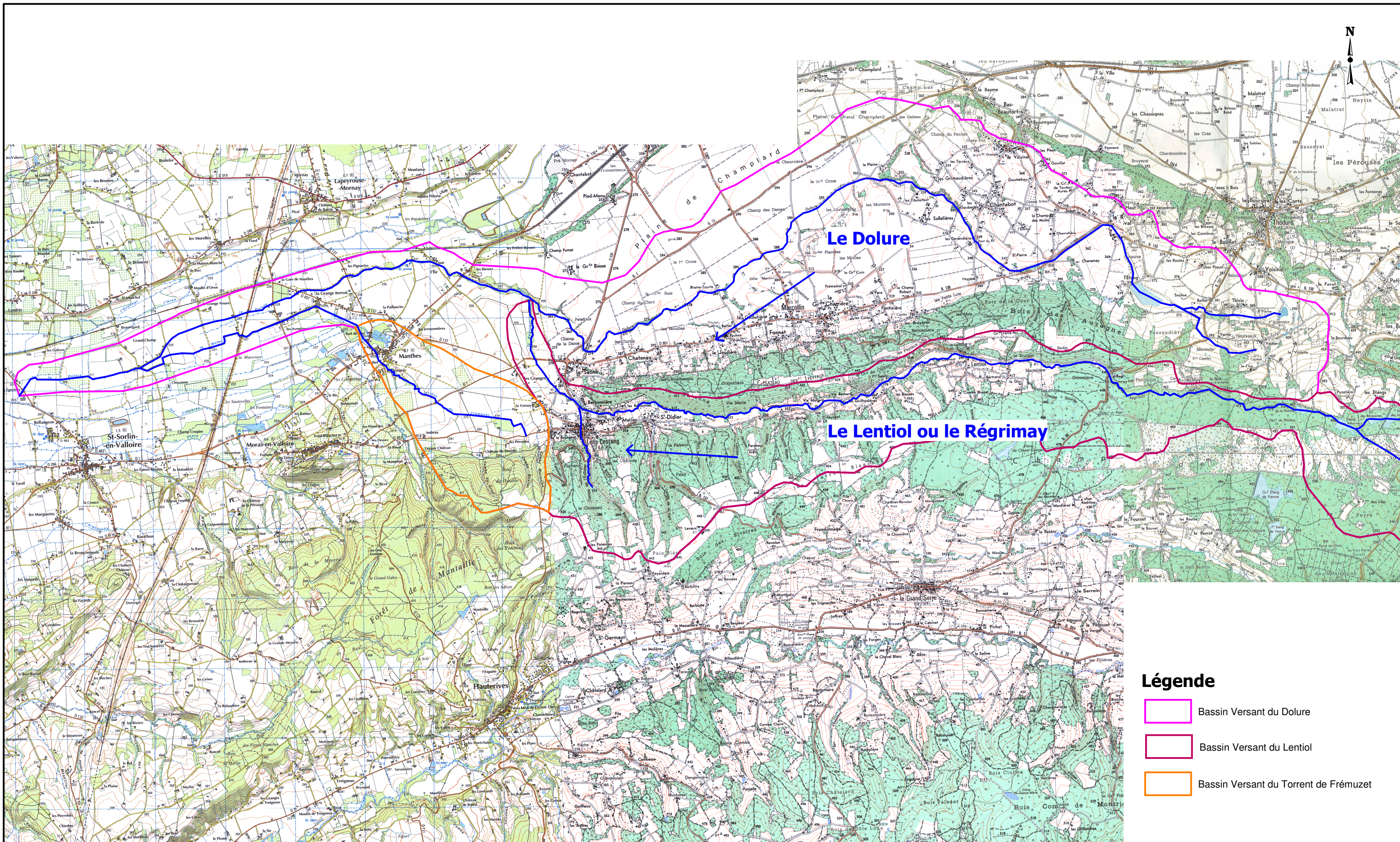
CARTES

Carte n°1	Plan de situation générale
Carte n°2	Localisation de la zone d'étude
Carte n°3	Couverture photographique aérienne de la zone d'étude
Carte n°4	Carte de l'Occupation des Sols
Carte n°5	Localisation des ouvrages hydrauliques (zone amont)
Carte n°6	Localisation des ouvrages hydrauliques (zone aval)
Carte n°7	Zone inondée en 1993 (source : P. Lefort)
Carte n°8	Laisses de crue d'octobre 1993
Carte n°9	Laisses de crue de décembre 2003
Carte n°10	Carte des sous-bassins versants élémentaires
Carte n°11	Localisation des levés topographiques terrestres (zone amont)
Carte n°12	Localisation des levés topographiques terrestres (zone aval)
Carte n°13	Levés photogrammétriques réalisés sur la plaine du Dolure (source : OPSIA) (zone amont)
Carte n°14	Levés photogrammétriques réalisés sur la plaine du Dolure (source : OPSIA) (zone aval)
Carte n°15	Carte des zones inondables pour la crue décennale (zone amont)
Carte n°16	Carte des zones inondables pour la crue décennale (zone intermédiaire)
Carte n°17	Carte des zones inondables pour la crue décennale (zone aval)
Carte n°18	Carte des zones inondables pour la crue centennale (zone amont)
Carte n°19	Carte des zones inondables pour la crue centennale (zone intermédiaire)
Carte n°20	Carte des zones inondables pour la crue centennale (zone aval)
Carte n°21	Cartographie des enjeux (zone amont)
Carte n°22	Cartographie des enjeux (zone intermédiaire)
Carte n°23	Cartographie des enjeux (zone aval)
Carte n°24	Cartographie des aléas (zone amont)
Carte n°25	Cartographie des aléas (zone intermédiaire)
Carte n°26	Cartographie des aléas (zone aval)

Carte 1

PLAN DE SITUATION GENERALE Echelle 1/250 000





Légende

- Bassin Versant du Dolure
- Bassin Versant du Lentiol
- Bassin Versant du Torrent de Frémuzet



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

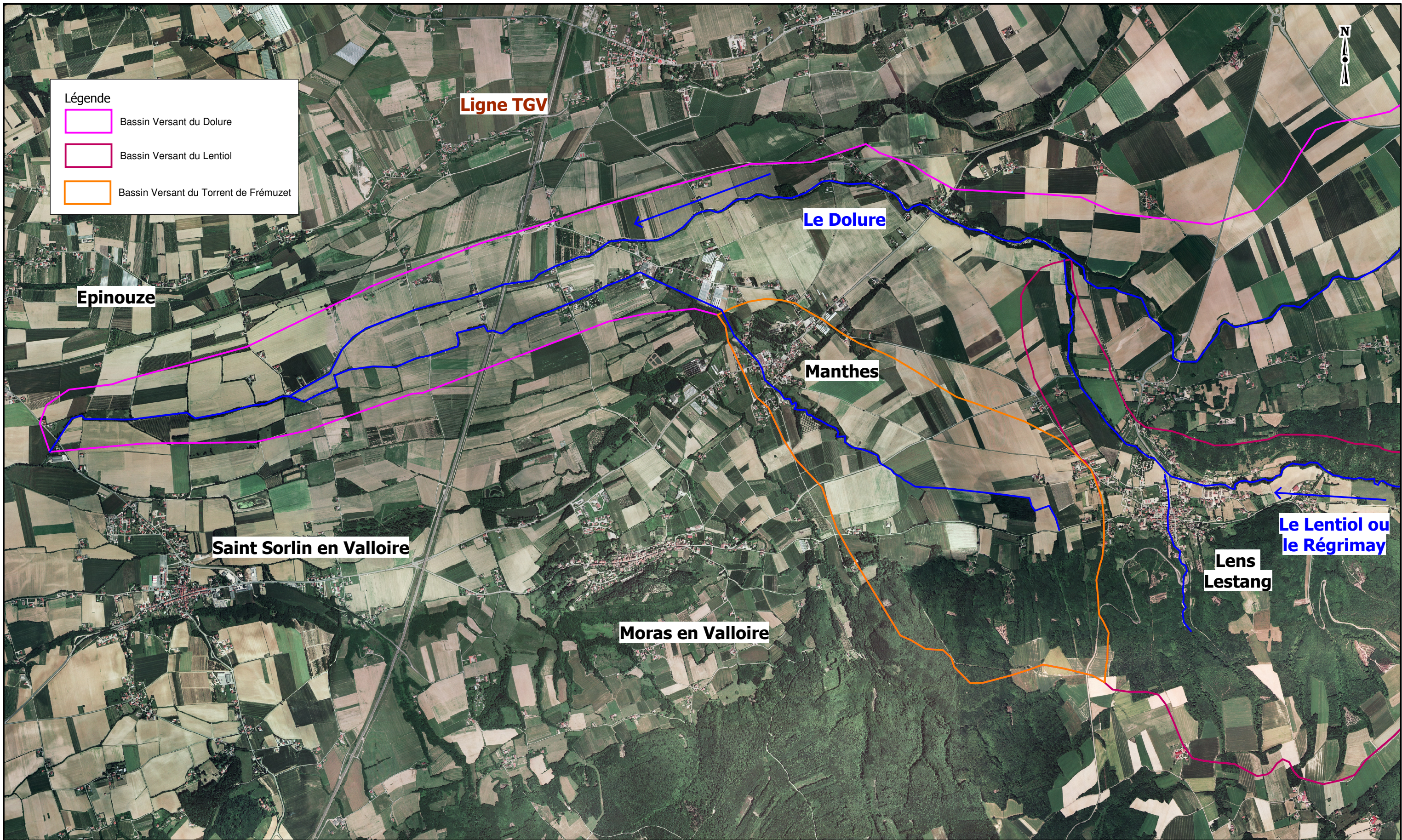
RAV 1869
 CAV Z06 0265



Localisation de la zone d'étude

Echelle : 1/50 000
en A3

CARTE 2



Légende

- Bassin Versant du Dolure
- Bassin Versant du Lentol
- Bassin Versant du Torrent de Frémuzet

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
 Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

RAv 1869
 CAV Z06 0265



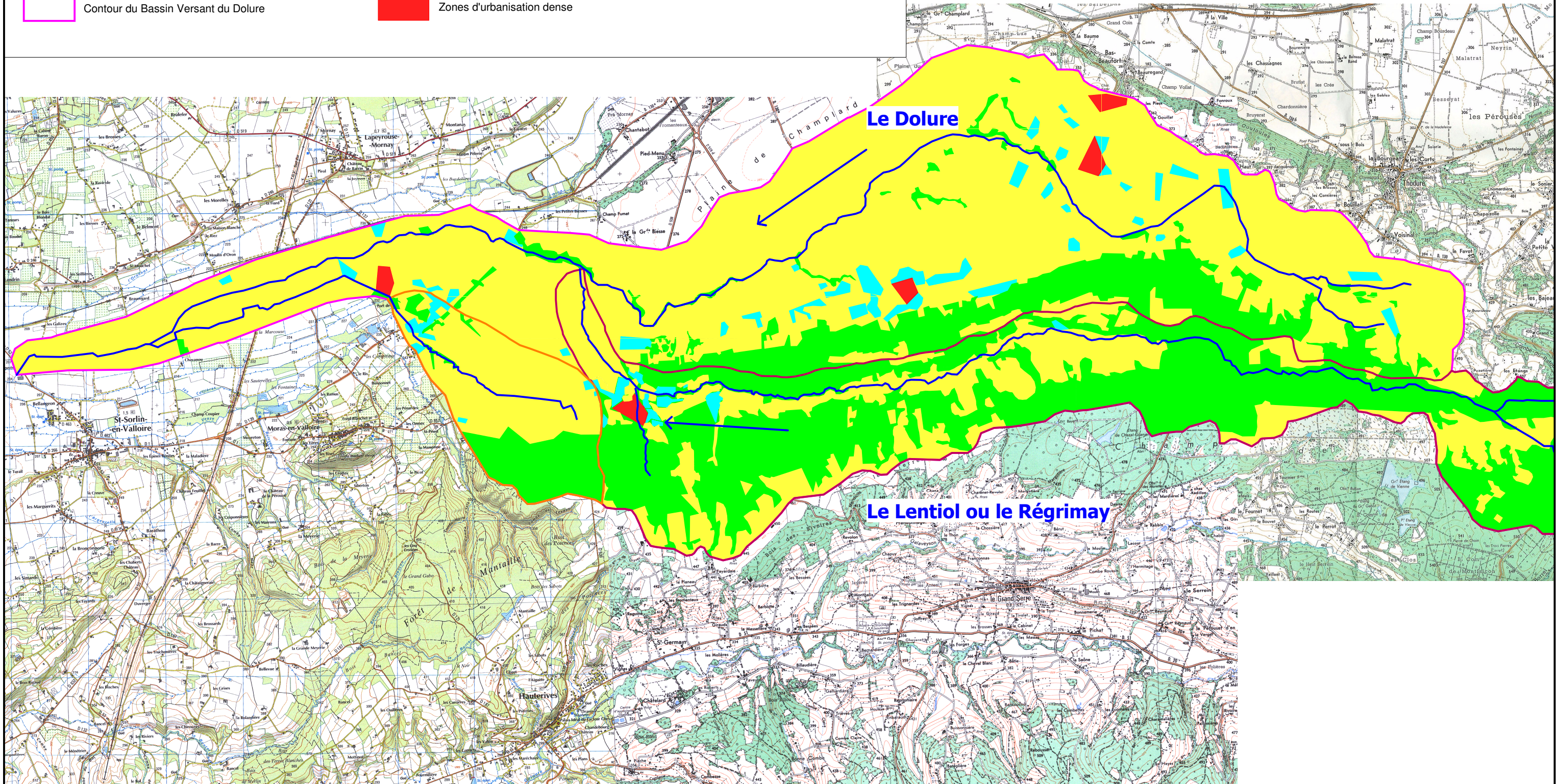
Couverture photographique aérienne de la zone d'étude

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 3

Légende

- Contour du Bassin Versant du Torrent de Frémuzet
- Contour du Bassin Versant du Lentiol
- Contour du Bassin Versant du Dolure
- Zones de cultures agricoles et champs
- Zones boisées
- Zones d'urbanisation dense
- Zones d'habitations individuelles



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

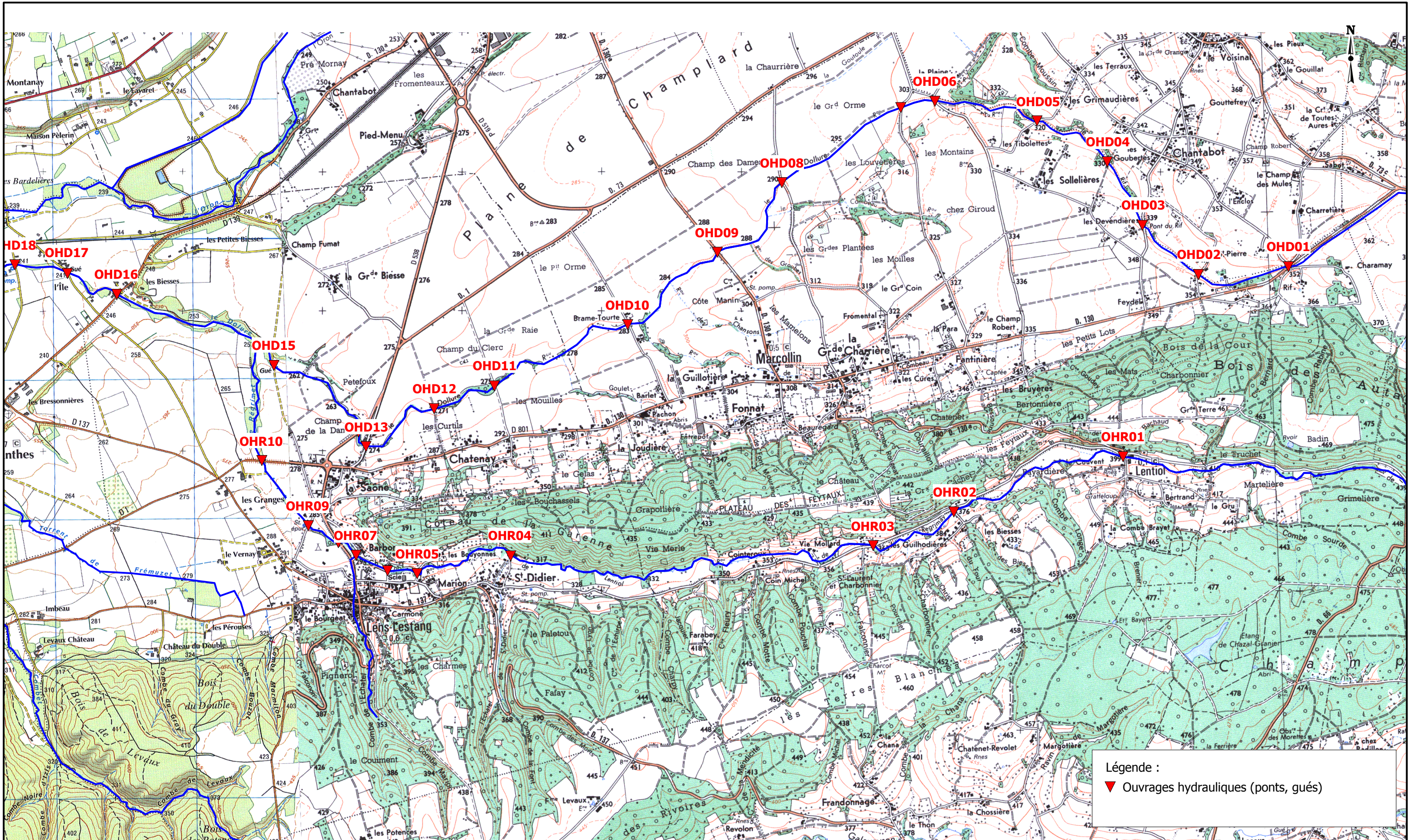
RAV 1869
 CAV Z06 0265



Carte de l'Occupation des Sols

Echelle : 1/50 000
en A3

CARTE 4



Légende :
 ▼ Ouvrages hydrauliques (ponts, gués)

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Localisation des ouvrages hydrauliques
(zone amont)

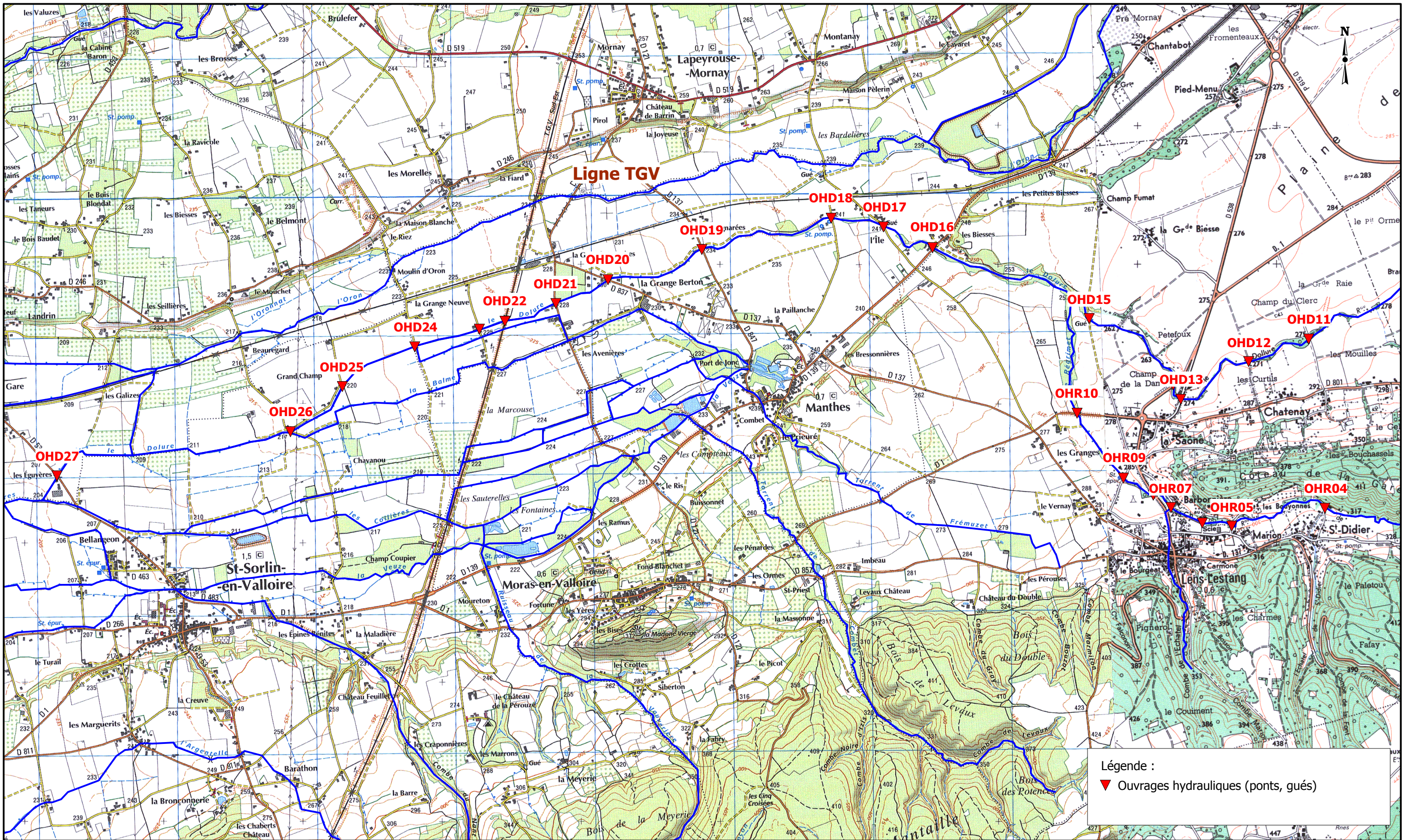


RAV 1869
 CAV Z06 0265



Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 05



Légende :
 ▼ Ouvrages hydrauliques (ponts, gués)

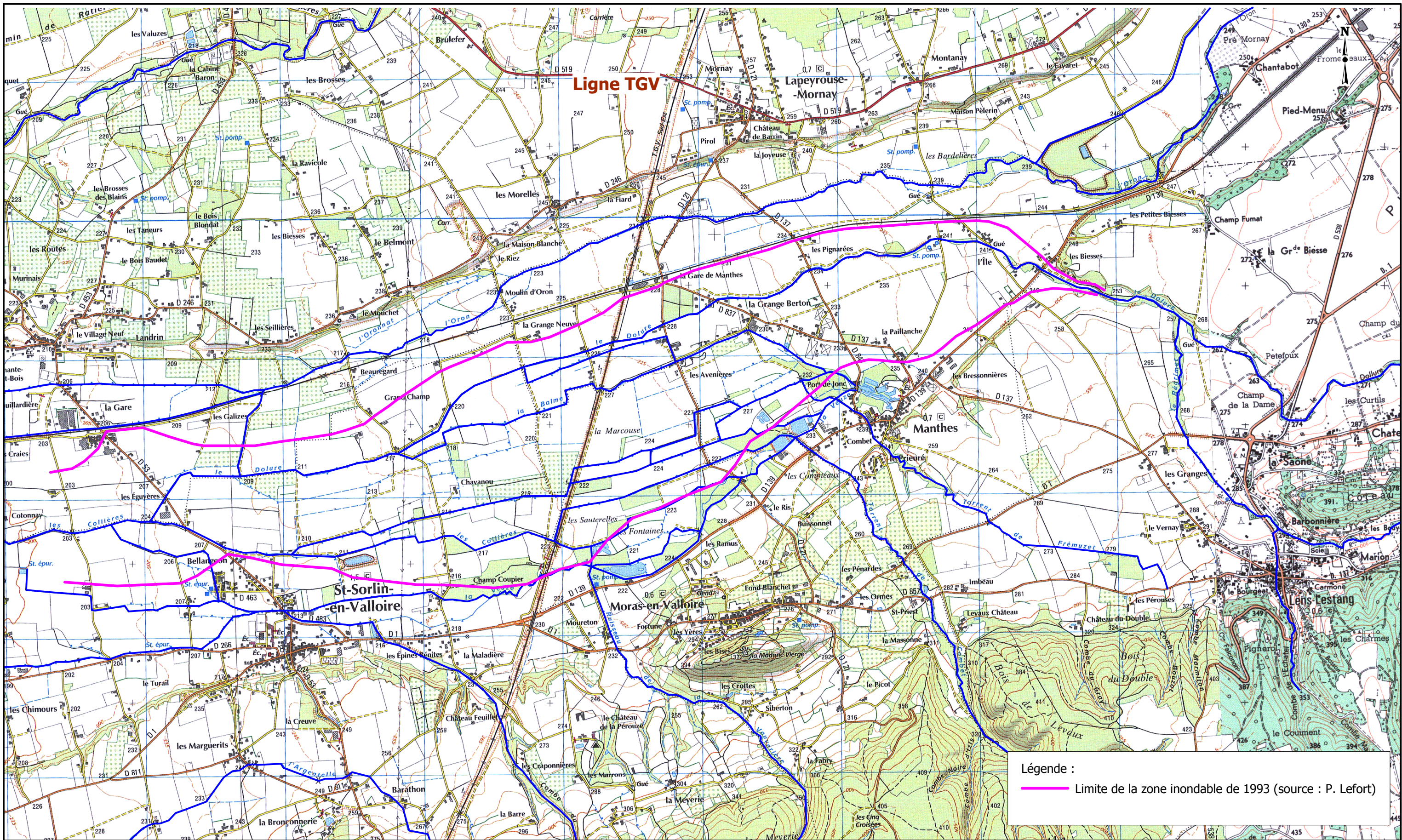
COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure
Localisation des ouvrages hydrauliques
(zone aval)



RAV 1869
 CAV Z06 0265



Echelle : 1/25 000
 en A3
CARTE 06



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

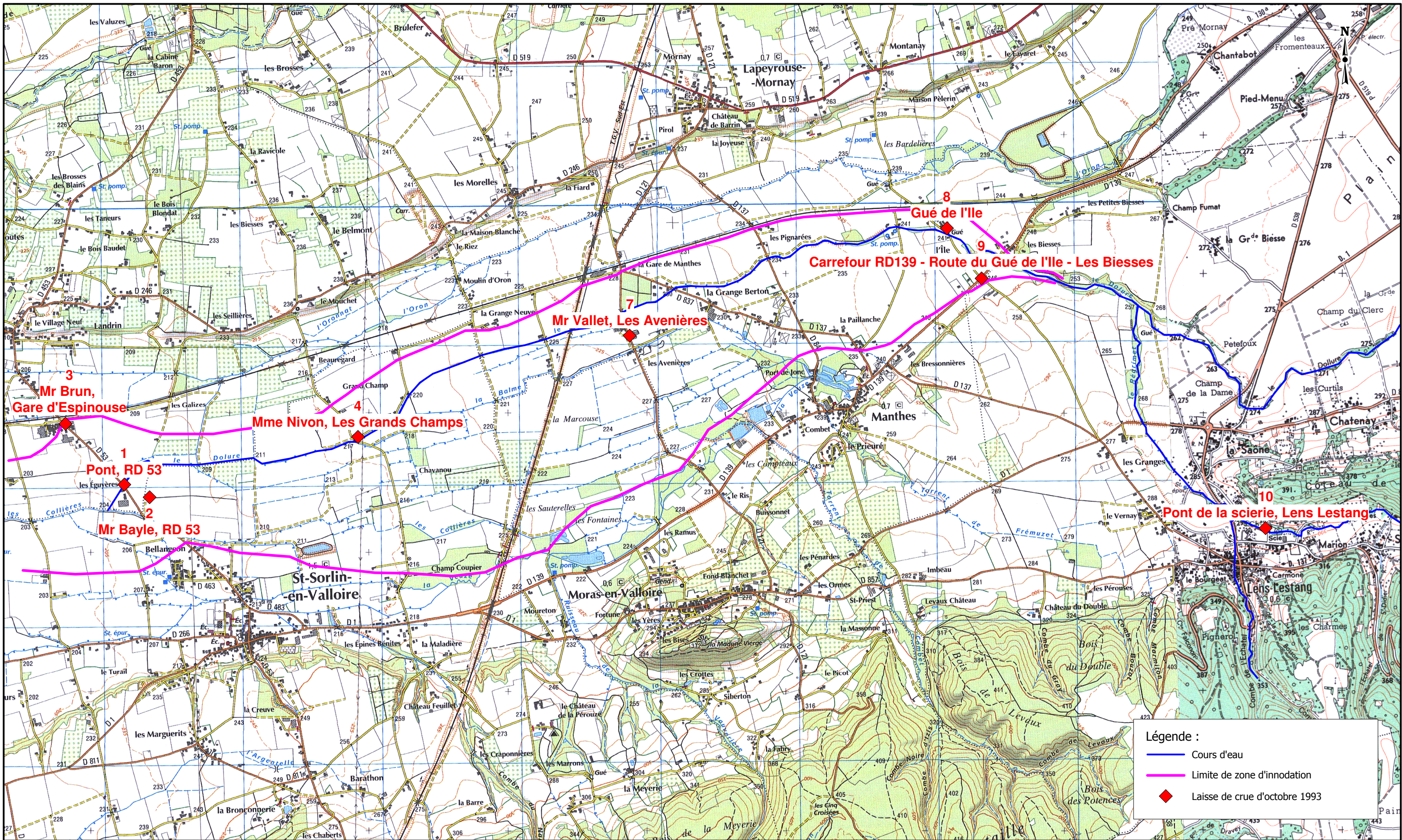
RAV 1869
 CAV Z06 0265



Zone inondée en 1993
 (source : P. Lefort)

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 07



Légende :

- Cours d'eau
- Limite de zone d'inondation
- ◆ Laisse de crue d'octobre 1993

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure



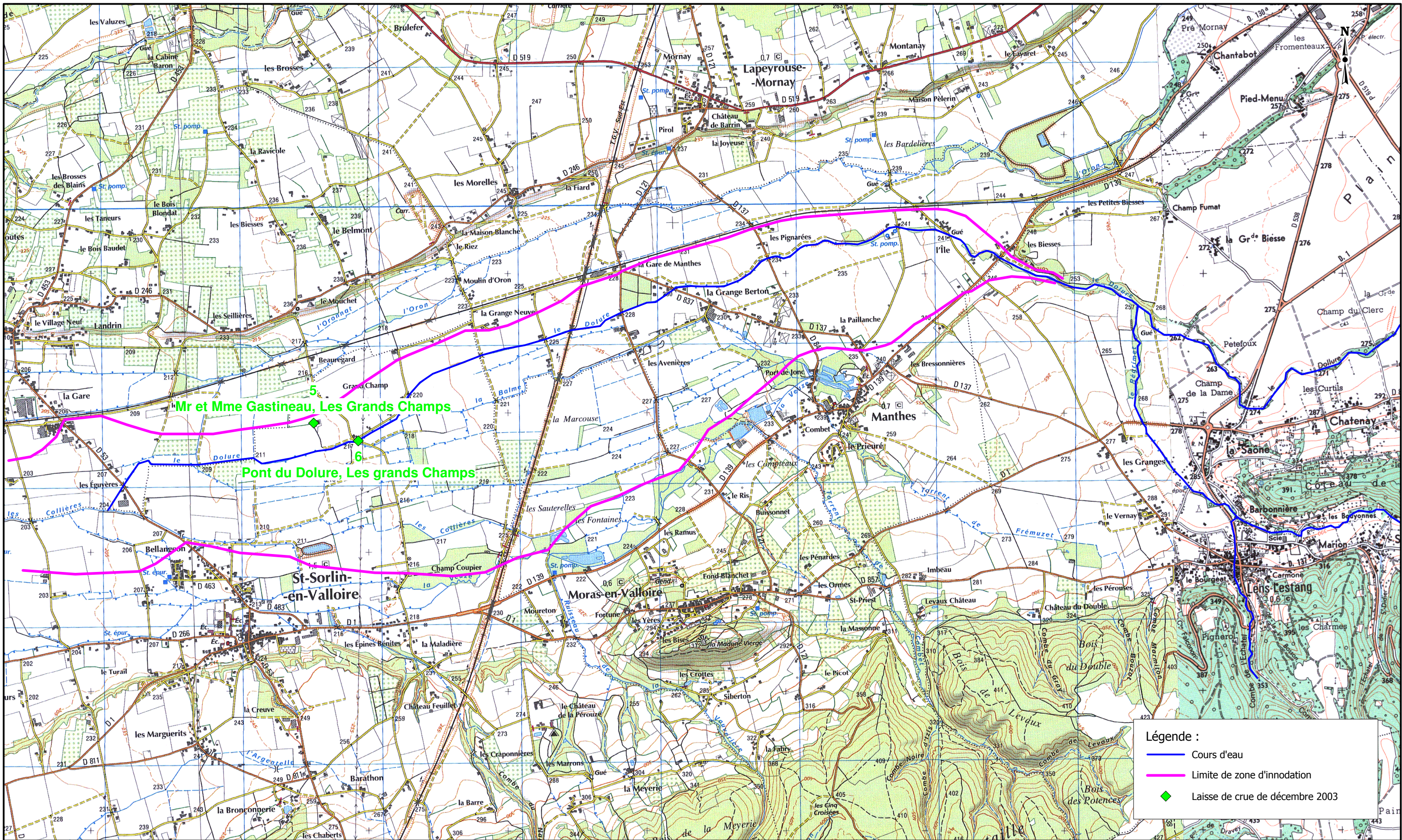
RAV 1869
 CAV Z06 0265



Localisation des laisses de crue d'octobre 1993

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 8



Légende :

- Cours d'eau
- Limite de zone d'inondation
- ◆ Laisse de crue de décembre 2003

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure



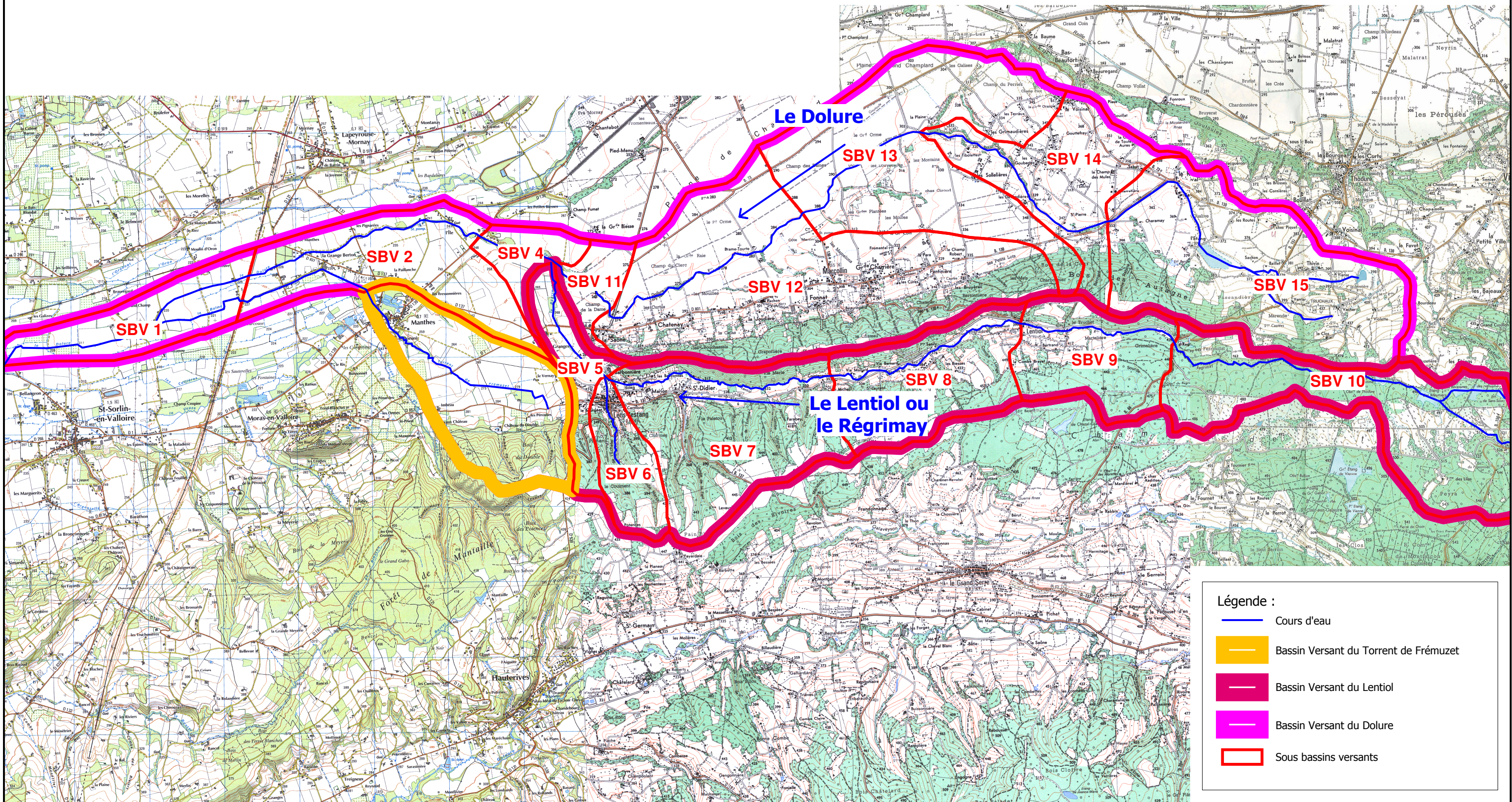
RAV 1869
 CAV Z06 0265








Localisation des laisses de crue de décembre 2003

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 9



Légende :

-  Cours d'eau
-  Bassin Versant du Torrent de Frémuzet
-  Bassin Versant du Lentiole
-  Bassin Versant du Dolure
-  Sous bassins versants

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Carte des sous-bassins versants élémentaires

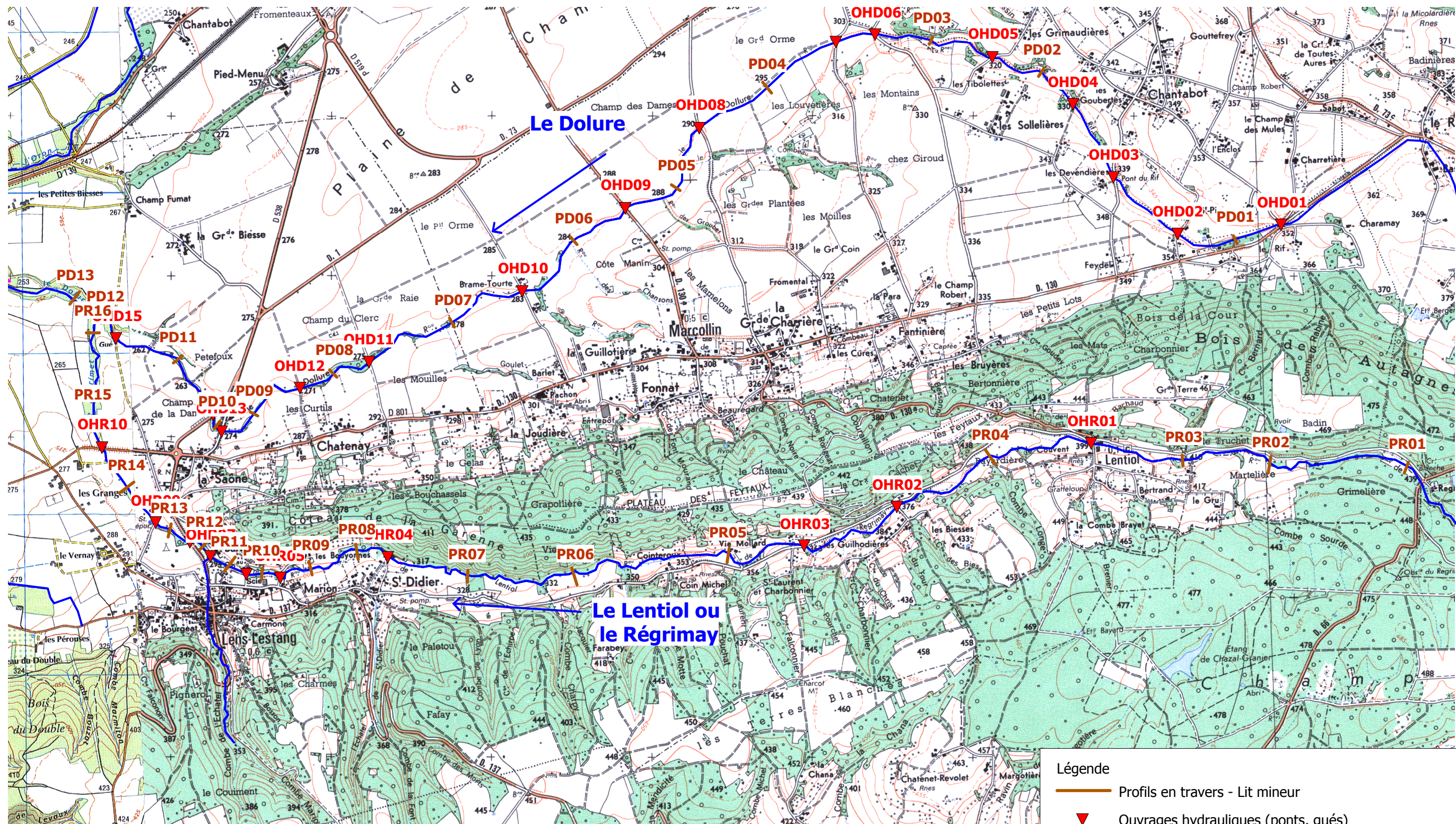


RAV 1869
CAV Z06 0265



Echelle : 1/50 000
en A3

CARTE 10



Légende

- Profils en travers - Lit mineur
- ▼ Ouvrages hydrauliques (ponts, gués)
- Limite de la zone inondable de 1993 (source : P. Lefort)



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
 Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolore

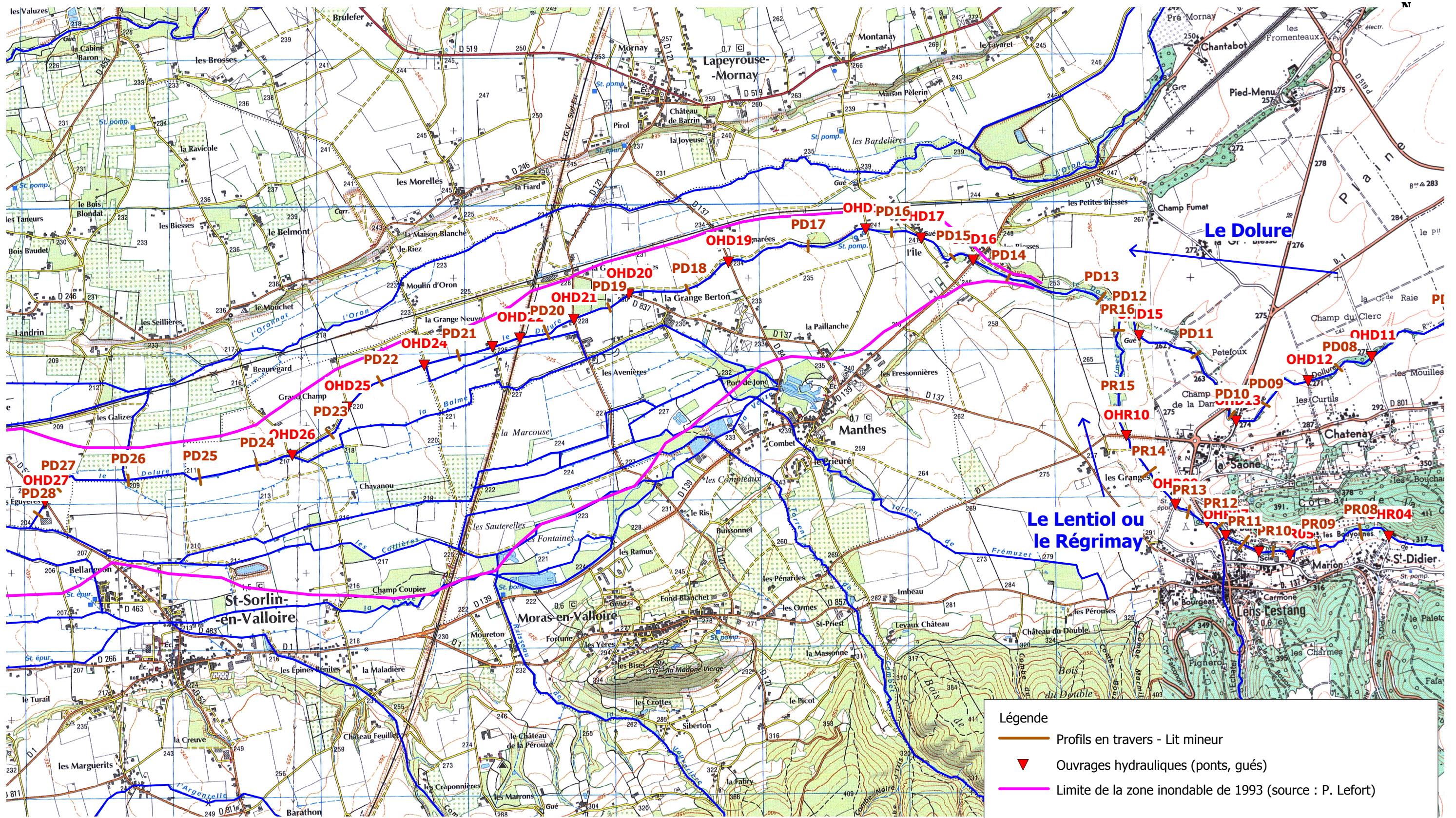
RAV 1869
 CAV Z06 0265



**Localisation des levés topographiques
 (zone amont)**

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 11



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Localisation des levés topographiques
(zone aval)

RAV 1869

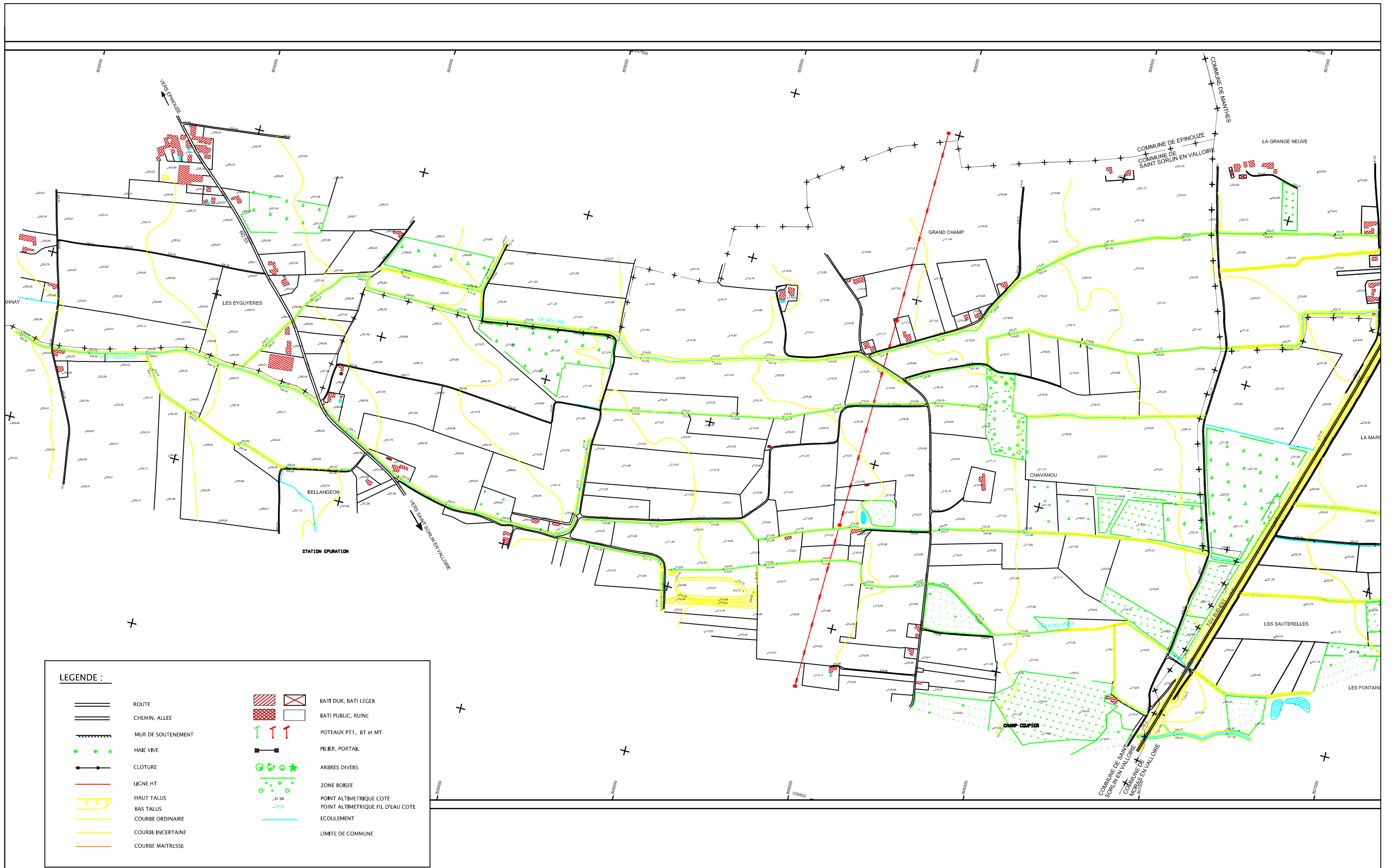
CAV Z06 0265



Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 12





LEGENDE :

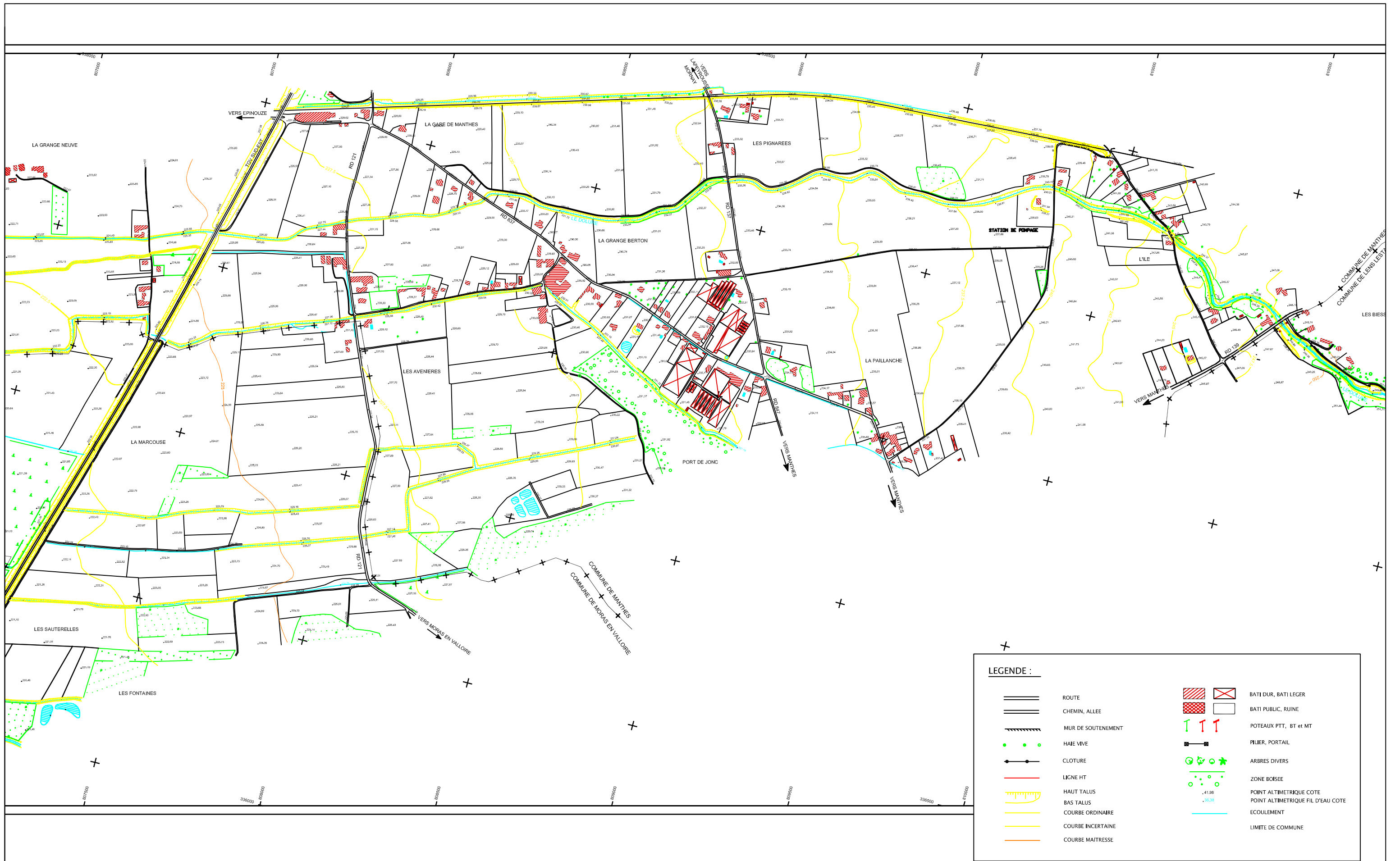
	ROUTE		BATI DUR, BATI LEGER
	CHEMIN, ALLEE		BATI PUBLIC, RUINE
	MUR DE SOUTÈNEMENT		POTEAUX PTT, BT et MT
	HAIE VIVE		PILIER, PORTAIL
	CLOTURE		ARBRES DIVERS
	LIGNE HT		ZONE BOISEE
	HAUT TALUS		POINT ALTIMETRIQUE COTE
	BAS TALUS		POINT ALTIMETRIQUE FIL D'EAU COTE
	COURBE ORDINAIRE		ECOULEMENT
	COURBE INCERTAINE		LIMITE DE COMMUNE
	COURBE MAITRESSE		

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
 Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure
 Levés photogramétriques réalisés sur la plaine du Dolure
 (Source : OPSIA)

RAV1869
 CAVZ060265

Echelle : 1 / 10 000
 en A3
CARTE 13





LEGENDE :

	ROUTE		BATI DUR, BATI LEGER
	CHEMIN, ALLEE		BATI PUBLIC, RUINE
	MUR DE SOUTÈNEMENT		POTEAUX PTT, BT et MT
	HAIE VIVE		PILIER, PORTAIL
	CLOTURE		ARBRES DIVERS
	LIGNE HT		ZONE BOISEE
	HAUT TALUS		POINT ALTIMETRIQUE COTE
	BAS TALUS		POINT ALTIMETRIQUE FIL D'EAU COTE
	COURBE ORDINAIRE		ECOULEMENT
	COURBE INCERTAINE		LIMITE DE COMMUNE
	COURBE MAITRESSE		

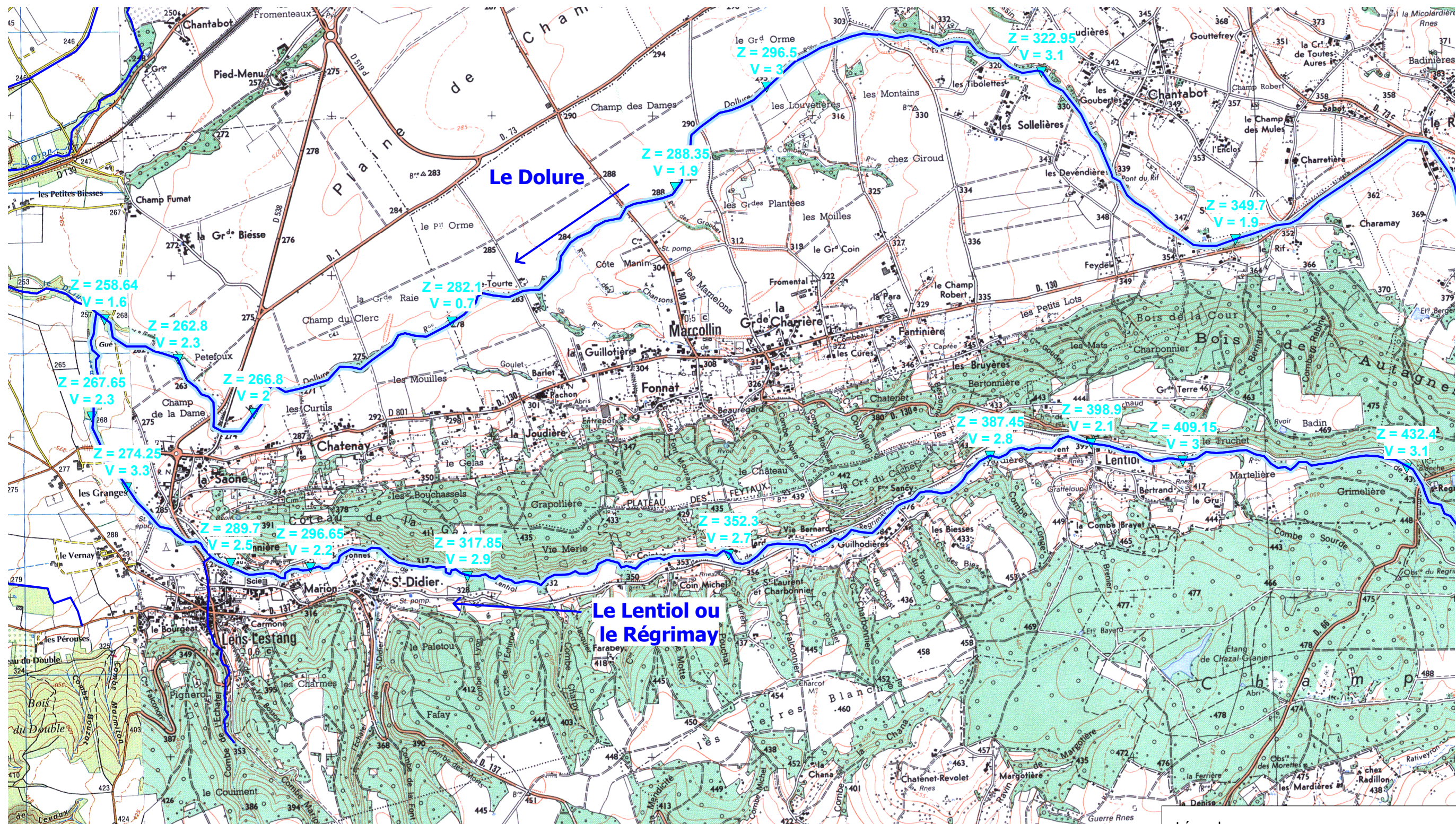


COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
 Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure
 Levés photogramétriques réalisés sur la plaine du Dolure
 (Source : OPSIA)

RAV1869
CAVZ060265

Echelle : 1 / 10 000
 en A3

CARTE 14



Légende :

- Zone inondable
- ▼ Z = cote d'eau atteinte en m NGF
V = vitesse moyenne d'écoulement en m/s

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure



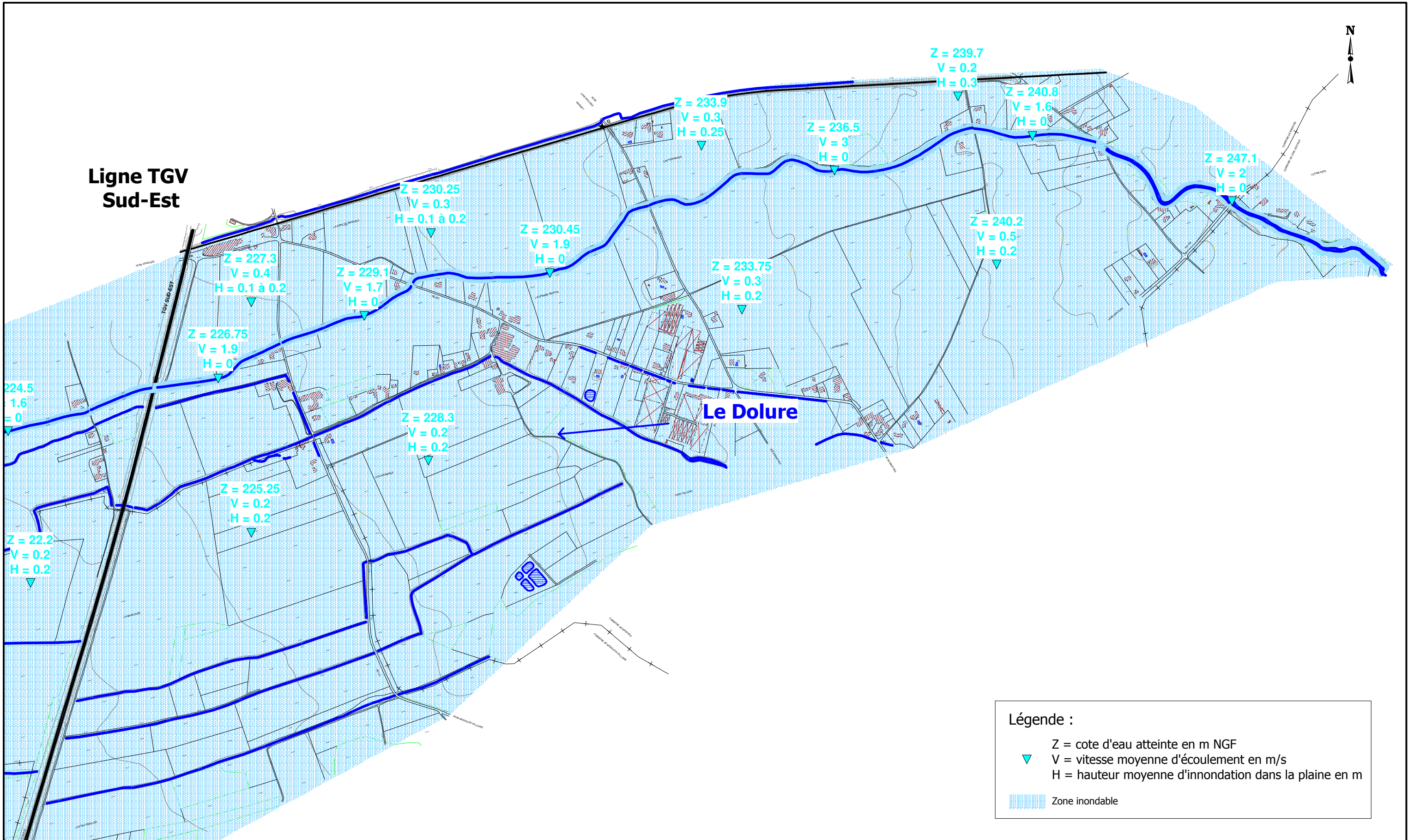
RAV 1869
 CAV Z06 0265



Carte des zones inondables pour la crue décennale
(zone amont)

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 15



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

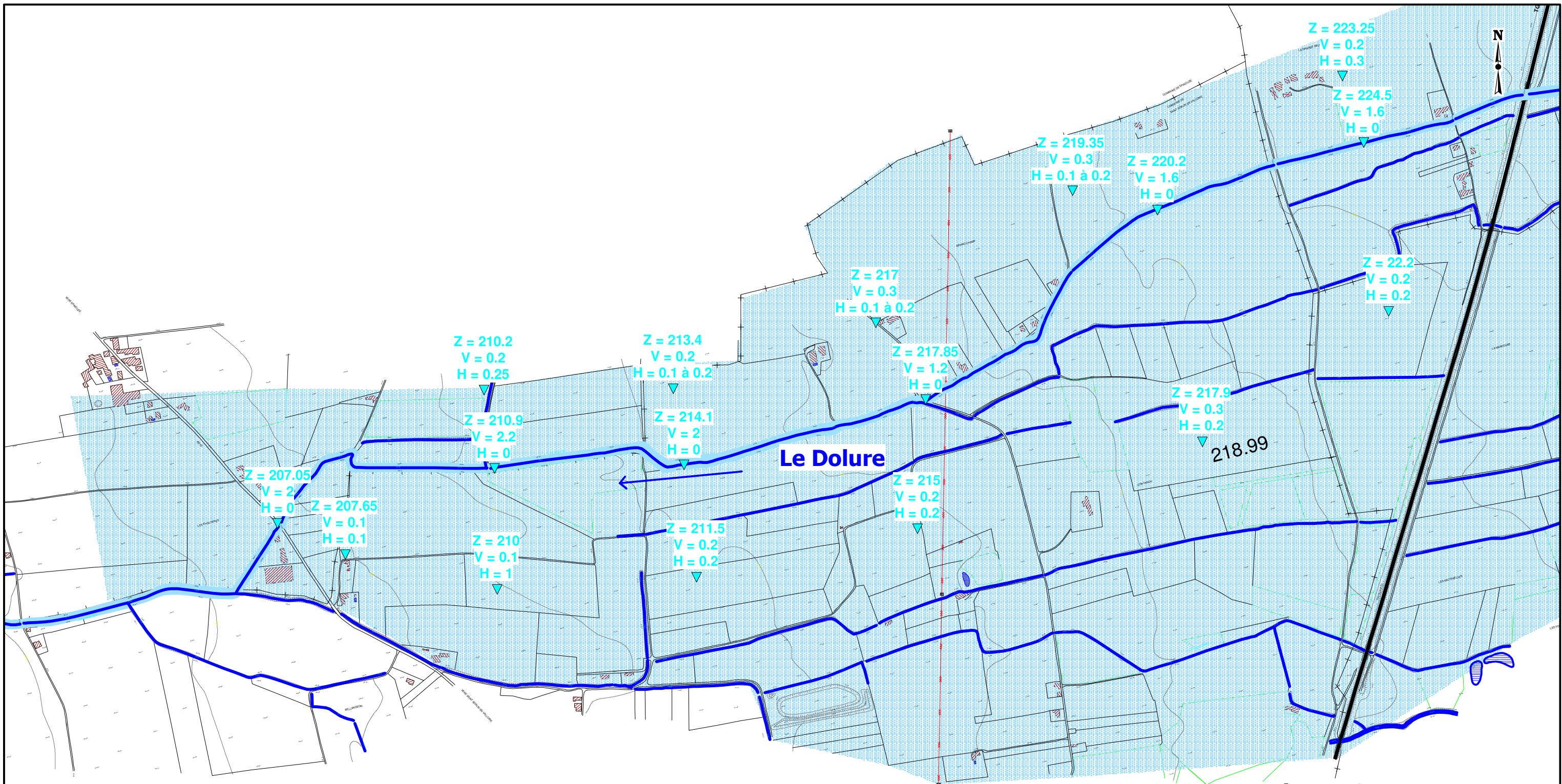
RAv 1869
 CAV Z06 0265



Carte des zones inondables pour la crue décennale
(zone intermediaire)

Echelle : 1/10 000
en A3

CARTE 16



Légende :

- ▼ Z = cote d'eau atteinte en m NGF
- ▼ V = vitesse moyenne d'écoulement en m/s
- H = hauteur moyenne d'inondation dans la plaine en m
- Zone inondable



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
 Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

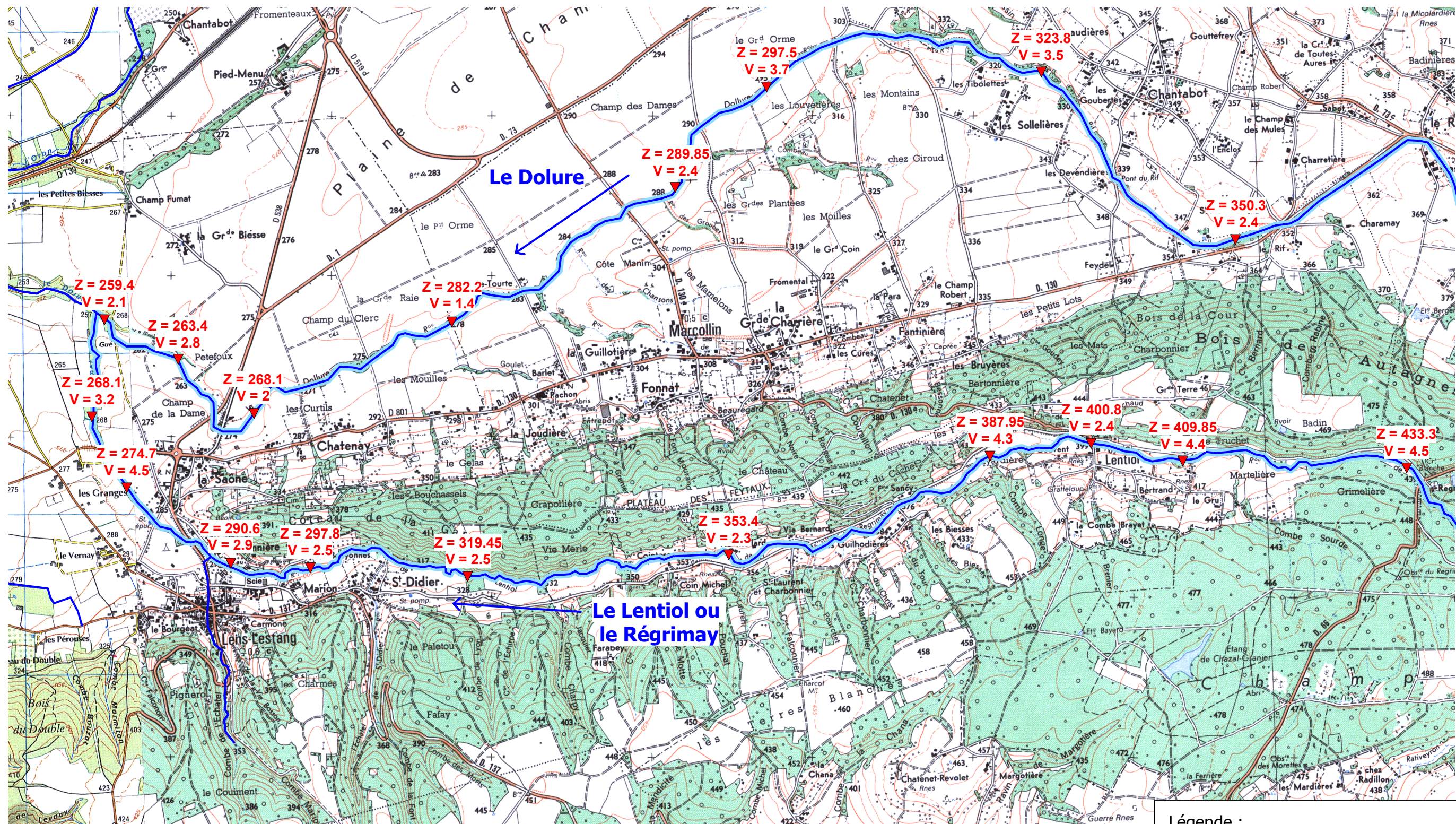
RAv 1869
 CAV Z06 0265



Carte des zones inondables pour la crue décennale
 (zone aval)

Echelle : 1/10 000
 en A3

CARTE 17



Légende :

- ▼ Z = cote d'eau atteinte en m NGF
- ▼ V = vitesse moyenne d'écoulement en m/s
- Zone inondable

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure
Carte des zones inondables pour la crue centennale
(zone amont)

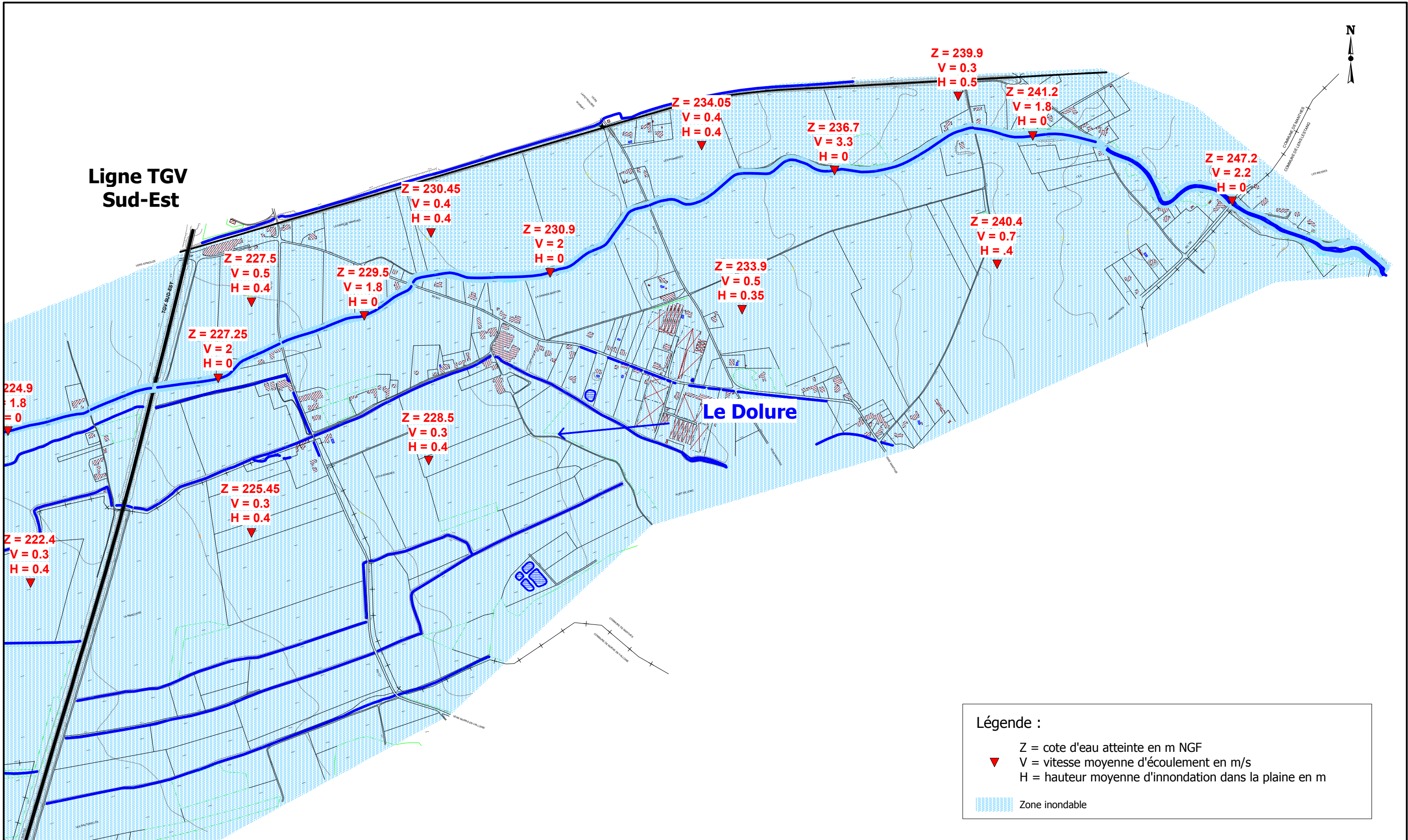


RAV 1869
 CAV Z06 0265



Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 18



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

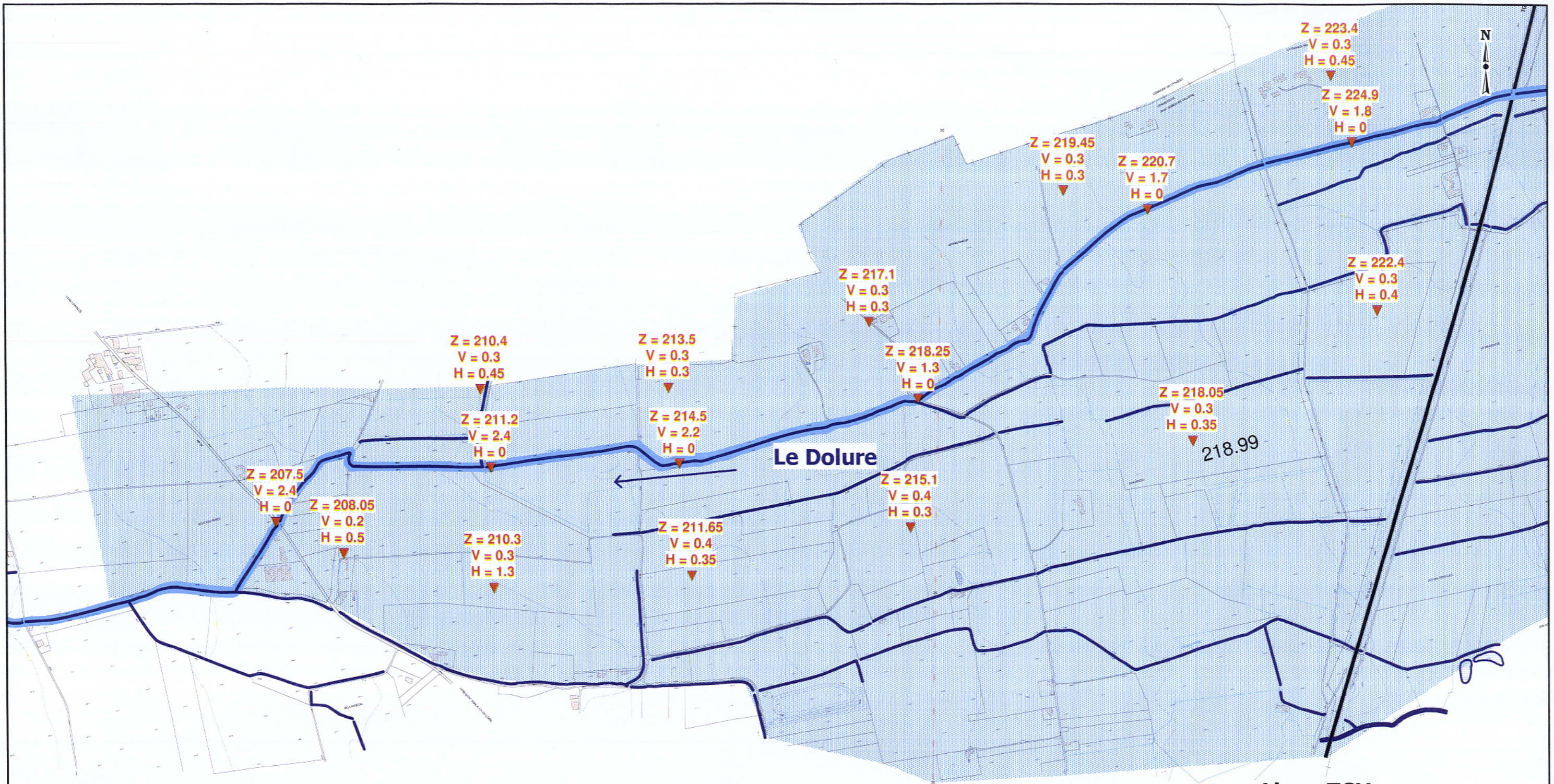
RAv 1869
 CAV Z06 0265



Carte des zones inondables pour la crue centennale
(zone intermédiaire)

Echelle : 1/10 000
 en A3

CARTE 19



Légende :

- Z = cote d'eau atteinte en m NGF
- ▼ V = vitesse moyenne d'écoulement en m/s
- H = hauteur moyenne d'inondation dans la plaine en m

Zone inondable



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
 Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

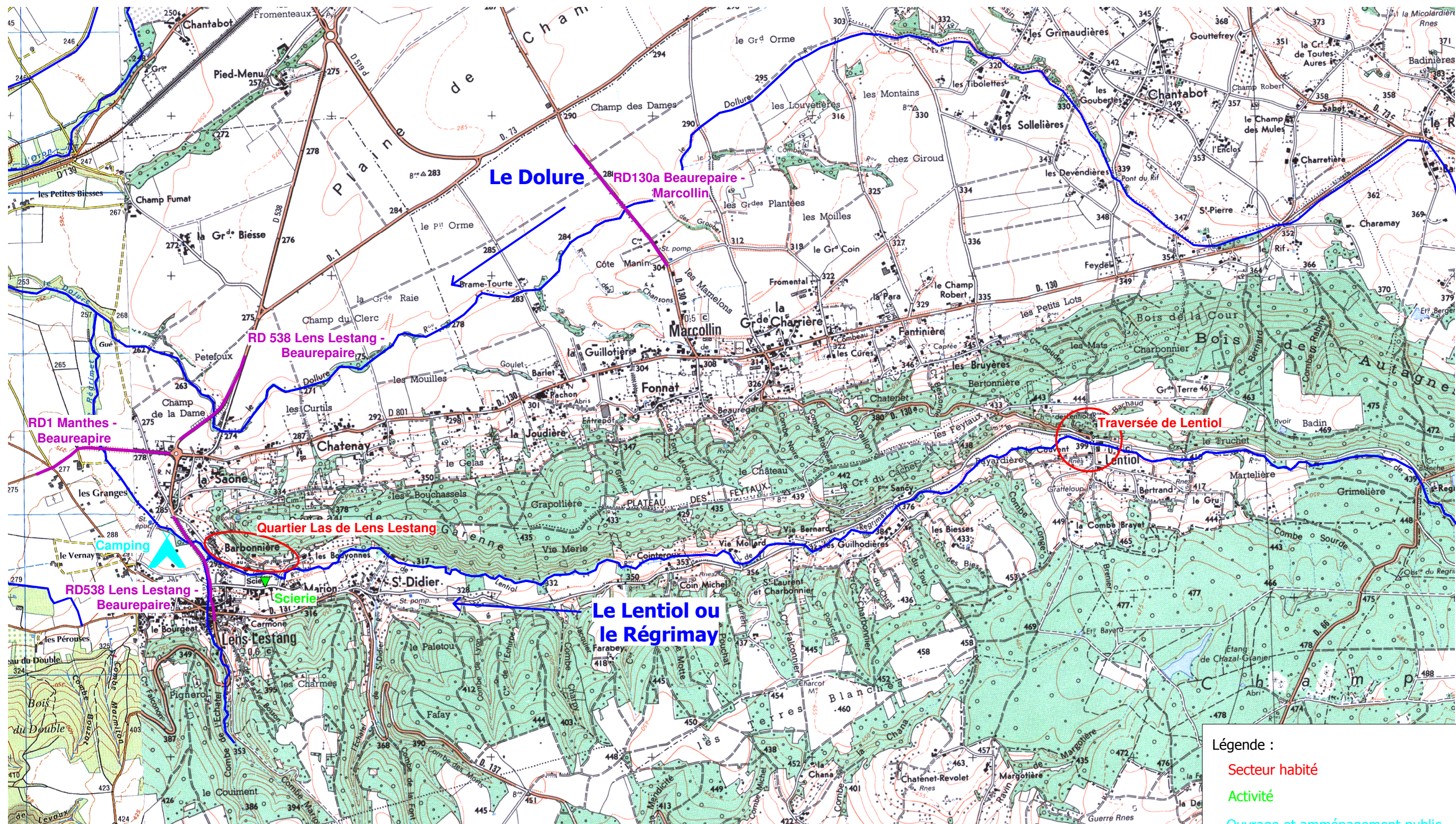
**Carte des zones inondables pour la crue centennale
 (zone aval)**

RAv 1869
 CAV Z06 0265

Rhône Valloire
 communauté de communes

Echelle : 1/10 000
 en A3

CARTE 20



Légende :

- Secteur habité
- Activité
- Ouvrage et aménagement public
- Infrastructure routière

COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

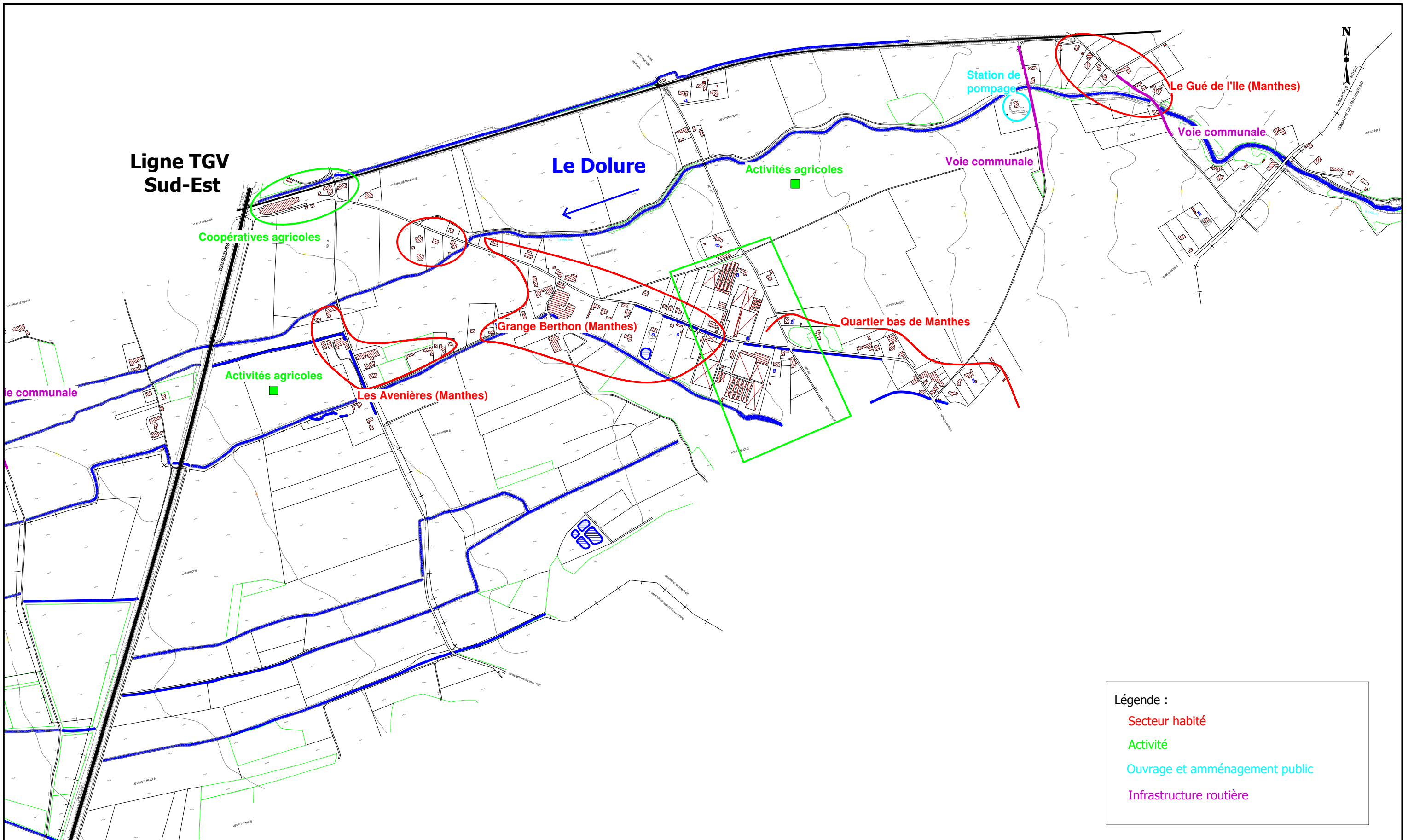
RAV 1869
 CAV Z06 0265



Cartographie des enjeux
(zone amont)

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 21



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

RAv 1869

CAV Z06 0265

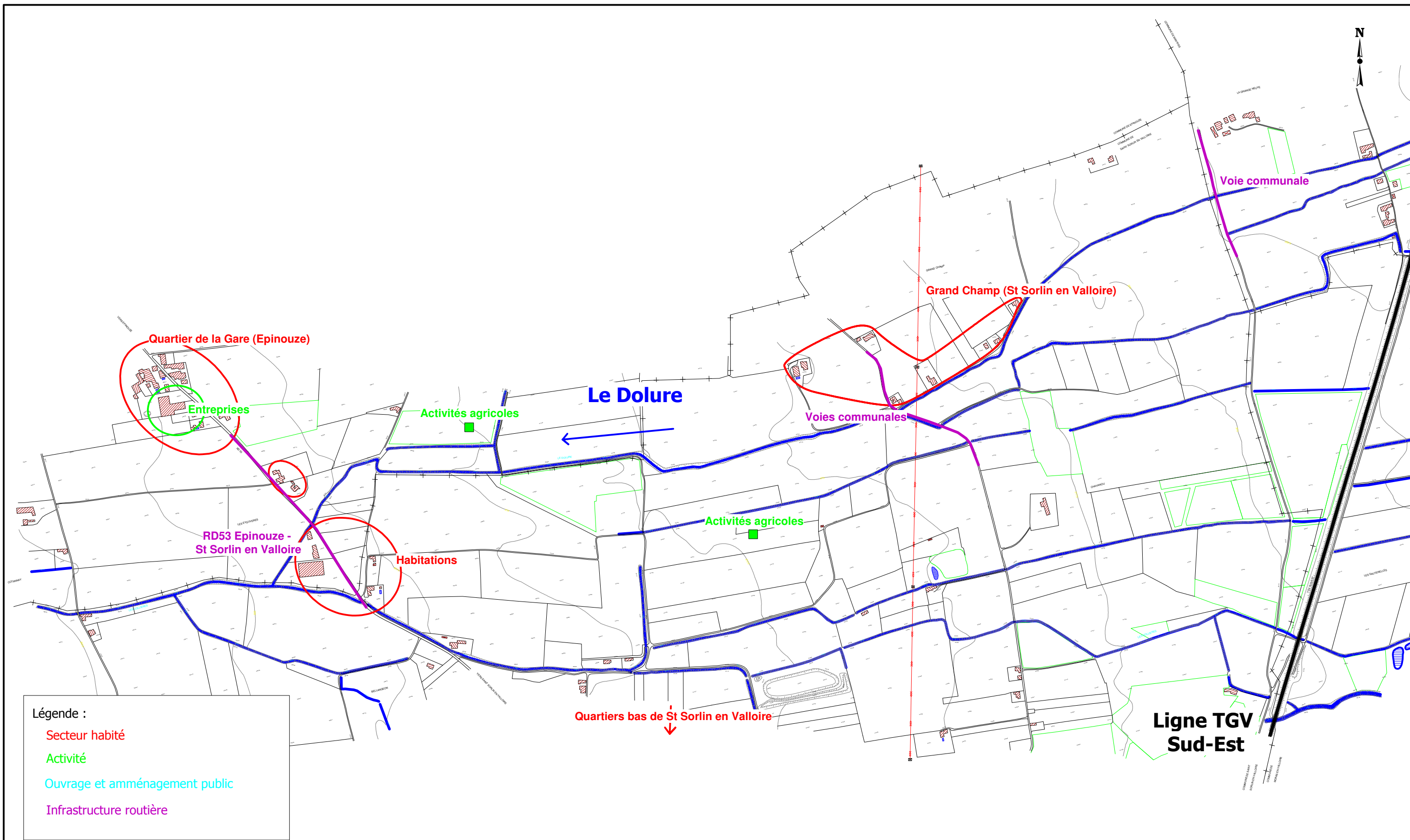


Cartographie des enjeux
(zone intermédiaire)



Echelle : 1/10 000
en A3

CARTE 22



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

RAv 1869

CAV Z06 0265







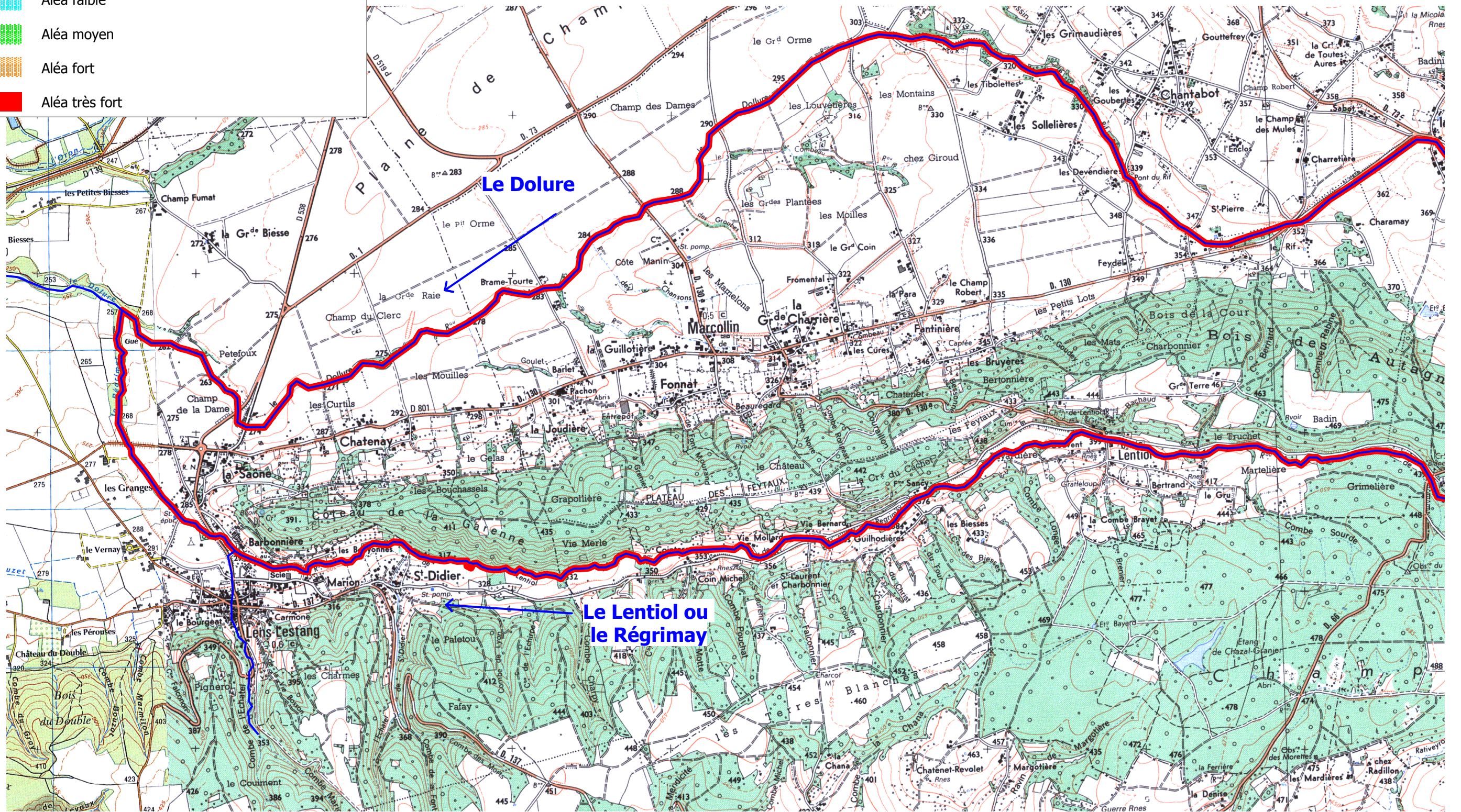
Cartographie des enjeux
(zone aval)

Echelle : 1/10 000
en A3

CARTE 23

Légende :

-  Aléa faible
-  Aléa moyen
-  Aléa fort
-  Aléa très fort



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

RAV 1869

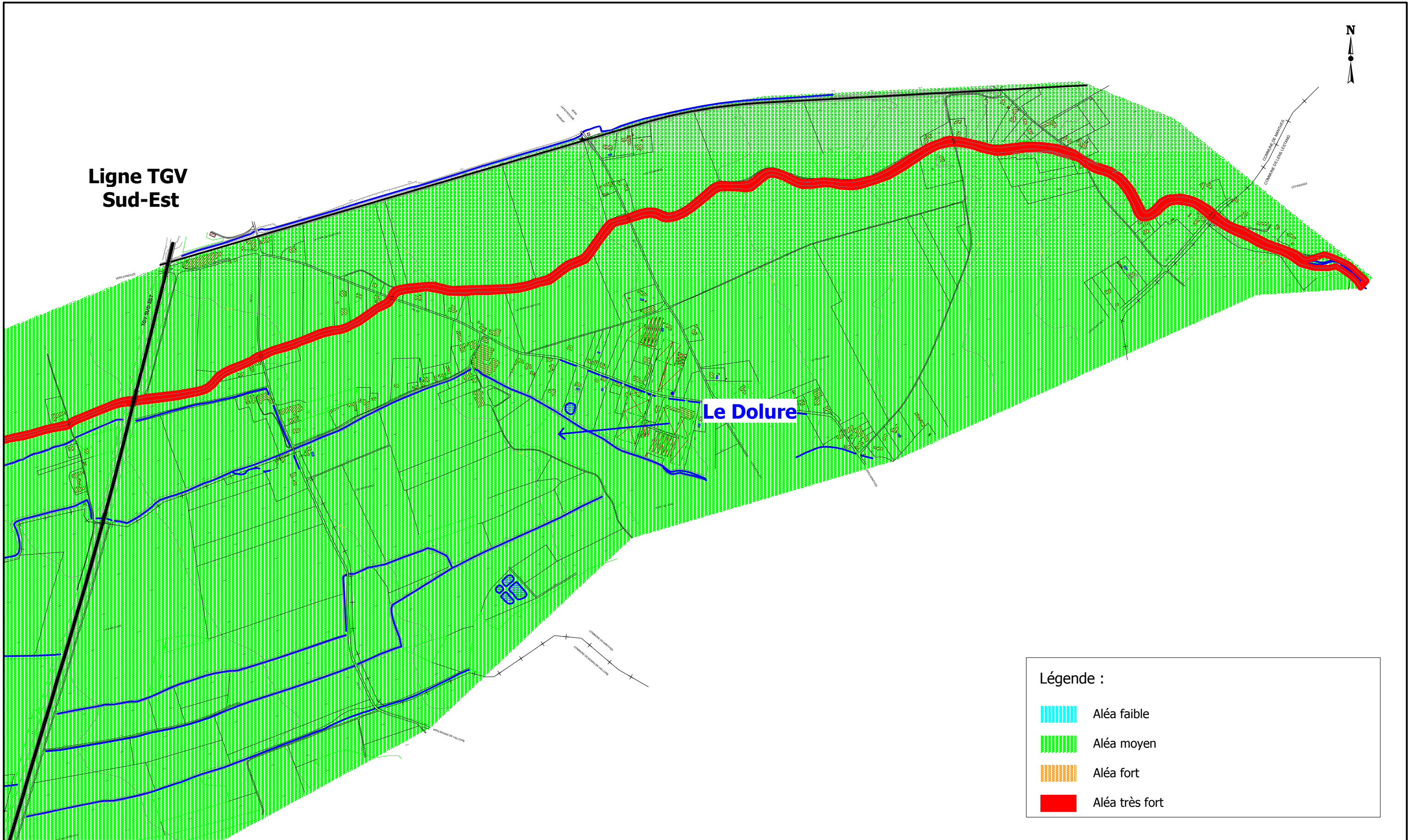
CAV Z06 0265







Cartographie des aléas
(zone amont)

Echelle : 1/25 000
 en A3

CARTE 24



Légende :

-  Aléa faible
-  Aléa moyen
-  Aléa fort
-  Aléa très fort



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

RAv 1869
 CAV Z06 0265



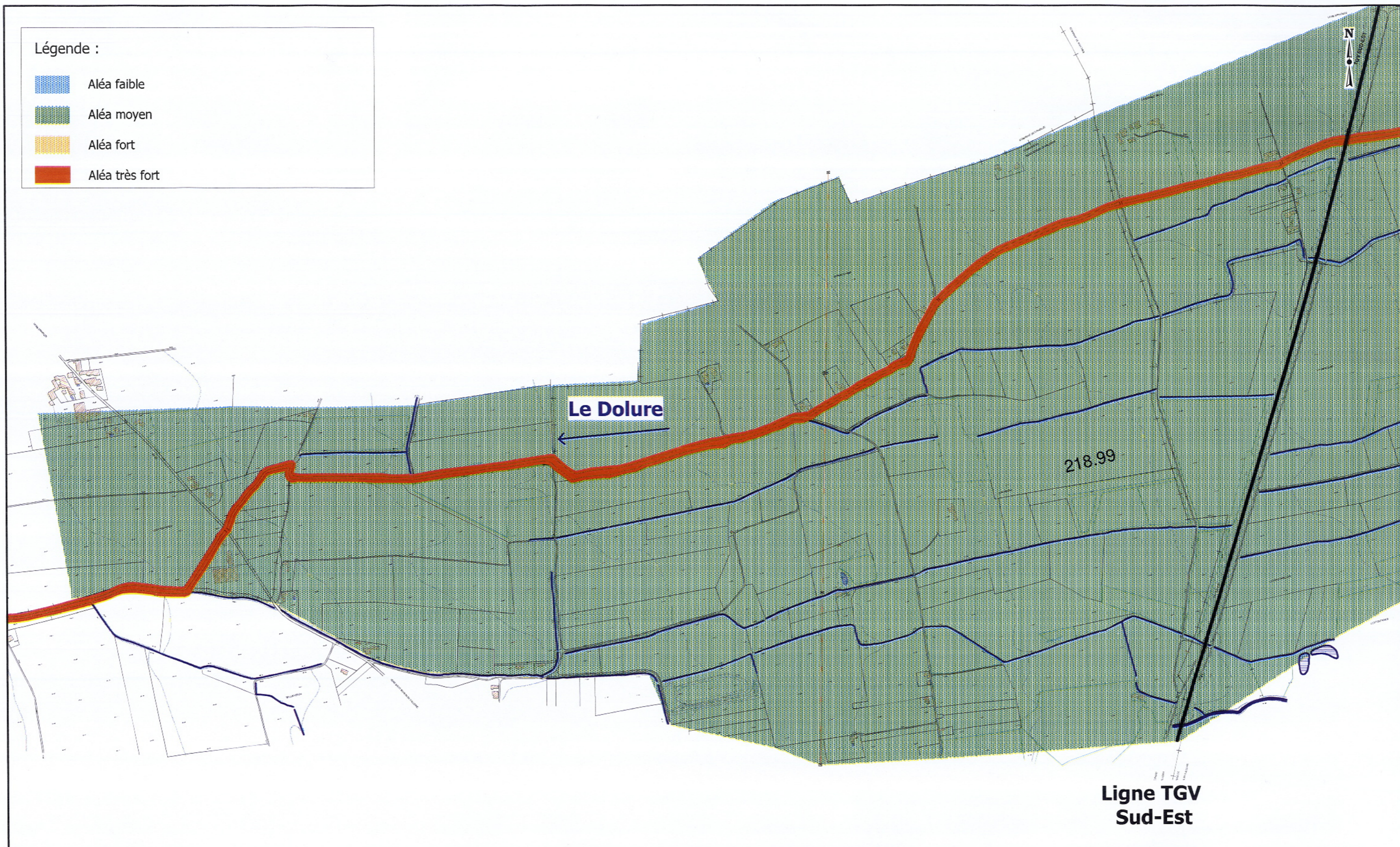
Cartographie des aléas
(zone intermédiaire)

Echelle : 1/10 000
en A3

CARTE 25

Légende :

-  Aléa faible
-  Aléa moyen
-  Aléa fort
-  Aléa très fort



COMMUNAUTE DE COMMUNES RHONE VALLOIRE
Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

RAV 1869
CAV Z06 0265



Cartographie des aléas
(zone aval)

Echelle : 1/10 000
en A3

CARTE 26

ANNEXES

Cette partie contient 1 annexe

ANNEXES

Annexe n°1

Photographies de terrain

Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Vue du Dolure sur sa partie amont (profil PD01)



Vue du Dolure sur sa partie amont (profil PD04)



Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Vue du Dolure en aval de la ligne TGV (profil PD21)



Vue du Dolure au lieu-dit Grand-Champ (profil PD23)



Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Vue du Dolure sur sa partie aval (ouvrage OHD27)



Vue du Dolure sur sa partie aval (profil PD28)



Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Vue du Lentiol dans la traversée de Lentiol (vers OHR01)



Vue du Lentiol dans la traversée de Lentiol (vers OHR01)



Etude d'inondabilité et de l'espace de liberté sur le bassin versant du Dolure

Vue du Lentiol à Lens-Lestang (profil PR09)



Vue du Lentiol sur sa partie aval (profil PR13)

