






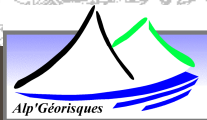


**Légende**

 Chute de pierres et de blocs	 Inondation en pied de versant
 Glissement de terrain	 Crue rapide des rivières
 Ravinement/Ruisselement	
 Localisation des événements connus (cf. tableau historique)	 Limite communale





## **ATLAS DE ZONES INONDABLES DU NORD ISÈRE**

### **Cours d'eau traités :**

- **Girondan et son affluent le Vaud ;**
- **Amby ;**
- **Fouron et son affluent le Lemps ;**
- **Save et son affluent le Brailles ;**
- **Huert et ses affluents le Pissoud et le Pomarel ;**
- **Bièvre et ses affluents la Galifatière, la Corbassière et la Corbière**

**VERSION DEFINITIVE**

**N° 0803784**

**Mars 2008**



# Sommaire

<b>1.RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>5</b>
<b>2.INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
2.1. Objet de l'étude.....	1
2.2. Présentation des bassins versants étudiés.....	1
2.3. Communes concernées par cette étude.....	2
<b>3.GEOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE.....</b>	<b>4</b>
3.1. Bassins versants de l'Amby, du Girondan et du Fouron.....	4
3.2. Bassins versants de la Save, de l'Huert, de la Bievre.....	4
<b>4.DÉTERMINATION DES TEMPS DE CONCENTRATION DES BASSINS VERSANTS ETUDIÉS.....</b>	<b>5</b>
<b>5.ÉTUDE DE LA PLUVIOMÉTRIE.....</b>	<b>6</b>
5.1. Données pluviométriques disponibles.....	6
5.2. Exploitation des données pluviométriques aux différents postes.....	7
5.3. Détermination de la pluviométrie en tout point du bassin versant.....	8
<b>6.ÉTUDE DES DÉBITS.....</b>	<b>10</b>
<b>6.1. Estimation des débits de crue décennale .....</b>	<b>12</b>
6.1.1.Estimation des débits décennaux par des méthodes empiriques : Crupedix Sud – Est et Sogreah.....	12
6.1.2.Prise en compte de l'effet des marais par analogie à l'étude de la Bourbre.....	13
6.1.2.1. Définition de l'amortissement du débit spécifique lié aux marais.....	14
6.1.2.2. Estimation des débits décennaux avec prise en compte de l'amortissement lié aux marais.....	16
6.1.3.Effet des massifs karstiques.....	17
6.1.4.Comparaison aux études existantes.....	18
6.1.5.Synthèse des débits décennaux retenus.....	19
<b>6.2. Débits centennaux.....</b>	<b>19</b>
6.2.1.Analogie à l'étude du bassin versant de l'Ainan.....	20
<b>6.3. Synthèse des Débits retenus.....</b>	<b>22</b>

<b>7.CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES.....</b>	<b>22</b>
7.1. Méthode.....	22
7.2. Analyse bibliographique.....	23
7.3. Crues historiques.....	23
7.4. Description des zones inondables.....	26
7.4.1. Le Girondan et son affluent le Vaud.....	26
7.4.1.1. Le Girondan.....	26
7.4.1.2. Le Vaud.....	26
7.4.2. L'Amby.....	27
7.4.3. Le Fouron et son affluent le Lemps.....	28
7.4.3.1. Le Fouron.....	28
7.4.3.2. Le Lemps.....	28
7.4.4. La Save et son affluent le Brailles.....	28
7.4.4.1. La Save.....	28
7.4.4.2. Le Brailles.....	29
7.4.5. L'Huert et ses affluents le Pissoud et le Pomarel.....	29
7.4.5.1. L'Huert.....	29
7.4.5.2. le Pissoud .....	29
7.4.5.3. le Pomarel.....	30
7.4.6. La Bièvre et ses affluents la Galifatière, la Corbassière et la Corbière.....	31
7.4.6.1. La Corbassière.....	31
7.4.6.2. La Corbière.....	31
7.4.6.3. La Bièvre.....	32
7.4.6.4. La Galifatière.....	32
7.5. Synthèse des points noirs où une étude hydraulique est conseillée.....	33
<b>8.CONCLUSION.....</b>	<b>34</b>
<b>9.ÉTUDE DES DIGUES DES BASSINS VERSANTS ÉTUDIÉS.....</b>	<b>35</b>
9.1. RECENSEMENT DES DIGUES.....	35
9.2. BASE DE DONNEES PHOTOGRAPHIQUES.....	37
9.3. CARTOGRAPHIE DES OUVRAGES.....	37
<b>10. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>38</b>
<b>11. ANNEXES.....</b>	<b>39</b>
11.1. Localisation des postes pluviométriques.....	39
11.2. Méthodes de détermination du temps de concentration des bassins versants.....	41

<b>11.3. Détermination des précipitations de durées de retour 10, 50 et 100 ans par la méthode de Gumbel.....</b>	<b>43</b>
<b>11.4. Détermination de la pluviométrie sur le bassin versant : méthode des polygones de Thiessen.....</b>	<b>44</b>
<b>11.5. Détermination du débit décennal : Méthode Crupedix Sud-Est.....</b>	<b>45</b>
<b>11.6. Détermination du débit décennal : Méthode empirique Sogreah.....</b>	<b>47</b>
<b>11.7. Détermination du débit centennal : Méthode du Gradex.....</b>	<b>47</b>
<b>11.8. Profils en long des cours d'eau étudiés.....</b>	<b>49</b>
<b>11.9. Fiches ouvrages des digues recensées.....</b>	<b>51</b>
<b>11.10. Cartes de localisation des digues recensées.....</b>	<b>53</b>
<b>11.11. Planches photographiques.....</b>	<b>55</b>



# 1. RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE

La présente étude a trois objectifs :

- Réaliser un atlas des zones inondables de 6 cours d'eau du Nord Isère et de leurs principaux affluents par une approche hydrogéomorphologique au 1/10000 sous SIG (Map Info).

Les cours d'eau concernés sont les suivants :

- Girondan et son affluent le Vaud ;
  - Amby ;
  - Fouron et son affluent le Lemps ;
  - Save et son affluent le Brailles ;
  - Huert et ses affluents le Pissoud et le Pomarel ;
  - Bièvre et ses affluents : la Galifatière, la Corbassière, la Corbière ;
- Estimer les débits décennaux et centennaux aux principaux noeuds de ces cours d'eau ;
  - Recenser les digues de protection contre les inondations présentes sur la zone d'étude et étudier leur état de manière visuelle.

## Atlas des zones inondables

La réalisation de cet atlas a mis en évidence de vastes étendues plus ou moins marécageuses susceptibles d'être inondées par les crues majeures, généralement dans des secteurs naturels.

Par ailleurs, un certain nombre de points noirs hydrauliques ont été constatés dans des zones urbanisées, où des débordements conséquents pourraient se produire. Pour les cours d'eau concernés par ces dysfonctionnements hydrauliques, nous conseillons vivement la réalisation d'études visant à définir des dispositifs de protection pour limiter les risques de débordements en zone urbanisée.

Ces points noirs sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Cours d'eau	Principaux points noirs où une étude hydraulique est conseillée	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Ruisseau de Vaud	Traversée de Crémieu	12	19
Fouron	Traversée de Montalieu Vercieu	19	43
Save	Traversée du Hameau de la Thuile (Communes de Morestel et St Victor de Morestel)	14	35
Ruisseau de Pomarel	Traversée en lit perché du hameau de Drue (commune de Dolomieu) et traversée de Thuellin (commune de Veyrins – Thuellin)	8	12
Pissoud	Corbelin	8	16
Pissoud	Traversée de Veyrins – Thuellin	15	30
Bièvre	Traversée d'Aoste au niveau de la RN 516	16	47
Corbassière	Traversée de Pressins et pont de la voie ferrée, lit perché sur le cône de déjection.	7	13
Corbière	Traversée de Fallamieux (commune de Pressins)	9	17

Tableau 1 : Principaux points noirs hydrauliques

### **Estimations de débits décennaux et centennaux**

Pour les différents cours d'eau étudiés, des estimations de débits décennal et centennal ont été réalisées. Ces estimations sont à considérer avec prudence, compte tenu de la particularité de la zone d'étude : la présence importante de marais , ainsi que les réseaux karstiques à la réponse hydrologique difficile à prendre en compte, conduisent à une forte incertitude sur nos estimations de débit. La méthode du Gradex, utilisée pour l'estimation des débits centennaux donne des valeurs de débit par excès, car elle n'intègre pas l'amortissement hydraulique des crues par les marais qui est difficilement quantifiable.

Cours d'eau	Noeud	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Amby	Optevoz	11	9	15
	Confluence Rhône	42	26	51
Girondan	Confluence Rhône	45	26	55
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	12	12	19
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	40	19	43
	Confluence Rhône	52	25	55
Save	Thuile	37	14	35
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	25	9	25
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	7	8	12
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	11	8	16
	Confluence Huert	23	15	30
Bièvre	Aoste	32	16	47
Galifatière	Confluence Bièvre	10	9	16
Corbassière	Confluence Bièvre	6	7	13
Corbière	Confluence Bièvre	8	9	17

Tableau 2 : Débits décennaux et centennaux retenus

### **Recensement des digues**

Au total, sept digues ont été recensées.

Identifiant	Commune	Cours d'eau	Coordonnées Lambert II				Longueur (m)	Etat général
			X_Amont	Y_Amont	X_Aval	Y_Aval		
1	Dolomieu	Pissoud	848742.67	2072098.26	848996.67	2072106.86	254	Des désordres localisés
2	Dolomieu	Pissoud	848996.67	2072106.86	849053.61	2072197.13	107	Des désordres localisés
3	Corbelin	Pissoud	849365.92	2072643.49	849467.77	2072575.89	122	Etat très dégradé
4	Montalieu	Fouron	838935.58	2095148.66	839369.91	2095365.54	491	Bon état général
5	Montalieu	Fouron	838933.52	2095172.26	839375.87	2095383.53	495	Bon état général
6	St Romain de Jalionas	Girondan	824264.42	2088245.17	824547.63	2088977.14	837	Des désordres localisés
7	St Baudille de la Tour	Amby	831783.25	2090067.37	831637.06	2090196.94	196	Des désordres localisés

Tableau 3 : Dignes recensées.

De nombreux étangs parfois importants sont également présents sur ces bassins versants. Ces retenues sont artificielles, et constituées par une digue à l'aval. Nous recommandons de vérifier l'état de ces ouvrages.

## **2. INTRODUCTION**

### **2.1. OBJET DE L'ÉTUDE**

La présente étude a trois objectifs :

- Réaliser un atlas des zones inondables de 6 cours d'eau du Nord Isère et de leurs principaux affluents :
  - Girondan et son affluent le Vaud ;
  - Amby ;
  - Fouron et son affluent le Lemps ;
  - Save et son affluent le Brailles ;
  - Huert et ses affluents le Pissoud et le Pomarel ;
  - Bièvre et ses affluents : la Galifatière, la Corbassière, la Corbière.
- Estimer les débits décennaux et centennaux aux principaux noeuds de ces cours d'eau. Ce travail a été réalisé à partir des données pluviométriques disponibles sur le bassin versant ou à proximité.
- Recenser les digues de protection contre les inondations présentes sur la zone d'étude et étudier leur état de manière visuelle.

### **2.2. PRÉSENTATION DES BASSINS VERSANTS ÉTUDIÉS**

Les cours d'eau étudiés sont situés dans la partie nord du département de l'Isère. Ce sont des affluents rive gauche du Rhône.

Les bassins versants de la Bièvre et de la Save, orientés du sud vers le nord, contiennent dans leur partie amont de nombreux étangs et marais. Les cours d'eau s'encaissent ensuite, avant de s'étaler dans une vaste plaine marécageuse plus ou moins drainée, « le Bouchage », constituée par un ancien lit du Rhône.

L'Huert, orienté sud-est / nord-ouest, draine cet ancien lit du Rhône et récupère les eaux de plusieurs affluents sur sa rive gauche.

L'Amby, le Girondan et le Fouron sont des cours d'eau à dominante karstique, situés sur le karst de l'Île Crémieu. Ils drainent dans leur parties amont de vastes étendues relativement planes et marécageuses, avant de s'encaisser puis de rejoindre le lit majeur du Rhône.

Le Tableau 4 présente les lieux où des estimations de débits ont été réalisées, ainsi que les caractéristiques morphologiques des cours d'eau étudiés.

Cours d'eau	Noeud	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Périmètre du bassin versant (km)	Linéaire du cours d'eau (km)	Pente moyenne du cours d'eau (%)	Altitude maximale (m)	Altitude minimale (m)	% de marais le long du cours d'eau	% d'étang le long du cours d'eau
Amby	Optevoz	10,9	15,8	5	0,3%	299	282	19%	39%
	Confluence Rhône	42	37,4	15,7	0,7%	299	196	10%	18%
Girondan	Confluence Rhône	45,3	28,6	10,6	1,6%	360	188	15%	7%
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	12,2	16,9	6,3	2,0%	335	220	-	7%
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	39,5	37,6	10,9	0,5%	267	215	29%	7%
	Confluence Rhône	52,2	38,7	12,2	0,5%	267	200	26%	6%
Save	Thuile	36,5	35,6	8,1	0,3%	232	208	44%	34%
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	24,7	23,9	4,3	1,0%	254	212	50%	14%
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	7	15,5	5,8	3,5%	419	220	-	-
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	10,8	17,2	6,5	2,3%	430	270	19%	2%
	Confluence Huert	22,8	33,0	10,5	2,1%	430	210	18%	2%
Bièvre	Aoste	31,6	36,0	15,5	2,7%	710	219	30%	-
Galifatière	Confluence Bièvre	9,5	16,3	6,2	2,3%	363	220	4%	-
Corbassière	Confluence Bièvre	5,8	12,2	5,6	4,3%	539	295	-	-
Corbière	Confluence Bièvre	8	18,3	7,7	5,3%	710	295	-	-

Tableau 4 : Caractéristiques morphologiques des cours d'eau étudiés

### **2.3. COMMUNES CONCERNÉES PAR CETTE ÉTUDE**

Les communes concernées par cette étude sont les suivantes :

<b>Commune</b>	<b>Cours d'eau</b>	<b>Superficie de la commune(Ha)</b>
ANNOISIN-CHATELANS	Amby	1321
AOSTE	Bièvre	1011
ARANDON	Save	1227
BOUVESSE-QUIRIEU	Save	1774
BRANGUES	Save	1165
CHARENTE	Fouron	1131
CHIMILIN	Galifatière + Bièvre	976
CORBELIN	Pissoud	1214
COURTENAY	Save	3211
CREMIEU	Girondan + Vaud	627
CREYS-MEPIEU	Save	2932
DIZIMIEU	Vaud	969
DOLOMIEU	Pomarel	1341
FAVERGES-DE-LA-TOUR	Pissoud	767
FITILIEU	Galifatière	1014
GRANIEU	Bièvre	379
HIERES-SUR-AMBY	Amby	864
LA BATIE-DIVISIN	Corbière + Corbassière	1056
LA CHAPELLE-DE-LA-TOUR	Pissoud	909
LE BOUCHAGE	Save	1130
LES ABRETS	Bièvre	691
LES AVENIERES	Bièvre + Huert	2929
LEYRIEU	Girondan	648
MONTALIEU-VERCIEU	Fouron	890
MONTFERRAT	Corbière	1349
MORESTEL	Save	801
OPTEVOZ	Amby	1203
PASSINS	Save	1418
PORCIEU-AMBLAGNIEU	Fouron	1584
PRESSINS	Bièvre + Corbière + Corbassière	1015
ROMAGNIEU	Bièvre	1731
SAINT-BAUDILLE-DE-LA-TOUR	Amby + Fouron + Ruisseau de Lemps	2205
SAINT-ROMAIN-DE-JALIONAS	Girondan + Vaud	1367
SAINT-SULPICE-DES-RIVOIRES	Corbière	713
SAINT-VICTOR-DE-MORESTEL	Save	1325
SICCIEU-SAINT-JULIEN-ET-CARISI	Amby + Girondan	1423
SOLEYMIEU	Amby	1341
VELANNE	Corbière	814
VEYRINS-THUELLIN	Huert + Pissoud	1181
VEZERONCE-CURTIN	Brailles	1463
VILLEMORIEU	Vaud	1344

Tableau 5 : Liste des communes des bassins versants étudiés.

## **3. GEOLOGIE DE LA ZONE D'ETUDE**

### **3.1. BASSINS VERSANTS DE L'AMBY, DU GIRONDAN ET DU FOURON**

Ces trois bassins versants se situent sur le plateau calcaire préjurassien de l'Ile Crémieu. Ce plateau est découpé par de profondes entailles d'érosion, en partie d'origine tectonique, (Val d'Amby, Fouron, Girondan).

Au cours de l'ère Quaternaire, ce plateau a été façonné par le glacier du Rhône, surcreusant des vallées et ravins préexistants, notamment sur les secteurs les plus tectonisés (Val d'Amby, Fouron, Girondan). Des dépôts glaciaires couvrent de grandes surfaces sur ce plateau où les étangs et les dépressions marécageuses sont nombreux. Ils forment des placages dans les parties déprimées du plateau ou des buttes accrochées ou moulées sur le relief.

#### ***Formations Secondaires***

Elles constituent le substratum de l'Ile Crémieu. Elles sont représentées par des terrains calcaires du Jurassique (première moitié de l'ère Secondaire).

La présence de ces terrains karstiques fait que le bassin hydrologique peut être différent du bassin topographique. Ces karsts peuvent modifier les écoulements de surface par infiltration d'eau, circulation souterraine, résurgences ou exurgences.

#### ***Formations Tertiaires***

Elles ne sont pas présentes sur ces bassins versants.

#### ***Formations Quaternaires***

Au moins trois types de formations quaternaires sont présentes sur ces bassins versants :

- Des placages morainiques qui apparaissent à la surface du plateau ou forment des buttes sur le relief calcaire. Il s'agit de moraines argileuses accompagnées de blocs erratiques de grande taille.
- Les dépôts fluviatiles sont présents dans les vallées des cours d'eau. Il s'agit de matériaux graveleux et sableux, mais aussi d'argiles et de limons.
- Des tufs, dépôts de concrétion calcaire très localisés, sont particulièrement bien développés dans le Val d'Amby. Il s'agit de tufs consistants à empreintes végétales et de tufs plus meubles remaniant les dépôts glaciaires éoliens (loess).

Ces formations quaternaires vont avoir une double incidence sur l'hydrologie : les matrices sableuses vont favoriser l'infiltration des précipitations, tandis que les zones argileuses imperméables vont bloquer l'eau en surface et contribuer au développement des marais et au ruissellement.

### **3.2. BASSINS VERSANTS DE LA SAVE, DE L'HUERT, DE LA BIEVRE**

Ces bassins sont marqués par une activité glaciaire importante (glacier du Rhône), qui a entraîné la formation de nombreux dépôts graveleux et argileux (moraines, alluvions fluvio-glaciaires, etc...). Cette période a fortement contribué au modelé des reliefs actuels (creusement voir

surcreusement des vallées, érosion par les eaux de fonte, etc...). Certaines zones de surcreusement sont notamment à l'origine de l'apparition de marais.

### ***Formations Secondaires***

Le nord-ouest de ces bassins versants vient s'appuyer sur des formations calcaires du Secondaire (Ile Crémieu).

### ***Formations Tertiaires***

Les formations tertiaires occupent une grande partie de la moitié sud des bassins versants (partie amont). Elles se composent d'une part de sables grisâtres du Tortonien marin, et de conglomérats calcaires à galets impressionnés du tortonien deltaïque. Cette dernière formation est essentiellement composée de galets bien roulés dans une matrice sableuse.

### ***Formations Quaternaires***

La partie amont des bassins versants repose notamment sur de la moraine wurmienne composée d'argile à galets et à blocs polis et striés, de natures diverses. Sont également présentes des moraines de fond wurmiennes occupant des vallées antérieures au Würm.

Dans la partie Est, on trouve des dépôts fluvio-glaciaires du retrait wurmien.

Dans les chenaux fluviaux, ainsi que sur les terrasses en bordure de l'ancien bras du Rhône (niveau de Thuellin), sont présentes des alluvions du retrait wurmien. Ces alluvions sont grossières, avec des galets dans une matrice sableuse.

Enfin, les alluvions holocènes et modernes sont présentes dans les lits majeurs des principaux cours d'eau et surtout dans l'ancien et vaste bras du Rhône entre Aoste et Brangues.

Là encore, l'incidence des formations quaternaire sur l'hydrologie va dépendre de leur perméabilité (présence de sable ou d'argile).

## **4. DÉTERMINATION DES TEMPS DE CONCENTRATION DES BASSINS VERSANTS ETUDIÉS**

Les temps de concentration des différents bassins versants ont été déterminés par une moyenne des estimations obtenues par les méthodes de Van Te Chow, Ventura et Giandotti.

Ces méthodes sont décrites en annexe, et les résultats sont présentés dans le Tableau 6 ci-dessous.

Rappelons cependant que le temps de concentration d'un bassin versant n'est qu'un ordre de grandeur, et « qu'une précision de 50% est presque utopique » (cf. « Technique des barrages en aménagement rural »).

Remarquons également que pour la Bièvre, l'estimation du temps de concentration intègre un effet d'amortissement lié à la faible pente dans la partie aval. Pour ce faire, nous avons dissocié l'effet de la partie raide à l'amont du cours d'eau, de celui de sa partie plus douce, à l'aval de la confluence des ruisseaux de Corbière et de Corbassière.

Temps de concentration des cours d'eau (Tc)									
Cours d'eau	Noeud	Linéaire du cours d'eau (km)	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Pente moyenne du cours d'eau	Dénivelée du cours d'eau (m)	Tc Van Te Chow (h)	Tc Ventura (h)	Tc Giandotti (h)	Tc moyen retenu (h)
Amby	Optevoz	5	10,9	0,3%	15	2,1	7,7	4,3	4,7
	Confluence Rhône	15,7	42	0,7%	105	3,8	10,1	3,2	5,7
Girondan	Confluence Rhône	10,6	45,3	1,6%	170	2,0	6,8	2,6	3,8
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	6,3	12,2	2,0%	126	1,2	3,1	1,6	2,0
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	10,9	39,5	0,5%	55	3,2	11,3	4,3	6,3
	Confluence Rhône	12,2	52,2	0,5%	61	3,5	13,0	4,6	7,0
Save	Thuile	8,1	36,5	0,3%	24	3,1	14,0	6,1	7,8
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	4,3	24,7	1,0%	43	1,2	6,3	3,8	3,8
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	5,8	7	3,5%	203	0,9	1,8	0,9	1,2
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	6,5	10,8	2,3%	150	1,2	2,8	1,3	1,8
	Confluence Huert	10,5	22,8	2,1%	221	1,8	4,2	1,6	2,5
Bièvre	Aoste	15,5	31,6	2,7%	420	3,0	7,0	3,2	4,4
Galfatière	Confluence Bièvre	6,2	9,5	2,3%	143	1,2	2,6	1,3	1,7
Corbassière	Confluence Bièvre	5,6	5,8	4,3%	241	0,8	1,5	0,8	1,0
Corbière	Confluence Bièvre	7,7	8	4,7%	360	1,0	1,7	0,7	1,1

Tableau 6 : temps de concentration des bassins versants étudiés aux différents nœuds hydrologiques.

## 5. ÉTUDE DE LA PLUVIOMÉTRIE

### 5.1. DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES DISPONIBLES

Cinq postes climatologiques (données quotidiennes) sont implantés sur les bassins versants étudiés ou à proximité :

Poste	Chronique	Altitude (m)
Pont de Cheruy	1988 – 2004	202
Bourgoin Jallieu	1947 – 2001	254
Courtenay	1989 – 2004	315
Favergeres de la Tour	1948 – 2004	360
Le Pont de Beauvoisin	1986 – 2002	230

Tableau 7 : Postes d'observation pluviométrique situés sur les bassins versants étudiés

Par ailleurs, deux stations météorologiques sont relativement éloignés des bassins versants étudiés, mais leur exploitation se justifie de part leurs données à un pas de temps plus fin (jusqu'à 6 minutes). Il s'agit des postes des aéroports Lyon-St-Exupéry et Grenoble-St-Geoirs.

Station météorologique	Chronique	Altitude (m)
Lyon St Exupéry	1976 – 2004	235
Grenoble St Geoirs	1971 – 2005	384

Tableau 8 : Stations météorologiques proches de la zone d'étude.

La localisation géographique de ces postes est présentée sur une carte en annexe.

## **5.2. EXPLOITATION DES DONNÉES PLUVIOMÉTRIQUES AUX DIFFÉRENTS POSTES**

Les données pluviométriques fournies par MÉTÉO FRANCE nous donnent une estimation des précipitations de périodes de retour 10, 50 et 100 ans, déterminées par la méthode de GUMBEL. Cette méthode est détaillée en annexe.

Les valeurs retenues pour ces précipitations sont regroupées dans le tableau suivant :

Précipitations non centrées en 24h							
Poste	Chronique	Altitude (m)	P10 (mm)	P50 (mm)	P100 (mm)	Précipitation maximale observée (mm)	Gradex non centré : G (mm)
Pont de Cheruy	1988 – 2004	202	91	118	129	94 (11/10/1988)	16,0
Bourgoin Jallieu	1947 – 2001	254	82	108	119	135 (10/11/1950)	15,6
Courtenay	1989 – 2004	315	88	111	121	100 (21/12/1991)	13,9
Favergeres de la Tour	1948 – 2004	360	84	109	119	120 (25/09/1999)	14,9
Le Pont de Beauvoisin	1986 – 2002	230	112	153	[168]	133 (25/09/1999)	24,6

Tableau 9 : Estimation des précipitations non centrées décennales, cinquantennales et centennales par la méthode de GUMBEL.

Remarque : le poste de PONT DE BEAUVOISIN ne possède pas une chronique de mesures suffisamment longue pour pouvoir estimer les précipitations centennales. Nous avons donc pris

comme valeur centennale  $P_{100}=1.1 \cdot P_{50}$  à Pont de BEAUVOISIN (Le coefficient 1.1 correspond au rapport  $P_{100}/P_{50}$  des stations voisines).

Les données précédentes sont des estimations de précipitations obtenues à partir d'études statistiques sur des données à heures fixes. La conséquence est une sous-estimation des pluies maximales. Afin d'obtenir une estimation des précipitations centrées sur un épisode pluvieux réel, on applique donc une correction appelée correction de WEISS :

$$P_{centrée} = \frac{1}{1 - \frac{1}{8L}} P$$

où,

$P_{centrée}$  : Pluie centrée sur un épisode pluvieux (mm)

$P$  : Pluie mesurée à pas de temps fixe (mm)

$L$  : Durée de la pluie (jour)

Pour une pluie de 1 jour, nous avons donc :

$$P_{centrée} = 1.14P$$

Les estimations de précipitations centrées aux différentes stations pluviométriques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Précipitations centrées en 24h : $P_w=1.14 \cdot P$ (Weiss)						
Poste	Chronique	Altitude (m)	Pw 10 (mm)	Pw 50 (mm)	Pw 100 (mm)	Gradex centré : G (mm)
Pont de Cheruy	1988 – 2004	202	104	134	147	18,2
Bourgoin Jallieu	1947 – 2001	254	94	123	136	17,8
Courtenay	1989 – 2004	315	100	126	138	15,8
Favergeres de la Tour	1948 – 2004	360	96	124	136	17,0
Le Pont de Beauvoisin	1986 – 2001	230	128	174	192	28,0

Tableau 10 : Estimation des précipitations en 24h centrées décennales, cinquantennales et centennales.

### **5.3. DÉTERMINATION DE LA PLUVIOMÉTRIE EN TOUT POINT DU BASSIN VERSANT**

Afin de définir le régime pluviométrique de chaque bassin versant étudié, nous avons utilisé les données de pluviométrie aux différents postes en leurs affectant un coefficient de pondération. Ce coefficient est le rapport de la surface contrôlée par un poste pluviométrique sur un bassin versant donné sur la surface totale de ce bassin.

Les surfaces contrôlées par chacun des postes pluviométriques ont été définies par la méthode des polygones de THIESSEN, avec une modification de ces polygones au niveau de certaines lignes de crêtes.

Cette méthode est détaillée en annexe (cf. carte en annexe).

La pluviométrie aux différents points des bassins versants est donc donnée par les relations de THIESSEN (où  $P$  : Précipitations en 24h au lieu considéré) :

Précipitations centrées en 24h : Estimation sur chaque bassin versant par la méthode des polygones de Thiessen									
Cours d'eau	Noeud	Linéaire du cours d'eau (km)	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Pente moyenne du cours d'eau	Méthode des polygones de Thiessen (P = Précipitations)	Pw 10 (mm)	Pw 50 (mm)	Pw 100 (mm)	Gradex des pluies centré : Gw
Amby	Optevoz	5	10,9	0,3%	P Courtenay	100	126	138	15,8
	Confluence Rhône	15,7	42	0,7%	P Courtenay	100	126	138	15,8
Girondan	Confluence Rhône	10,6	45,3	1,6%	64% P Pont de Cheruy + 36% P Courtenay	102	131	144	17,4
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	6,3	9,5	2,0%	28% P Pont de Cheruy + 72% P Courtenay	107	136	149	16,5
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	10,9	39,5	0,5%	P Courtenay	100	126	138	15,8
	Confluence Rhône	12,2	52,2	0,5%	P Courtenay	100	126	138	15,8
Save	Thuile	8,1	36,5	0,3%	P Courtenay	100	126	138	15,8
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	4,3	24,7	1,0%	P Faverges	96	124	136	17,0
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	5,8	7	3,5%	P Faverges	96	124	136	17,0
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	6,5	10,8	2,3%	P Faverges	96	124	136	17,0
	Confluence Huert	10,5	22,8	2,1%	P Faverges	96	124	136	17,0
Bièvre	Aoste	15,5	31,6	3,0%	13% P Faverges +87% P Pont de Beauvoisin	124	168	184	26,6
Galifatière	Confluence Bièvre	6,2	9,5	2,3%	P Faverges	96	124	136	17,0
Corbassière	Confluence Bièvre	5,6	5,8	4,3%	P Pont de Beauvoisin	128	174	192	28,0
Corbière	Confluence Bièvre	7,7	8	4,7%	P Pont de Beauvoisin	128	174	192	28,0

Tableau 11 : Estimations des précipitations décennales, cinquantennales et centennales sur 24h des bassins versants étudiés.

Les précipitations ne sont pas homogènes à l'échelle des bassins versants. Pour prendre en compte ce phénomène, une méthode consiste à appliquer un coefficient d'abattement spatial aux estimations de précipitations. Ce coefficient dépend de la surface du bassin versant et de la durée de la pluie.

$$k = \frac{1}{1 + \frac{\sqrt{s}}{30\sqrt{D}}}$$

avec :

$k$  : Coefficient d'abattement spatial  
 $S$  : Superficie du bassin versant (km<sup>2</sup>)  
 $D$  : Durée de la pluie (h).

Finalement, après application de ce coefficient, nous obtenons les estimations de précipitations suivantes :

Précipitations centrées en 24h après abattement spatial									
Cours d'eau	Noeud	Linéaire du cours d'eau (km)	Superficie du bassin versant(k m <sup>2</sup> )	Pente moyenne du cours d'eau	Coefficient d'abattement spatial : $K=1/((1+S^{0.5}/(30*(D)^{(1/3)}))$	Pw' 10 (mm)	Pw' 50 (mm)	Pw' 100 (mm)	Gradex des pluies centré après abattement : Gw'
Amby	Optevoz	5	10,9	0,3%	0,94	94	119	129	14,9
	Confluence Rhône	15,7	42	0,7%	0,92	92	116	127	14,6
Girondan	Confluence Rhône	10,6	45,3	1,6%	0,91	93	119	130	15,8
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	6,3	12,2	2,0%	0,94	101	128	140	15,5
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	10,9	39,5	0,5%	0,91	91	115	126	14,5
	Confluence Rhône	12,2	52,2	0,5%	0,91	90	114	125	14,3
Save	Thuile	8,1	36,5	0,3%	0,91	91	115	125	14,4
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	4,3	24,7	1,0%	0,91	87	112	123	15,4
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	5,8	7	3,5%	0,95	91	118	129	16,2
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	6,5	10,8	2,3%	0,94	90	117	128	16,0
	Confluence Huert	10,5	22,8	2,1%	0,93	89	115	126	15,8
Bièvre	Aoste	15,5	31,6	3,0%	0,93	115	156	171	24,7
Galifatière	Confluence Bièvre	6,2	9,5	2,3%	0,95	91	117	128	16,1
Corbassière	Confluence Bièvre	5,6	5,8	4,3%	0,96	122	167	183	26,8
Corbière	Confluence Bièvre	7,7	8	4,7%	0,95	122	166	183	26,8

Tableau 12 : Estimations des précipitations décennales, cinquantennales et centennales sur 24h des bassins étudiés après abattement spatial.

## 6. ÉTUDE DES DÉBITS

Les cours d'eau étudiés ne disposent pas de station hydrologique permettant une mesure fine des débits de crue. Il est donc nécessaire d'utiliser des méthodes empiriques pour estimer ces débits.

Certains des bassins versants de la zone d'étude comportent des zones karstiques qui vont influencer sur le débit des cours d'eau.

Une partie de ces cours d'eau ont la particularité de traverser de nombreux marais qui peuvent influencer également sur les débits de crue de deux façons :

- Lorsqu'ils ne sont pas saturés, ils peuvent absorber une grande partie des écoulements et donc laminier fortement les crues.
- Lorsqu'ils sont saturés en eau, leur rôle de lamineur de crue est amoindri et ils peuvent même contribuer à renforcer la crue, dans son intensité et sa durée, en restituant au cours d'eau des précipitations tombées avant l'épisode pluvieux considéré.

Cette influence des marais sur les crues est très difficilement quantifiable.

Cependant, une étude hydrologique a été réalisée par Sogreah sur le bassin versant de la Bourbre situé à proximité de la zone d'étude, et comportant également de nombreux marais. Une analogie avec cette étude a donc été réalisée.

Par ailleurs, les cours d'eau du bassin versant de l'Ainan situés également à proximité de la zone d'étude ont subi de très fortes crues en juin le 6 juin 2002. Cet événement permet de se faire une idée de l'ampleur des phénomènes de crue pouvant affecter la zone d'étude. Une analogie avec l'étude Alp'Géorisques conduite suite à cet événement a donc aussi été réalisée.

La méthodologie adoptée pour définir les débits de crue décennaux et centennaux est donc la suivante :

#### **Détermination des débits décennaux :**

- Estimation des débits instantanés décennaux par des méthodes empiriques : Crupedix Sud - Est et Sogreah ;
- Prise en compte de l'effet des marais par analogie à l'étude de la Bourbre ;
- Effet des massifs karstiques ;
- Comparaison aux études existantes ;
- Synthèse et définition des débits décennaux retenus.

#### **Détermination des débits centennaux :**

Pour l'estimation des débits centennaux, nous avons considéré que les marais étaient saturés et ne pouvaient plus jouer leur rôle de tampon. La méthode du Gradex a été utilisée avec un pivot décennal.

Une analogie a également été réalisée avec le bassin versant de l'Ainan, où des crues de périodes de retour centennal voir plus se sont produites le 6 juin 2002.

Concernant les lieux où des estimations de débits ont été réalisées, nous avons privilégié ceux situés juste en amont des zones à enjeux ainsi que les confluences des cours d'eau.

A noter que dans la partie du secteur d'étude inondable par le Rhône, nous n'avons pas effectué d'estimation de débit des cours d'eau, le risque d'inondation lié au Rhône étant le phénomène prépondérant sur ces zones. Pour cette raison, aucune estimation de débit n'a été réalisée sur le canal de l'Huert, et les estimations sur la Save et la Bièvre sont localisées en amont de la zone inondable par le Rhône.

## 6.1. ESTIMATION DES DÉBITS DE CRUE DÉCENNALE

### 6.1.1. ESTIMATION DES DÉBITS DÉCENNAUX PAR DES MÉTHODES EMPIRIQUES : CRUPEDIX SUD – EST ET SOGREAH

Afin de déterminer les débits de pointe décennaux aux différents nœuds de calcul, nous avons utilisé les méthodes Crupedix Sud-Est et Sogreah. La description de ces méthodes ainsi que le détail des calculs sont présentés en annexe.

Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus (débits de pointe).

Cours d'eau	Noeud	Linéaire du cours d'eau (km)	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	% de marais sur le linéaire du cours d'eau (m)	Précipitations centrées en 24h après abattement spatial Pw' 10 (mm)	Méthode Crupedix Sud-Est Q10 (m <sup>3</sup> /s) – R=0,5	Méthode empirique Sogreah Q10 (m <sup>3</sup> /s) – A10=1,8
Amby	Optevoz	5	10,9	19%	94	5	11
	Confluence Rhône	15,7	42	10%	92	14	30
Girondan	Confluence Rhône	10,6	45,3	15%	93	15	31
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	6,3	12,2	-	101	6	12
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	10,9	39,5	29%	91	13	28
	Confluence Rhône	12,2	52,2	26%	90	16	35
Save	Thuile	8,1	36,5	44%	91	12	27
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	4,3	24,7	50%	87	8	20
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	5,8	7	-	91	3	8
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	6,5	10,8	19%	90	5	11
	Confluence Huert	10,5	22,8	18%	89	8	19
Bièvre	Aoste	15,5	31,6	30%	115	16	24
Galifatière	Confluence Bièvre	6,2	9,5	4%	91	4	10
Corbassière	Confluence Bièvre	5,6	5,8	-	122	4	7
Corbière	Confluence Bièvre	7,7	8	-	122	6	9

Tableau 13 : Débits décennaux estimés par les méthodes Crupedix Sud-Est et Sogreah aux différents nœuds hydrologiques des bassins versants étudiés.

La méthode Crupedix Sud-Est sous-estime généralement les débits décennaux. Elle ne sera pas retenue dans la suite. Nous prendrons donc comme estimations de débits de pointe avant amortissement lié aux marais les estimations par la méthode Sogreah.

Estimation des débits instantanés décennaux (m <sup>3</sup> /s)				
Cours d'eau	Noeud	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Q10 (Méthode Sogreah) (m <sup>3</sup> /s)	Q10s avant amortissement lié aux marais (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )
Amby	Optevoz	10,9	11	0,99
	Confluence Rhône	42	30	0,71
Girondan	Confluence Rhône	45,3	31	0,69
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	12,2	12	0,96
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	39,5	28	0,72
	Confluence Rhône	52,2	35	0,67
Save	Thuile	36,5	27	0,73
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	24,7	20	0,81
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	7	8	1,11
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	10,8	11	0,99
	Confluence Huert	22,8	19	0,82
Bièvre	Aoste	31,6	24	0,76
Galifatière	Confluence Bièvre	9,5	10	1,03
Corbassière	Confluence Bièvre	5,8	7	1,16
Corbière	Confluence Bièvre	8	9	1,07

Tableau 14 : Estimations de débits décennaux avant prise en compte de l'amortissement lié aux marais.

### 6.1.2. PRISE EN COMPTE DE L'EFFET DES MARAIS PAR ANALOGIE À L'ÉTUDE DE LA BOURBRE

Les marais vont écrêter les crues de deux manières :

- Écrêtement hydrologique : pour les périodes de retour de l'ordre du décennal, nous ferons l'hypothèse que les marais ne sont pas saturés et qu'ils vont pouvoir absorber une partie des écoulements.
- Écrêtement hydraulique : l'étalement des écoulements dans le lit majeur est plus important que dans un cours d'eau classique car le lit mineur du cours d'eau dans les marais a une section plus réduite, compte tenu de la forte circulation interne dans le marais. La conséquence est un étalement du pic de crue.

Ce rôle tampon est difficilement quantifiable. Cependant, une étude hydrologique a été réalisée par Sogreah sur le bassin versant de la Bourbre situé au Sud Ouest de la zone d'étude, et comportant également de nombreux marais. Dans cette étude, les débits instantanés décennaux et centennaux de la Bourbre et de certains de ses affluents sont estimés par une approche alliant principalement l'exploitation des données hydrologiques existantes, l'analyse des débits des crues historiques et la méthode SPEED (méthode empirique développée par Sogreah).

L'étude de la Bourbre s'appuyant sur des données (mesures hydrologiques et analyses historiques), nous avons décidé de l'exploiter pour définir l'amortissement lié aux marais.

La méthodologie employée est la suivante :

### **6.1.2.1. DÉFINITION DE L'AMORTISSEMENT DU DÉBIT SPÉCIFIQUE LIÉ AUX MARAIS**

Le débit spécifique amorti en raison de la présence de marais peut être défini, en première approximation par la relation :

$$Qs'=(1-c)*Qs$$

avec :

Qs : débit spécifique produit dans le bassin versant avant amortissement ;

Qs' : débit spécifique amorti par le marais ;

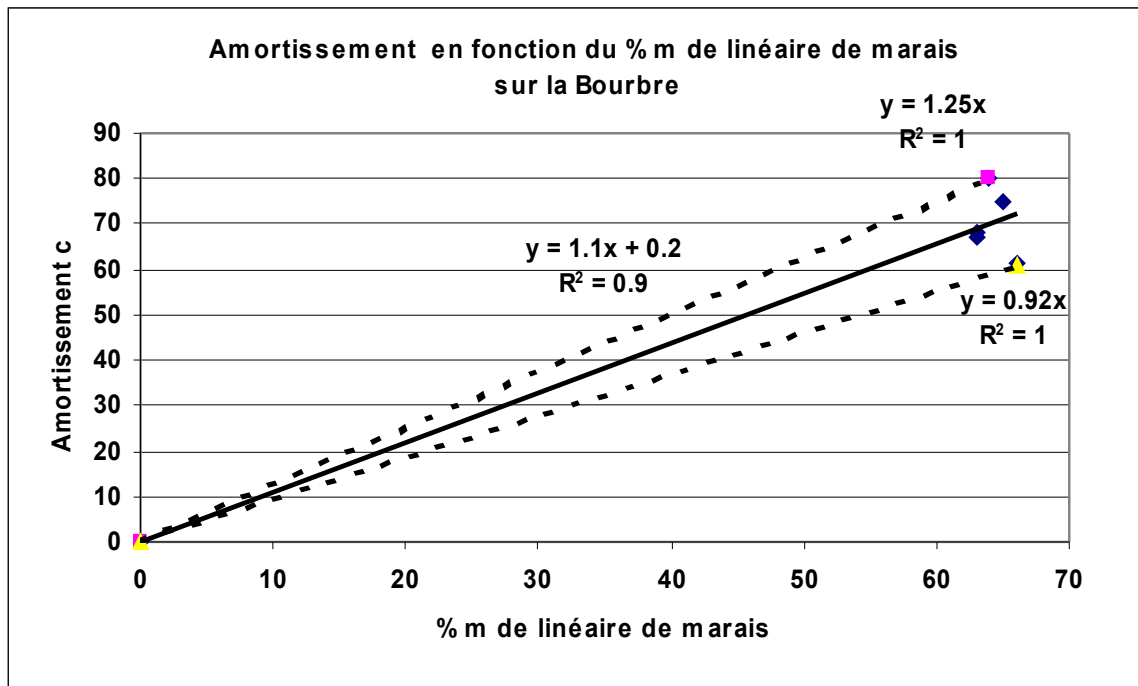
c : coefficient d'amortissement.

En première approximation, nous ferons l'hypothèse que le coefficient d'amortissement c dépend linéairement du pourcentage de marais le long du cours d'eau.

Les données de l'étude de Sogreah sur la Bourbre permettent alors de caler ce coefficient d'amortissement. Pour cela, nous avons estimé le débit décennal spécifique théorique de la Bourbre sans prise en compte des marais, par la méthode de Sogreah. Ce débit spécifique théorique est ensuite comparé à l'estimation de débit spécifique faite par Sogreah dans son étude de la Bourbre.

Bassin	Superficie (km <sup>2</sup> )	% m de marais sur le linéaire de cour d'eau	Q10s' estimé par Sogreah (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Q10s théorique sans prise en compte des marais (méthode Sogreah : $Q10s=1.8*S^{0.75}/S$ ) (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Amortissement lié au marais : $c = 1 - Q10s' / Q10s$ (%)
Bourbre amont Tour du Pin	119	66	0.21	0.54	61
Bourbre amont Cessieu	150	65	0.13	0.51	75
Bourbre aval Hien à Cessieu	220	63	0.15	0.47	68
Bourbre à Bourgoin	320	63	0.14	0.43	67
Bourbre à Jamezyieu	703	64	0.07	0.35	80

Tableau 15 : Amortissement lié aux marais sur la Bourbre.



Cette analyse permet d'approximer le coefficient d'amortissement c lié au marais de manière linéaire :

$$c = 1,1 * m + 0,2$$

où m est le pourcentage de marais sur le linéaire de cours d'eau.

Nous obtenons alors les coefficients d'amortissement suivants pour les cours d'eau étudiés :

Cours d'eau	Noeud	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Linéaire du cours d'eau (km)	% de marais le long du cours d'eau	Amortissement lié au marais c (%)
Amby	Optevoz	10,9	5	19%	21%
	Confluence Rhône	42	15,7	10%	11%
Girondan	Confluence Rhône	45,3	10,6	15%	17%
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	12,2	6,3	0%	0%
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	39,5	10,9	29%	32%
	Confluence Rhône	52,2	12,2	26%	29%
Save	Thuile	36,5	8,1	44%	49%
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	24,7	4,3	50%	55%
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	7	5,8	0%	0%
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	10,8	6,5	19%	21%
	Confluence Huert	22,8	10,5	18%	20%
Bièvre	Aoste	31,6	15,5	30%	33%
Galifatière	Confluence Bièvre	9,5	6,2	4%	5%
Corbassière	Confluence Bièvre	5,8	5,6	0%	0%
Corbière	Confluence Bièvre	8	7,7	0%	0%

Tableau 16 : Coefficient d'amortissement lié aux marais.

### **6.1.2.2. ESTIMATION DES DÉBITS DÉCENNAUX AVEC PRISE EN COMPTE DE L'AMORTISSEMENT LIÉ AUX MARAIS**

Nous avons défini dans le paragraphe précédent la relation liant le débit spécifique amorti et le débit spécifique avant amortissement :

$$Qs'=(1-c)*Qs$$

avec :

Qs : débit spécifique produit dans le bassin versant avant amortissement;

Qs' : débit spécifique amorti par le marais;

c : coefficient d'amortissement.

Cette relation permet d'estimer les débits décennaux amortis des cours d'eau étudiés :

Cours d'eau	Noeud	Amortissement lié au marais c	Q10 avant amortissement lié aux marais (Méthode Sogreah) (m <sup>3</sup> /s)	Q10s avant amortissement lié aux marais (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Q10s amorti (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Q10 amorti (m <sup>3</sup> /s)
Amby	Optevoz	0,21	11	0,99	0,78	9
	Confluence Rhône	0,11	30	0,71	0,63	26
Girondan	Confluence Rhône	0,17	31	0,69	0,58	26
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	0	12	0,96	0,96	12
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	0,32	28	0,72	0,49	19
	Confluence Rhône	0,29	35	0,67	0,48	25
Save	Thuile	0,49	27	0,73	0,38	14
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	0,55	20	0,81	0,36	9
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	0	8	1,11	1,1	8
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	0,21	11	0,99	0,78	8
	Confluence Huert	0,2	19	0,82	0,66	15
Bièvre	Aoste	0,33	24	0,76	0,51	16
Galifatière	Confluence Bièvre	0,05	10	1,03	0,98	9
Corbassière	Confluence Bièvre	0	7	1,16	1,16	7
Corbière	Confluence Bièvre	0	9	1,07	1,07	9

Tableau 17 : Estimations des débits décennaux avec prise en compte de l'amortissement lié aux marais.

### 6.1.3. EFFET DES MASSIFS KARSTIQUES

Certains bassins versants étudiés sont situés en partie sur des terrains karstiques. C'est le cas notamment des bassins versant de l'Amby, du Girondan et du Fouron. Le bassin hydrologique peut être différent du bassin topographique. Ces karts étant relativement colmatés par un placage morainique, leur effet devrait être limité. Cet effet doit cependant être différent pour les événements de période de retour décennale et centennale.

Par ailleurs, certaines parties des bassins versants karstiques ne vont pas contribuer au ruissellement superficiel (dépressions, dolines, lapiez).

Cependant, par manque de connaissance de ces fonctionnements karstiques, les écoulements souterrains et les possibilités de fonctionnement par seuils (siphons, ...) n'ont pas été pris en compte dans les calculs de débits.

### 6.1.4. COMPARAISON AUX ÉTUDES EXISTANTES

En dehors des PERI et PSS du Rhône, à notre connaissance, les seules études hydrauliques sur la zone d'étude concernent le ruisseau de Pomarel et celui du Pissoud. Ces études, réalisées par le cabinet de géomètre CHABERT fournissent des estimations du débit décennal par les méthodes dites « rationnelle » et « superficielle ». Les débits retenus dans ces études sont les suivants :

#### **Méthode rationnelle :**

*Ruisseau de Pomarel :*

$$Q_{10} = 1,05 \text{ m}^3/\text{s}$$

*Ruisseau du Pissoud :*

- en amont de la confluence avec le ruisseau des Moulins :  $Q_{10} = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- à la confluence avec l'Huert :  $Q_{10} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### **Méthode superficielle :**

Intensité de la pluie critique :  $I = 40 \text{ mm/h}$

*Ruisseau de Pomarel :*

$$Q_{\text{critique}} = 14,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

*Ruisseau du Pissoud :*

- en amont de la confluence avec le ruisseau des Moulins :  $Q_{\text{critique}} = 13 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- à la confluence avec l'Huert :  $Q_{\text{critique}} = 31 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### **Remarques concernant ces estimations de débit :**

Les estimations de débits décennaux de ces études obtenus par la méthode rationnelle conduisent à des débits spécifiques de l'ordre de  $0,15 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$  bien inférieurs aux valeurs couramment admises dans la région.

Ces études ne précisent pas la période de retour des débits critiques estimés. De plus, aucune justification n'est fournie concernant le choix d'une pluie critique de  $40 \text{ mm/h}$ , ni aucune indication sur sa période de retour.

Par conséquent les résultats de ces deux études ne seront pas exploités.

## 6.1.5. SYNTHÈSE DES DÉBITS DÉCENNAUX RETENUS

Les débits décennaux retenus sont donc les suivants :

Cours d'eau	Noeud	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Linéaire du cours d'eau (km)	% de marais le long du cours d'eau (m)	Q10s amorti (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Q10 amorti (m <sup>3</sup> /s)
Amby	Optevoz	10,9	5	19%	0,78	9
	Confluence Rhône	42	15,7	10%	0,63	26
Girondan	Confluence Rhône	45,3	10,6	15%	0,58	26
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	12,2	6,3	0%	0,96	12
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	39,5	10,9	29%	0,49	19
	Confluence Rhône	52,2	12,2	26%	0,48	25
Save	Thuile	36,5	8,1	44%	0,38	14
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	24,7	4,3	50%	0,36	9
Ruisseaux de Pomarel	Thuellin	7	5,8	0%	1,1	8
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	10,8	6,5	19%	0,78	8
	Confluence Huert	22,8	10,5	18%	0,66	15
Bièvre	Aoste	31,6	15,5	30%	0,51	16
Galifatière	Confluence Bièvre	9,5	6,2	4%	0,98	9
Corbassière	Confluence Bièvre	5,8	5,6	0%	1,16	7
Corbière	Confluence Bièvre	8	7,7	0%	1,07	9

Tableau 18 : Synthèse des débits instantanés décennaux retenus.

## 6.2. DÉBITS CENTENNAUX

La méthode du Gradex a été utilisée pour déterminer les débits centennaux.

Elle est détaillée en annexe, ainsi que les calculs.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus pour les débits instantanés centennaux aux différents noeuds hydrologiques.

### Remarque :

Ces estimations de débit centennal par la méthode du Gradex sont des valeurs par excès. Elles majorent le débit centennal. En effet, cette méthode n'intègre pas l'amortissement hydraulique des crues par les marais qui est difficilement quantifiable.

Cours d'eau	Noeud	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Gradex des pluies centré après abattement : Gw'	Gradex des débits : Gq=Qw'.RS/d, R=1,5	Q10 amorti (m3/s)	Q100=Q10 amorti +2,35Gq (m3/s)	Q100s (m3/s/km <sup>2</sup> )
Amby	Optevoz	11	14,9	2,82	9	15	1,4
	Confluence Rhône	42	14,6	10,64	26	51	1,2
Girondan	Confluence Rhône	45	15,8	12,4	26	55	1,2
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	12	15,5	3,29	12	19	1,6
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	40	14,5	9,93	19	43	1,1
	Confluence Rhône	52	14,3	13	25	55	1,1
Save	Thuile	37	14,4	9,13	14	35	1,0
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	25	15,4	6,61	9	25	1,0
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	7	16,2	1,97	8	12	1,8
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	11	16,0	3,01	8	16	1,4
	Confluence Huert	23	15,8	6,27	15	30	1,3
Bièvre	Aoste	32	24,7	13,55	16	47	1,5
Galfatière	Confluence Bièvre	10	16,1	2,65	9	16	1,6
Corbassière	Confluence Bièvre	6	26,8	2,7	7	13	2,3
Corbière	Confluence Bièvre	8	26,8	3,72	9	17	2,2

Tableau 19 : Estimations des débits instantanés centennaux aux différents nœuds hydrologiques.

### 6.2.1. ANALOGIE À L'ÉTUDE DU BASSIN VERSANT DE L'AINAN

Le bassin versant de l'Ainan, situé au Sud-Est de la zone d'étude a subi le 6 juin 2002 des précipitations intenses et des crues majeures. Cet événement permet de se faire une idée de l'ampleur des phénomènes de crue pouvant affecter la zone d'étude. Une analogie avec l'étude Alp'Géorisques réalisée suite à cet événement a donc été effectuée. Les débits centennaux des cours d'eau de la zone d'étude ont été estimés à partir de ceux des cours d'eau du Val d'Ainan similaires en termes de superficie du bassin versant et de pente. L'analogie a consisté à reprendre les débits spécifiques de pointe des cours d'eau du Val d'Ainan de référence :

$$Q_{\text{cours d'eau étudié}} = S_{\text{BV étudié}} * Q_{\text{S Ainan}}$$

où,

$Q_{\text{cours d'eau étudié}}$  : débit du cours d'eau étudié;

$S_{\text{BV étudié}}$  : superficie du bassin versant étudié;

$Q_{\text{S Ainan}}$  : débit spécifique du cours d'eau du Val d'Ainan pris comme référence.

Les résultats sont présentés ci-dessous :

Débits de pointe estimés par analogie avec le bassin versant de l'Ainan						
Cours d'eau	Noeud	Linéaire du cours d'eau (km)	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Cours d'eau du Val d'Ainan de référence	Q100s ( m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Amby	Optevoz	5	10,9	Ainan à la Cote d'Ainan	2,0	22
	Confluence Rhône	15,7	42	Ainan amont de Saint-Geoire	2,0	83
Girondan	Confluence Rhône	10,6	45,3	Ainan amont de Saint-Geoire	2,0	90
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	6,3	12,2	Aigueblanche (confluence)	3,3	40
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	10,9	39,5	Ainan amont de Saint-Geoire	2,0	78
	Confluence Rhône	12,2	52,2	Ainan aval de Saint-Geoire	1,8	93
Save	Thuile	8,1	36,5	Ainan à la Cote d'Ainan	2,0	74
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	4,3	24,7	Ainan à l'Arsenal	2,7	66
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	5,8	7	Aigueblanche (confluence)	3,3	23
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	6,5	10,8	Rau de Frédière	2,3	25
	Confluence Huert	10,5	22,8	Rau de Frédière	2,3	52
Bièvre	Aoste	15,5	31,6	Ainan à la Côte d'Ainan	2,0	63
Galifatière	Confluence Bièvre	6,2	9,5	Rau de Frédière	2,3	22
Corbassière	Confluence Bièvre	5,6	5,8	Rau de Cras	4,6	27
Corbière	Confluence Bièvre	7,7	8	Rau de Cras	4,6	37

Tableau 20 : Estimations des débits instantanés centennaux par analogie avec le bassin versant de l'Ainan

Ces estimations sont beaucoup plus fortes que celles obtenues par la méthode du Gradex. Elles ne seront pas retenues dans la suite car cette analogie repose uniquement sur des critères de taille de bassin versant et de pente du cours d'eau, sans prendre en compte le phénomène d'amortissement lié aux marais ou à la largeur du lit majeur par exemple.

Cependant, l'évènement du 6 juin 2002 dans le Val d'Ainan montre bien que des phénomènes de grande ampleur peuvent concerner la zone d'étude.

### 6.3. SYNTHESE DES DÉBITS RETENUS

Les débits instantanés retenus dans le cadre de cette étude sont les suivants :

Cours d'eau	Noeud	Superficie du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Amby	Optevoz	11	9	15
	Confluence Rhône	42	26	51
Girondan	Confluence Rhône	45	26	55
Ruisseau de Vaud	Amont Crémieu (confluence ruisseau de Dizimieu)	12	12	19
Fouron	Montalieu Vercieu (pont RN75)	40	19	43
	Confluence Rhône	52	25	55
Save	Thuile	37	14	35
Ruisseau de Brailles	Côte z=210m	25	9	25
Ruisseau de Pomarel	Thuellin	7	8	12
Pissoud	Corbelin (amont RN75)	11	8	16
	Confluence Huert	23	15	30
Bièvre	Aoste	32	16	47
Galifatière	Confluence Bièvre	10	9	16
Corbassière	Confluence Bièvre	6	7	13
Corbière	Confluence Bièvre	8	9	17

Tableau 21 : Récapitulatif des valeurs de débits retenues.

## 7. CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

### 7.1. MÉTHODE

La cartographie des zones inondables a été réalisée au moyen d'une approche hydro-géomorphologique, à partir de reconnaissances de terrain, complétées par une analyse bibliographique et une enquête auprès des principales communes concernées et des services de l'Etat. Le lit majeur des cours d'eau a été tracé.

Les zones inondables par le Rhône définies dans les PERI et PSS ont été intégrées à l'Atlas des Zones Inondables des cours d'eau étudiés. La présente étude des zones inondables s'arrête géographiquement en limite du champ d'inondation du Rhône.

## **7.2. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE**

Comme précisé au paragraphe 6.1.6., seules deux études nous ont été communiquées, qui concernent les ruisseaux du Pissoud (ruisseau des Moulins) et celui de Pomarel. Ces études présentent les points noirs en terme d'écoulement sur ces cours d'eau, ainsi que des estimations de débits, qui ne nous paraissent pas exploitables dans le cadre de cette étude. Elles mentionnent également des crues historiques, en particulier en 1993 avec un débit du ruisseau du Pissoud estimé par l'auteur de l'étude à 18 m<sup>3</sup>/s dans sa partie aval, au niveau de l'usine des Moulins Veyrinois.

## **7.3. CRUES HISTORIQUES**

Nos investigations de terrain, et l'enquête menée auprès des élus, de la population et des services déconcentrés de l'État ont permis de recenser un certain nombre d'événements qui ont marqué la mémoire collective.

Les informations collectées permettent d'apprécier l'activité hydraulique sur les différents cours d'eau étudiés, mais il convient de les considérer avec une certaine prudence. En effet, de nombreux travaux (travaux de génie civil, nettoyage de berges, opérations de curage, constructions, remblaiements, modification de l'occupation du sol, etc.) ont pu être menés dans des zones historiquement touchées. La transposition d'un phénomène historique dans le contexte actuel est donc délicate.

La densité des informations historiques et leur précision sont beaucoup plus grandes dans les zones habitées ou fréquentées régulièrement. C'est donc dans ces secteurs que les phénomènes historiques sont les mieux connus.

L'ensemble de l'information obtenue lors de l'enquête auprès des élus, de la population et des services déconcentrés de l'État est récapitulé dans le tableau ci-dessous.

Précisons en ce qui concerne l'historique des crues que le tableau énumère uniquement les secteurs touchés par des débordements sur lesquels nous avons de l'information. Il est bien sûr sous-entendu qu'à chaque grande crue, c'est l'ensemble du bassin versant qui a pu subir des inondations. De plus, seuls les événements indiqués par les témoins, les élus, ou les services de l'Etat sont notés. Enfin, seules les principales communes situées sur les cours d'eau étudiés ont été contactées. Cette liste n'est donc pas exhaustive.

Bassin versant	Commune	Cours d'eau	Source des informations	Données
Amby	HIERES-SUR-AMBY	Amby	Mairie	Inondations uniquement dans des champs
Amby	SAINT BAUDILLE DE LA TOUR	Amby	Carte d'aléa de la commune	2004 : un glissement de terrain dans les Gorges de l'Amby s'est produit sur la RD 52a en aval de l'ancienne cimenterie.
Amby	OPTEVOZ	Amby	Mairie	Pas de problème d'inondation lié à l'Amby
Girondan	SAINT-ROMAIN-DE-JALIONAS	Girondan	Mairie	Le Rhône a déjà débordé mais le Girondan n'a jamais inondé d'habitation
Girondan	CREMIEU	Girondan, Vaud	Mairie	Le ruisseau de Vaud a inondé le centre de CREMIEU en 1954. Un bras de décharge du cours d'eau pose problème lors des crues (capacité des ouvrages insuffisante). Le curage des canalisations a été réalisé progressivement ces dix dernières années.
Girondan	DIZIMIEU	Rui de l'Etang (Vaud)	Mairie	Etang créé il y a 20 ans. Débordements parfois en aval dans les champs, mais pas d'habitation concernée.
Fouron	MONTALIEU-VERCIEU	Fouron	Mairie	Avant 1987, la partie en aval de la voie ferrée était parfois inondée par le Rhône. Depuis, des aménagements ont été réalisés (endiguements et création d'une base de loisirs). Au niveau de la RN 75, inondation parfois en amont et aval du pont.
Fouron	CHARETTE	Fouron	Mairie	Les inondations concernent uniquement des champs et parfois le boulodrome
Save	ARANDON	Save	Mairie	Au niveau du bourg, 1 ou 2 habitations sont en limite de zone inondable par forte crue. L'exploitation de tourbe est parfois inondée a priori en raison de la présence d'un seuil en aval au niveau du pont qui relève le niveau d'eau. Les inondations peuvent durer longtemps en raison des faibles pentes.
Save	SAINT-VICTOR-DE-MORESTEL	Save	Mairie	Aucun débordement observé au hameau de la THUILE ces huit dernières années.
Save	MORESTEL	Save	Mairie	Aucune information fournie par la commune
Save	VEZERONCE-CURTIN	Ruisseau de Brailles	Mairie	Pas de problème particulier sur la commune.

Tableau 22 : Information historique obtenue par enquête.

Bassin versant	Commune	Cours d'eau	Source des informations	Données
Huert	VEYRINS-THUELLIN	Ruisseau du Pissoud + Ruisseau de Pomarel	Mairie	Forte crue à l'automne 1993 : 3 habitations inondées par le Pissoud.
Huert	DOLOMIEU	Ruisseau de Pomarel	Mairie + RTM	Mairie : quelques champs peuvent éventuellement être inondés, pas d'habitation concernée. RTM : au lieu dit LA DRUE, RD16b régulièrement inondée. Un poteau EDF déstabilisé en 1997. Terrains inondés. Le cours d'eau a été dévié en direction du RIVIER. Il reprend son lit naturel lorsqu'il déborde au niveau de la RD 16b et inonde en direction de SAINT SORLIN DE MORESTEL (quartiers de VALENCEY et de BRASSARD).
Huert	CORBELIN	Ruisseau du Pissoud	Mairie	Le Pissoud a déjà débordé (1993) sur la rd82i et dans le village en aval. Depuis un dalot a remplacé 2 buses à la capacité insuffisante. La Commune a aussi des problèmes avec l'affluent du Pissoud qui vient de la ZI le long de la RN 75 et qui déborde souvent.
Huert	FAVERGES DE LA TOUR	Ruisseau du Pissoud	Source RTM	Vers 1985 : Deux Glissements de 2500 m <sup>2</sup> de bois chacun en rive droite et gauche dans la Combe du Pissoud. Glissements peu épais, environ 80 cm d'épaisseur. Les matériaux glissés se sont accumulés dans le ruisseau et ont formé une petite retenue d'eau temporaire.
Bièvre	AOSTE	Bievre	Note technique n°2 Alp'Géorisques – Etude du Val d'Ainan	6 juin 2002 : crue de la Bièvre au niveau d'AOSTE : la RN 516 a été coupée au droit de l'usine AMD (aciers spéciaux) et des bâtiments riverains (7 habitations) ont été inondés par une lame d'eau de 30 à 40 cm.
Bièvre	ROMAGNIEU	Bievre	Mairie	Aucune information fournie par la commune
Bièvre	CHIMILIN	Galfatiere + Bièvre	Mairie	L'habitation située de l'autre coté de la RD592 par rapport au moulin est inondée régulièrement. Un muret de protection a été construit suite à la crue de 6 juin 2002.
Bièvre	LA BATIE DIVISIN	Corbassière	RTM	Février 1990 : Forte pluie et fonte rapide de la neige liée à un important redoux. Affouillement et glissement de la rive gauche au niveau de la route communale (lieu dit TARENTEY) + voie communale inondée et habitation inondée dans la COMBE DES ROCHES.
Bièvre	PRESSINS	Bievre	Mairie, RTM	Aucune information fournie par la commune. RTM : Ruisseau de Corbière : en juin 2002, embâcle sous le pont de Corbière en amont de FALLAMIEUX, affouillement et débordement en rive gauche. A FALLAMIEUX, des débordements se sont également produits dans le bourg en rive gauche en aval du pont.

Tableau 23 : Information historique obtenue par enquête.

Rappelons également deux événements marquant dans le Nord Isère qui ont concerné certains secteurs de la zone étudiée :

- Décembre 1990 : Précipitations neigeuses exceptionnelles : plus de 70 cm en Nord Isère.
- Octobre 1993 : fortes crues sur de nombreux cours d'eau du Nord Isère (Bourbre en particulier).
- 6 juin 2002 : précipitations pluvieuses exceptionnelles dans le Val d'Ainan et dans son voisinage, avec une crue historique des cours d'eau.

## **7.4. DESCRIPTION DES ZONES INONDABLES**

Les résultats sont présentés sous forme d'une base de données cartographique SIG au format Map Info et d'un atlas au format A3 constitué par une superposition des orthophotoplans et des fonds IGN à l'échelle 1/10000.

Les paragraphes qui suivent détaillent les principales zones inondables des cours d'eau traités.

### **Remarque :**

Certains affluents des cours d'eau traités ont des bassins versants conséquents et peuvent contribuer de manière importante aux débits de crue. Nous avons matérialisé ces apports par des flèches sur la carte, au niveau des confluences, afin de les localiser.

### **7.4.1. LE GIRONDAN ET SON AFFLUENT LE VAUD**

#### **7.4.1.1. LE GIRONDAN**

Le Girondan est issu des étangs de Ry, au pied du château de SAINT JULIEN. En cas de fortes précipitations, l'étang le plus à l'amont pourrait inonder une zone marécageuse située à sa périphérie. Les digues de ces étangs retiennent des volumes d'eau importants et une vérification de leur état est conseillée.

En contrebas de ces étangs, le Girondan peut inonder des zones naturelles, des prairies et zones humides, ainsi qu'un bâtiment de LA FERME DE LA MURE. La cour de cette ferme a d'ailleurs déjà été inondée.

Le ruisseau rejoint ensuite le MARAIS DU GRAND PLAN, vaste zone inondable par de faibles hauteurs d'eau (<0,5 m).

Plus en aval, il traverse la commune de SAINT ROMAIN DE JALIONAS, où deux constructions pourraient être inondées en cas de fortes crues.

A l'aval du bourg, un bras en rive droite du lit mineur forme un lit perché qui alimente un petit étang. En cas de surverse par dessus la digue ou de rupture de celle-ci, des inondations pourraient affecter des écuries. Trois cent mètres en contrebas, le Girondan rejoint le Rhône.

#### **7.4.1.2. LE VAUD**

Le ruisseau de Vaud issu d'une retenue en amont du bourg de DIZIMIEU, a d'abord un parcours encaissé, jusqu'à l'altitude 270 m environ. A ce niveau, la vallée devient plus large et relativement plate, permettant un étalement des éventuelles crues majeures dans les champs sur 200 m de large environ, sur de faibles hauteurs d'eau (<0,5 m), de part et d'autre de la RD517.

En aval de l'altitude 250 m, la vallée se resserre à nouveau, pour former les GORGES DE LA FUSA. Dans ce secteur, le lit du cours d'eau est encaissé, mais des débordements peuvent se produire sur la RD517, en particulier juste en amont de CRÉMIEU. Le lit mineur du cours d'eau est en effet sous dimensionné pour les fortes crues, et des aménagements peuvent gêner l'écoulement des eaux, en particulier le site d'une ancienne imprimerie qui recouvre le lit mineur et pourrait favoriser les embâcles.

En aval des GORGES DE LA FUSA, le ruisseau de Vaud traverse le bourg de CRÉMIEU. Des débordements peuvent se produire dans la partie amont du bourg, les ouvrages de franchissement

ayant une capacité hydraulique trop faible, parfois même pour le débit décennal. Ces débordements peuvent alors emprunter la RD517 et inonder le bourg jusqu'aux pied des Halles. Le risque d'embâcle est également important. A noter que le ruisseau de Vaud est rejoint par un affluent rive droite juste en amont du Bourg de CRÉMIEU, qui peut également provoquer des débordements.

Dans la traversée du bourg de CRÉMIEU, le ruisseau se divise en 2 bras. La séparation se fait au moyen d'empellement gérés manuellement par les services techniques de CRÉMIEU lors des crues. Le bras gauche traverse des propriétés avec des ouvrages de franchissement à la capacité hydraulique parfois insuffisante pour les fortes crues. Des débordements peuvent affecter les abords de ce bras sur de faibles hauteurs d'eau (<0,5 m), dans une zone urbanisée.

Le bras droit, utilisé uniquement lors des crues, alimente un ancien lavoir puis traverse une propriété avant de passer en souterrain. Ce bras de décharge pose problème, d'une part en raison des ouvrages hydrauliques de capacité insuffisante au niveau du lavoir, et d'autre part en raison de l'insuffisance actuelle de la canalisation, qui reçoit également une partie des eaux pluviales de la commune, depuis la séparation entre les réseaux EP et EU. Des inondations sur le linéaire de ce bras peuvent également affecter des habitations, sur de faibles hauteurs d'eau (<0,5 m).

Plus en aval, après que les deux bras se soient rejoints, des débordements peuvent affecter le supermarché Champion qui se trouve dans un point bas, en cas de dysfonctionnement du chenal ou d'embâcle.

Le ruisseau de Vaud est ensuite canalisé et longe une zone résidentielle puis traverse une zone d'activité. Sur ce tronçon, des débordements peuvent affecter la rive droite en cas de forte crue, en amont d'un ancien pont qui fait obstacle à l'écoulement, face aux bâtiments du Conseil Général.

Il traverse ensuite la RD517 pour rejoindre le MARAIS DE LA BESSEYE, alternance de culture et de zones humides où des inondations par de faibles hauteurs d'eau (<0,5m) sont possibles.

Puis le ruisseau de Vaud traverse à nouveau la RD517, pour longer le MARAIS DU GRAND PLAN et se jeter dans le Girondan.

#### **7.4.2. L'AMBY**

En amont d'OPTEVOZ, l'Amby ne pose pas de problèmes particuliers. Il traverse des zones relativement planes et agricoles, avec de nombreux marais et étangs. Ces retenues sont parfois artificielles, et constituées par une digue à l'aval. Nous recommandons de vérifier l'état de ces ouvrages.

Dans la traversée d'OPTEVOZ, quelques débordements pourraient affecter les berges localement, et des risques d'embâcle existent en amont du pont de la route menant à la station de pompage.

Plus en aval, deux étangs sont formés derrière des digues en travers du lit majeur dont il est conseillé de vérifier l'état. L'ancienne cimenterie pourrait être affectée par des crues, car elle est en bordure de lit mineur.

L'Amby s'encaisse ensuite dans des gorges où les risques de débordements concernent uniquement des zones naturelles.

A la sortie des gorges, le lit majeur de l'Amby s'étale sur une largeur de 100 m environ sur des terres agricoles et des prairies, jusqu'à son exutoire dans le Rhône.

### **7.4.3. LE FOURON ET SON AFFLUENT LE LEMPS**

#### **7.4.3.1. LE FOURON**

Dans sa partie amont, jusqu'au MOULIN DE LA ROCHE (altitude 264 m), le lit majeur du Fouron est principalement constitué de marais qui peuvent laminer les crues.

Plus en aval, jusqu'au bourg de CHARETTE, il s'étend sur une centaine de mètre de large dans des zones humides et des prairies.

Le Fouron s'encaisse ensuite jusqu'à l'ETANG DE TABOURET, où des bâtiments, construits sur la digues de l'étang, pourraient être inondés en cas de surverse. Il est conseillé de vérifier l'état de cette digue.

En aval, le lit majeur du Fouron s'étale sur 50 à 100 m de large jusqu'au remblai de l'ancienne voie ferrée. Les hauteurs d'eau peuvent être localement importantes, en raison de la présence de remblais en travers du lit majeur qui font obstacle à l'écoulement (RN75 notamment). Sur ce tronçon, deux habitations situées en aval de ponts sont inondables.

Après le remblai de l'ancienne voie ferrée, le Fouron est endigué jusqu'au Rhône. Les possibilités d'inondation sont limitées, sauf en cas de rupture des digues du Fouron ou du Rhône. Avant la réalisation de cet endiguement, en 1987, des inondations du Rhône pouvaient affecter ce secteur. La zone inondable tracée intègre le risque de rupture de digue, ce qui explique sa largeur. A noter qu'un lotissement se trouve dans ce champ d'inondation, en rive gauche.

#### **7.4.3.2. LE LEMPS**

Le ruisseau de Lemps est issu de l'ETANG DE LEMPS. Son champ d'inondation est limité à des zones naturelles, prairies ou cultures.

### **7.4.4. LA SAVE ET SON AFFLUENT LE BRAILLES**

#### **7.4.4.1. LA SAVE**

Jusqu'au bourg d'ARANDON le lit majeur de la Save est constitué principalement de marais et prairies, et les enjeux sont faibles. Au niveau d'ARANDON, une exploitation de tourbe est susceptible d'être partiellement inondée, ainsi que la RN 75 qui traverse le lit majeur.

Plus en aval, au lieu dit ISELET, une habitation est située en zone inondable, en rive gauche en amont du pont.

Au niveau de ROCHE PLAGE, la Save rejoint un étang créé derrière une digue artificielle. En cas de surverse par dessus la digue, une habitation située sur celle-ci pourrait être inondée. Il est conseillé de vérifier l'état de cette digue.

Dans la traversée du hameau de LA TUILE, des débordements pourraient concerner des habitations situées en rive gauche, en amont du pont de la RD 16. En aval de celui-ci, un remblai a été construit en zone inondable en rive gauche. Ce remblai réduit le champ d'expansion des crues. Un bâtiment industriel a également été construit dans le lit majeur, sur pilotis.

En contrebas du hameau de LA TUILE, la Save rejoint le champ d'inondation du Rhône.

#### **7.4.4.2. LE BRAILLES**

Le ruisseau de Brailles est issu des ETANGS DE CHARRAY. Son lit majeur se compose principalement de zones naturelles, marais, bois et prairies.

Quelques points particuliers méritent toutefois d'être soulignés :

- Les ETANGS DE CHARRAY ont été créés derrière une digue en travers du lit majeur. Deux constructions sont présentes en pied de digue et pourraient être inondées par surverse au dessus celle-ci. Il est conseillé de vérifier l'état de cette digue.
- En aval de la RD16, deux habitations sont inondables en rive droite.

### **7.4.5. L'HUERT ET SES AFFLUENTS LE PISSOUD ET LE POMAREL**

#### **7.4.5.1. L'HUERT**

Le Canal de l'Huert traverse un ancien lit du Rhône qui comporte à la fois des zones marécageuses non drainées et des zones agricoles drainées. Les zones non drainées sont naturellement humide et inondables. Les zones drainées peuvent être parfois inondées par débordement des fossés de drainage par exemple. Le zonage réalisé ne distingue pas les zones drainées des zones non drainées. L'objectif est ici de soulever le problème du risque de terrain inondé par de faibles hauteurs d'eau (<0,5m), même s'ils sont non directement inondables par le cours d'eau (inondation par remontées de nappes, sources, marais ...).

Les zones inondables par l'Huert sont principalement naturelles, mais quelques habitations pourraient être touchées par de faibles hauteurs d'eau (<0,5m), notamment au niveau du pont de la RD 40 aux AVENIÈRES.

#### **7.4.5.2. LE PISSOUD**

Le ruisseau du Pissoud se forme au lieu dit LES PALETEAUX. Après avoir traversé des zones marécageuses sur environ 2 km, il s'enfonce dans un ravin jusqu'à l'altitude de 300 m. Il est ensuite endigué en lit perché, pour alimenter un ancien moulin. Trois habitations sont inondables à ce niveau.

Il suit alors un petit vallon, puis traverse la RD 82i au moyen d'un dalot à la capacité hydraulique visiblement insuffisante pour les fortes crues. Des débordements peuvent se produire à ce niveau, emprunter la RD 82i et venir inonder le bourg de CORBELIN par de faibles hauteurs d'eau (<0,5m). En 1993, le Pissoud a déjà débordé à ce niveau, sur la RD 82i en direction du bourg. La traversée de la route a été reprise et les anciennes buses ont été remplacées par un dalot. Mais celui-ci semble cependant insuffisant pour les fortes crues.

Le cours d'eau est ensuite endigué en rive gauche sur une centaine de mètres. Ce merlon de terre est très dégradé, mais ne semble avoir de toute façon qu'un rôle limité en cas de crue, compte tenu des risques de débordement en amont au niveau du dalot. Notons également qu'un grillage barre le cours d'eau en aval de la digue et risque de favoriser les embâcles. Le cours d'eau rejoint ensuite le ruisseau du Moulin, puis traverse le bourg de CORBELIN. Ce bourg est inondable par de faibles hauteurs d'eau (<0,5m), à la fois par risque de débordement en amont au niveau du dalot sous la RD 82i, et par risque d'embâcle ou de débordement au niveau des ponts du bourg.

Plus en aval, au lieu dit le COUREY, une habitation située entre le pont de la RN 75 et le versant est inondable.

Le cours d'eau poursuit ensuite son cheminement dans des zones naturelles jusqu'au bourg de VEYRINS THUILLIN. A ce niveau, avant de franchir à nouveau la RN 75, le Pissoud peut inonder une entreprise située dans le lit du cours d'eau, juste en amont du pont de la RN 75. Le parking de l'entreprise a été aménagé pour favoriser les écoulements, mais une canalisation en travers du pont de la RN 75 limite sa capacité hydraulique et pourrait favoriser la formation d'embâcles. Des débordements par faibles hauteurs d'eau (<0,5m) pourraient alors suivre la RN 75 et s'étaler sur le cône de déjection du cours d'eau, dans un secteur partiellement urbanisé..

Sur ce cône de déjection, trois secteurs sont particulièrement sensibles :

- 100 m en contrebas de la RN 75, au niveau du lavoir, des inondations ont déjà touché trois habitations en 1993. Le mur de la propriété située en rive gauche en aval du pont empêche les eaux de s'évacuer en cas de crue et pourrait favoriser une montée des eaux. En rive droite, une maison a été construite récemment dans un point bas à proximité du cours d'eau. Elle risque d'être inondée fréquemment, même pour de petites crues.
- Juste après le lavoir, le cours d'eau se sépare en deux bras qui se rejoignent au niveau d'une habitation située dans l'axe du talweg (point bas inondable).
- Le cours d'eau pénètre ensuite dans une propriété en passant sous un mur qui fait obstacle à l'écoulement en cas de crue. Des débordements peuvent alors s'étaler sur la RD 40 et dans les champs de part et d'autre, avant de rejoindre le canal de l'Huert.

#### **7.4.5.3. LE POMAREL**

Depuis sa source jusqu'au pont de la RD 143 (altitude 348 m), le ruisseau de Pomarel chemine dans un petit vallon où les zones inondables sont limitées.

Au niveau du pont de la RD 143, il est dévié de son vallon vers l'Est, par un canal sur le versant d'une colline. En cas de forte crue, l'eau risque de reprendre le vallon originel, et d'inonder les terrains situés en contrebas (prairies, RD 16). Ces débordements peuvent s'étaler en direction de SAINT SORLIN DE MORESTEL et affecter notamment les quartiers de VALENCEY et de BRASSARD.

Le canal de déviation est fortement dégradé. En cas de dysfonctionnement ou de surverse, il peut inonder le hameau de DRUE situé en contrebas.

Le canal débouche ensuite sur un replat où il forme un coude (possibilité de débordements dans les champs), puis s'enfonce dans un vallon 400 m plus loin au niveau de la station d'épuration de DOLOMIEU.

En contrebas du vallon, le ruisseau de Pomarel peut déborder sur son cône de déjection, et des ruissellements peuvent toucher la ZAC, la RN75 ainsi que les habitations en contrebas.

Sur le cône de déjection, le ruisseau se divise en deux bras :

- le premier est busé vers l'Ouest et ressort au pied du versant. Au niveau de l'entrée de la canalisation, des habitations sont en cours de construction. Un dysfonctionnement de l'ouvrage pourrait en inonder certaines.
- Le second descend tout droit en direction de la RN 75. Il est ensuite busé et ressort à l'ouest en pied de versant. La buse a une capacité insuffisante pour les fortes crues. Des débordements peuvent donc toucher la RN 75 et la zone située en aval de celle-ci.

## **7.4.6. LA BIÈVRE ET SES AFFLUENTS LA GALIFATIÈRE, LA CORBASSIÈRE ET LA CORBIÈRE**

### **7.4.6.1. LA CORBASSIÈRE**

Le ruisseau de Corbassière est issu d'un marais au lieu dit LA CHARRIÈRE. Jusqu'au bourg de PRESSINS, son cheminement est encaissé. Les enjeux sur ce trajet sont une habitation (ancien moulin) située dans l'axe du cours d'eau, à proximité du lieu dit LES ROCHES, ainsi qu'une voie communale.

Au niveau de PRESSINS, l'école située en amont du pont est en limite de zone inondable et des affouillements pourraient affecter le chemin qui longe la berge. En aval du pont, des dépôts sauvages de végétaux (herbe, branchages) dans le lit mineur risquent de favoriser les embâcles.

En amont de la voie ferrée, on note la présence d'un piège à flottant, qui semble insuffisant pour les fortes crues. Deux habitations situées sur la rive gauche pourraient être touchées par les crues à ce niveau.

La traversée de la voie ferrée se fait au moyen de deux buses, qui risquent de se boucher ou de saturer lors des fortes crues (risques d'embâcles et capacité limitée). Des débordements peuvent alors se produire et affecter le cône de déjection du ruisseau. En rive droite, ces débordements peuvent emprunter la voie ferrée, et inonder plusieurs habitations par de faibles hauteurs d'eau (ruissellement). En rive gauche, une habitation située juste en aval de la voie ferrée pourrait être inondée. Plus en aval, les débordements peuvent s'étaler sur une grande largeur, jusqu'à la RN 6, avec de faibles hauteurs d'eau (<0,5m). Quelques habitations et une entreprise pourraient être touchées par ces ruissellements.

Remarquons que le passage de la voie ferrée n'est pas le seul point noir : le cours d'eau est en effet en lit perché sur son cône de déjection, entre la voie ferrée et la RN 6. En cas de dysfonctionnement hydraulique (embâcle ou insuffisance du lit), des débordements peuvent alors s'étaler sur le cône de déjection.

### **7.4.6.2. LA CORBIÈRE**

Le ruisseau de la Corbière est encaissé jusqu'au bourg de FALLAMIEUX. Sur ce secteur, le seul enjeu notoire est le pont de la Corbière, sur lequel s'est formé un très gros embâcle lors des précipitations exceptionnelles du 6 juin 2002. Le pont a été contourné par la rive gauche et la berge a été affouillée.

Dans la traversée de FALLAMIEUX, le pont est partiellement obstrué par des dépôts (galets) qui réduisent sensiblement sa capacité hydraulique. Ces dépôts témoignent d'une activité de transport solide importante en cas de crue.

En aval du pont, des débordements ont déjà affecté la rive gauche lors de la crue du 6 juin 2002. Une habitation est inondable à ce niveau. Ces débordements peuvent s'étaler jusqu'à la voie ferrée en contrebas (remblai faisant obstacle à l'écoulement).

En rive droite, en aval du pont de FALLAMIEUX, la berge possède un point bas susceptible de favoriser les débordements. Ceux-ci peuvent alors emprunter la voie communale qui longe le cours d'eau et s'étaler en contrebas, jusqu'au remblai de la voie ferrée. Une habitation pourrait être inondée par de faibles hauteurs d'eau (ruissellement). Remarquons que ces écoulements

peuvent ensuite se diriger vers l'Est (zone en pente douce) et inonder des zones naturelles et agricoles.

En aval de la voie ferrée, les débordements peuvent s'étaler dans une zone confinée entre un remblai rive gauche et le versant rive droite sur 300 m environ puis rejoindre la zone de confluence avec le ruisseau de Corbassière.

#### **7.4.6.3. LA BIÈVRE**

La Bièvre se forme sur la commune de PRESSINS, par la confluence des ruisseaux de la Corbassière et de la Corbière, en amont de la RN 6.

Au niveau de la RN 6, trois entreprises pourraient être inondées par des ruissellements provenant des débordements du ruisseau de Corbassière sur son cône de déjection, ou par débordement de la Bièvre.

En aval de la RN 6, le lit majeur de la Bièvre s'étale jusqu'à l'autoroute A 43 dans une zone composée de marais et de cultures. Sur ce linéaire, quelques habitations sont construites dans le lit majeur et pourraient être inondées. Certaines sont des moulins construits sur un bief en lit perché en rive droite du lit majeur. On signalera la présence d'une ruine en cours de reconstruction en zone inondable, en rive gauche, à proximité du lieu dit REPOZU.

200 m en amont de l'autoroute A 43, des débordements de la Bièvre peuvent affecter une entreprise en rive gauche et une habitation en rive droite (berge basse).

En aval de l'autoroute A 43, le lit majeur de la Bièvre s'étale sur 300 à 400 m de large, en zone naturelle jusqu'à la RD 592. Au niveau de cette route, un garage se trouve en zone inondable (inondé le 6 juin 2002).

Entre la RD 592 et la RN 516, la Bièvre reçoit les eaux du ruisseau de la Galifatière.

Au niveau de la RN 516, les débordements de la Bièvre peuvent affecter plusieurs habitations et entreprises, comme ce fut le cas le 6 juin 2002 (7 habitations inondées).

En aval de la RN 516, le lit majeur de la Bièvre s'élargit sur de vastes zones naturelles (marais) et agricoles et rejoint l'ancien lit du Rhône, avant de se jeter dans celui-ci. Sur ce secteur, deux bâtiments sont inondables en rive gauche au niveau du Bourg de GRANIEU, en cas de débordement d'un bief. En rive droite, l'entreprise des Jambons d'Aoste est construite sur un remblai non inondable. Plus en aval, le secteur du bourg de SAINT DIDIER est inondable par le Rhône.

#### **7.4.6.4. LA GALIFATIÈRE**

Le ruisseau de la Galifatière est issu de l'ÉTANG DE MALSEROUD. En aval de celui-ci, jusqu'au hameau du BRUYAT, il évolue dans un vallon encaissé sans enjeux particuliers.

Au niveau du hameau du BRUYAT, le cours d'eau fait un coude en direction du nord. Des débordements peuvent se produire sur le cône de déjection et inonder des prairies (point bas).

Le cours d'eau franchit ensuite l'autoroute A 43. Son lit majeur correspond principalement à des zones agricoles et naturelles, jusqu'à la RN 516 où il se jette dans la Bièvre. Remarquons cependant que sur 600 m linéaires en amont de la RN 516, ce cours d'eau est canalisé le long

d'une voie communale et qu'il pourrait déborder dans les champs en contrebas. Par ailleurs, un garage situé au niveau de la RN 516 pourrait être inondé.

## **7.5. SYNTHÈSE DES POINTS NOIRS OÙ UNE ÉTUDE HYDRAULIQUE EST CONSEILLÉE**

Des zones urbanisée où des débordements pourraient se produire ont été identifiées. Dans ces secteurs, une étude hydraulique est vivement conseillée afin de réaliser des aménagements pour protéger les enjeux et réduire les risques de débordements. Les principaux points noirs de ces cours d'eau sont présentés dans le tableau ci-dessous :

<b>Cours d'eau</b>	<b>Principaux points noirs où une étude hydraulique est conseillée</b>	<b>Q10 (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Q100 (m<sup>3</sup>/s)</b>
<b>Ruisseau de Vaud</b>	Traversée de Crémieu	12	19
<b>Fouron</b>	Traversée de Montaliéu Vercieu	19	43
<b>Save</b>	Traversée du Hameau de la Thuile (Communes de Morestel et St Victor de Morestel)	14	35
<b>Ruisseau de Pomarel</b>	Traversée en lit perché du hameau de Drue (commune de Dolomieu) et traversée de Thuellin (commune de Veyrins – Thuellin)	8	12
<b>Pissoud</b>	Corbelin	8	16
<b>Pissoud</b>	Traversée de Veyrins – Thuellin	15	30
<b>Bièvre</b>	Traversée d'Aoste au niveau de la RN 516	16	47
<b>Corbassière</b>	Traversée de Pressins et pont de la voie ferrée, lit perché sur le cône de déjection.	7	13
<b>Corbière</b>	Traversée de Fallamieux (commune de Pressins)	9	17

Tableau 24 : Principaux points noirs hydrauliques.

## **8. CONCLUSION**

La présente étude visait à réaliser un atlas des zones inondables de six cours d'eau et de leurs principaux affluents dans le secteur du Nord Isère, par une approche hydrogéomorphologique. La réalisation de cet atlas a mis en évidence de vastes étendues plus ou moins marécageuses susceptibles d'être inondées par les crues majeures, généralement dans des secteurs naturels.

Un certain nombre de points noirs hydrauliques ont également été identifiés dans des zones urbanisées, où des débordements dommageables pourraient se produire. Pour les cours d'eau concernés par ces dysfonctionnements hydrauliques, nous conseillons vivement la réalisation d'études visant à définir des dispositifs de protection pour limiter les risques de débordements en zone urbanisée.

Pour les différents cours d'eau étudiés, des estimations de débits décennal et centennal ont été réalisées. Ces estimations sont à considérer avec prudence, compte tenu de la particularité de la zone d'étude : la présence importante de marais, ainsi que les réseaux karstiques à la réponse hydrologique difficile à prendre en compte, conduisent à une forte incertitude sur nos estimations de débit. La méthode du Gradex, utilisée pour l'estimation des débits centennaux donne des valeurs de débit par excès, car elle n'intègre pas l'amortissement hydraulique des crues par les marais qui est difficilement quantifiable.

Remarquons enfin que l'étalement des crues lié aux marais peut certes réduire l'intensité des pics de crue, mais va par contre prolonger la durée pendant laquelle les débits seront importants, ce qui peut avoir des conséquences notoires en terme d'érosion et de dépôt (affouillement des berges, piles de ponts ...), et de durée de submersion pour certaines zones inondables.

## **9. ÉTUDE DES DIGUES DES BASSINS VERSANTS ÉTUDIÉS**

Cette étude vise à recenser les digues de protection contre les inondations sur les cours d'eau des bassins versants étudiés et à analyser visuellement leur état.

### **9.1. RECENSEMENT DES DIGUES**

Ce recensement a consisté en visites de terrain, d'abord pour rechercher les ouvrages existants, puis pour les caractériser, en fonction de paramètres définis en accord avec la DDAF38, et synthétisés sur la fiche de terrain présentée page suivante.

Chaque ouvrage recensé a fait l'objet d'une fiche de terrain. Celles-ci sont fournies en annexe.

identifiant		identifiant Bardigues		commune	ruisseau			
					rive	rive droite	rive gauche	
type ouvrage	merlon	levée de terre	mur	digue pierre et terre	digue pierre	digue d'étang		
coordonnée Lambert amont X (0,00 km)		coordonnée Lambert amont Y (0,00 km)		coordonnée Lambert aval X (0,00 km)		coordonnée Lambert aval Y (0,00 km)		longueur indicative (0,00 km) (sera calculée)
hauteur minimale (0,0 m)		hauteur maximale (0,0m)		hauteur secteur rep. (0,0m)		largeur moy. crête (0,0m)		
tronçon en bordure lit mineur	nulle part	localement	sur toute sa longueur	ne sait pas incertain				
végétation	végétation herbacée	végétation arbustive	présence localisée d'arbres	présence généralisée d'arbres	autres			
terriers	absence	présence locale	présence générale					
affouillements	absence	présence locale	présence générale					
état général	bon état général	des désordres localisés	état très dégradé	ne se prononce pas				
enjeux proches les plus importants (<=100m)	implantation urbaine	hameau	1 à quelques habitations	locaux professionnels isolés	occupation temporaire	route à grande circulation	route	aucun
distance p classe	0<=<=10 m	10<=<=50m	50<=<=100m		distance p (m)			
enjeux moins proches les plus importants (100<=<=2000m)	implantation urbaine	hameau	1 à quelques habitations	locaux professionnels isolés	occupation temporaire	route à grande circulation	route	aucun
distance l classe	100<=<=200m	200<=<=500m	500<=<=2000m	>2000m	distance l (m)			
observations terrain	autres communes concernées (amont vers aval) :							
observations DDAF								

Tableau 25 : Fiche de terrain pour le recensement des digues.

Au total, sept digues ont été recensées. Ce faible nombre d'ouvrages s'explique par le fait que les cours d'eau s'écoulent principalement soit dans des vallons encaissés, soit dans des zones naturelles humides sans enjeux.

Les ouvrages recensés sont les suivants :

Identifiant	Commune	Cours d'eau	Coordonnées Lambert II				Longueur (m)	Etat général
			X_Amont	Y_Amont	X_Aval	Y_Aval		
1	Dolomieu	Fissoud	848742.67	2072098.26	848996.67	2072106.86	254	Des désordres localisés
2	Dolomieu	Fissoud	848996.67	2072106.86	849053.61	2072197.13	107	Des désordres localisés
3	Corbelin	Fissoud	849365.92	2072643.49	849467.77	2072575.89	122	Etat très dégradé
4	Montalieu	Fouron	838935.58	2095148.66	839369.91	2095365.54	491	Bon état général
5	Montalieu	Fouron	838933.52	2095172.26	839375.87	2095383.53	495	Bon état général
6	St Romain de Jalionas	Girondan	824264.42	2088245.17	824547.63	2088977.14	837	Des désordres localisés
7	St Baudille de la Tour	Amby	831783.25	2090067.37	831637.06	2090196.94	196	Des désordres localisés

Tableau 26 : Digues recensées.

## **9.2. BASE DE DONNEES PHOTOGRAPHIQUES**

Une base de données photographiques a été créée avec au minimum une photographie par ouvrage. Le nom des photographies correspond au numéro d'identifiant des ouvrages. Cette base de donnée est fournie sur le CD joint en annexe. Ces photos sont également présentées dans l'annexe cartographique.

## **9.3. CARTOGRAPHIE DES OUVRAGES**

La cartographie des digues a été réalisée sous SIG Mapinfo. Les fichiers sont fournis sur le CD-Rom en annexe.

Au total, 4 cartes A3 ont été tracées au 1/20000 qui font apparaître l'ensemble des ouvrages recensés sur le bassin versant. Elles sont présentées en annexe.

## **10. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- Les orages du 6 juin 2002 dans le VAL D'AINAN : Étude des conséquences sur le fonctionnement et l'état des cours d'eau. Phase A : Analyse de la déstabilisation des cours d'eau, Hydrologie – ALP'GÉORISQUES 2003.
- Etude d'inondabilité de la Bourbre, Sogreah, DDAF 38, RTM 38, janvier 2004.
- Etude du bassin du ruisseau des Moulins, Cabinet Chabert, 1996.
- Etude du bassin du ruisseau de Pomarel sur la commune de Veyrins Thuellin, Cabinet Chabert, mars 2002.
- Synthèse nationale sur les crues des petits bassins versants : Fascicule 1, Eléments de pluviométrie ; Fascicule 3, La méthode CRUPEDIX. Ministère de l'agriculture, Juin 1980.
- L'Hydrologie de l'Ingénieur, G. RÉMÉNIÉRAS, Collection de la Direction des Études et Recherches d'Electricité de France, 1986.
- Carte des aléas de St Baudille de la Tour, Alp'Géorisques 2005.
- Cartographie simplifiée des aléas au 1/25000 de la région de Virieu – La Tour du Pin, Oréade, 2001.
- Etude RTM (retour d'expérience) sur les orages du 6 juin 2002 (notes générales, dossiers photographiques, ...).

## **11. ANNEXES**

### **11.1. LOCALISATION DES POSTES PLUVIOMÉTRIQUES**



## 11.2. MÉTHODES DE DÉTERMINATION DU TEMPS DE CONCENTRATION DES BASSINS VERSANTS

Le temps de concentration est défini par la durée nécessaire pour qu'une goutte d'eau partant du point le plus éloigné de l'exutoire du bassin versant parvienne jusqu'à celui-ci. Ce temps dépend du bassin versant, de la topographie du lit, ainsi que de l'occupation du sol. Ce dernier paramètre peut fortement influencer le ruissellement et par conséquent le temps de concentration des eaux.

L'estimation du temps de concentration ( $T_c$ ) d'un bassin versant peut se faire selon deux types de méthodes :

### *Méthode théorique*

$t_c$  = temps de ruissellement sur la surface du sol + temps de propagation des débits dans les différents éléments du réseau hydrographique.

$t_c$  est ainsi évalué à partir des vitesses d'écoulement  $V_n$  de l'eau sur des portions à pente constante de longueurs  $L_n$  dans le bassin versant :

$$t_c = \frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} + \dots + \frac{L_n}{V_n}$$

On applique ensuite au résultat un coefficient multiplicateur supérieur à 1 pour tenir compte du fait que la vitesse n'est pas maximale pendant tout le déroulement de l'épisode.

### *Les méthodes statistiques :*

#### o La formule de Van te Chow

Cette formule s'applique surtout dans le cas de bassins versants où la formation des crues est dominée par le ruissellement et en l'absence de phénomènes de rétention significatifs.

$$t_c = 0,95 \times \left( \frac{L^3}{\Delta z} \right)^{0,385}$$

avec  $t_c$  : temps de concentration en heure  
 $L$  : longueur du plus long parcours de l'eau en km  
 $\Delta z$  : dénivelée correspondante en m.

#### o La formule de Ventura

Il s'agit d'une méthode statistique fondée sur l'étude d'hydrogrammes et de hétérogrammes.

$$t_c = 0,1272 \times \sqrt{\frac{S}{I}}$$

avec  $t_c$  : temps de concentration en heure  
 $S$  : superficie du bassin versant en km<sup>2</sup>  
 $I$  : pente moyenne du bassin versant en m/m.

o La formule de Giandotti

$$T_c = 60 * \frac{0,4\sqrt{S+0,0015L}}{0,8\sqrt{iL}}$$

avec  $S$  : surface du bassin versant en ha  
 $L$  : longueur du plus long talweg en m  
 $i$  : pente moyenne du talweg en m/m

### **11.3. DÉTERMINATION DES PRÉCIPITATIONS DE DURÉES DE RETOUR 10, 50 ET 100 ANS PAR LA MÉTHODE DE GUMBEL**

(cf. « L'Hydrologie de l'Ingénieur, G. RÉMÉNIÉRAS, 1986 »)

La loi de GUMBEL est une loi de distribution statistique qui permet de déterminer les valeurs de précipitations (ou de débit) pour une durée de retour donnée.

Cette loi correspond à une fonction de répartition de la forme :

$$F(x) = \exp(- \exp(- \alpha (x - x_0)))$$

où x est une valeur de précipitation (ou de débit)

Laquelle, par le changement de variable

$$y = \alpha (x - x_0)$$

s'écrit :

$$\Phi (y) = \exp(- \exp(- y))$$

où y est la variable réduite liée à la probabilité attachée à la précipitation (ou au débit de crue) x.

En convenant d'attribuer aux plus fortes précipitations (ou aux plus forts débits) les probabilités les plus faibles, cette probabilité a pour expression :

$$P = 1 - \Phi (y)$$

L'inverse de cette quantité :

$$T = \frac{1}{1 - \Phi (y)}$$

est communément désignée sous le nom de durée de retour. Elle représente le nombre moyen d'observations que l'on doit faire pour obtenir une valeur supérieure ou égale à x. En traçant x en abscisse et y en ordonnée (échelles linéaires), la loi de GUMBEL est représentée par la droite d'équation :

$$x = x_0 + \frac{y}{\alpha}$$

Les paramètres qui déterminent cette loi (x et  $\alpha$ ) sont estimés par ajustement de la loi sur les données de précipitations (ou de débit), par exemple par la méthode des moindres carrés. x correspond aux débits ou aux précipitations.

Applications aux données de précipitations (ou de débits) :

<b>T (années)</b>	<b>y=-ln(-ln((T-1)/T))</b>
2	0.37
5	1.50
10	2.25
50	3.90
100	4.60

Tableau 27 : valeurs de la variable réduite en fonction de la période de retour.

## **11.4. DÉTERMINATION DE LA PLUVIOMETRIE SUR LE BASSIN VERSANT : MÉTHODE DES POLYGONES DE THIESSEN**

(cf. « L'Hydrologie de l'Ingénieur, G. RÉMÉNIÉRAS, 1986 »)

La méthode des polygones de THIESSEN est une méthode géométrique qui consiste à pondérer les relevés de chaque station en admettant que chacun d'eux représente la précipitation moyenne sur une fraction de bassin délimitée selon la construction suivante :

Les stations étant reportées sur une carte, on trace une série de segments reliant les stations entre elles. Les médiatrices de ces segments sont ensuite dessinées. Leurs intersections délimitent un certain nombre de polygones. Pour chacun de ces polygones, la hauteur de précipitation est prise égale à celle relevée à la station située à l'intérieur du polygone. D'autre part, certains côtés des polygones peuvent être remplacés par les limites du bassin versant étudié si nécessaire.

Pour chaque station, on calcule ensuite la surface du polygone qui la représente et qui est contenue dans le bassin versant étudié. Le rapport de cette surface à la surface totale du bassin versant correspond au coefficient de pondération de la station.

Les précipitations sur le bassin versant sont alors données par la relation :

$$P = \sum_i \frac{S_i}{S} P_i$$

où,

P : précipitations sur le bassin versant étudié

P<sub>i</sub> : précipitations à la station i

S<sub>i</sub> : Surface du polygone de Thiessen représentant la station i et contenue dans le bassin versant

S : surface du bassin versant.

## **11.5. DÉTERMINATION DU DÉBIT DÉCENNAL : MÉTHODE CRUPEDIX SUD-EST**

Cette méthode d'estimation des débits instantanés de crue de fréquence décennale est fondée sur une analyse statistique multivariable des caractéristiques morpho-climatiques de 235 bassins versants du Sud-Est de la France.

Elle s'applique plutôt aux petits bassins versants de montagne.

Les données utilisées sont :

- S : Superficie du bassin versant en km<sup>2</sup>
- P : Pluie journalière centrée de fréquence décennale (mm)
- R : Coefficient régional

Soit Qd le débit instantané de crue de fréquence décennale exprimé en m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> :

$$Qd = S^{0,8} \times \left(\frac{P}{73}\right)^{1,5} \times R$$

Le coefficient régional R, facteur de correction à appliquer, est approché sur la figure page suivante.

L'intervalle de confiance est obtenu par l'examen du corrélogramme des débits observés et des débits calculés dans les bassins versants ayant servi au calage de la méthode. Dans le cas de la région Rhône-Alpes, plus de 80% des estimations sont comprises entre ½Qd et 2Qd.

Nous retiendrons donc l'intervalle de confiance à 70% suivant

$$\left| \frac{1}{2}Qd, 2Qd \right|$$

### ***Bibliographie***

- Synthèse nationale sur les crues des petits bassins versants, Fascicule 1, Eléments de pluviométrie, Fascicule 3, La méthode CRUPEDIX, Ministère de l'agriculture, Juin 1980.
- Analyse des crues des petits bassins versants du Sud-Est de la France – Document de synthèse, CEMAGREF, Octobre 1989.

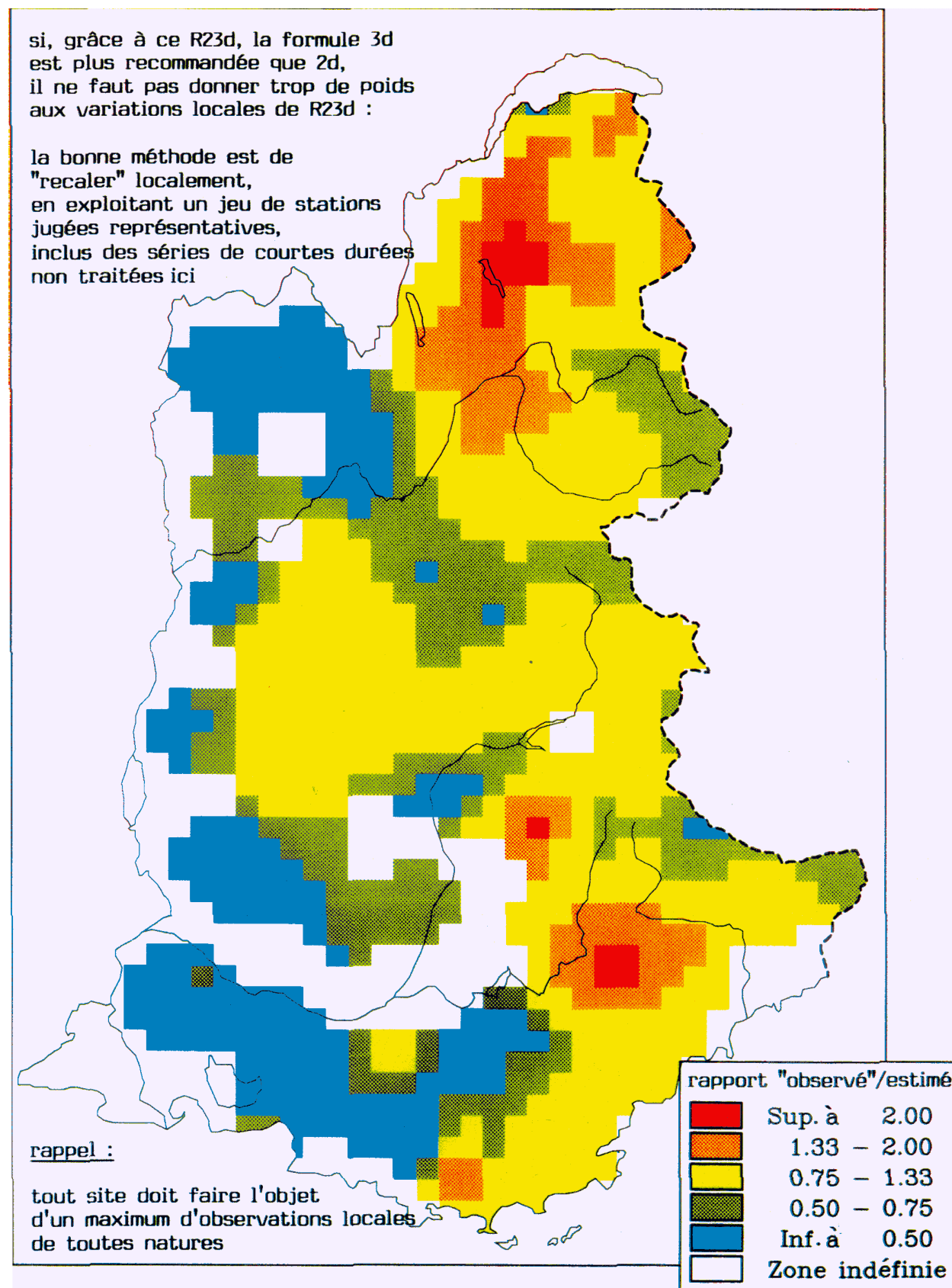


Figure : Tendence moyenne du facteur de correction R de la formule CRUPEDIX Sud-Est.

## **11.6. DÉTERMINATION DU DÉBIT DÉCENNAL : MÉTHODE EMPIRIQUE SOGREAH**

Méthode empirique dont la formulation est la suivante :  $Q_{10} = A_{10} \times S^{0,75}$ . Basée sur une estimation empirique du débit décennal à partir de la superficie, elle utilise le coefficient  $A_{10}$  qui diffère suivant les régions et les caractéristiques des bassins versants. Pour les bassins latéraux de l'Isère, SOGREAH adopte une valeur pour  $A_{10}$  comprise entre 1,8 et 2.

Pour les bassins versants étudiés, relativement voisins des bassins latéraux de l'Isère, nous prendrons la valeur de 1,8 pour le coefficient  $A_{10}$ .

## **11.7. DÉTERMINATION DU DÉBIT CENTENNAL : MÉTHODE DU GRADEX**

Cette méthode repose sur les trois hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : la quantité de pluie tombant sur le bassin versant, au pas de temps retenu comme pertinent, voit, asymptotiquement pour les valeurs élevées, ses probabilités de dépassement décroître exponentiellement. Les précipitations suivent une loi de distribution statistique de Gumbel qui traduit une croissance linéaire des précipitations en fonction de la durée de retour sur graphique de Gumbel :
  - $P = G_p \ln T + P_0$ , où  $G_p$  est le Gradex des pluies.
- Hypothèse 2 : Le déficit d'écoulement, différence entre le volume d'eau précipité et le volume d'eau écoulé à l'exutoire du bassin pendant un pas de temps équivalent, n'augmente plus au-delà d'une certaine valeur de pluie. De manière simplifiée, cela signifie qu'à partir d'un certain seuil, toute précipitation supplémentaire ruisselle et contribue donc directement à une hausse du débit de la rivière. En générale on considère des précipitations de période de retour 10 ans comme seuil.
- Hypothèse 3 : Quelle que soit sa durée de retour, le débit de pointe de crue se déduit du débit moyen (toujours sur un pas de même longueur), grâce à un coefficient multiplicatif moyen caractéristique du bassin, coefficient que l'on peut estimer à partir des hydrogrammes de crues réelles enregistrées sur le bassin.  
En pratique, s'il n'y a pas de donnée limnimétrique, nous ferons une hypothèse sur la valeur du coefficient multiplicatif.

Avec ces trois hypothèses, le débit moyen suit également une loi de GUMBEL et peut s'exprimer par la relation :

$$Q_T = Q_{10} + G_q \left[ - \ln \left( - \ln \frac{T-1}{T} \right) + \ln \left( - \ln \left( \frac{10-1}{10} \right) \right) \right]$$

Avec,

$Q_T$  : débit moyen de période de retour T

$Q_{10}$  : débit moyen décennal

$G_q$  : gradex des débits :  $G_q = \frac{G_p S}{d}$

$G_p$  : gradex des précipitations (mm)

S : superficie du bassin versant (m<sup>2</sup>)

d : durée considérée (secondes) : en général il s'agit du temps de concentration.

En l'absence d'information sur le débit décennal moyen, le débit décennal instantané  $Q_{IX10}$  est estimé par des méthodes empiriques, et le débit instantané  $Q_{IXT}$  s'obtient alors par la relation :

$$Q_{IXT} = Q_{IX10} + G_{IXq} \left[ -\ln\left(-\ln\frac{T-1}{T}\right) + \ln\left(-\ln\left(\frac{10-1}{10}\right)\right) \right]$$

Avec,

$Q_{IXT}$  : débit instantané de période de retour T

$Q_{IX10}$  : débit instantané décennal

$G_{IXq}$  : gradex des débits instantané:  $G_q = \frac{G_p SR}{d}$

$G_p$  : gradex des précipitations (mm)

S : superficie du bassin versant (m<sup>2</sup>)

R : rapport du débit de pointe (instantané) au débit moyen pendant la durée considérée (en général 24h). R sera supposé égal à 1,5.

d : durée considérée (secondes) : en général il s'agit du temps de concentration ou de l'intervalle de temps des précipitations (24h).

## **11.8. PROFILS EN LONG DES COURS D'EAU ÉTUDIÉS**



## **11.9. FICHES OUVRAGES DES DIGUES RECENSEES**



## **11.10. CARTES DE LOCALISATION DES DIGUES RECENSÉES**














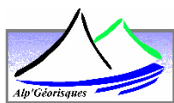
**ATLAS DES ZONES INONDABLES  
DES BASSINS VERSANTS DE L'AMBY ET DU GIRONDAN**

COURS D'EAU TRAITÉS :

- L'Amby
- Le Girondan
- Le Vaud

**LÉGENDE :**

-  Point noir hydraulique
-  Affluent majeur
-  Lit mineur
-  Axe de débordement possible
-  Zone inondable
-  Zone inondable par le Rhône (Source PERI et PSS)
-  Talus ou terrasse
-  Digue
-  Marais, zone humide
-  Limite de bassin versant
-  Limite communale



Echelle : 1/10000




Réalisation : Alp'Géorisques

Etabli le : Février 2008

Edition : Alp'Géorisques

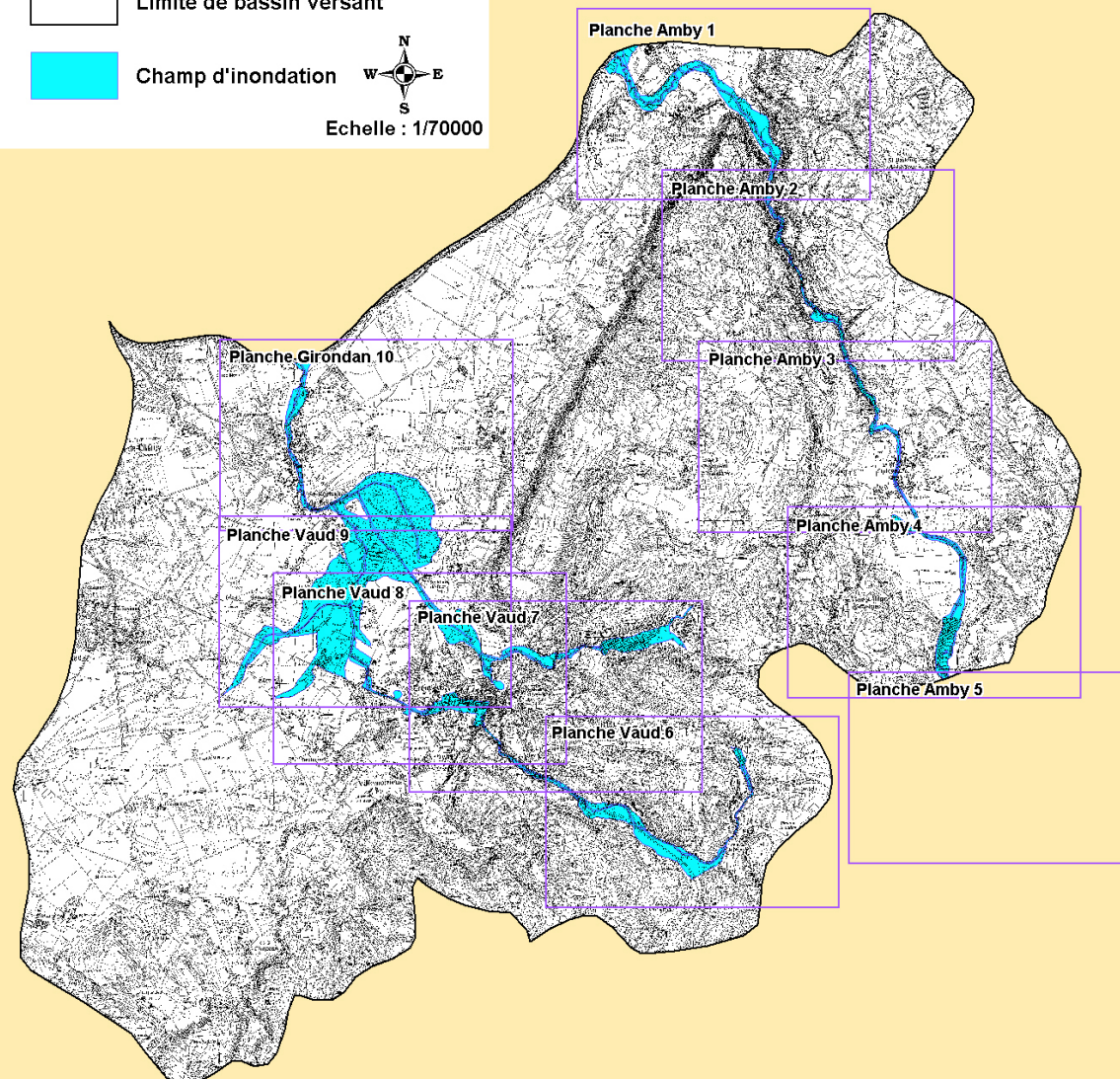
Modifié le :

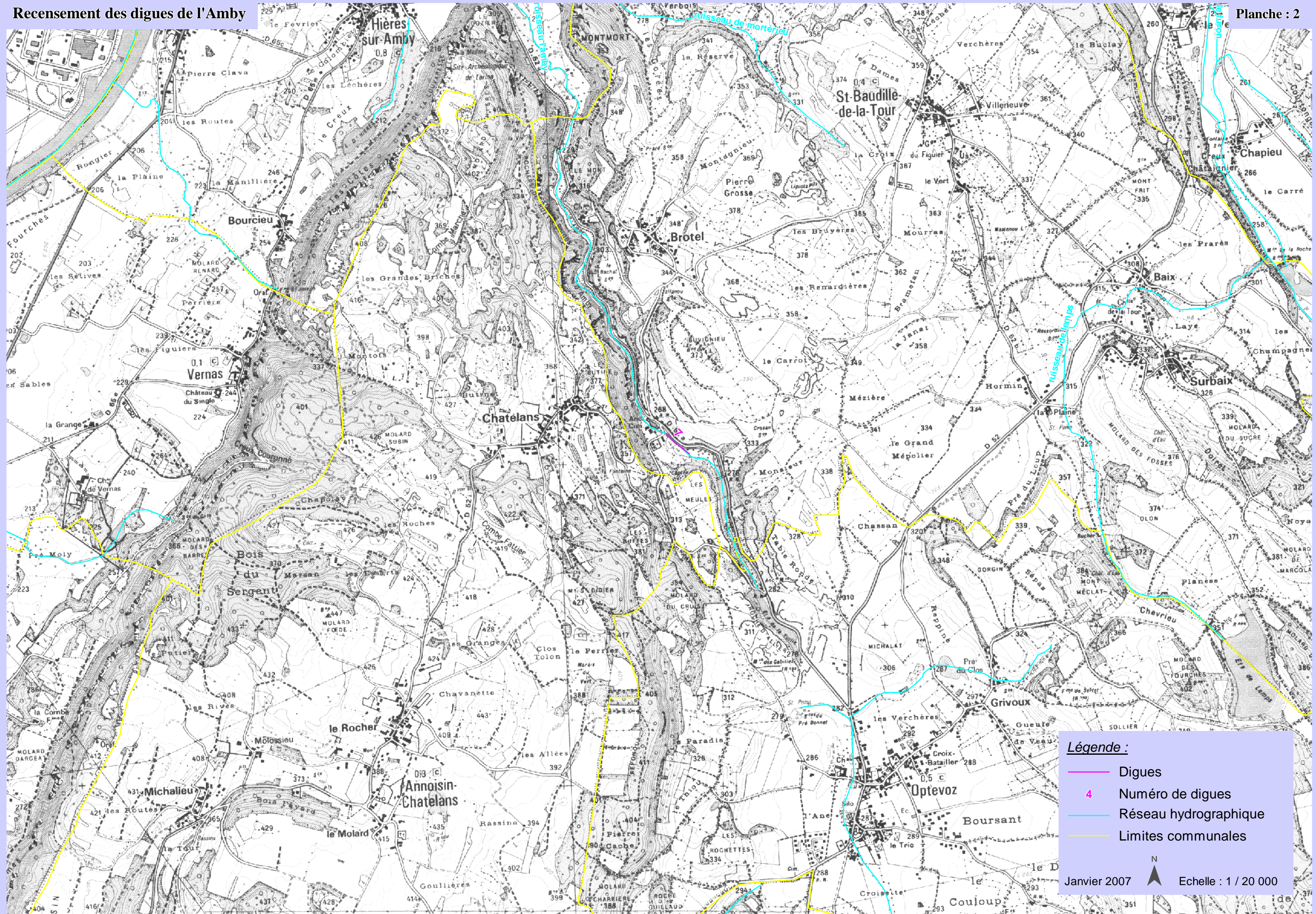
**SCHÉMA D'ASSEMBLAGE DES ZONES INONDABLES  
DES BASSINS VERSANTS DE L'AMBY ET DU GIRONDAN**

-  Découpage A3
-  Limite de bassin versant
-  Champ d'inondation




Echelle : 1/70000





**Légende :**

- Digues
- 4 Numéro de digues
- Réseau hydrographique
- Limites communales

Janvier 2007  Echelle : 1 / 20 000



## **11.11. PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES**



## A. Girondan et son affluent le Vaud



*Girondant 1*



*Girondant 2*



*Girondant 3*



*Girondant 4*



*Vaud 1*



*Vaud 2*



*Vaud 3*



*Vaud 4*



*Vaud 5*



*Vaud 6*



*Vaud 7*



*Vaud 8*



*Vaud 9*



*Vaud 10*



*Vaud 11*



*Vaud 12*



*Vaud 13*

## **B. Amby**



*Amby 1*



*Amby 2*



*Amby 3*



*Amby 4*



*Amby 5*



*Amby 6*



*Amby 7*



*Amby 8*



*Amby 9*



*Amby 10*



*Amby 11*



*Amby 12*



*Amby 13*



*Amby 14*

### **C. Fouron et son affluent le Lempis**



*Fouron 1*



*Fouron 2*



*Fouron 3*



*Fouron 4*



*Fouron 5*



*Fouron 6*



*Fouron 7*



*Fouron 8*



*Fouron 9*



*Fouron 10*



*Fouron 11*

## **D. Save et son affluent le Brailles**



*Brailles 1*



*Brailles 2*



*Brailles 3*



*Save 1*



*Save 2*



*Save 3*



*Save 4*



*Save 5*



*Save 6*



*Save 7*



*Save 8*



*Save 9*



*Save 10*



*Save 11*

## E. Huert et ses affluents le Pissoud et le Pomarel



*Pissoud 1*



*Pissoud 2*



*Pissoud 3*



*Pissoud 4*



*Pissoud 5*



*Pissoud 6*



*Pissoud 7*



*Pissoud 8*



*Pomarel 1*



*Pomarel 2*



*Pomarel 3*



*Pomarel 4*



*Pomarel 5*



*Pomarel 6*

## **F. Bièvre et ses affluents, la Galifatière, la Corbassière et la Corbière**



*Bièvre 1*



*Bièvre 2*



*Bièvre 3*



*Bièvre 4*



*Bièvre 5*



*Bièvre 6*



*Bièvre 7*



*Bièvre 8*



*Bièvre 9*



*Bièvre 10*



*Bièvre 11*



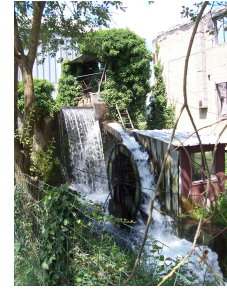
*Bièvre 12*



*Bièvre 13*



*Bièvre 14*



*Bièvre 15*



*Bièvre 16*



*Bièvre 17*



*Bièvre 18*



*Bièvre 19*



*Bièvre 20*