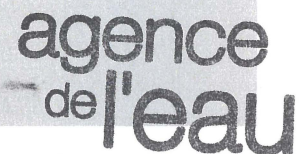






SAINT-ETIENNE MÉTROPOLE

ETUDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE BASSIN VERSANT DU GIER



PHASE 1 : ETAT DES LIEUX

**RHÔNE MÉDITERRANÉE
CORSE**

 2-4, allée de Lodz - 69363 LYON Cedex 07
 04 72 71 26 00 - contact.doc@eauvmc.fr

MANDATAIRE

 6, Rue Grolée
 69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00
Télécopie : 04-78-38-37-85

CO-TRAITANT 1


 11, Rue Auguste Lacroix
 69003 LYON

Téléphone : 04-72-44-67-60
Télécopie : 04-72-65-64-39

CO-TRAITANT 2

 165, Allée du Bief
 01 600 TREVoux

Téléphone : 04-78-28-46-02
Télécopie : 04-74-00-36-97

CO-TRAITANT 3

 59, Rue de Bressolles
 01 120 DAGNEUX

Tél/Fax : 04-78-53-63-45

Réf doc : R13-383-01

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
0	Laurianne Bellet	Guy Tueta - Jean-Philippe Manlhiot	18/12/2013	Etablissement
0.1	Laurianne Bellet	Guy Tueta - Jean-Philippe Manlhiot	27/02/2014	Prise en compte des remarques
0.2	Laurianne Bellet	Guy Tueta - Jean-Philippe Manlhiot	18/07/2014	Prise en compte des remarques
0.3	Laurianne Bellet	Guy Tueta	02/03/2015	Ajouts d'éléments
0.4	Laurianne Bellet	Guy Tueta	12/04/2016	Version définitive
1	Laurianne Bellet	Guy Tueta	16/06/2016	Version définitive idem V0.4

SOMMAIRE

PARTIE 1	PRESENTATION ET REGLEMENTATION	6
1	PRÉSENTATION ET SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE	6
1.1	CONTEXTE DE L'ÉTUDE	6
1.2	OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	6
1.3	CONTENU DE L'ÉTUDE	6
2	BASE DOCUMENTAIRE	8
2.1	MÉTHODOLOGIE	8
2.2	SERVICES RENCONTRES	8
2.3	ÉTUDES CONSULTÉES	9
3	PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE	12
3.1	SITUATION GÉOGRAPHIQUE	12
3.2	PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT DU GIER	15
4	RÉGLEMENTATION ET GESTION DES EAUX PLUVIALES	18
4.1	SYNTHÈSE DES TEXTES RÉGLEMENTAIRES	18
4.1.1	DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU	18
4.1.2	ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010	19
4.1.3	SDAGE RHÔNE-MÉDITERRANÉE	21
4.1.4	ARRÊTÉ DU 9 FÉVRIER 2010-RÉVISION DES ZONES SENSIBLES	24
4.1.5	PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION SUR LE GIER	24
4.1.6	SAGE LOIRE EN RHONE-ALPES	25
4.1.7	CONTRAT DE RIVIÈRE SUR LE GIER	27
4.1.8	CODE CIVIL	27
4.1.9	CODE DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES ET ZONAGE PLUVIAL	28
4.1.10	CODE RURAL	29
4.1.11	RÈGLEMENT D'ASSAINISSEMENT	29
4.1.12	NORME 752-2	30
4.2	PRESCRIPTIONS DE LIMITATION DES REJETS D'EAUX PLUVIALES ÉDICTÉES	30
4.2.1	SAINT-ETIENNE-METROPOLE	30
4.2.2	COMMUNES	31
4.3	SYNTHÈSE DE LA RÉGLEMENTATION ET DES PRESCRIPTIONS	35
PARTIE 2	CONTEXTE DU BASSIN VERSANT DU GIER À L'ÉCHELLE DE SAINT-ETIENNE-METROPOLE	36
1	CONTEXTE HYDROLOGIQUE	36
1.1	CONTEXTE CLIMATIQUE	36
1.1.1	LAME D'EAU AURELHY	36
1.1.2	RÉPARTITION DES PLUIES MAXIMALES ANNUELLES	38
1.1.3	PLUIES CÉVENOLES	41
1.1.4	CHOIX DES STATIONS DE RÉFÉRENCE	41
1.2	DONNÉES HYDROLOGIQUES	46
1.2.1	HYDROLOGIE DU GIER	46
1.2.2	STATIONS DE MESURES ET DÉBITS CARACTÉRISTIQUES	46
1.2.3	HYDROLOGIE DES AFFLUENTS DU GIER	50
1.3	ANALYSE DES CRUES HISTORIQUES DU GIER	52
1.3.1	CRUE DE 2003	53
1.3.2	CRUE DE NOVEMBRE 2008	55
1.4	SYSTÈME D'ALERTE DE CRUE SUR LE GIER	57
2	QUALITÉ ACTUELLE DU GIER ET RECENSEMENT DES POLLUTIONS	60
2.1	PRÉSENTATION DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE	60
2.2	QUALITÉ DES MILIEUX RECEPTEURS	62
3	CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ET CONNAISSANCE DU SOUS-SOL	64
3.1	CARACTÉRISTIQUES GÉOMORPHOLOGIQUES ET GÉOLOGIQUES	64
3.1.1	DESCRIPTION GÉOLOGIQUE	64

3.1.2	HYDROGÉOLOGIE	66
3.2	RISQUES MINIERS ET EAUX D'EXHAURE	66
3.3	RECENSEMENT DES PRÉLÈVEMENTS SUR LE TERRITOIRE.....	68
4	OCCUPATIONS DES SOLS	71
4.1	OCCUPATION ACTUELLE DES SOLS	71
4.2	ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL.....	73
4.3	URBANISATION FUTURE	75
4.4	AGRICULTURE.....	78
4.5	ILLUSTRATIONS DE L'OCCUPATION DES SOLS DU SECTEUR D'ÉTUDE.....	80
PARTIE 3	GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	82
1	CONNAISSANCE ET DESCRIPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT D'EAUX PLUVIALES	82
1.1	DONNEES SUR LES RESEAUX	82
1.2	INVENTAIRE DU PATRIMOINE EAUX PLUVIALES	84
2	RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES	84
2.1	IDENTIFICATION DES AXES PRINCIPAUX D'ÉCOULEMENT	85
2.2	RUISSELLEMENT AGRICOLE	91
2.3	TRANSFERT DE PESTICIDES PAR RUISSELLEMENT	92
2.4	RECENSEMENT DES ZONES DE DÉBORDEMENTS ET/OU INONDATIONS DUES AU RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	94
ANNEXE		100

Liste des figures

FIGURE 1 : PHASAGE DE L'ÉTUDE	7
FIGURE 2 : LOCALISATION DU SECTEUR D'ÉTUDE	13
FIGURE 3 : COMMUNES APPARTENANT AU SECTEUR D'ÉTUDE	14
FIGURE 4 : ALTITUDES DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : MNT DE LA VILLE DE SAINT-ETIENNE)	16
FIGURE 5 : PENTES DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : MNT DE LA VILLE DE SAINT-ETIENNE)	17
FIGURE 6 : DÉFINITION DE L'ÉTAT D'UNE MASSE D'EAU	19
FIGURE 7 : CLASSES "POTENTIEL ÉCOLOGIQUE"	20
FIGURE 8 : LOGIGRAMME ISSU DU GUIDE TECHNIQUE DE L'ÉVALUATION DES EAUX DOUCES	20
FIGURE 9 : PHASE ACTUELLE DE LA PROCÉDURE D'ÉLABORATION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES INONDATIONS DU GIER	24
FIGURE 10 : PRÉCONISATIONS PAR COMMUNES ISSUES DU SAGE LOIRE EN RHÔNE-ALPES	26
FIGURE 11 : SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS EN MATIÈRE D'EAU PLUVIALE ISSUES DES PLU	33
FIGURE 12 : LAME D'EAU PRÉCIPITÉE (SOURCE DE LA CARTE : ETUDE ISL 2013, SOURCE DES DONNÉES : AURELHY)	37
FIGURE 13 : RÉPARTITION DES PLUIES JOURNALIÈRES DE PÉRIODE DE RETOUR 10 ANS	39
FIGURE 14 : RÉPARTITION DES PLUIES JOURNALIÈRES DE PÉRIODE DE RETOUR 100 ANS	40
FIGURE 15 : LOCALISATION DES STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES SUR ET AUX ALENTOURS DE LA ZONE D'ÉTUDE	43
FIGURE 16 : RÉPARTITION DE LA PLUVIOMÉTRIE	45
FIGURE 17 : LOCALISATION DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : BANQUE HYDRO)	49
FIGURE 18 : HYDROGRAMMES DE LA CRUE DE 2003 (SOURCE : BANQUE HYDRO)	55
FIGURE 19 : HYDROGRAMMES DE LA CRUE DE 2008 (SOURCE : BANQUE HYDRO)	56
FIGURE 20 : RISQUE INONDATION SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	58
FIGURE 21 : COURS D'EAU SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE (VOIR CARTE DE LOCALISATION DES PHOTOS P.98)	59
FIGURE 22 : CARTOGRAPHIE DES STATIONS HYDROLOGIQUES DE SURVEILLANCE DCE ET AUTRES ÉTUDES	61
FIGURE 23 : SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU BASSIN VERSANT DU GIER ET LOCALISATION DES STATIONS DE SUIVI DE LA QUALITÉ (SOURCE : CONTRAT DE RIVIÈRE 2013-2019 / ETAT DES LIEUX 2009- 2011)	63
FIGURE 24 : CARTE GÉOLOGIQUE DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : BRGM - INFOTERRE)	65
FIGURE 25 : LOCALISATION DES BARRAGES AEP EN SERVICE	70
FIGURE 26 : RÉPARTITION DU MODE D'OCCUPATION DES SOLS SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	71
FIGURE 27 : OCCUPATION DU SOL DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : CORINE LAND COVER 2006)	72
FIGURE 28 : CHANGEMENTS D'OCCUPATION DU SOL ENTRE 1990 ET 2006 (SOURCE : CORINE LAND COVER)	74
FIGURE 29 : PROJETS D'URBANISME SUR LA ZONE D'ÉTUDE	76
FIGURE 30 : SUPERPOSITION DES ZONAGES PLU ET DES AXES DE RUISSELLEMENT	77
FIGURE 31 : TYPE DE CULTURES SUR LA ZONE D'ÉTUDE D'APRÈS LE RPG 2010	78
FIGURE 32 : CULTURES PRATIQUÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE 2010)	79
FIGURE 33 : OCCUPATION DES SOLS DU SECTEUR D'ÉTUDE (VOIR CARTE DE LOCALISATION DES PRISES DE VUE P.98)	81
FIGURE 34 : TRACÉS DES RÉSEAUX D'EAUX PLUVIALES ET UNITAIRES EN DATE DE JUILLET 2014	83
FIGURE 35 : EMPRISES DES DIFFÉRENTS MNT FOURNIS PAR SAINT-ETIENNE-MÉTROPOLE	86
FIGURE 36 : REPRÉSENTATION DES COULOIRS POTENTIELS D'ÉCOULEMENT SUR LA ZONE D'ÉTUDE À PARTIR DU MNT DE SAINT ETIENNE DE 2009	87
FIGURE 37 : AXES DE RUISSELLEMENT PHOTOGRAPHIÉS SUR LE TERRAIN (VOIR CARTE DE LOCALISATION P. 98)	89
FIGURE 38 : ÉLÉMENTS DU PAYSAGE POUVANT AVOIR UNE INFLUENCE SUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES (VOIR CARTE DE LOCALISATION P. 98)	90
FIGURE 39 : PAEN ET VULNÉRABILITÉ DES SOUS-BASSINS VERSANTS VIS-À-VIS DU TRANSFERT DE PESTICIDES PAR RUISSELLEMENT	93
FIGURE 40 : LOCALISATION DES ZONES DE DÉSORDRES RECENSÉES AU COURS DES ENTRETIENS AUPRÈS DES COMMUNES	95
FIGURE 41 : SUPERPOSITION DE LA SYNTHÈSE DE LA RÉGLEMENTATION ISSUE DES PLU DES COMMUNES ET DES ZONES DE DÉSORDRES CONSTATÉS	96
FIGURE 42 : ILLUSTRATION DE ZONES DE DÉSORDRES INDIQUÉES PAR LES COMMUNES	98
FIGURE 43 : LOCALISATION DES DIFFÉRENTES PRISES DE VUE DU RAPPORT	99

Liste des tableaux

TABEAU 1 : LISTE DES INTERVENANTS RENCONTRÉS LORS DES ENTRETIENS AVEC LES COMMUNES.....	9
TABEAU 2 : LISTE DES ÉTUDES CONSULTÉES	11
TABEAU 3 : LIMITES SUPÉRIEURES DES CLASSES D'ÉTAT CONSIDÉRÉES POUR LES ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX (SOURCE : ANNEXE 3 DE L'ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010)	21
TABEAU 4 : OBJECTIFS D'ÉTAT DES MASSES D'EAU POUR LE BASSIN VERSANT DU GIER FIXÉS DANS LE SDAGE.....	23
TABEAU 5 : FRÉQUENCES DE CALCUL RECOMMANDÉES À UTILISER SUR LA BASE DE CRITÈRE DE MISE EN CHARGE ET DE DÉBORDEMENT	30
TABEAU 6 : VALEURS DES DÉBITS DE FUITE ET VOLUMES DE RÉTENTION IMPOSÉES À L'HEURE ACTUELLE PAR LES COMMUNES DU BV GIER.....	34
TABEAU 7 : LISTE DES STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES SUR ET AUX ALENTOURS DE LA ZONE D'ÉTUDE	42
TABEAU 8 : STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES DE RÉFÉRENCE ET PLUIES STATISTIQUES JOURNALIÈRES	44
TABEAU 9 : COEFFICIENTS DE MONTANA DE LA STATION DE LA TARENTEAISE.....	44
TABEAU 10 : DÉBITS DE POINTE EN DIFFÉRENTS ENDROITS DU GIER	46
TABEAU 11 : LISTE DES STATIONS DE SUIVI HYDROMÉTRIQUE DES COURS D'EAU DE LA ZONE D'ÉTUDE	47
TABEAU 12 : DÉBITS CARACTÉRISTIQUES AU DROIT DES STATIONS DE SUIVI HYDROMÉTRIQUE (SOURCE : BANQUE HYDRO).....	48
TABEAU 13 : DÉBITS DE POINTE EN DIFFÉRENTS ENDROITS DU JANON	50
TABEAU 14 : DÉBITS DE POINTE DES AFFLUENTS DU GIER	51
TABEAU 15 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES PLUIES JOURNALIÈRES POUR LA CRUE DE 2003.....	54
TABEAU 16 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE HYDROMÉTRIQUE POUR LA CRUE DE 2003	54
TABEAU 17 : CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES.....	56
TABEAU 18 : INVENTAIRE DU PATRIMOINE EAUX PLUVIALES SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE.....	84

PARTIE 1 PRESENTATION ET REGLEMENTATION

1 PRÉSENTATION ET SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

1.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Saint-Etienne Métropole dispose de la compétence assainissement depuis le 1^{er} Janvier 2011. Dans le cadre de cette compétence, elle souhaite établir un schéma de gestion des eaux pluviales sur son territoire et assurer la définition du volet pluvial du zonage prévu par l'article L2224-10 du code général des collectivités territoriales.

La définition d'un tel zonage et les dispositions sur les eaux pluviales qui en découlent nécessitent une connaissance globale du fonctionnement de ces eaux pluviales sur l'ensemble du territoire.

Ainsi, Saint-Etienne-Métropole a souhaité la réalisation d'une étude préalable sur la gestion des eaux pluviales sur le bassin versant du Gier, qui vient en complément d'une analyse similaire réalisée par SEPIA en 2012 sur les bassins versants de l'Ondaine, du Furan et du Lizeron. (« *Etude de gestion des eaux pluviales sur les bassins versants de l'Ondaine, du Lizeron et du Furan* »)

L'objet du présent rapport constitue la partie 1 de l'étude de gestion des eaux pluviales sur le bassin versant du Gier à l'échelle de Saint-Etienne-Métropole : soit l'état initial.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Saint-Etienne-Métropole souhaite connaître le fonctionnement du ruissellement pluvial sur le bassin versant du Gier sur le territoire exclusif de Saint-Etienne-Métropole. L'objectif de l'étude est de définir des règles de gestion des eaux pluviales sur l'ensemble du secteur étudié.

Cette étude devra finalement constituer un outil d'aide à la décision par bassin versant naturel s'intégrant dans une démarche globale sur l'ensemble des communes. Chaque bassin versant naturel sera subdivisé en sous bassin versant en fonction des exutoires naturels de moindre importance et des émissaires principaux canalisés. Cette démarche permettra de déterminer et définir les débits de fuite et zones de rétention à mettre en place.

A noter que ce document n'a pas vocation à être un Plan de Prévention des Risques Inondations.

L'objectif de la première partie de l'étude est de faire un état des lieux de ce ruissellement pluvial sur le secteur d'étude. Il s'agit ainsi de caractériser le contexte physique du ruissellement pluvial, l'organisation générale des écoulements et les principaux enjeux, à partir des données bibliographiques disponibles et d'entretiens auprès des différents acteurs de l'étude.

1.3 CONTENU DE L'ÉTUDE

L'étude de gestion des eaux pluviales sur le bassin du Gier est découpée en 3 phases. Cette étude doit être menée conjointement à l'étude globale du Schéma directeur d'assainissement et eaux pluviales comme présenté sur le schéma ci-dessous :

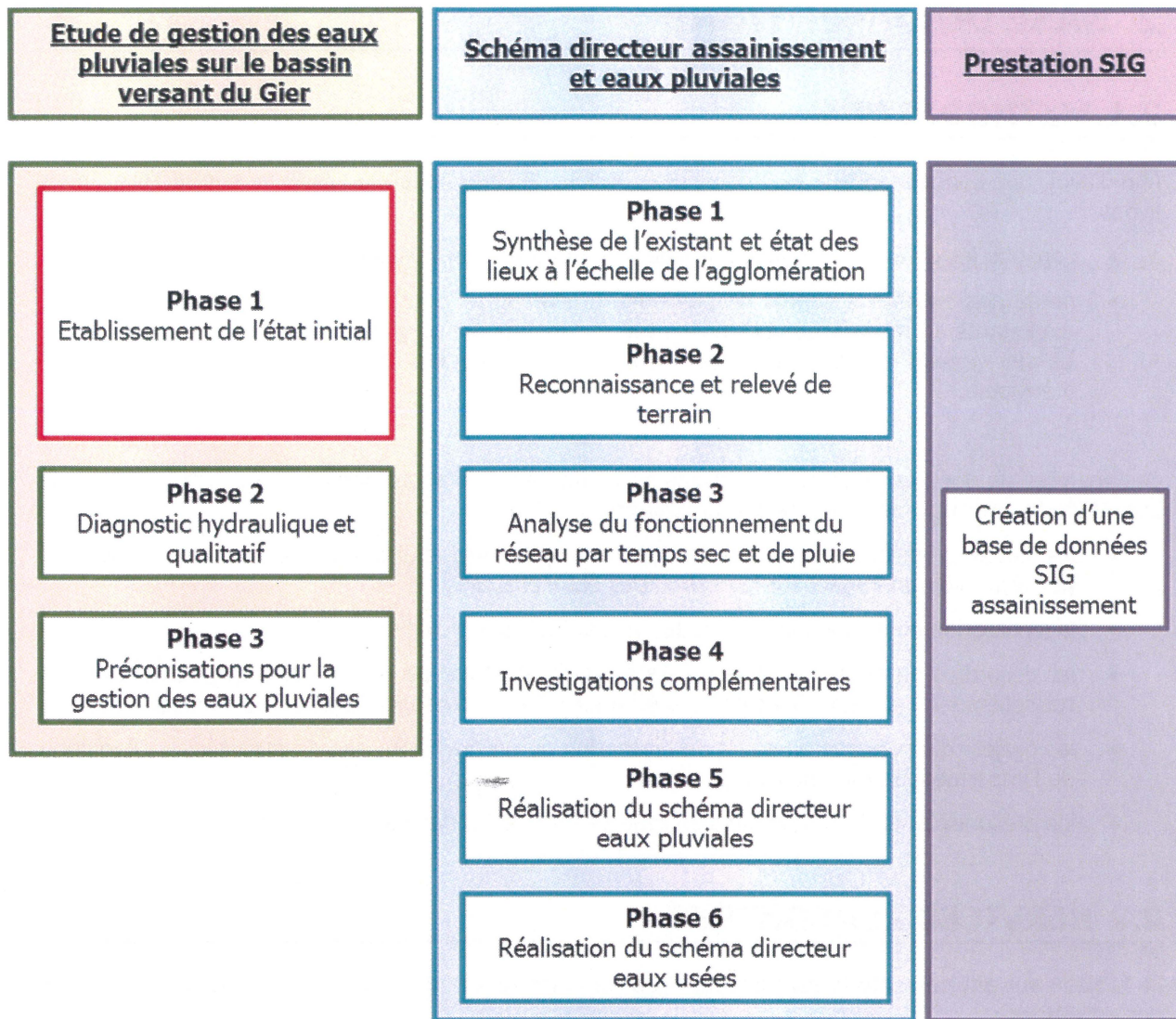


FIGURE 1 : PHASAGE DE L'ÉTUDE

Le présent rapport est organisé en trois parties :

- la première partie rappelle les objectifs de l'étude et présente le secteur d'étude ainsi que le contexte réglementaire,
- la deuxième partie fait la description du contexte particulier du bassin versant du Gier à l'échelle de Saint-Etienne-Métropole en termes climatique, hydrologique, hydrogéologique, de qualité du milieu naturel et occupation des sols,
- la troisième et dernière partie est consacrée à la gestion actuelle des eaux pluviales et s'attache à faire une description du réseau et du fonctionnement actuel du ruissellement sur le secteur d'étude.

2 BASE DOCUMENTAIRE

2.1 MÉTHODOLOGIE

Afin d'avoir une connaissance la plus complète possible de l'état initial du bassin versant du Gier, nous avons :

- consulté les différentes études listés dans le CCTP et transmises par Saint-Etienne-Métropole,
- mené des entretiens auprès de plusieurs intervenants : Saint-Etienne Métropole, communes, exploitants du réseau. Ces entretiens ont été menés par le groupement non seulement sur le bassin versant du Gier mais également sur l'ensemble du territoire de Saint-Etienne-Métropole.

Ces analyses de documents et ces entretiens nous ont permis d'approfondir notre connaissance de la zone d'étude principalement sur les points suivants :

- les données environnementales de type contexte pluviométrique, hydrologique, géologique pouvant avoir un impact sur la gestion des eaux pluviales,
- la localisation et le fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales,
- les désordres en temps de pluie constatés sur le territoire de la commune, qu'ils soient liés au ruissellement des eaux pluviales ou à un autre type de dysfonctionnement du réseau,
- les projets d'urbanisme en cours de réalisation ou en prévision, afin de caractériser l'évolution de l'imperméabilisation des sols,
- les préconisations des communes en matière de gestion des eaux pluviales.

2.2 SERVICES RENCONTRES

Le tableau suivant présente la liste des services communaux et intercommunaux rencontrés au cours des entretiens :

Commune	Services rencontrés			
Cellieu	M. le Maire			
Chagnon	M. le Maire			
Châteauneuf	M. le Maire		Responsable des services techniques	
Dargoire	M. le Maire	Adjoint au maire	Secrétaire de mairie	
Doizieux	M. le Maire		Secrétaire de mairie	
Farnay	M. le Maire	Adjoint voirie	Adjoint urbanisme	
Génilac	M. le Maire	Responsable urbanisme	Responsable services techniques	Adjoint aux travaux
La Grand-Croix	M. le Maire	Adjoint aux travaux	Service urbanisme	
L'Horme	DST			
Lorette	M. le Maire	DST	Lyonnaise des eaux - Responsable exploitation vallée du Gier	Lyonnaise des eaux - Agent réseaux
Pavezin	M. le Maire		Adjoint au maire	

SAINT-ETIENNE MÉTROPOLÉ

Rive-de-Gier	Services techniques			
Saint-Chamond	Responsable eau et assainissement			
Saint-Christo-en-Jarez	M. le Maire		Adjoint au maire	
Sainte-Croix-en-Jarez	M. le Maire		Adjoint au maire	
Saint-Jean-Bonnefonds	DST	Adjoint chargé de l'assainissement	Agent de maîtrise eau assainissement voirie	
Saint-Joseph	M. le Maire			
Saint-Martin-la-Plaine	M. le Maire	Responsable des services techniques	Responsable assainissement	
Saint-Paul-en-Jarez	DST	Adjoint assainissement	Service urbanisme	
Saint-Romain-en-Jarez	M. le Maire			
Sorbiers	DST			
Tartaras	M. le Maire			
La Terrasse-sur-Dorlay	M. le Maire			
Saint-Etienne (Terrenoire)				
Valfleury	M. le Maire			
La Valla-en-Gier	M. le Maire		Technicien communal	

: Commune

: Exploitant

TABEAU 1 : LISTE DES INTERVENANTS RENCONTRÉS LORS DES ENTRETIENS AVEC LES COMMUNES

Saint-Etienne-Métropole a également été consulté.

A l'issue de ces entretiens, des documents complémentaires nous ont été transmis par les communes. Il pouvait s'agir de plans de récolement du réseau communal ou encore de fiches ouvrage.

Chaque entretien a fait l'objet d'un compte rendu transmis à Saint-Etienne-Métropole. Ces comptes rendus figurent en annexe du présent rapport.

2.3 ETUDES CONSULTÉES

Les tableaux suivants présentent la liste des études consultées.

Etudes communales			
Commune	Titre de l'étude	Auteur	Date
Cellieu	Etude de zonage d'assainissement Diagnostic du fonctionnement de l'assainissement	Gaudriot - IEA	1999 2001
Châteauneuf	Zonage et diagnostic d'assainissement	Saunier Environnement	2000
Dargoire	Etude diagnostique du réseau d'assainissement	Gaudriot	2000
Doizieux	Etude de zonage d'assainissement Modification du zonage - version provisoire	CESAME	2000 2013
Farnay	Diagnostic du système d'assainissement - Zonage d'assainissement Zonage pluvial	Saunier Environnement	2001 2003
Génilac	Etude diagnostique des réseaux d'assainissement Zonage EP et EU	Gaudriot	2003
La Grand-Croix	Etude de zonage d'assainissement	Gaudriot - IEA	2000
L'Horme	Etude diagnostique de fonctionnement du réseau d'assainissement Etude de zonage d'assainissement	Gaudriot - IEA	2000 2001
Lorette	Etude diagnostique du système d'assainissement Etude de zonage d'assainissement	CEH	2000
Pavezin			
Rive-de-Gier	Mise à jour du Schéma Général d'Assainissement Schéma directeur d'assainissement - Etude sur l'évacuation des eaux pluviales	SED Saunier Environnement	2010 1998
Saint-Chamond	Rapport annuel du délégataire 2012	Veolia eau	2012
Saint-Christo-en-Jarez	Diagnostic du réseau d'assainissement Schéma Directeur d'assainissement	IEA	1998
Sainte-Croix-en-Jarez	Etude de schéma directeur d'assainissement	GEOPAL	1999
Saint-Jean-Bonnefonds	Etude préalable au zonage assainissement	SESAER	2002
Saint-Joseph	Etude diagnostique du système d'assainissement	IEA	1999
Saint-Martin-la-Plaine	Etude de zonage assainissement Diagnostic du système d'assainissement	Gaudriot Saunier & Associés	2002 2006
Saint-Paul-en-Jarez	Etude diagnostique du réseau d'assainissement	SESAER	2001
Saint-Romain-en-Jarez	Etude diagnostique du réseau Diagnostic complémentaire	Epteau Ginger	1998 2006
	Etude de zonage assainissement Mise à jour du zonage	GEOPAL Réalités	2001 2013
Sorbiers	Schéma directeur assainissement	Saunier Environnement	2004
Tartaras	Zonage d'assainissement collectif et non collectif	DDE Loire	
La Terrasse-sur-Dorlay	Etude diagnostique du réseau d'assainissement Etude de zonage assainissement	CEH GEOPAL	1997 2001
Terrenoire			
Valfleury	Diagnostic du réseau - Schéma directeur assainissement Mise à jour du zonage	IEA CESAME	1997 2013
La Valla-en-Gier	Diagnostic du réseau d'assainissement Etude de zonage	IEA	1995 2000

Etudes générales sur le bassin versant du Gier		
Titre de l'étude	Auteur	Date
Etude de gestion des eaux pluviales sur les bassins versants de l'Ondaine, du Lizeron et du Furan	SEPIA	2012
Etude pour la réduction du risque d'inondation et d'érosion sur le bassin versant du Gier	ISL	2012
Etude hydraulique de la rivière "le Gier" et ses affluents	SOGREAH	2010
Ressource en eau : Etude d'estimation des volumes prélevables globaux	CESAME	2010
Paysage, restauration et mise en valeur des milieux aquatiques - Phase 1, 2 et 3	CED Ingénierie	2011
Etude des pratiques d'utilisation des phytosanitaires et de la qualité des eaux vis-à-vis de cette pollution - Phase A	BURGEAP	2010
Etude globale de la qualité des eaux de surface du bassin versant du Gier - Note de synthèse	SAGE Environnement	2011
Carte géologique au 1/50 000, feuille de Saint-Étienne, accompagnée de sa notice (circa 1970)	BRGM	1970
Évaluation des aléas miniers mouvements de terrain sur le bassin charbonnier de la Vallée du Gier	INERIS	2010
Fiche de caractérisation [de la] masse d'eau n°6512 - Formations variées bassin houiller stéphanois BV Rhône	Ministère de l'Environnement	2005
Fiche de caractérisation [de la] masse d'eau n°6513 – Socles Mont du Lyonnais, Pilat et Monts du Vivarais BV Rhône, Gier, Cance, Doux	Ministère de l'Environnement	2005

TABLEAU 2 : LISTE DES ÉTUDES CONSULTÉES

3 PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ETUDE

3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le bassin versant hydrographique du Gier s'étend à la fois sur les départements de la Loire et du Rhône. Il représente une surface de 418 km² s'étendant sur le territoire de 40 communes dont 28 sur le département de la Loire et 12 sur le département du Rhône.

Notre secteur d'étude concerne les communes situées à la fois sur le bassin versant du Gier et le département de la Loire et faisant partie de Saint-Etienne-Métropole ; il représente une superficie d'environ 300 km², s'étendant sur le territoire de 26 communes.

La carte page suivante présente les communes de Saint-Etienne-Métropole situées sur le bassin versant du Gier.

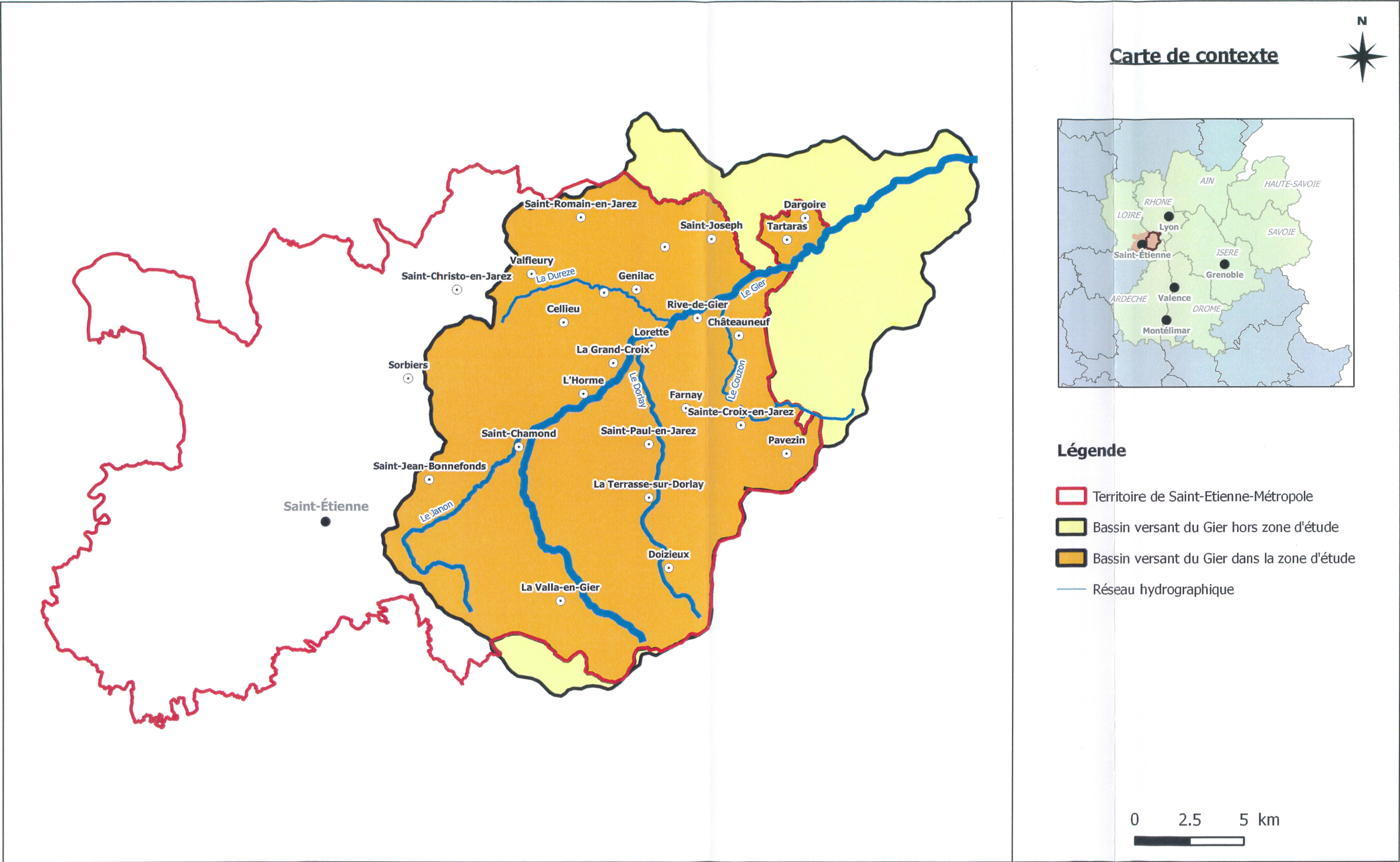
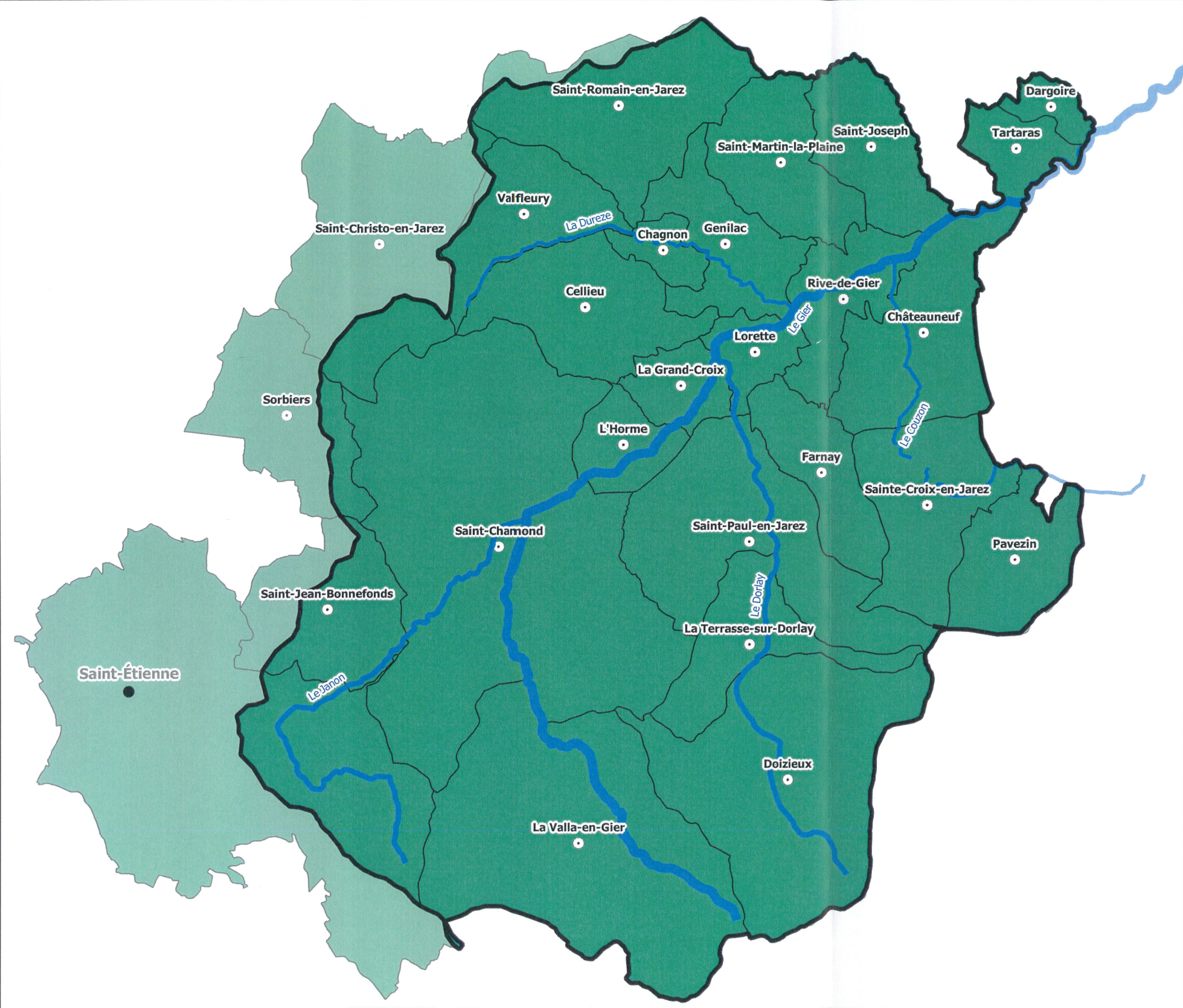


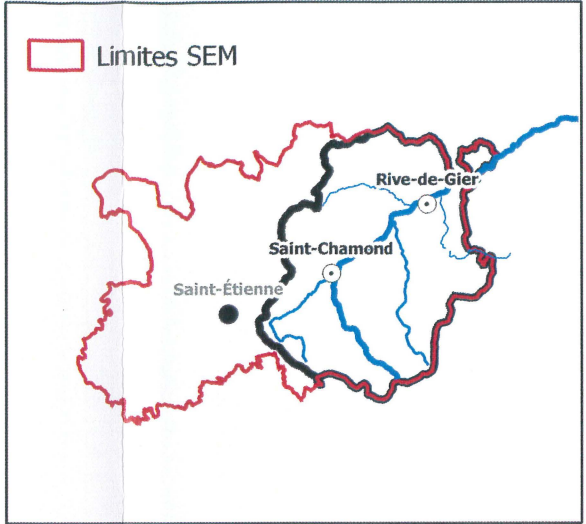
FIGURE 2 : LOCALISATION DU SECTEUR D'ÉTUDE



Communes du secteur d'étude



Limites SEM



Légende

- Zone d'étude
- Communes de la zone d'étude
- Réseau hydrographique

0 2.5 5 km

FIGURE 3 : COMMUNES APPARTENANT AU SECTEUR D'ÉTUDE

3.2 PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DU GIER

Le bassin versant du Gier présente des caractéristiques assez hétérogènes avec :¹

- en rive droite, le versant du massif du Pilat, montagneux (sommets à 1400 m), pentu, essentiellement recouvert de forêts et prairies, peu urbanisé et orienté au Nord,
- en rive gauche, le versant des Monts du Lyonnais à relief plutôt collinaire, d'altitude plus faible, avec des terrains sableux et orientés au sud, propices à l'arboriculture,
- dans l'axe de la vallée une zone urbaine, industrielle, quasiment continue, s'étendant de Terrenoire à l'amont (quartier de Saint-Etienne) à Givors à l'aval dans le cas du bassin versant hydrographique du Gier, et seulement jusqu'à Dargoire pour ce qui est du bassin versant du Gier à l'échelle de Saint-Etienne-Métropole.

Les 2 cartes suivantes présentent respectivement la topographie et les pentes observées sur le secteur d'étude.

Les altitudes observées sur la zone d'étude sont comprises entre 200 m NGF à son extrémité nord-est, dans la vallée du Gier au niveau de Tartaras et Dargoire, et 1200 m NGF à son extrémité sud-ouest, dans le massif montagneux du Pilat.

Au vu de la carte des pentes, il apparaît que :

- les pentes les plus fortes (> 40%) se situent en tête de bassin versant du Gier, et plus particulièrement en tête des sous-bassins côté Pilat ;
- la partie centrale de la zone d'étude, correspondant à la vallée du Gier en aval de Saint Chamond, correspond à des zones de pentes considérées comme relativement faibles (de 0 à 15%) ;
- les pentes intermédiaires se trouvent le long et aux abords du Gier, ainsi que sur la partie Nord du bassin versant (sud du Mont du Lyonnais).

¹ Extrait du dossier de synthèse du « Contrat de rivière Gier et affluents »

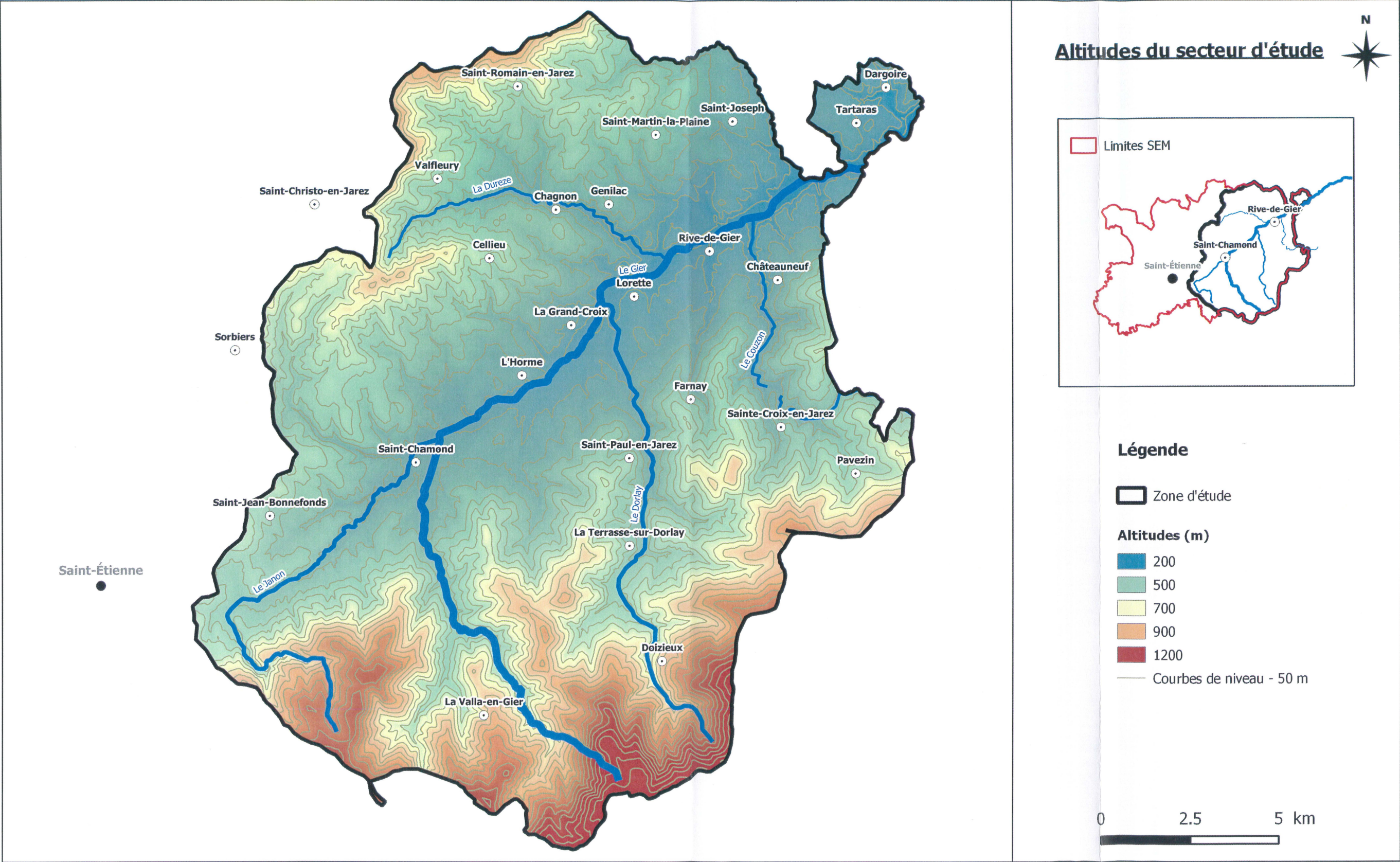


FIGURE 4 : ALTITUDES DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : MNT DE LA VILLE DE SAINT-ÉTIENNE)

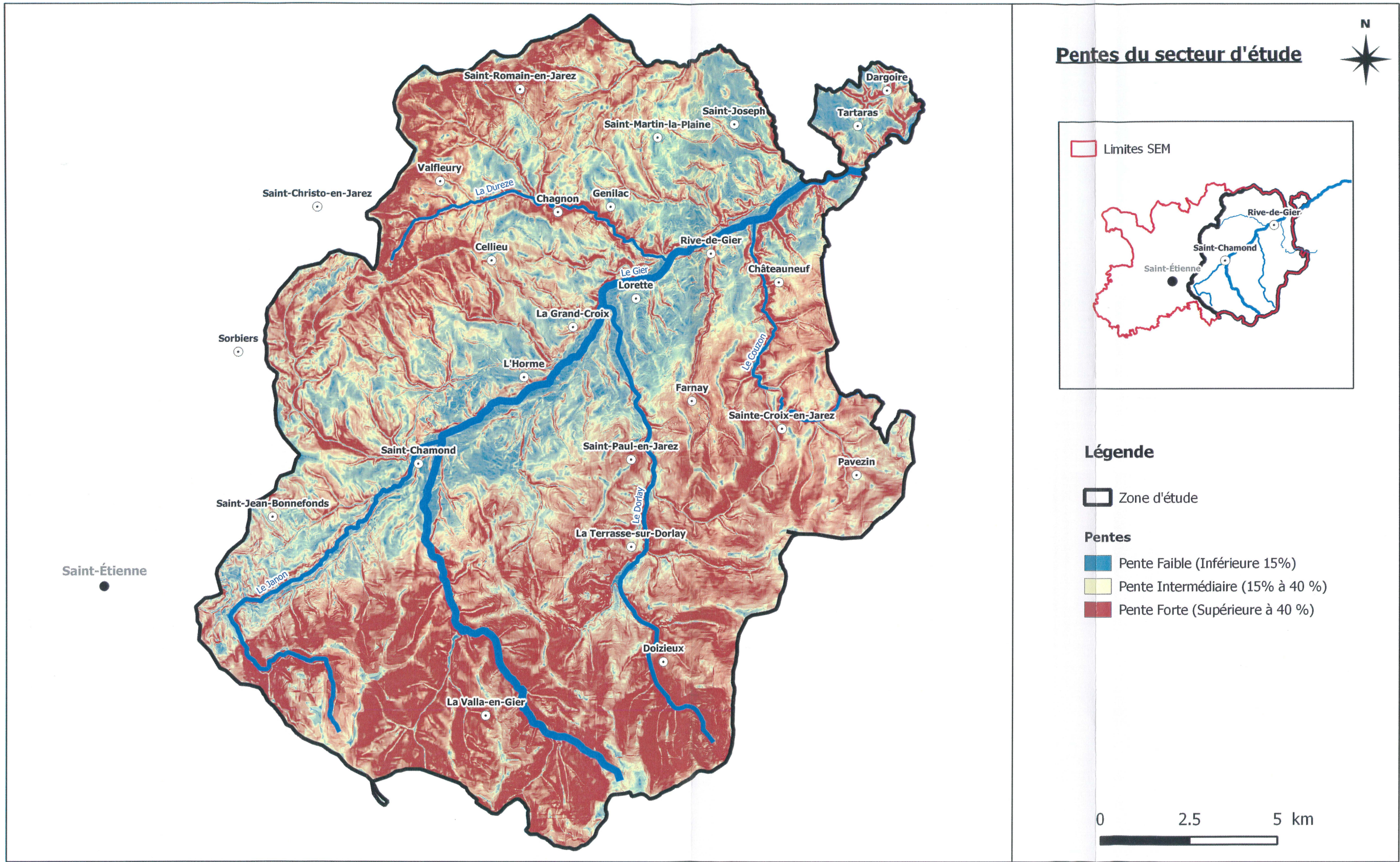


FIGURE 5 : PENTES DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : MNT DE LA VILLE DE SAINT-ETIENNE)

4 RÉGLEMENTATION ET GESTION DES EAUX PLUVIALES

Pour faire face à la problématique de gestion des eaux pluviales, il existe de nombreux outils qui sont d'ordre réglementaire, administratif, technique et informatif. Il est nécessaire de connaître ces outils, d'identifier la bonne échelle de réflexion et de choisir les outils effectivement adaptés à chaque situation.

En premier lieu, il est nécessaire de penser aux outils de gestion de l'eau, qu'ils soient réglementaires ou contractuels. Par la suite, l'efficacité de ces premiers sera confortée, renforcée, si la problématique est retranscrite dans les outils d'aménagement du territoire et d'urbanisme à l'échelle de Saint Etienne Métropole et des communes qui appartiennent à la métropole.

4.1 SYNTHÈSE DES TEXTES RÉGLEMENTAIRES

4.1.1 DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

La directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE), souvent plus simplement désignée par son sigle DCE, est une directive européenne du Parlement européen et du Conseil prise le 23 octobre 2000.

Elle établit un cadre pour une politique globale communautaire dans le domaine de l'eau.

C'est l'élément majeur de la réglementation européenne concernant la protection globale des ressources en eau douces, saumâtres ou salées, superficielles ou souterraines, de « transition » et côtières.

Cette directive vise à prévenir et réduire la pollution des eaux, promouvoir son utilisation durable, protéger l'environnement, améliorer l'état des écosystèmes aquatiques (zones humides) et atténuer les effets des inondations et des sécheresses.

Cette directive et sa transcription dans la réglementation française fixent des obligations de moyens et des obligations de résultats, de manière à atteindre un bon état d'ici 2015 et à le maintenir au-delà. Celle-ci a été complétée par la DCE 2008/105 établissant les normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau.

La DCE engage les Etats membres de l'union européenne dans une politique de reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques, avec des objectifs de résultats à atteindre dans un calendrier fixé. Elle demande d'établir, à l'échelle du bassin versant hydrographique, un plan de gestion qui fixe les objectifs et les moyens – administratifs, réglementaires, financiers – de leur mise en œuvre.

Sur chacun des 6 grands bassins versants hydrographiques français, un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) a été arrêté pour la période 2010-2015 et constitue le plan de gestion demandé par la DCE. Conformément à la directive, le SDAGE est accompagné d'un programme de mesures qui décrit les actions à mener pour atteindre les objectifs fixés.

4.1.1.1 L'unité d'évaluation : la masse d'eau

L'échelle élémentaire d'évaluation de l'atteinte des objectifs fixés par la directive est la masse d'eau – « partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières ; volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères ; » (art.2 DCE).

4.1.1.2 Le bon état écologique

Pour les eaux de surface, le bon état au sens de la DCE se décompose en :

- bon état chimique : respect des normes de qualité environnementales pour 41 substances (dont 8 substances dangereuses et 33 substances prioritaires),
- bon état écologique : bon fonctionnement de l'écosystème aquatique, dans des conditions proches d'une situation non perturbée.

En ce qui concerne les rejets d'assainissement, c'est le bon état écologique qui est déterminant pour le dimensionnement des actions.

Le bon état écologique traduit le bon fonctionnement de l'écosystème dans toutes ses composantes. Il se mesure en comparant des paramètres biologiques – indices macroinvertébrés, diatomées, poissons, macrophytes – à un état de référence supposé sans perturbation. Il prend également en compte des éléments physico-chimiques et hydromorphologiques « soutenant » la biologie – i.e. si ces paramètres sont dégradés, on ne s'attend pas à trouver une biologie en bon état.

4.1.1.3 L'évaluation du bon état physico-chimique

Les grilles actuelles d'évaluation du bon état physico-chimiques sont fixées par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

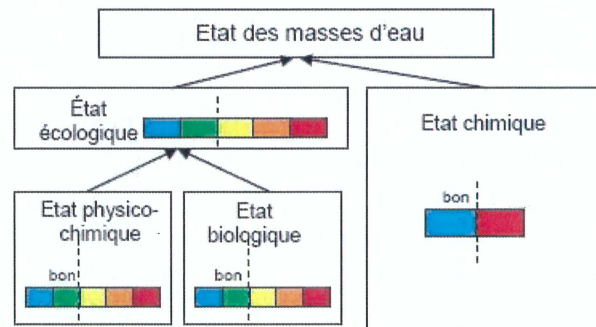


FIGURE 6 : DÉFINITION DE L'ÉTAT D'UNE MASSE D'EAU

4.1.2 ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010

L'arrêté du 25 janvier 2010, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement et du Guide technique pour l'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole réalisé par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, donnent les définitions suivantes :

- l'état écologique des eaux de surface est déterminé par l'état de chacun des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique.
- la classification de l'état écologique des masses d'eau fortement modifiées ou artificielles est établie en 5 classes potentiel écologique :

		Classes d'état selon les indicateurs biologique et physico chimiques mentionnés ci dessus				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Pressions hydromorphologiques non imposées par les CTO	Nulles à faibles	Bon et plus	Bon et plus	Moyen	Médiocre	Mauvais
	Moyennes	Moyen	Moyen	Médiocre	Mauvais	Mauvais
	Fortes	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Mauvais	Mauvais

FIGURE 7 : CLASSES "POTENTIEL ÉCOLOGIQUE"

- la classification de l'état des éléments de qualité biologique est établie sur la base d'un écart par rapport aux conditions de référence par type de masses d'eau.

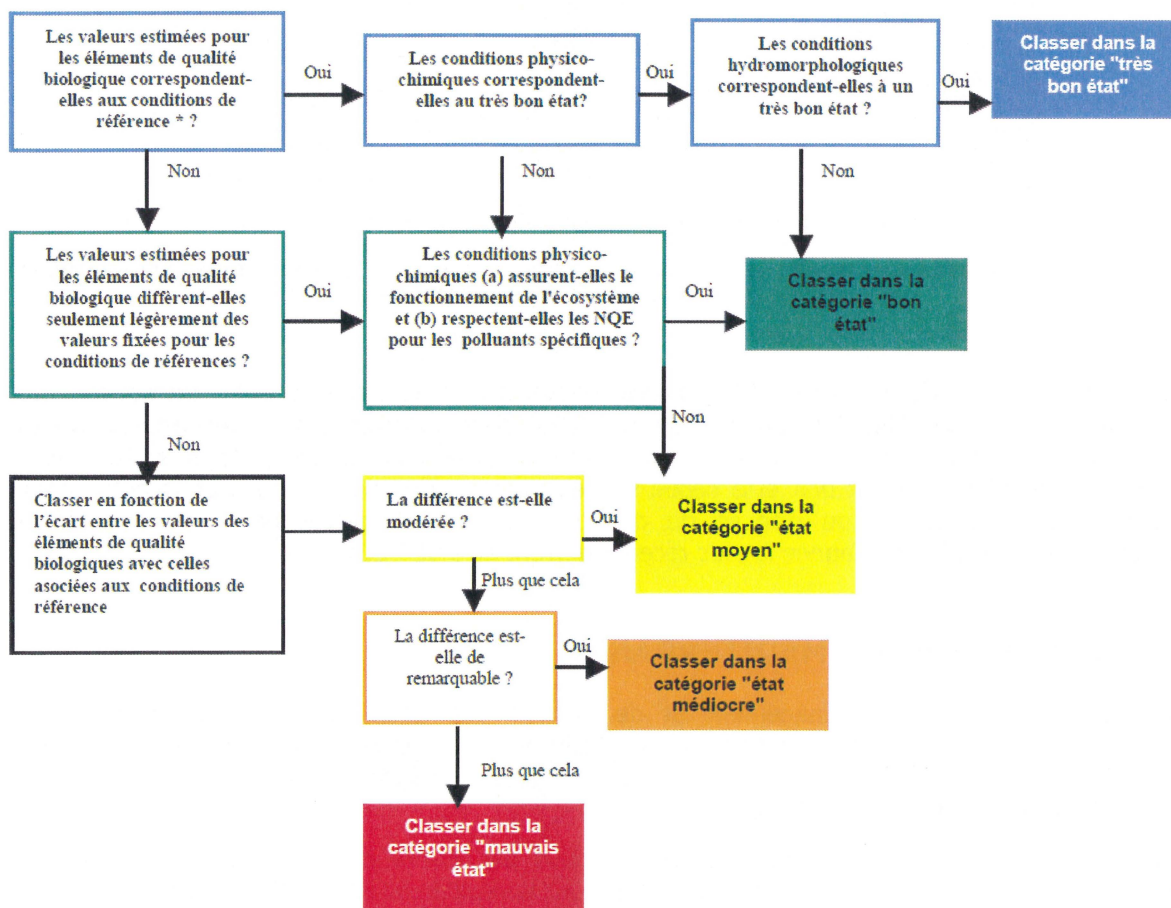


FIGURE 8 : LOGIGRAMME ISSU DU GUIDE TECHNIQUE DE L'ÉVALUATION DES EAUX DOUCES

L'arrêté du 25 janvier 2010 fixe les concentrations maximales (concentration de la masse d'eau et non du rejet) définissant le bon état des masses d'eau.

Le tableau suivant détaille, par paramètre physico-chimique, les limites supérieures des classes d'état considérées :

PARAMETRES	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
BILAN DE L'OXYGENE					
Oxygène dissous (mgO ₂ /l)	8	6	4	3	
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mgO ₂ /l)	3	6	10	25	
Carbone organique dissous (mgC/l)	5	7	10	15	
TEMPERATURE					
Eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
Eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
NUTRIMENTS					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	0.1	0.5	1	2	
Phosphore total (mg P/l)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	10	50	*	*	
ACIDIFICATION					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
SALINITE					
Conductivité	*	*	*	*	
Chlorures	*	*	*	*	
Sulfates	*	*	*	*	

* : les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des valeurs seuils fiables pour cette limite.

TABEAU 3 : LIMITES SUPÉRIEURES DES CLASSES D'ÉTAT CONSIDÉRÉES POUR LES ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX (SOURCE : ANNEXE 3 DE L'ARRÊTÉ DU 25 JANVIER 2010)

En outre, la classification de l'état d'une masse d'eau doit être établie en comparant les centiles 90 (ou centiles 10 pour l'oxygène dissous notamment) des données acquises par des sites de suivi représentatifs aux valeurs seuils des différentes classes. Pour les cours d'eau, l'évaluation de l'état doit être basée sur les mesures des deux années consécutives les plus récentes pour lesquelles on dispose de données validées. A défaut de celles-ci, les données disponibles et validées de l'année la plus récente doivent être utilisées.

4.1.3 SDAGE RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisé instauré par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il est élaboré sur le territoire du grand bassin hydrographique du Rhône (partie française), des autres fleuves côtiers méditerranéens et du littoral méditerranéen.

Le SDAGE actuellement en vigueur a été approuvé par le Préfet coordonnateur de bassin le 20 novembre 2009 pour une période de 6 ans, soit pour la période allant de 2010 à 2015. Son contenu a été défini par 2 arrêtés ministériels en date du 17 mars 2006 et du 27 janvier 2009. L'élaboration du SDAGE 2016-2021 est en cours, il a été adopté par le Comité de Bassin le 19 septembre 2014 et il est prévu qu'il soit arrêté par le Préfet coordonnateur de bassin avant fin 2015.

Il définit les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité des milieux aquatiques et de quantité des eaux à maintenir ou à atteindre dans le bassin. Il s'impose par un lien de compatibilité aux décisions administratives du domaine de l'eau et à certains schémas de planification (documents d'urbanisme,...). Il bénéficie d'une certaine portée juridique ; ainsi doivent être compatibles avec le SDAGE les documents d'urbanisme (SCOT, PLU et cartes communales), les SAGE...

La maîtrise des rejets par temps de pluie devient un enjeu essentiel pour la qualité des cours d'eau et des eaux littorales hébergeant des usages sensibles (baignade, conchyliculture, pêche à pied) ; elle devient également une véritable préoccupation à l'échelle du bassin hydrographique pour réduire le risque d'inondation.

La gestion des eaux pluviales est abordée sous ces 2 aspects dans le SDAGE Rhône-Méditerranée :

- impact qualitatif (défi n°5A du SDAGE : « *Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle* »),
- impact quantitatif (défi n°8 du SDAGE : « *Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau* »).

4.1.3.1 Limiter la pollution due aux eaux pluviales

Un des objectifs de l'orientation fondamentale n°5A du SDAGE Rhône-Méditerranée (« Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle ») **visé la couverture générale du bassin en schémas directeurs d'assainissement et leur intégration dans les plans locaux d'urbanisme, ces schémas devant comporter un volet "pluvial" pour toutes les collectivités urbaines.**

Pour ce faire, une des dispositions adoptée est de « mettre en place et réviser périodiquement des schémas directeurs d'assainissement permettant de planifier les équipements nécessaires et de réduire la pollution par les eaux pluviales » :

L'objectif du SDAGE est, qu'au plus tard fin 2015, les collectivités responsables de l'assainissement aient élaboré un schéma directeur d'assainissement adapté aux conditions locales.

*Le SDAGE préconise notamment que ces schémas directeurs d'assainissement comportent un volet spécifique sur la gestion des eaux pluviales pour les collectivités urbaines (de plus de 10 000 EH ou de plus de 2 000 EH pour les collectivités situées en amont de masses d'eau dont l'objectif n'est pas atteint à cause des macropolluants). **Ce volet évalue l'importance des flux de polluants (organique, substances dangereuses ou microbienne) apportés par les eaux de ruissellement et leur impact sur le fonctionnement des systèmes d'assainissement et les milieux récepteurs** (impact environnemental et le cas échéant sanitaire, notamment pour assurer la qualité des eaux de baignade) et définit les actions nécessaires à la maîtrise de ces pollutions ;*

Le SDAGE préconise également que :

- *les schémas directeurs existants soient révisés et mis à jour à l'occasion de l'élaboration ou de la révision des plans locaux d'urbanisme (PLU) ou en cas de non cohérence avec les hypothèses du PLU existant ;*
- *les zonages prévus au titre de l'article L 2224-10 du code des collectivités territoriales soient élaborés ou mis à jour afin d'intégrer les dispositions des schémas directeurs ;*
- *les aides de l'Agence de l'eau pour les travaux sur les systèmes d'assainissement soient subordonnées à l'existence d'un schéma directeur dont les hypothèses sont cohérentes avec les hypothèses du PLU et avec le respect de la réglementation ;*

4.1.3.2 Limiter et prévenir le risque d'inondation dû aux eaux pluviales

L'imperméabilisation des sols peut augmenter le risque d'inondation, le débit aux exutoires étant plus élevé en temps de pluie. Un des objectifs de l'orientation fondamentale n°8 du SDAGE Rhône-Méditerranée (« Gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau ») est de réduire les aléas à l'origine des risques.

Pour ce faire, **une des dispositions mise en place est de « limiter les ruissellements à la source » :**

En milieu urbain comme en milieu rural, toutes les mesures doivent être prises, notamment par les collectivités locales par le biais des documents et décisions d'urbanisme, pour limiter les ruissellements à la source, y compris dans des secteurs hors risques mais dont toute modification du fonctionnement pourrait aggraver le risque en amont ou en aval.

Ces mesures doivent s'inscrire dans une démarche d'ensemble assise sur un diagnostic du fonctionnement des hydrosystèmes prenant en compte la totalité du bassin générateur du ruissellement, dont le territoire urbain vulnérable ("révélateur" car souvent situé en point bas) ne représente couramment qu'une petite partie. Il s'agit, notamment au travers des documents d'urbanisme, de :

- limiter l'imperméabilisation des sols, favoriser l'infiltration des eaux dans les voiries et le recyclage des eaux de toiture ;
- maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales, notamment en limitant l'apport direct des eaux pluviales au réseau ;
- maintenir une couverture végétale suffisante et des zones tampons pour éviter l'érosion et l'aggravation des débits en période de crue ;
- privilégier des systèmes cultureux limitant le ruissellement ;
- préserver les réseaux de fossés agricoles lorsqu'ils n'ont pas de vocation d'assèchement de milieux aquatiques et de zones humides, inscrire dans les documents d'urbanisme les éléments du paysage déterminants dans la maîtrise des écoulements,
- proscrire les opérations de drainage de part et d'autre des rivières...

4.1.3.3 Objectifs d'état des masses d'eau superficielles

Les objectifs environnementaux fixés par la DCE et déclinés dans le SDAGE sont le retour des masses d'eau au bon état en 2015 et la non-dégradation de l'existant. Des possibilités de report du délai d'atteinte du bon état sont prévues par la DCE en 2021 ou 2027 sous réserve de justification dans la limite des critères définis dans la directive. Certaines masses d'eau peuvent être identifiées comme « fortement modifiées » par le SDAGE, si leurs caractéristiques hydromorphologiques ont été fondamentalement modifiées du fait des activités humaines et que la reconquête du bon état ne peut se faire sans remettre en cause les usages (navigation, protection contre les inondations, production d'électricité,...). Ces masses d'eau ont un objectif adapté d'atteinte du bon potentiel.

Le tableau suivant, issu du SDAGE Rhône-Méditerranée, donne les objectifs d'état des masses d'eau superficielle pour le bassin versant du Gier. Les masses d'eau en surlignées en gris sont celles du secteur d'études :

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Catégorie	Etat écologique	Etat chimique	Objectif de bon	Motif d'exemption	Paramètre(s) justifiant l'exemption ou faisant l'objet d'une adaptation (objectif moins strict)	Activité(s) spécifiée(s)
			Etat	Échéance	Échéance	Échéance		
Sous bassin versant : RM 08 08 - Gier								
FRDR10244	ruisseau du Grand Malval	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR10254	ruisseau le Bozançon	Cours d'eau	BE	2027	2015	2027	FT	morphologie
FRDR10256	ruisseau de Bassemont	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR10282	ruisseau de Janon	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR10475	ruisseau le Verin	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR10621	ruisseau la Valencize	Cours d'eau	BE	2021	2015	2021	FT	morphologie
FRDR10859	ruisseau le Ban	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR11167	ruisseau le Mézerin	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR11442	rivière le Couzon	Cours d'eau	BE	2027	2015	2027	FT	morphologie, continuité
FRDR11635	ruisseau de l'Épervier	Cours d'eau	BE	2021	2015	2021	FT	morphologie
FRDR11765	ruisseau de la Durèze	Cours d'eau	BE	2027	2015	2027	FT	morphologie
FRDR11864	ruisseau d'Onzion	Cours d'eau	BE	2021	2015	2021	FT	morphologie
FRDR12035	ruisseau de Mornante	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR12106	rivière le Dorlay	Cours d'eau	BE	2027	2015	2027	FT	morphologie
FRDR2019	Saint-Chamond	Cours d'eau	BE	2015	2015	2015		
FRDR469	Le Batalon	Cours d'eau	BE	2021	2015	2021	FT	matières organiques et oxydables
FRDR474	Le Gier du ruisseau du Grand Malval au Rhône	Cours d'eau	BP	2021	2021	2021	FT	hydrologie, morphologie, continuité, substances prioritaires
FRDR475	Le Gier de la retenue au ruisseau du Grand Malval	Cours d'eau	BP	2021	2015	2021	FT	pesticides, substances dangereuses, hydrologie, morphologie, continuité

TABLEAU 4 : OBJECTIFS D'ÉTAT DES MASSES D'EAU POUR LE BASSIN VERSANT DU GIER FIXÉS DANS LE SDAGE

4.1.4 ARRETE DU 9 FÉVRIER 2010-RÉVISION DES ZONES SENSIBLES

L'arrêté du 9 février 2010 est relatif à la révision des zones sensibles dans le bassin Rhône-Méditerranée. Le bassin versant du Gier fait partie de ces zones sensibles. Il présente en effet une sensibilité forte au phosphore. Cet arrêté donne un délai de 7 ans, après publication du présent arrêté, pour mettre en œuvre un traitement plus rigoureux de ce paramètre de pollution.

4.1.5 PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION SUR LE GIER

Le PPR est un outil réglementaire institué par la loi n° 95-101 du 2 février 1995 dite loi "Barnier". Il n'est pas obligatoire en soi, mais est prescrit, lorsque c'est utile, à l'initiative du préfet.

Pour limiter les conséquences des inondations dans les secteurs à enjeux, le préfet dispose d'un outil réglementaire codifié aux articles L.562-1 à L.562-9 du Code de l'environnement, le plan de prévention des risques naturels prévisibles ; il se décline en plan de prévention des risques inondation (PPRI) lorsqu'il vise à prévenir et limiter les conséquences de fortes crues.

Le PPRI a pour objectif de prévenir les inondations par débordement direct ou indirect, remontée de nappe et ruissellement. **Il permet de réduire la vulnérabilité et les risques, en imposant des mesures de maîtrise du ruissellement, et en fixant des règles relatives à l'occupation des sols et à la construction des bâtiments.** Il permet notamment de préserver les lits majeurs et zones d'écoulement et de réserver des emplacements pour le stockage des eaux pluviales.

Pour ce faire, les zones exposées aux risques sont cartographiées et délimitées en tant que « zones de danger » et « zones de précaution ». L'un des intérêts du PPRI est de pouvoir intervenir également sur des zones non directement exposées au risque inondation, mais pouvant contribuer à son aggravation à l'aval. Il peut fixer des prescriptions ou des recommandations applicables aux biens existants. Le PPRI du Gier prévoit en effet d'intégrer dans son règlement une « zone blanche » qui concernera tout le territoire des communes sur lesquelles le PPRI a été prescrit et qui sont situées en dehors des zones rouges et bleues. Ce projet va prévoir des règles de gestion des eaux pluviales qui seront un **minima à respecter** et concerneront les futurs projets d'urbanisation et les projets soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'Eau.

Le PPRI du Gier a été prescrit par les préfets de la Loire et du Rhône le 9 Septembre 2009 afin de délimiter et réglementer les zones exposées aux risques d'inondations de la rivière « le Gier » et ses affluents sur l'ensemble des communes du bassin versant soit 40 communes.

Le PPRI du Gier en est actuellement au stade de la concertation : les études techniques sont finies, l'élaboration du règlement et de la carte de zonage réglementaire est en cours.

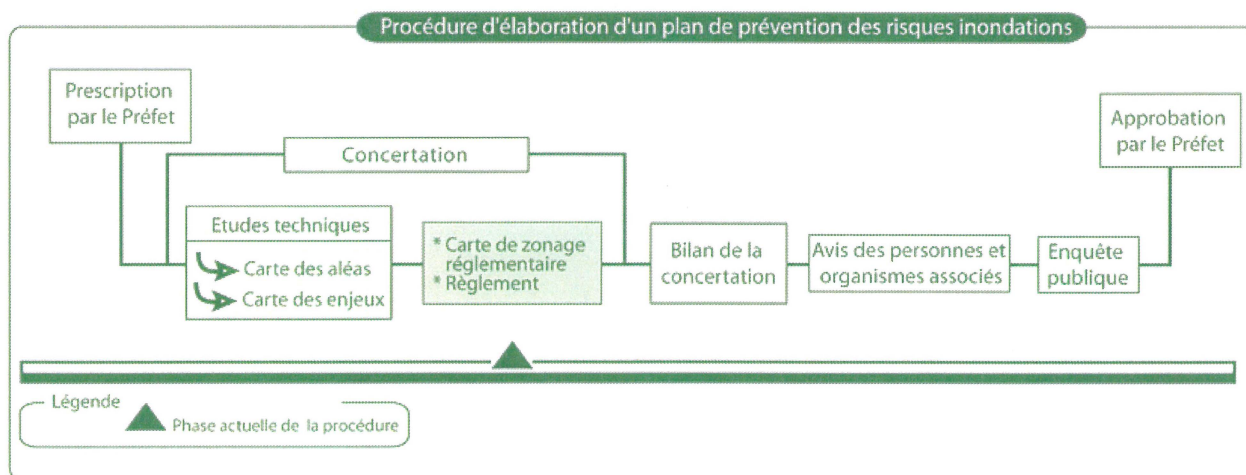


FIGURE 9 : PHASE ACTUELLE DE LA PROCÉDURE D'ÉLABORATION DU PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES INONDATIONS DU GIER

Il n'existe donc pas à l'heure actuelle de réglementation en matière de gestion des eaux pluviales issue du PPRI du Gier.

4.1.6 SAGE LOIRE EN RHONE-ALPES

Le SAGE Loire en Rhône Alpes a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 30 août 2014.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil stratégique de planification à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (sous-bassin versant ou groupement de sous-bassins versants), dont l'objectif principal est la recherche d'un équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages.

Aucun SAGE ne s'applique sur le territoire du bassin versant du Gier. Cependant Saint-Etienne-Métropole souhaite prendre en considération les chiffres proposés par le SAGE Loire en Rhône-Alpes pour les débits de fuite et volumes de stockage par soucis de cohérence territoriale. Les bassins versants de l'Ondaine et du Furan font effectivement partie du périmètre du SAGE Loire en Rhône-Alpes.

Ainsi, afin de limiter les débits de rejet d'eaux pluviales, le règlement du SAGE spécifie que toute opération d'aménagement, d'urbanisation, de construction ou de zonage autorisant un aménagement est assujettie à une maîtrise des rejets eaux pluviales selon les modalités suivantes :

- limiter les débits de fuite (calculés en L/s/ha de surface aménagée pour les aménagements de surface inférieure ou égale à 1 ha et en L/s/ha de bassin versant intercepté pour les aménagements de surface supérieure à 1 ha) dans les milieux naturels et les réseaux d'assainissement :
 1. pour tout projet aménagé dans les zones montagneuses, limitation au maximum à 15 L/s/ha ;
 2. pour tout projet aménagé dans les secteurs collinaires, limitation au maximum à 10 L/s/ha ;
 3. pour tout projet aménagé dans les secteurs de plaine et dans le secteur des coteaux urbanisés en amont des zones urbaines et la zone d'influence de la future A89, limitation à 5 L/s/ha.
- les volumes de rétention seront dimensionnés pour tous les événements pluvieux jusqu'à l'événement d'occurrence 10 ans sur le territoire du SAGE, toutefois cette occurrence sera poussée à 30 ans dans les zones de forte urbanisation.

Dans tous les cas, des valeurs plus contraignantes pourraient être édictées, notamment dans le cadre des Plans de Prévention des Risques Naturels d'Inondation.

La carte ci-dessous synthétise les règles énoncées sur le territoire du SAGE Loire en Rhône-Alpes (et donc sur les territoires du Furan et de l'Ondaine) :

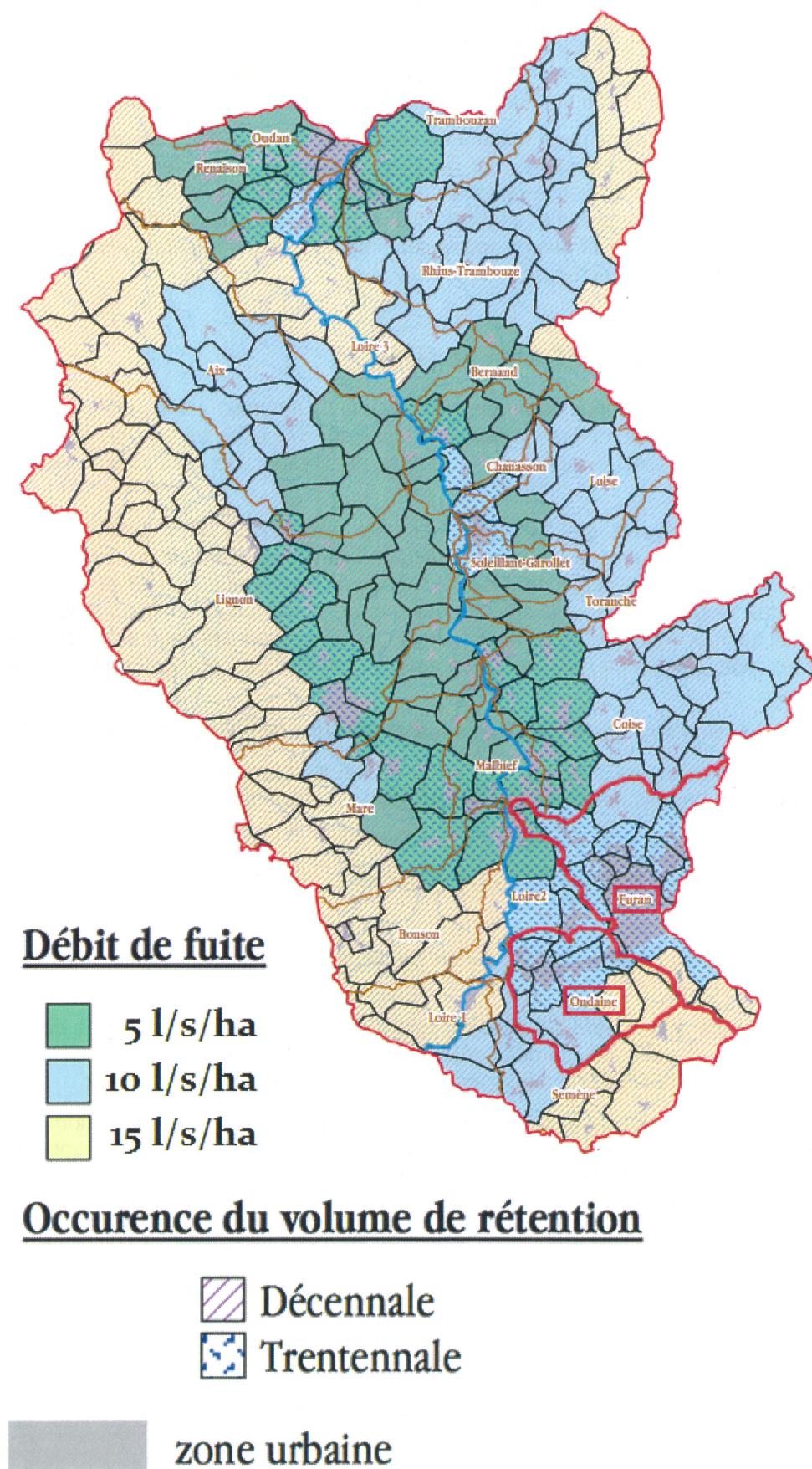


FIGURE 10 : PRÉCONISATIONS PAR COMMUNES ISSUES DU SAGE LOIRE EN RHÔNE-ALPES

Dans tous les cas (1, 2 et 3), le débit de fuite ne pourra pas être demandé en-dessous de 2 L/s.

Dans tous les cas (1, 2 et 3), cette règle pourra être adaptée par territoire, uniquement en fonction des résultats des études sur les eaux pluviales menées à l'échelle des bassins versants, prévues dans la disposition 4.1.1. La Commission Locale de l'Eau (CLE) devra valider ces nouvelles règles.

Remarque : A noter également que l'une des dispositions du SAGE Loire est de donner la priorité aux techniques alternatives de gestion des eaux pluviales hors infiltration. En effet, il est précisé que le contexte géo-pédologique sur le territoire du SAGE est en grande majorité inapte à l'infiltration des eaux pluviales (substratum rocheux imperméable des reliefs entourant les plaines du Roannais et du Forez et bassin houiller de Saint-Etienne, sédiments à dominante argileuse dans les plaines du Roannais et du Forez).

4.1.7 CONTRAT DE RIVIÈRE SUR LE GIER

Le contrat de rivière est une procédure contractuelle dont l'ambition est de créer une dynamique locale dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques qui débouche sur un plan d'actions cohérent à l'échelle d'un bassin versant. Il repose sur une forte mobilisation des élus locaux, des riverains et des usagers.

Les grands objectifs récurrents sont principalement : la restauration de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques (en lien avec la directive cadre sur l'eau), la prévention du risque inondation, la gestion quantitative de la ressource, la mise en valeur du patrimoine naturel et des paysages, la sensibilisation des usagers et des populations pour une gestion durable de l'eau. Ainsi le contrat de rivière est l'outil approprié pour aborder la problématique de gestion des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant, avec l'ensemble de ses composantes : inondation, érosion, pollution des milieux récepteurs.

Le contrat de rivière n'est ni obligatoire ni réglementaire. Il naît d'une initiative locale.

L'étude hydraulique réalisée en 2012 par ISL dans le cadre du contrat de rivière propose les règles de dimensionnement des bassins de rétention des eaux pluviales suivantes :

- débit de fuite maximal de 15 L/s/ha imperméabilisé.
- volume de stockage de 240 m³/ha imperméabilisé,

Ces valeurs proposées permettent a priori de ne pas aggraver la situation pour un évènement type 2008 (cf. 1.3.2 de la Partie 2).

Les règles précédentes sont basées sur un débit rejeté réglementaire évalué, à partir de l'évènement de 2008, à 15 L/s/ha. D'après ISL, ce débit correspond au ruissellement naturel (avant urbanisation) calculé à partir du modèle GESRES construit par ISL sur la base d'un épisode orageux.

La formule du volume utilisée découle de la méthode des pluies issue de l'instruction technique de 1977. Cette formule a ensuite été utilisée en considérant une surface de 1 hectare imperméabilisé à 90% et **une pluie d'orage décennale** sur une période intense de 60 minutes pour une durée de pluie totale de l'ordre de 4h.

4.1.8 CODE CIVIL

Le principe général de gestion des eaux pluviales est fixé par le Code Civil.

Article 640

Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué.

Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.

Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur.

Article 641

Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds. Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur.

La même disposition est applicable aux eaux de sources nées sur un fonds.

Lorsque, par des sondages ou des travaux souterrains, un propriétaire fait surgir des eaux dans son fonds, les propriétaires des fonds inférieurs doivent les recevoir ; mais ils ont droit à une indemnité en cas de dommages résultant de leur écoulement.

Les maisons, cours, jardins, parcs et enclos attenants aux habitations ne peuvent être assujettis à aucune aggravation de la servitude d'écoulement dans les cas prévus par les paragraphes précédents.

Les contestations auxquelles peuvent donner lieu l'établissement et l'exercice des servitudes prévues par ces paragraphes et le règlement, s'il y a lieu, des indemnités dues aux propriétaires des fonds inférieurs sont portées, en premier ressort, devant le juge du tribunal d'instance du canton qui, en prononçant, doit concilier les intérêts de l'agriculture et de l'industrie avec le respect dû à la propriété.

4.1.9 CODE DES COLLECTIVITES TERRITORIALES ET ZONAGE PLUVIAL

L'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, modifié par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 imposent aux communes de définir, après étude préalable, un zonage d'assainissement qui doit délimiter :

- les zones d'assainissement collectif ;
- les zones d'assainissement non collectif ;
- le zonage pluvial.

Cet article oriente clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes générateurs et aggravants des ruissellements et tend à mettre un frein à la politique de collecte systématique des eaux pluviales, politique du « tout tuyau ». Il a également pour but de limiter et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif.

Le zonage d'assainissement est un outil réglementaire qui s'inscrit dans une démarche prospective, voire de programmation de l'assainissement. Le volet pluvial du zonage permet d'assurer la maîtrise des ruissellements et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie, sur un territoire communal ou intercommunal. Il permet de fixer des prescriptions cohérentes à l'échelle du territoire d'étude.

Le zonage pluvial est porté par la collectivité compétente en matière d'eaux pluviales (commune, groupement de communes, syndicat...). Il permet de fixer des prescriptions (aspects quantitatifs et qualitatifs), comme par exemple :

- la limitation de rejet à la parcelle à $x \text{ l/s/ha}$ ou l'infiltration d'une lame d'eau donnée ;
- un principe technique de gestion des eaux pluviales : l'infiltration, le stockage temporaire, le rejet à débit limité, en réseau séparatif ou en unitaire, ... ;
- les éventuels traitements à mettre en œuvre.

Le document de zonage n'a aucune valeur réglementaire s'il ne passe pas les étapes d'enquête publique et d'approbation. L'opposabilité du zonage seul ne porte alors que sur la répartition des terrains dans les différentes zones d'assainissement. Traité seul, le zonage ne sera pas consulté systématiquement dans les projets d'aménagement ou de construction. C'est pourquoi il est fortement recommandé de l'intégrer au PLU, conformément à l'article L123-1 du code de l'urbanisme. Il trouve alors toute sa force réglementaire.

Sa réalisation nécessite de disposer de certaines données : pluviométrie, connaissance des fossés / thalwegs pluviaux, fonctionnement des réseaux pluviaux - plans, caractéristiques des ouvrages, points noirs connus..., caractérisation des événements passés : quand ? quoi ? comment ? pourquoi ?

4.1.10 CODE RURAL

Le code rural donne aux autorités compétentes (départements, communes ainsi que groupements de ces collectivités et syndicats mixtes) le pouvoir de prescrire ou exécuter des travaux entrant dans les catégories suivantes lorsqu'ils présentent un caractère d'intérêt général ou d'urgence (d'un point de vue agricole ou forestier) :

- lutte contre l'érosion et les avalanches, défense contre les torrents, reboisement et aménagement des versants, défense contre les incendies et réalisation de travaux de desserte forestière, pastorale ou permettant l'accès aux équipements répondant aux objectifs de protection précités ;
- curage, approfondissement, redressement et régularisation des canaux et cours d'eau non domaniaux et des canaux de dessèchement et d'irrigation.

Les personnes morales mentionnées dans le premier paragraphe prennent en charge les travaux qu'elles ont prescrits ou exécutés. Elles peuvent toutefois, dans les conditions prévues à l'article L. 151-37, faire participer aux dépenses de premier établissement, d'entretien et d'exploitation des ouvrages les personnes qui ont rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent intérêt.

L'entretien des ouvrages réalisés dans le cas d'une des catégories précédemment citées, et cela afin de conserver ces ouvrages en bon état, est obligatoire.

4.1.11 RÉGLEMENT D'ASSAINISSEMENT

Le règlement d'assainissement définit notamment les conditions et modalités de déversement des eaux usées et pluviales dans le réseau collectif de la collectivité. C'est un document obligatoire, porté par la collectivité en charge de la compétence assainissement. Il est bon de rappeler que la collectivité n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées, et le règlement d'assainissement permet de le stipuler aux usagers. La stratégie de collecte et de traitement des eaux pluviales résulte donc d'un choix technique, économique et politique. Elle intègre évidemment les contraintes étudiées dans le cadre du zonage pluvial, à savoir notamment la sensibilité des sites aux risques d'inondations par ruissellement et aux risques de pollution des milieux récepteurs, la capacité du système d'assainissement à transférer les flux d'eaux polluées vers un ouvrage de traitement et à traiter les flux supplémentaires collectés, mais aussi la capacité de filtration et d'infiltration du sol et du sous-sol, les risques de glissement de terrains par infiltration, ...

Les préconisations inscrites dans le règlement d'assainissement sont la traduction de ces contraintes.

Un règlement d'assainissement pluvial distinct peut être un outil pertinent pour la prise en compte des eaux pluviales qui permet potentiellement d'aller plus loin dans les prescriptions.

Le règlement d'assainissement de Saint-Etienne-Métropole a été approuvé le 10 décembre 2012. Les préconisations en matière de gestion des eaux pluviales de ce document restent très générales. L'étude portant sur l'établissement d'un schéma de gestion des eaux pluviales à l'échelle de Saint-Etienne-Métropole permettra de compléter le règlement d'assainissement à ce niveau.

4.1.12 NORME 752-2

La norme NF EN 752, révisée en mars 2008, relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments, précise des principes de base pour le dimensionnement hydraulique, la conception, la construction, la réhabilitation, l'entretien et le fonctionnement des réseaux. Elle rappelle ainsi que le niveau de performance hydraulique du système relève de spécifications au niveau national ou local.

En France, en l'absence de réglementation nationale, les spécifications de protection relèvent d'une prérogative des autorités locales compétentes (collectivités locales, maître d'ouvrage, service en charge de la police de l'eau).

Cette norme propose néanmoins un certain nombre de valeurs-guides pour les fréquences de calcul et de défaillance des réseaux. Ces valeurs sont modulées selon les enjeux socio-économiques associés. Elle rappelle également la nécessité d'évaluer les conséquences des défaillances.

Lieu d'installation	Fréquence de calcul des orages <i>pour lesquels aucune mise en charge ne doit se produire</i>		Fréquence de calcul des inondations	
	Période de retour (1 en "n" années)	Probabilité de dépassement pour 1 année quelconque	Période de retour (1 en "n" années)	Probabilité de dépassement pour 1 année quelconque
Zones rurales	1 en 1	100%	1 en 10	10%
Zones résidentielles	1 en 2	50%	1 en 20	5%
Centres ville	1 en 5	20%	1 en 30	3%
Zones industrielles / commerciales	1 en 5	20%	1 en 30	3%
Métro / passages souterrains	1 en 10	10%	1 en 50	2%

TABLEAU 5 : FRÉQUENCES DE CALCUL RECOMMANDÉES À UTILISER SUR LA BASE DE CRITÈRE DE MISE EN CHARGE ET DE DÉBORDEMENT

Remarque : la norme ne raisonne pas en termes de période de retour de la pluie, mais de période de retour/fréquence des phénomènes de mise en charge et d'inondation. En d'autres termes, il s'agit plutôt de période de retour de débit, qui peut dans certaines situations différer de la période de retour de la pluie.

4.2 PRESCRIPTIONS DE LIMITATION DES REJETS D'EAUX PLUVIALES EDICTÉES

4.2.1 SAINT-ETIENNE-METROPOLE

En matière de limitation des rejets d'eaux pluviales, Saint-Etienne-Métropole propose dans ces orientations communautaires de mettre en place une gestion alternative des eaux pluviales, intégrant notamment le principe de rétention des eaux à la parcelle par :

- infiltration
- stockage temporaire sous voirie, toitures, fossés, stationnement intégrant des zones d'infiltration, cuves individuelles de rétention...
- instauration d'un débit de fuite maximum en sortie de parcelle figurant dans le règlement du PLU

Saint-Etienne-Métropole préconise comme valeurs pour les débits de fuite et volume de stockage celles issues du contrat de rivière :

- 15 L/s/ha imperméabilisé pour le débit de fuite maximal.
- 240 m³/ha imperméabilisé pour le volume de stockage (dimensionné pour un événement décennal),

Il n'existe pas à l'heure actuelle de préconisations en termes de traitement de la pollution des eaux pluviales.

4.2.2 COMMUNES

4.2.2.1 PLU

Le plan local d'urbanisme exprime le projet urbain de la commune. Il fixe les règles de construction et d'aménagement du territoire de la collectivité à l'horizon d'une dizaine d'années. C'est un outil non obligatoire qui naît d'une initiative locale. Il est élaboré à l'initiative et sous l'autorité de la commune, ou de la collectivité ayant la compétence urbanisme, en association avec les personnes publiques concernées.

Il doit également être compatible avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) ainsi qu'avec les objectifs de protection définis par les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE).

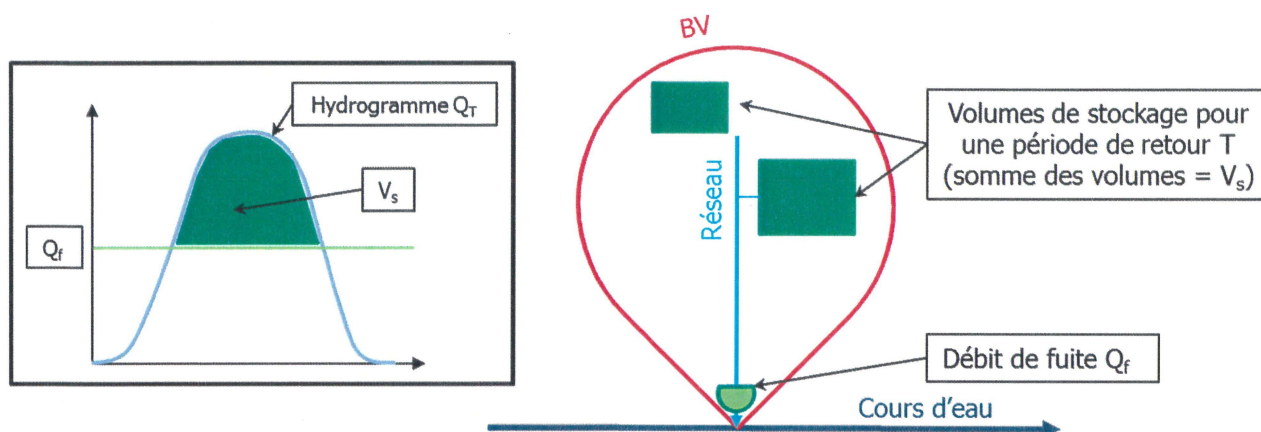
De manière générale, le PLU définit la vocation de toute zone du territoire. À ce titre il autorise en réglementant ou interdit la construction. Il peut également définir des emprises réservées pour certains équipements futurs. Une commune peut adopter dans le règlement de son PLU des prescriptions qui s'imposent aux constructeurs et aménageurs en vue de favoriser l'infiltration ou le stockage temporaire des eaux pluviales :

- gestion du taux d'imperméabilisation selon les secteurs géographiques ;
- gestion des modalités de raccordement, limitation des débits ;
- inscription en emplacements réservés des emprises des ouvrages de rétention et de traitement ;
- inconstructibilité ou constructibilité limitée des zones inondables et d'expansion des crues ;
- élaboration des principes d'aménagement permettant d'organiser les espaces nécessaires au traitement des eaux pluviales.

4.2.2.2 Prescription des communes issues des PLU en matière d'eaux pluviales

Le présent paragraphe a pour but de faire la synthèse des prescriptions actuellement en vigueur dans les PLU des différentes communes de la zone d'étude.

La maîtrise des rejets eaux pluviales implique la limitation du débit de fuite de ces eaux pluviales vers les milieux naturels et les réseaux d'assainissement. Cette limitation du débit de fuite s'accompagne forcément d'un volume de stockage dimensionné pour une période de retour choisie. Le schéma suivant permet d'illustrer ce raisonnement :



La carte suivante permet de faire la synthèse des préconisations effectives par communes :

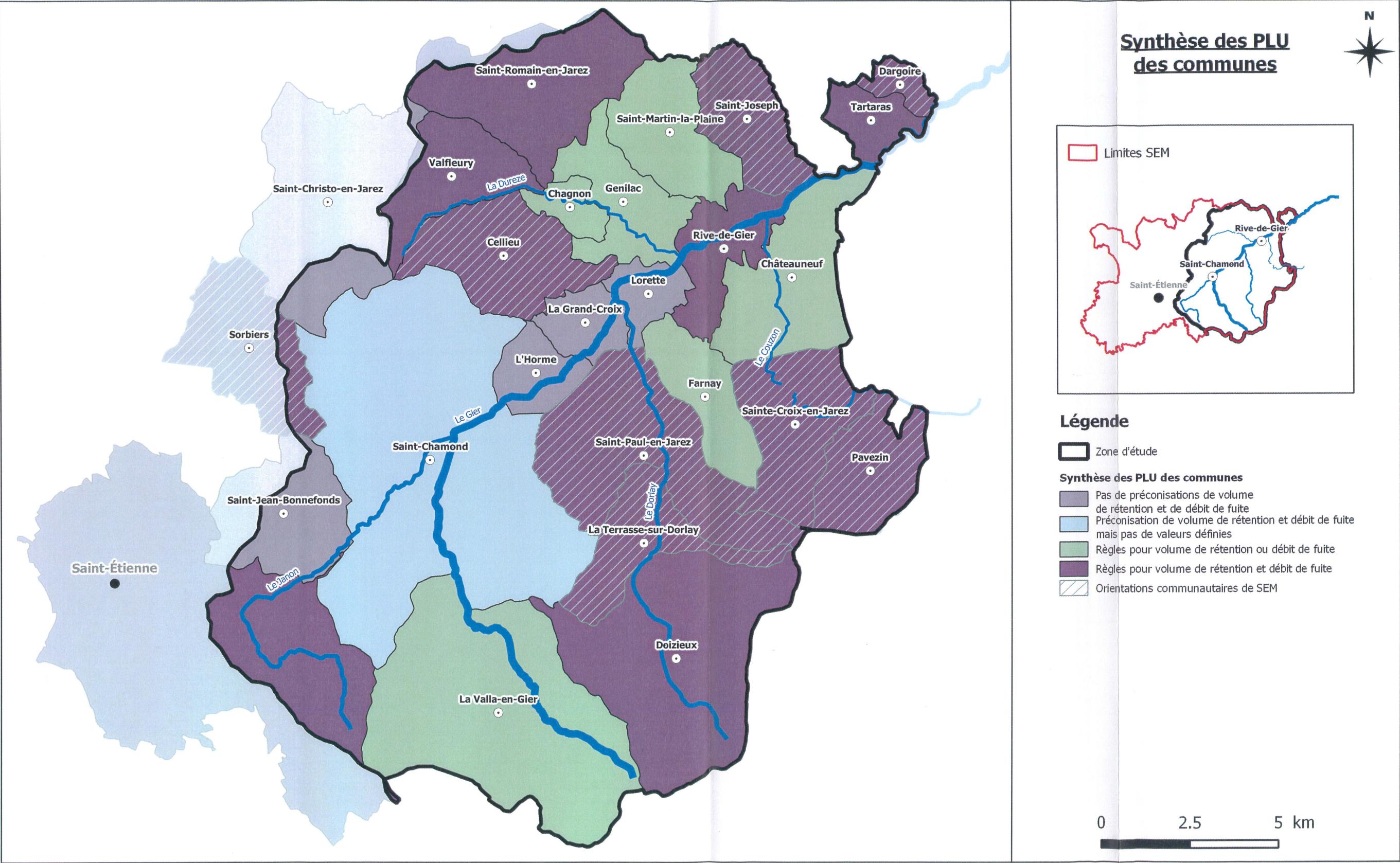


FIGURE 11 : SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS EN MATIÈRE D'EAU PLUVIALE ISSUES DES PLU

Les « orientations communautaires de SEM » sont les préconisations de Saint-Etienne-Métropole aux différentes communes pour leur PLU.

Les communes hachurées sur la carte correspondent à des communes en révision de PLU notamment et dont le règlement n'est pas consultable. Les seules dispositions existantes actuellement sont les orientations communautaires de Saint-Etienne-Métropole.

Pour l'instant, seules 12 des communes de la zone d'étude imposent des valeurs à respecter afin de maîtriser les rejets d'eaux pluviales. Parmi ces 12 communes, seules 6 imposent à la fois un débit de fuite et un volume de rétention, les 7 autres n'imposent qu'une des deux valeurs.

NB : les communes qui suivront les orientations communautaires de Saint-Etienne-Métropole disposeront également dans leur PLU de règles pour le débit de fuite et le volume de rétention à imposer.

Commune	Volume de rétention		Débit de fuite
	Echelle parcellaire	Echelle lotissement	
Chagnon			5 L/s/ha
Chateauneuf			5 L/s
Doizieux		240 m ³ / ha imperméabilisé	15 L/s/ha imperméabilisé
Farnay		3 m ³ pour 100 m ² étanchés soit 300 m ³ / ha imperméabilisé	
Génilac	4 m ³ par parcelle		
La-Valla-en-Gier	4 m ³ par parcelle		
Rive-de-Gier		240 m ³ / ha imperméabilisé	15 L/s/ha imperméabilisé
Saint-Martin-la-Plaine	3 m ³ par parcelle		
Saint-Romain-en-Jarez	0,3 m ³ par tranche de 10 m ² de toiture	240 m ³ / ha imperméabilisé	15 L/s/ha imperméabilisé
Tartaras		0,04 m ³ /m ² surface étanche soit 400 m ³ / ha imperméabilisé	15 L/s/ha imperméabilisé
Valfleury		240 m ³ / ha imperméabilisé	15 L/s/ha imperméabilisé
Saint Etienne		Occurrence de dimensionnement des rétentions selon contexte	15 L/s/ha (diminution possible selon contexte)

TABLEAU 6 : VALEURS DES DÉBITS DE FUITE ET VOLUMES DE RÉTENTION IMPOSÉES À L'HEURE ACTUELLE PAR LES COMMUNES DU BV GIER

En matière de maîtrise des rejets d'eaux pluviales, les règles actuellement en vigueur sur le secteur d'étude ne sont pas homogènes et, pour certaines communes, ne sont pas clairement définies. En effet, comme il l'a été mentionné précédemment, cette maîtrise des rejets implique la limitation du débit de fuite et la mise en place d'un volume de stockage. Or certaines communes n'imposent que l'une de ces deux composantes indissociables. De plus, les unités employées ne sont pas homogènes : certains volumes sont imposés par hectare imperméabilisé et d'autres par parcelle (dont la surface peut varier du simple au double).

Un des objectifs de la présente étude est de mettre en place des règles claires et homogènes sur l'ensemble du territoire d'étude.

4.3 SYNTHÈSE DE LA RÉGLEMENTATION ET DES PRESCRIPTIONS

La réglementation nationale actuellement en vigueur impose la gestion des eaux pluviales à la source ainsi que la maîtrise des débits et des écoulements de ces eaux pluviales. En revanche, il n'existe pas, pour l'instant, de textes réglementaires sur le secteur d'étude donnant les débits limites de rejet des eaux pluviales et le dimensionnement des volumes de rétention à mettre en place.

Il y a cependant sur le territoire du bassin versant du Gier une conscience forte de l'enjeu inondation, par débordement des cours d'eau d'une part (notamment du Gier), mais également par ruissellement des eaux pluviales. Ainsi, de nombreuses communes du secteur d'étude ont intégré à leur PLU des limitations de débit de fuite et/ou la mise en place de volume de stockage sur la base des prescriptions de Saint-Etienne-Métropole.

Les seules valeurs dont nous disposons actuellement sur le secteur d'étude en termes de maîtrise des rejets d'eaux pluviales sont celles issues de l'étude ISL préalable au contrat de rivière et celles issues du SAGE Loire, considérées ici par souci de cohérence territoriale. Ces valeurs sont les suivantes :

- en termes de débits de fuite, limitation proposée par ISL à 15 L/s/ha imperméabilisé. Le SAGE Loire en Rhône-Alpes impose au maximum 15 L/s/ha, valeur cependant affinée en fonction du relief ;
- en termes de dimensionnement des volumes de rétention, proposition d'ISL de 240 m³/ha imperméabilisé, valeur basée sur un événement décennal. Le SAGE propose également un dimensionnement au minimum pour un événement décennal, période de retour qui peut être revue à hausse dans les zones de forte urbanisation.

Ces valeurs seront par la suite homogénéisées et rendues réglementaires sur le secteur d'étude par l'approbation des PPRI du Gier et zonage pluvial.

PARTIE 2 CONTEXTE DU BASSIN VERSANT DU GIER A L'ECHELLE DE SAINT-ETIENNE-METROPOLE

1 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

1.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

L'analyse pluviométrique suivante est issue du rapport « *Etude de faisabilité pour l'aménagement des 4 barrages AEP pour l'écrêtement des crues ainsi que pour l'aménagement d'ouvrages de ralentissement dynamiques sur le BV du Gier* » réalisée par ISL en 2013.

1.1.1 LAME D'EAU AURELHY

La carte suivante représente les lames d'eau précipitées calculées par Météo France avec la méthode AURELHY (Analyse Utilisant le RELief pour l'Hydrométéorologie) qui permet de connaître les pluies normales annuelles sur la période 1971-2000. La méthode d'interpolation AURELHY utilise l'information « relief » pour améliorer la cartographie des précipitations. Elle s'appuie sur un modèle numérique de terrain fourni par l'I.G.N. (Institut Géographique National). Elle a pour but de répondre de façon automatique et opérationnelle à des besoins en cartographie de paramètres pluviométriques statistiques (Benichou et Le Breton 1987). Pour chaque point de mesure cette méthode définit la notion de 'paysage' environnant, la méthode de codage et la reconnaissance automatique du 'paysage' sur un domaine géographique déterminé. Sa technique d'analyse permet la cartographie d'un champ le plus réaliste possible, prenant en compte en chaque point de mesure la valeur observée et le 'paysage' associé. La méthode AURELHY peut s'appliquer à des champs pluviométriques statistiques sur n'importe quelle région de France avec une précision (maille) de 5 km. En plus de la carte analysée, l'équation de régression avec le relief permet des interprétations intéressantes dans le temps (évolution annuelle) et dans l'espace (comparaisons entre zones).

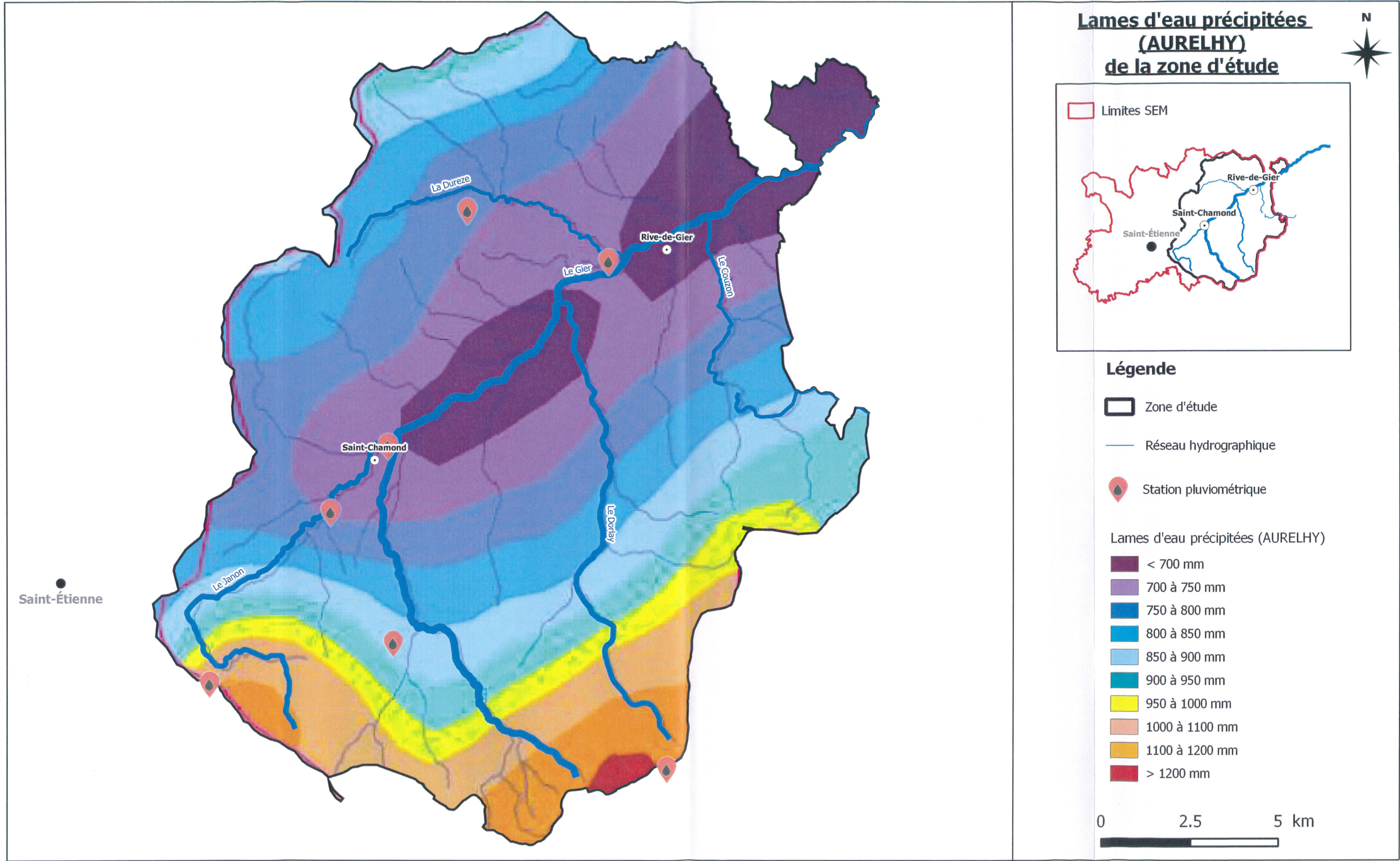


FIGURE 12 : LAME D'EAU PRÉCIPITÉE (SOURCE DE LA CARTE : ETUDE ISL 2013, SOURCE DES DONNÉES : AURELHY)

Cette carte permet d'observer la disparité des lames d'eau moyennes précipitées annuellement sur l'ensemble du bassin versant (entre 650 et 1230 mm/an). Les précipitations sont plus importantes en tête de bassin (zones rouge et orange) qu'en fond de vallée (zones violette).

1.1.2 RÉPARTITION DES PLUIES MAXIMALES ANNUELLES

Les pluies maximales annuelles sont cartographiées. Cette méthode vise à mettre en exergue la répartition spatiale des pluies maximales et à la corréler à la morphologie du site, notamment l'altitude.

Les cartes suivantes représentent la répartition des pluies journalières de période de retour 10 et 100 ans :

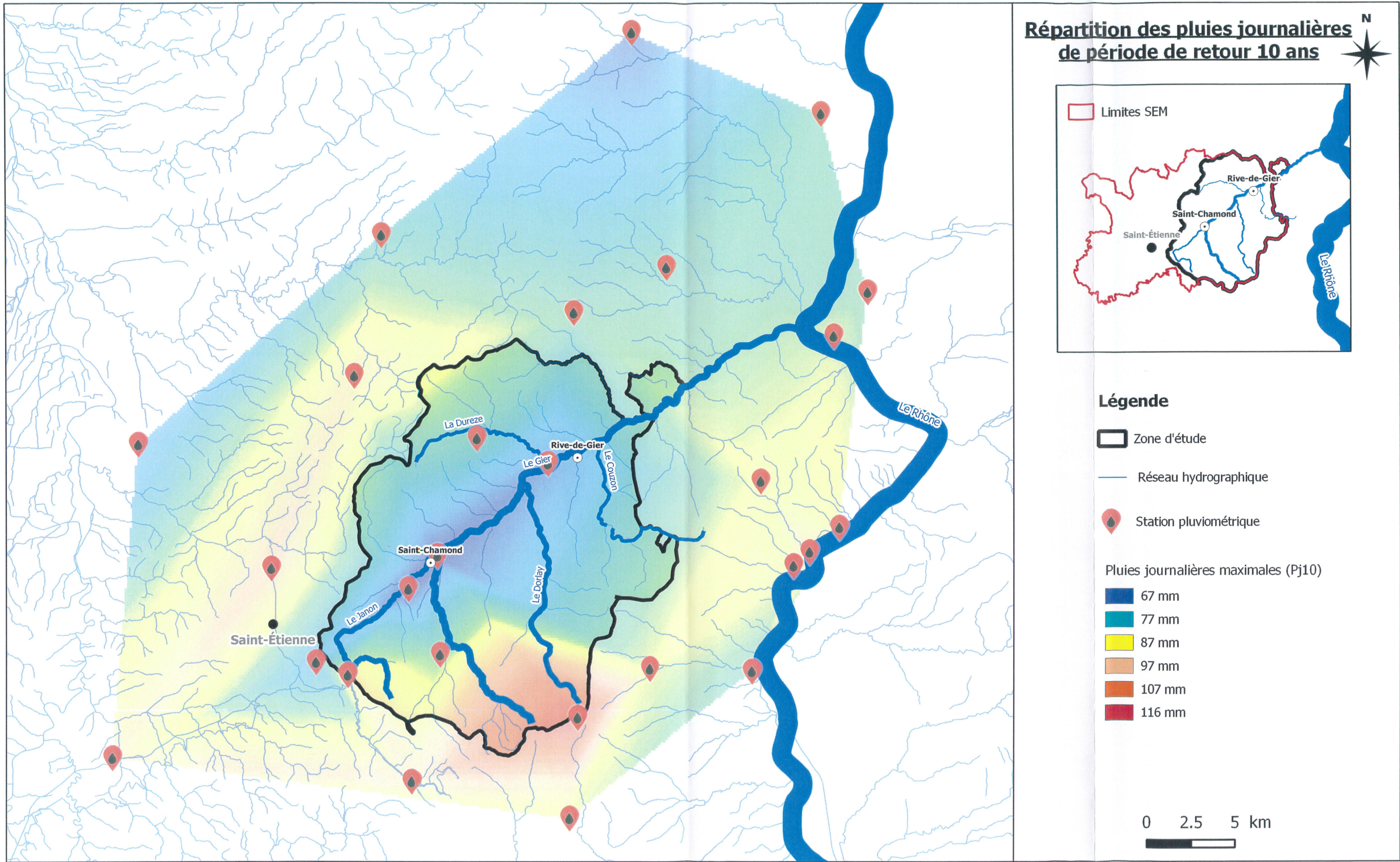


FIGURE 13 : RÉPARTITION DES PLUIES JOURNALIÈRES DE PÉRIODE DE RETOUR 10 ANS

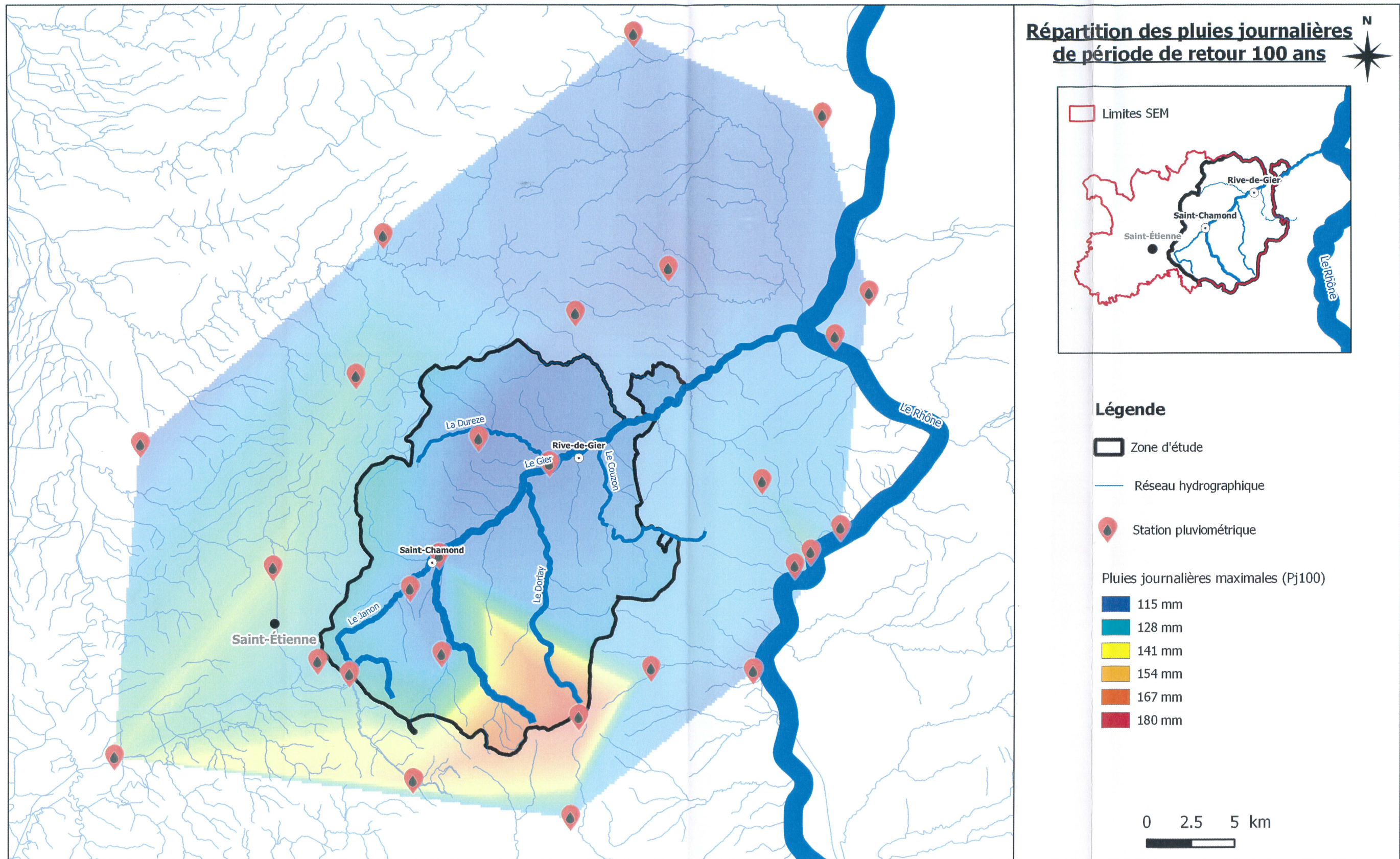


FIGURE 14 : RÉPARTITION DES PLUIES JOURNALIÈRES DE PÉRIODE DE RETOUR 100 ANS

La cartographie des pluies journalières maximales montre que les flux venant du sud sont bloqués par les reliefs d'où des pluies plus faibles en fond de vallée qu'en tête de bassin.

La répartition des pluies journalières maximales est similaire à celle des cumuls annuels de précipitation sur le bassin versant du Gier.

1.1.3 PLUIES CÉVENOLES

La proximité des zones impactées par les crues dites cévenoles laisse penser que le bassin versant du Gier pourrait être concerné par ce type d'événements.

Un épisode « cévenol » est caractérisé par la confrontation de deux masses d'air : des vents de Sud chargés d'humidité en provenance de la Méditerranée remontent vers les versants sud du Massif Central (Cévennes), des Alpes ou des Pyrénées. Cet air chaud en touchant le continent rencontre de l'air froid provoquant des mouvements de convection importants se traduisant par des pluies intenses. L'effet orographique se surimpose aggravant le phénomène orageux (refroidissement de l'air dans sa trajectoire ascendante).

Le bassin versant se situe au Nord du couloir orienté Sud-ouest Nord-est des pluies intenses correspondant à des événements cévenols.

1.1.4 CHOIX DES STATIONS DE RÉFÉRENCE

De nombreuses stations pluviométriques sont présentes sur et aux alentours du bassin versant du Gier. Une liste de ces stations et de leurs caractéristiques est présentée dans le tableau ci-après. La figure qui suit permet de les localiser par rapport au bassin versant.

	Station pluviométrique	Code	Début	Altitude (m)
1	AMPUIS	69007001	13/07/1931	152
2	ANDREZIEUX	42005001	17/08/1946	399
3	CELLIEU	42032001	01/03/1996	490
4	CHASSE-SUR-RHONE	38087001	21/08/1975	222
5	CHATEAUNEUF	42053001	23/01/1948	277
6	CHAVANAY	42056001	03/06/1936	150
7	COLOMBIER	42067001	27/04/1936	820
8	COMMUNAY	69272001	20/05/1968	244
9	CONDRIEU	69064001	23/06/1957	149
10	GENILAC	42225001	06/03/1959	250
11	GRAMMOND	42102001	26/08/1980	805
12	LES HAIES	69097002	30/08/1974	380
13	MORNANT	69141001	21/06/1889	362
14	PELUSSIN	42168001	15/07/1877	450
15	PELUSSIN (CRET-DE-OEILLON)	42168004	01/12/1994	1370
16	RIVE-DE-GIER	42186001	26/07/1943	235
17	ST-CHAMOND	42207001	03/06/1936	300
18	ST-CHAMOND	42207002	01/12/1993	400
19	ST-DIDIER-SOUS-RIVERIE	69195001	19/08/1958	470
20	ST-ETIENNE (LE METARE)	42218001	10/04/1877	588
21	ST-ETIENNE (ROCHETAILLEE)	42218002	22/04/1948	900
22	ST-ETIENNE (LA TERRASSE)	42218008	01/09/1993	482
23	ST-GENIS-LAVAL	69204001	31/08/1880	260
24	ST-SYMPHORIEN	69238001	24/01/1948	575
25	TARENTEISE	42306001	27/04/1936	980
26	TUPIN	69253001	07/08/1978	150
27	VALLA-EN-GIER	42322001	18/08/1952	530
28	VAUGNERAY	69255001	04/08/1947	450

TABLEAU 7 : LISTE DES STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES SUR ET AUX ALENTOURS DE LA ZONE D'ÉTUDE

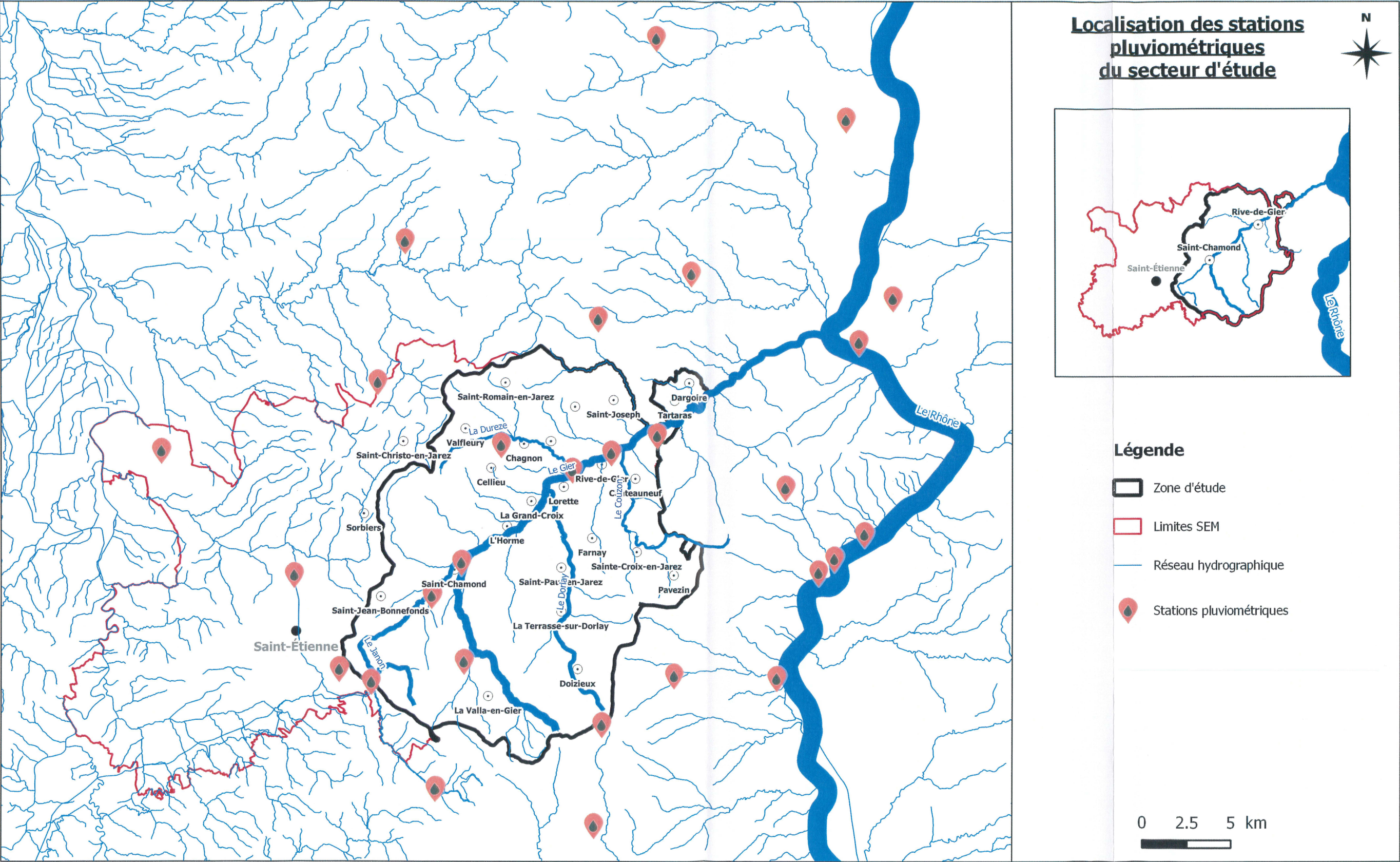


FIGURE 15 : LOCALISATION DES STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES SUR ET AUX ALENTOURS DE LA ZONE D'ÉTUDE

Seules les stations ouvertes depuis plus de 30 ans peuvent servir de référence. Au regard de l'analyse de la répartition et de l'étendue spatiales des cumuls de précipitations annuels et des événements extrêmes, il paraît nécessaire de prendre en considération deux stations pluviométriques de référence :

- la station de Genilac pour le fond de vallée, les valeurs à cette station, située quasiment au centre du bassin versant du Gier, sont représentatives du comportement d'une part importante du bassin,
- la station de Tarentaise pour l'amont du bassin versant, les valeurs à cette station, située à environ 1,3 km de la zone d'étude sont représentatives du comportement de l'amont du bassin, plus en altitude que le fond de vallée.

Station pluviométrique de référence	Pluie journalière décennale (mm)	Pluie journalière centennale (mm)
Genilac	70	118
Tarentaise	93	134

TABEAU 8 : STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES DE RÉFÉRENCE ET PLUIES STATISTIQUES JOURNALIÈRES

Le tableau ci-dessous donne les coefficients de Montana pour la station de la Tarentaise issus de l'étude SEPIA de 2012 :

Période de retour (années)	Durée de pluie de 6 min à 1 h		Durée de pluie de 1 h à 3 h		Durée de pluie de 3 h à 24 h	
	a	b	a	b	a	b
5	36,54	-0,48	33,17	-0,81	27,53	-0,64
10	41,89	-0,46	37,32	-0,79	30,49	-0,62
20	46,54	-0,44	40,59	-0,76	33	-0,6
30	49,05	-0,43	42,26	-0,73	34,43	-0,58
50	52,04	-0,42	44,17	-0,7	36,06	-0,57
100	55,87	-0,4	46,34	-0,64	38,2	-0,55

TABEAU 9 : COEFFICIENTS DE MONTANA DE LA STATION DE LA TARENTEISE

Ces coefficients ont été calculés à partir des cumuls statistiques pour des durées de pluie comprises entre 6 min et 24 h et des périodes de retour comprises entre 5 et 100 ans, eux-mêmes extrapolés à partir de ceux de la station de Saint-Etienne Bouthéon (seule station du secteur où Météo France dispose de ces données). Cette extrapolation s'est faite à partir de l'hypothèse de l'équivalence du rapport des pluies journalières décennales et des rapports de pluies de durées plus courtes et d'autres périodes de retour.

La carte suivante représente la répartition de la pluviométrie simplifiée sur la zone d'étude, à savoir la pluviométrie issue de la station pluviométrique de Tarentaise sur les bassins versants amont et celle issue de la station pluviométrique de Genilac pour les autres bassins versants.

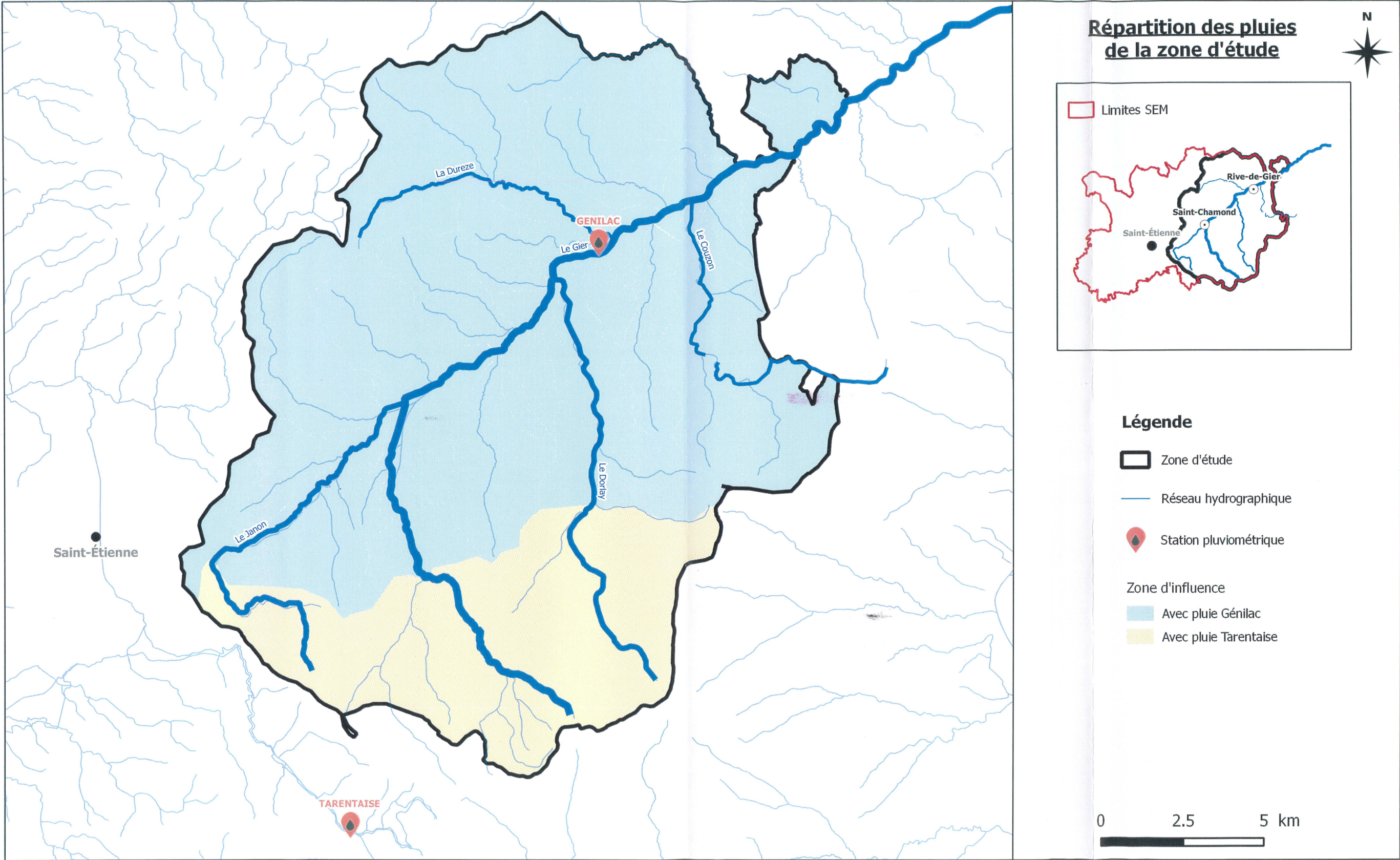


FIGURE 16 : RÉPARTITION DE LA PLUVIOMÉTRIE

1.2 DONNEES HYDROLOGIQUES

1.2.1 HYDROLOGIE DU GIER

Le Gier prend sa source dans le Pilat à 1400 m d'altitude (Crêt de la Perdrix). En aval de La Valla-en-Gier, trois barrages consécutifs ont été créés :

- le barrage du Piney ; il n'est plus utilisé aujourd'hui et est transparent pour l'écoulement,
- le barrage de la Rive (sa capacité de stockage est voisine de 1,5 Millions de m³),
- le barrage de Soulage, (capacité de stockage : 2,6 Millions de m³).

Ces ouvrages sont destinés à l'alimentation en eau potable (alimentation de St-Chamond et L'Horme). En aval des barrages, le Gier traverse St-Chamond où il est partiellement canalisé et couvert.

Après son tronçon amont peu urbanisé, le Gier s'écoule dans la vallée urbanisée où il est alimenté par plusieurs affluents.

A Saint-Chamond, en aval de la confluence avec le ruisseau de la Mornante, le Gier reçoit le rejet de la station d'épuration de La Maladière (secteur collecté St-Chamond, L'Horme et La Valla-en-Gier) qui constitue un rejet conséquent (146 L/s en moyenne, en tenant compte des apports des réseaux unitaires).

A Tartaras, la station d'épuration du syndicat de la Moyenne Vallée du Gier se rejette dans le cours d'eau. Elle constitue également un rejet significatif (débit d'environ 100 L/s, en tenant compte des apports des réseaux unitaires).

L'analyse hydrologique réalisée par SOGREAH en 2009 (utilisation de la méthode SPEED (cf. Annexe)) a déterminé les débits caractéristiques de crue suivant :

GIER	S	Q10	Q30	Q50	Q100
	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Barrage de Soulages	41,6	37	60	70	85
Aval couverture Giat	51	43	70	82	99
Aval confluence Janon	100	71	116	136	163
Limnigraphie Saint Chamond	115	79	128	151	181
Amont Dorlay	145	94	153	180	216
Aval Dorlay	195	117	191	224	270
Amont Rive de Gier (aval Egarande)	244	139	226	265	319
Limnigraphie Rive de Gier (amont Gaise)	323	171	278	328	394
Amont Givors (Noailly)	409	204	332	391	470
Aval Givors (Rhône)	421	209	340	400	480

TABEAU 10 : DÉBITS DE POINTE EN DIFFÉRENTS ENDROITS DU GIER

1.2.2 STATIONS DE MESURES ET DÉBITS CARACTÉRISTIQUES

La zone d'étude est concernée par 4 stations de suivi hydrométrique des débits dont les mesures sont recueillies par la DREAL et disponibles sur la Banque Nationale Hydrologique :

Rivière	Commune	Code Station	Superficie (km ²)	Période de mise en service	
				Débits	Hauteurs
Gier	Saint-Chamond	V3104010	114	1972 - 1992	1981 - 1993
Gier	Rive-de-Gier	V3114010	319	1973 - 2013	1981 - 2013
Gier	Givors	V3124010	406	1964 - 1981 / 1989 - 2013	1964 - 1981 / 1989 - 2013
Dorlay	La-Terrasse-sur-Dorlay	V3115010	17	1969 - 1995	1980 - 1995

TABEAU 11 : LISTE DES STATIONS DE SUIVI HYDROMÉTRIQUE DES COURS D'EAU DE LA ZONE D'ÉTUDE

Sur ces 4 stations, 2 ne sont actuellement plus en service : Saint-Chamond et La-Terrasse-sur-Dorlay. Celle située à Givors se trouve juste à l'aval de la zone d'étude.

Le logiciel HYDRO utilisé par la Banque Nationale Hydrologique calcule sur une station donnée les débits instantanés, journaliers, mensuels,... à partir des valeurs de hauteur d'eau et des courbes de tarage (relations entre les hauteurs et les débits). Ces valeurs sont actualisées à chaque mise à jour d'une hauteur ou d'une courbe de tarage (addition, précision supplémentaire, correction,...).

Les différentes statistiques pour ces stations sont les suivantes :

Rivière	Code Station	Crues QIX (m ³ /s) - Maximum instantané				
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans
Gier	V3104010	23	33	40	46	-
Gier	V3114010	59	100	130	150	190
Gier	V3124010	67	120	160	190	230
Dorlay	V3115010	4,3	7,1	8,9	11	13

QIX : Ce terme fait référence au débit instantané maximal sur une période donnée. Le QIX 50 ans est la valeur du débit instantané ayant la probabilité 1/50 d'être atteint ou dépassé une année donnée.

Rivière	Code Station	Crues QJ (m ³ /s) - Maximum journalier				
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans
Gier	V3104010	11	17	21	24	-
Gier	V3114010	31	53	68	82	100
Gier	V3124010	39	69	89	110	130
Dorlay	V3115010	2,6	4,1	5	5,9	7,1

QJ : Ce terme fait référence au débit moyen journalier maximal sur une période donnée. Le QJ 50 ans est la valeur du débit moyen journalier ayant la probabilité 1/50 d'être atteint ou dépassé une année donnée.

		Basses eaux (m3/s) quinquennale		
Rivière	Code Station	VCN3	VCN10	QMNA
Gier	V3104010	0,22	0,23	0,3
Gier	V3114010	0,26	0,3	0,44
Gier	V3124010	0,36	0,39	0,55
Dorlay	V3115010	0,027	0,03	0,043

		Basses eaux (m3/s) biennale		
Rivière	Code Station	VCN3	VCN10	QMNA
Gier	V3104010	0,27	0,3	0,38
Gier	V3114010	0,38	0,43	0,64
Gier	V3124010	0,53	0,57	0,79
Dorlay	V3115010	0,048	0,052	0,075

VCN_n : Débit moyen minimal annuel calculé sur n jours consécutifs.

QMNA : Débit mensuel minimal d'une année hydrologique.

Comme pour les crues, on peut associer statistiquement ces débits d'étiage à différentes fréquences de retour.

TABLEAU 12 : DÉBITS CARACTÉRISTIQUES AU DROIT DES STATIONS DE SUIVI HYDROMÉTRIQUE (SOURCE : BANQUE HYDRO)

***NB** : Les débits caractéristiques issus de l'étude hydrologique de SOGREAH sont nettement supérieurs à ceux issus de la Banque Hydro (débit de pointe cinquantennal à Rive-de-Gier de 328 m³/s et 190 m³/s respectivement). Cette différence provient de la révision des courbes de tarage effectué par SOGREAH dans son étude hydrologique qui a pour conséquence de donner des valeurs de débits plus élevées pour une même période de retour.*

Ces stations sont localisées sur la carte suivante :

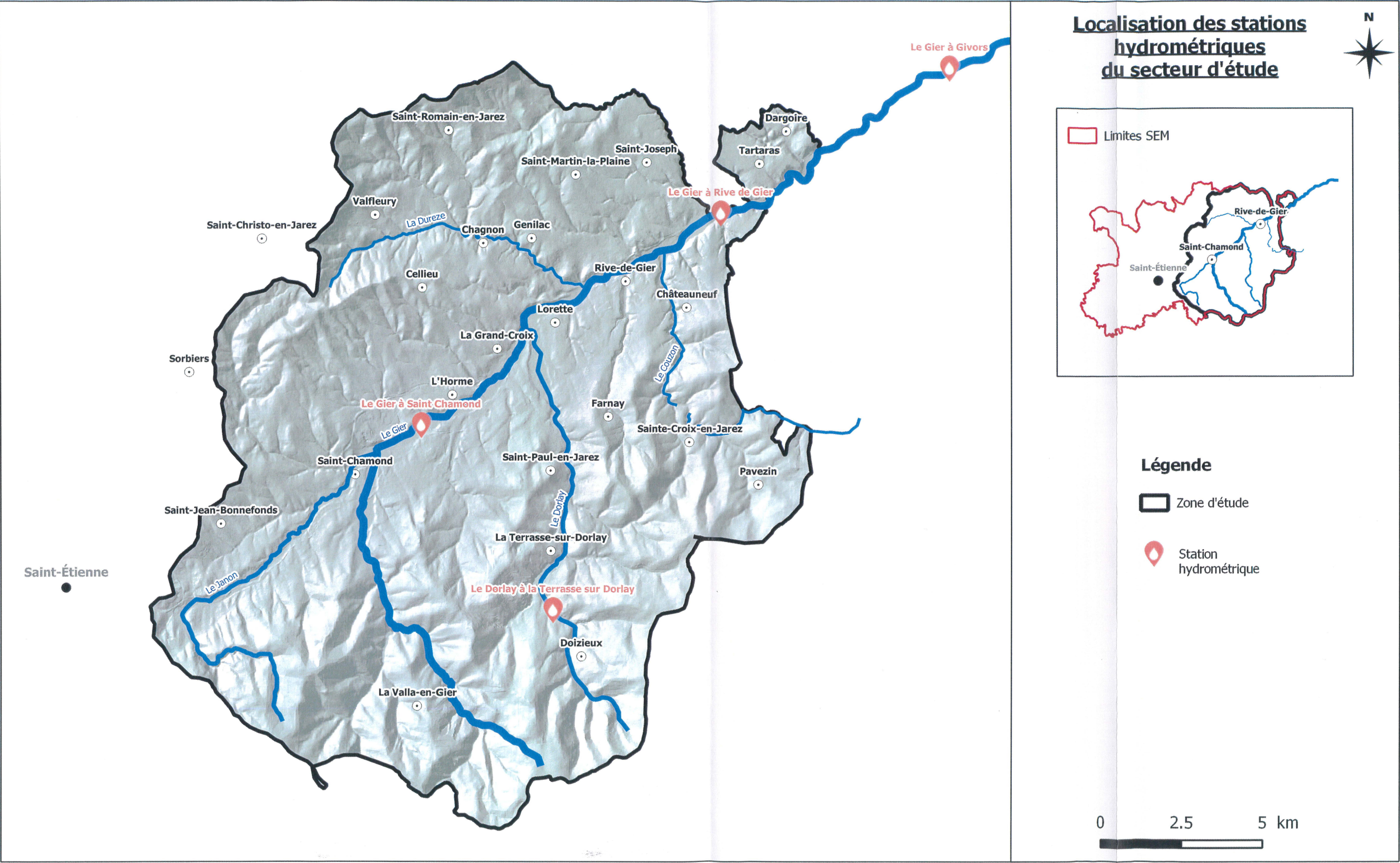


FIGURE 17 : LOCALISATION DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : BANQUE HYDRO)

L'hydrologie du Dorlay et du Gier est généralement caractérisée par un étiage de juin à octobre et des hautes eaux de novembre à mai.

Le module interannuel moyen du Dorlay à la Terrasse-sur-Dorlay est de 0,34 m³/s ; celui du Gier est de 1,30 m³/s à Saint-Chamond, de 2,58 m³/s à Rive-de-Gier et de 3,20 m³/s à Givors.

Le débit moyen mensuel minimal est atteint en août au droit des quatre stations. Le débit moyen mensuel maximal est atteint en avril sur le Dorlay, en mai sur le Gier à Saint-Chamond et Rive-de-Gier et en novembre sur le Gier à Givors.

1.2.3 HYDROLOGIE DES AFFLUENTS DU GIER

Les différents affluents du Gier situés sur la zone d'étude sont les suivants :

- en rive gauche, d'amont en aval : l'Arlos, le Janon, le Langonand, la Mornante, les Arcs, le Frein, la Faverge, le Collenon, la Durèze, le Féloin, le Frigerin, le Bozançon et le Lozange ;
- en rive droite, d'amont en aval : l'Onzion, le Dorlay, l'Egarande, le Couzon, le Bourbouillon et la Gaise.

L'analyse hydrologique réalisée par SOGREAH à l'aide de la méthode SPEED a permis de déterminer les débits caractéristiques de crue pour les différents affluents du Gier :

Janon	S	Q10	Q30	Q50	Q100
	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Amont	7	10	16	18	22
Amont Ricolin (RD)	17	19	31	36	43
Aval Ricolin (RD)	20,7	22	35	42	50
Amont Ricolin (RG)	23,7	24	39	46	55
Aval Ricolin (RG)	30,6	29	48	56	67
Amont Langonand	31,5	30	49	57	69
Confluence Gier	49	42	68	80	96

TABEAU 13 : DÉBITS DE POINTE EN DIFFÉRENTS ENDROITS DU JANON

Affluents	S	Q10	Q30	Q50	Q100
	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Langonand (amont)	13,1	15,5	25	30	36
Langonand (aval)	16,5	18,4	30	35	42
Mornante (M1)	9,1	11,8	19	23	27
Mornante (aval serres)	10,2	12,8	21	25	29
Onzion	11,5	14	23	27	32
Les Arcs (amont Fay)	5,35	7,9	13	15	18
Les Arcs (aval Fay)	7,6	10,3	17	20	24
Frein	0,58	1,5	2,4	2,9	3,4
Faverge	2,95	5,1	8,2	9,7	11,6
Dorlay	50	42	69	81	97
Collenon	4,6	7	11	14	16
Durèze	29,1	28	46	54	65
Egarande	7,5	10,2	17	19	23
Féloin (amont couverture)	6,32	9	15	17	21
Féloin (aval petit Féloin)	9,12	12	19	23	27
Couzon	34,3	32	52	61	73
Bourbouillon	1,77	3,4	5,6	6,6	8
Frigerin	0,8	1,9	3,1	3,6	4
Bozançon	29,7	29	46	55	66
Gaise	2,6	4,6	7	9	11
Lozange (amont Dargoire)	4,08	6	10	12	15
Lozange (amont Frédières)	5,63	8	13	16	19
Lozange (aval Frédières)	7,52	10	17	20	23

TABLEAU 14 : DÉBITS DE POINTE DES AFFLUENTS DU GIER

1.3 ANALYSE DES CRUES HISTORIQUES DU GIER

L'étude hydrologique du PPRI menée par SOGREAH en 2009 a listé tous les événements hydrauliques recensés sur le bassin versant du Gier depuis le XVII^{ème} siècle. Ces éléments sont tirés de l'ouvrage de R. Fournel et A-M. Masson : « *Le Gier : une rivière et des hommes. Crues et ponts à Rive-de-Gier* » (excepté pour les crues de 2003 et 2008).

Les plus forts événements sur une période de 325 ans semblent être les suivants :

Année	Date	Détails
1684	6 Août	Inondation de la Boirie (le centre actuel de Rive-de-Gier). L'eau arrive au niveau du premier plancher des maisons qui bordent le Feloin (actuelle rue H. Barbusse) (cf J-B. Chambeyron, Recherches historiques sur la ville de Rive-de-Gier) : "On voyait passer sur l'eau des lits tout entiers/ des coffres, des berceaux, des gens et des bêtes mortes..."
1777	1er Novembre	Cailhava situe cette crue en 1777 en indiquant qu'un orage important avait duré 24 Heures et que les eaux du Gier atteignaient les travaux du Canal entre Givors et Saint-Romain-en-Gier, notamment à Saint-Lazare et dans le voisinage de Saint-Romain. La réparation des dégâts a coûté des fonds assez considérables à la Compagnie du Canal déjà en difficulté alors que la construction du Canal n'est pas encore achevée.
1834	26-27 Août	Cette crue est aussi mentionnée par Chambeyron, mais dans la nuit du 28 au 29 août. Le maire Donzel, dans une lettre au préfet, indique que "huit ponts et passerelles sont emportés, une verrerie écroulée, des exploitations entières dévastées et trois puits d'extraction comblés, les approvisionnements de nos grands établissements de verreries emportés, fondus, ou avariés, des amas de charbon emportés, des femmes et des enfants tués ou noyés". Dans une lettre au sous-préfet, il dit que, suite à une averse mêlée de grêle qui a duré deux heures, tous les ruisseaux et le Gier étaient à plein bord.
1840	30 Octobre au 2 Novembre	Crue signalée par A.Barré comme supérieure pour Givors à celle de novembre 1856. Hutter évoque une crue en 1840 qui faillit compromettre la moitié de la ville. Il est donné lecture au conseil municipal de la circulaire de Mr le Préfet du 12 novembre sur les quêtes à faire pour porter secours aux victimes. Le mur en construction du quai de la Gerbaudière (actuel cours Gambetta) a été emporté sur une grande partie.
1856	29-30 Novembre	A. Barré p. 44 indique un débit de 500 m ³ /s à Givors le 29 novembre 1856 à 17 h et le 30 novembre à 2 h.
1872	5-6 Mai	Un rapport détaillé est établi suite à cette crue. Le Gier déborde au-dessus du terrain des anciennes Verreries Rondes (ex SSFR, actuelle ZAC Brunon-Valette) et inonde les usines du secteur. Le flot descend la rue des Verchères (Cl. Drivon) et inonde la place du Feloin.
1900	22 au 24 Août	"Depuis 1872, on n'avait eu à constater pareille crue du Gier dont les eaux ont atteint la hauteur du pont d'Egarande. Les eaux ont envahi La Société Anonyme des Verreries de Rive-de-Gier et éteint deux fours. Plus de 300 ouvriers sont sur le pavé. Un mur situé en face du jardin Public s'est écroulé sur une longueur de 20 m. Les mines du Reclus à Lorette et de Combelibert à Rive-de-Gier sont envahies par les eaux." Les graviers apportés par la crue ont obstrué complètement la première arche (rive droite) du pont d'Egarande. Les buanderies qui bordent le Couzon sont en partie détruites."

1959	24 Mai	Le Gier déborde. Orages et trombes d'eau provoquent de graves inondations dans toute la vallée. Il faut remonter assez loin dans l'histoire de Rive-de-Gier pour trouver une crue du Gier de l'importance de celle d'hier soir, vers 18h30, qui entraîna une véritable mobilisation des forces de police, gendarmerie, administration municipale et sapeurs-pompiers. Dans certaines caves, il y avait 2 m d'eau et notamment quai du bassin dans celle de la maison Faure - Audibert, épicerie en gros, dont une quantité importante de marchandises n'a pu être sauvée. La circulation fut interdite quai Fleurdelix, par crainte de la rupture du mur de soutènement. Des arbres sont charriés par le Gier. Vers 20 h, on assistait à une baisse des eaux.
2003	1er au 3 Décembre	Cf. analyse suivante
2008	2 Novembre	Cf. analyse suivante

Sur les 10 crues importantes recensées dans cette analyse, 5 sont survenues en automne, 3 en fin d'été et 2 au printemps.

1.3.1 CRUE DE 2003

L'analyse suivante provient de l'étude « Expertise des travaux d'urgence post crue du 2 décembre 2003 », effectuée en 2004 par SOGREAH.

1.3.1.1 Contexte climatique

En décembre 2003, le Gier était en crue entre le 1^{er} et le 2, avec un débit de pointe atteint le 2 décembre vers 15h.

Le bilan climatique de l'année 2003 est caractérisé par un déficit hydrique important dû aux trois premiers trimestres qui ont été particulièrement secs. En effet, l'année 2003 fût marquée par la sécheresse et le phénomène de canicule lors de la saison estivale.

Bien que l'automne ait été assez pluvieux, notamment par plusieurs remontées méditerranéennes, le département de la Loire reste dans un contexte pluviométrique déficitaire.

L'événement du 1^{er} au 2 décembre 2003 est le résultat d'une confrontation entre un flux méditerranéen chaud et humide et un air froid polaire qui se concentre sur le centre de la France.

Aux vues des précipitations globales de l'année 2003, la charge hydraulique des sols et des zones de rétention potentielles était déficitaire, ce qui a permis en partie d'absorber la pluie brute par des mécanismes d'infiltration et de remplissage des grandes retenues. D'ailleurs, on peut noter que les grands barrages présents sur le bassin versant du Gier (de Soulage, de la Rive, du Couzon et du Dorlay) étaient initialement peu remplis avec une cote de retenue exceptionnellement basse (par exemple, 8 mètres au-dessous de la cote de retenue normale pour le barrage du Dorlay).

1.3.1.2 Données pluviométriques

L'analyse de la crue de 2003 montre que les précipitations ont été très intenses et sur une durée assez grande (48 heures) sur le bassin versant.

L'analyse des pluies journalières des 1^{er} et 2 décembre 2003 pour les pluviomètres retenus lors de l'expertise post-crue est présentée dans le tableau suivant :

Pluviomètre	Pluies le 1 ^{er} (mm)	Période de retour le 1 ^{er}	Pluie le 2 (mm)	Cumul des deux jours (mm)	Période de retour du cumul
Tarentaise	142	130 ans	80	222	>100 ans
Rochetaillée	130	100 ans	72	202	100 ans
Génilac	94	70 ans	54	148	70 ans
La Valla en Gier	152	>100 ans	74	226	>100 ans
Chateauneuf	126	30 ans	70	196	35 ans
St-Symphorien sur Coise	130	>100 ans	50	180	>100 ans
St-Didier sous Riverie	87	30 ans	46	133	20 ans

TABLEAU 15 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES PLUIES JOURNALIÈRES POUR LA CRUE DE 2003

On observe donc que :

- la répartition spatiale de l'événement a été assez hétérogène, l'amont du bassin ayant été particulièrement arrosé
- la période de retour de la pluie est au moins centennale pour 4 pluviomètres (que ce soit pour la pluie journalière ou le cumul sur 2 jours),
- la journée du 1er décembre fût la plus pluvieuse, la pluviométrie du 02 décembre restant également soutenue.

1.3.1.3 Données hydrométriques

L'analyse hydrométrique a été faite sur les deux stations du bassin versant du réseau de la DIREN Rhône-Alpes en fonctionnement, à savoir Rive-de-Gier et Givors.

Les résultats de cette analyse hydrométrique sont les suivants :

	Rive-de-Gier	Givors
Qp 2003 (m³/s)	234	338
Qp 2003 réévalué (m³/s)	305	402
Temps de retour crue 2003 (années)	40	50

TABLEAU 16 : RÉSULTATS DE L'ANALYSE HYDROMÉTRIQUE POUR LA CRUE DE 2003

Remarque : Suite aux crues de 2003 et 2008, les courbes de tarage des stations de Rive-de-Gier et Givors auraient dû être modifiées du fait de la destruction d'une partie du seuil en aval de la station de Givors lors de la crue de 2003 et du fait du creusement du lit mineur au droit de la station de Rive-de-Gier lors des deux crues. Les débits de pointe de ces deux crues ont par conséquent été réévalués à l'aide d'une modélisation hydraulique.

Les périodes de retour calculées montrent que cet événement est une crue rare à exceptionnelle, surtout pour la partie basse du bassin versant.

Les barrages, initialement vides, se sont remplis rapidement, mais ont pu contribuer à l'écroulement des débits.

Le graphique suivant, construit à l'aide des données issues de la Banque Hydro, présente les hydrogrammes de crue aux deux stations :

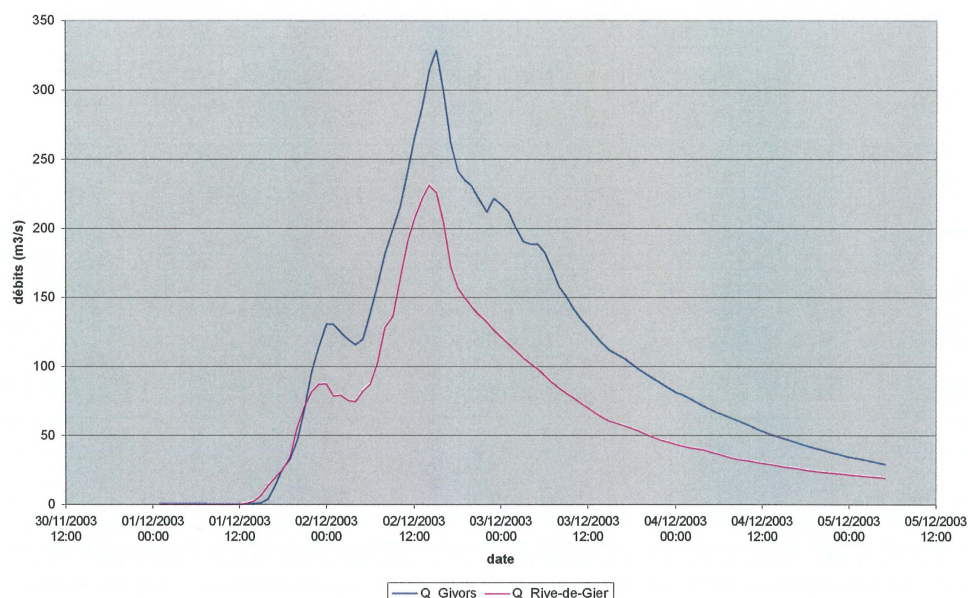


FIGURE 18 : HYDROGRAMMES DE LA CRUE DE 2003 (SOURCE : BANQUE HYDRO)

Cet événement est caractérisé par deux pics, le premier arrivant le 1^{er} décembre vers minuit et le second, le principal, arrivant le 2 décembre vers 13h.

La crue a duré deux jours.

1.3.1.4 Bilan de la crue

En terme de pluviométrie, l'événement de 2003 a été exceptionnel en intensité et ce pendant environ 2 jours. Les conditions initiales de saturation des sols et de remplissage des retenues étaient telles qu'une partie du volume de la crue a pu être absorbée. Les débits induits sur le Gier furent toutefois très importants, avec une période de retour dépassant la cinquantennale sur la partie aval du bassin versant.

1.3.2 CRUE DE NOVEMBRE 2008

L'analyse suivante provient de l'étude « Expertise post-crue 2008 sur le bassin versant du Gier », effectuée en 2009 par le groupement HTV/RAPARIA.

1.3.2.1 Contexte

En novembre 2008, le Gier était en crue entre le 1^{er} et le 2, avec un débit de pointe atteint le 2 novembre aux alentours de 3h du matin.

Le bilan climatique saisonnier d'automne 2008 fût très excédentaire par rapport à la normale, avec le passage successif de perturbations de septembre à octobre. Le mois d'octobre a été particulièrement pluvieux, sur tout le département, les perturbations étant présentes 22 jours sur 31.

Lors de ce mois d'octobre, on peut notamment retenir l'événement des 21 et 22 octobre 2008, durant lequel une remontée méditerranéenne a touché la région avec de fortes intensités pluvieuses.

L'événement des 1 & 2 novembre 2008 est dû à la rencontre d'un flux perturbé de sud-ouest (front froid) avec un flux méditerranéen chaud qui aboutit à de fortes précipitations.

L'automne 2008 ayant été particulièrement pluvieux, la charge hydraulique des sols et des zones de rétention potentielles était déjà excédentaire. C'est pourquoi, lors de l'événement du début novembre, le phénomène d'infiltration de la pluie n'a quasiment pas eu lieu.

1.3.2.2 Données pluviométriques

L'analyse de la crue de 2008 par HTV/RIPARIA montre que l'événement pluvieux de 2008 a été totalement différent de celui de 2003. La période de retour de la pluie a été estimée inférieure à la décennale sauf localement, sur la commune de La Valla en Gier où elle atteint une période de retour de 10 ans.

L'étude a été faite sur 19 pluviomètres du secteur.

En 2008, les précipitations ont principalement eu lieu le 1^{er} novembre, avec une régionalisation assez homogène sur tout le bassin versant (entre 60 et 100 mm d'eau tombée lors de cette journée sur l'ensemble des pluviomètres).

1.3.2.3 Données hydrométriques

L'analyse hydrométrique a été réalisée sur les deux stations du bassin versant du réseau de la DIREN Rhône-Alpes en fonctionnement, à savoir Rive-de-Gier et Givors.

Les résultats de cette analyse hydrométrique sont les suivants :

	Rive-de-Gier	Givors
Altitude (m)	212	168
Superficie BV (km²)	319	406
Période des mesures	1973-2010	1972-2010
Qualité des données*	Bonne	Bonne
Qp 2008 (m³/s)	237	295
Qp2008 réévalué (m³/s)	295	338
Temps de retour crue 2008 (années)	40	30

TABLEAU 17 : CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS HYDROMÉTRIQUES

Bien que les précipitations n'aient pas été excessives, les débits engendrés par l'événement ont des périodes de retour avoisinant les 30 à 40 ans.

En terme de débit, la crue de 2008 a été une crue rare à exceptionnelle. Sur la partie amont du bassin versant, elle fût plus importante que la crue de 2003, alors que sur la partie aval, c'est la crue de 2003 qui a été la plus forte.

Les hydrogrammes de la crue lors de cet événement sont présentés sur le graphique suivant :

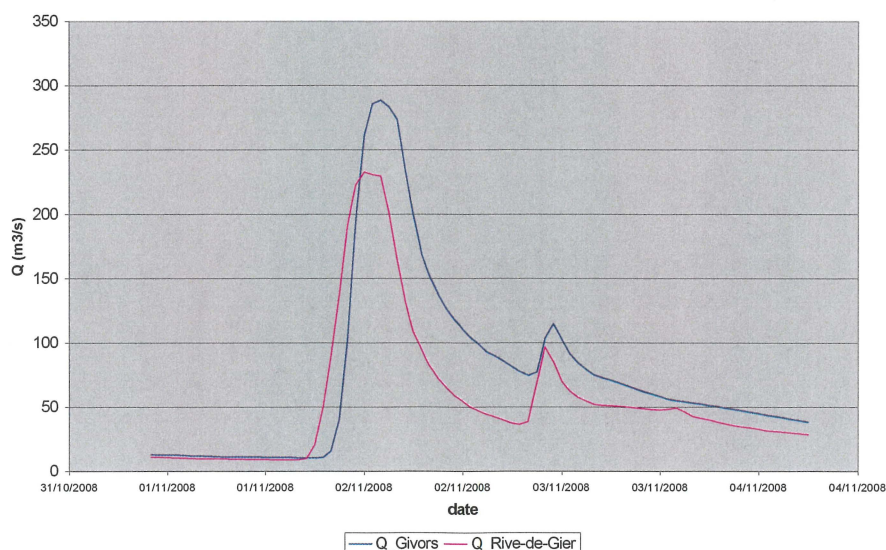


FIGURE 19 : HYDROGRAMMES DE LA CRUE DE 2008 (SOURCE : BANQUE HYDRO)

Cet événement est caractérisé par une montée très rapide (7 heures) et un temps de base court (inférieur à 24 heures).

1.3.2.4 Bilan de la crue

Bien que l'événement de 2008 ne soit pas exceptionnel en termes de pluviométrie, le contexte hydrique excédentaire a favorisé les ruissellements et ainsi provoqué un événement très fort en termes de débits. La crue s'est déroulée sur une durée inférieure à 24 heures et est montée très vite, ce qui a dû surprendre les riverains et causer ainsi de nombreux dégâts.

1.4 SYSTÈME D'ALERTE DE CRUE SUR LE GIER

L'analyse précédente montre que le risque inondation est très présent sur le territoire du bassin versant du Gier. Rien que lors des dix dernières années, deux importantes crues ont été comptabilisées. Saint-Etienne-Métropole a ainsi décidé de s'équiper d'un outil d'anticipation des crues. Cet outil est constitué de 25 capteurs (pluviomètres et limnimètres), répartis sur les trois bassins versants du Gier, du Furan et de l'Ondaine. Un modèle hydraulique simplifié permet alors d'estimer les débits des rivières sur les différents bassins versants, dits bassins versants d'alerte de crue, et ainsi le débit du Gier et de faire des prévisions à 70 minutes. En fonction du débit calculé, un seuil de pré-alerte ou d'alerte peut être atteint ce qui enclenche la gestion de crise.

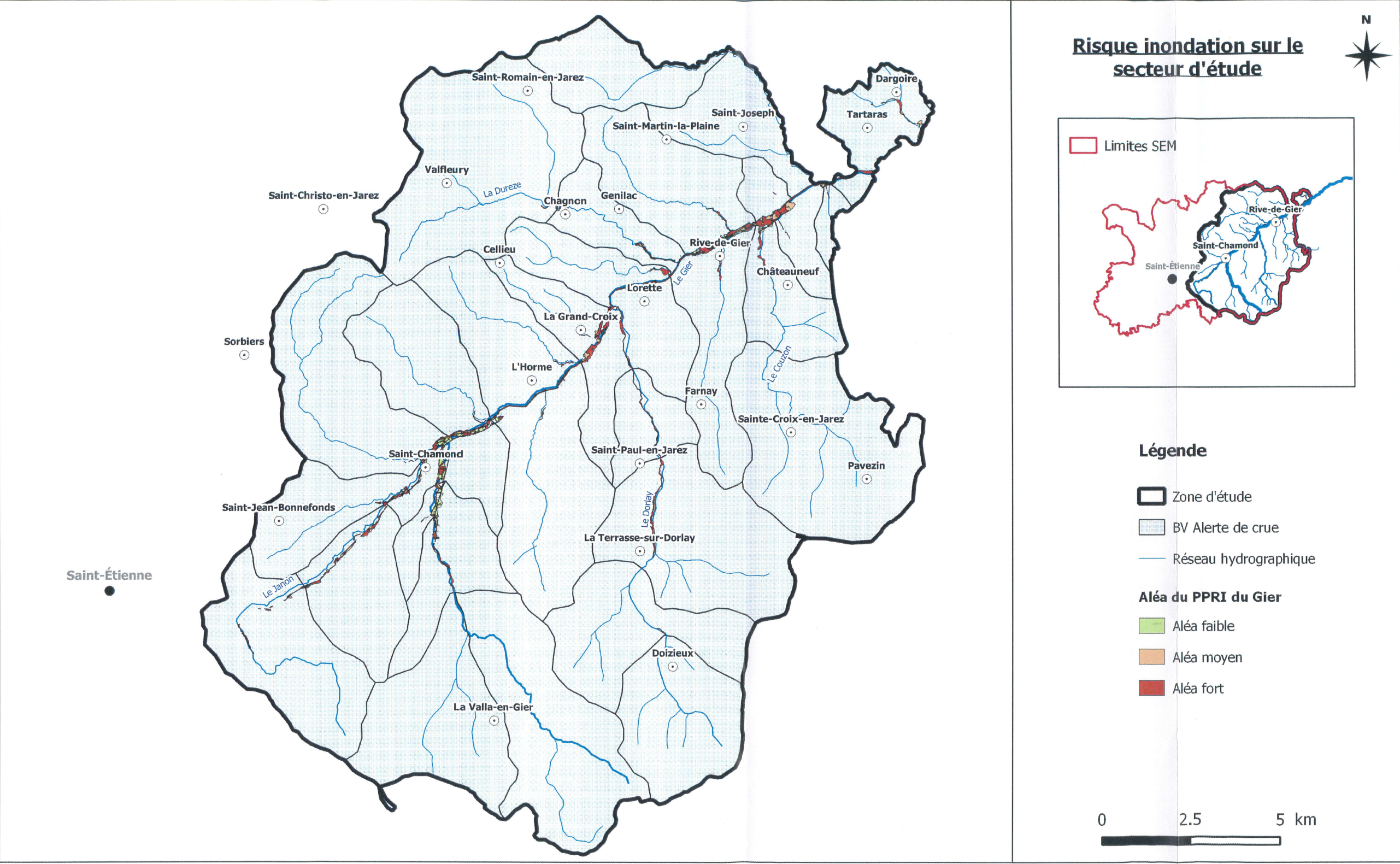


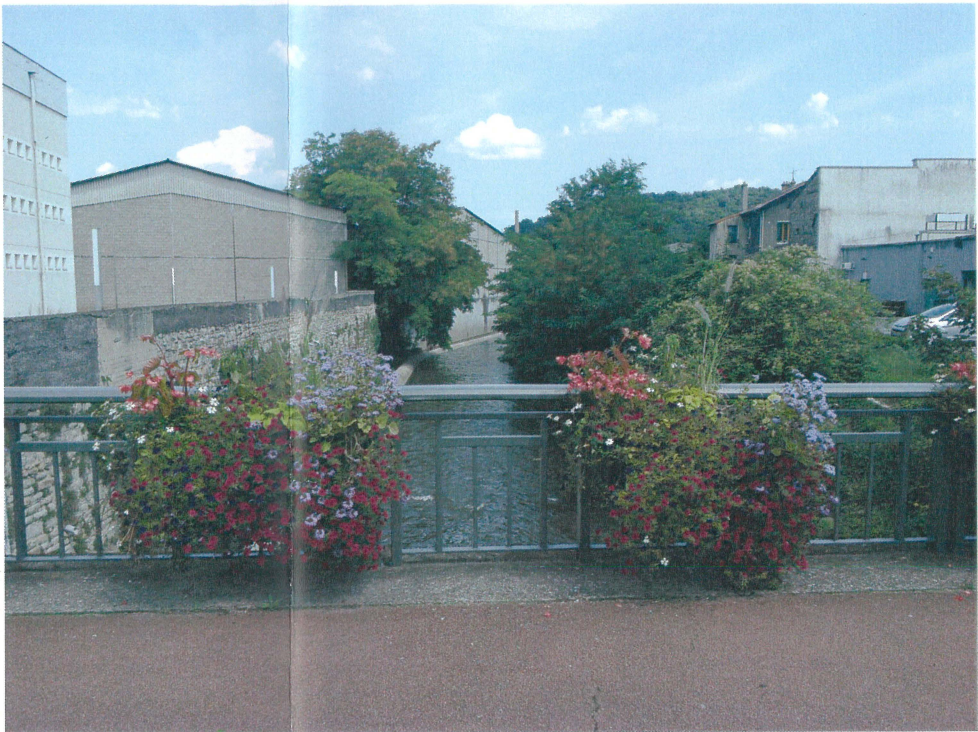
FIGURE 20 : RISQUE INONDATION SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE



A1 - L'Onzion canalisé



A2 - Le Dorlay à La-Terrasse-sur-Dorlay



A3 - Sortie de la couverture du Gier (Rive-de-Gier)



A4 - Le Gier à Rive-de-Gier (vue du collecteur SIAMVG)



A5 - Entrée de la couverture du Lozange

FIGURE 21 : COURS D'EAU SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE (VOIR CARTE DE LOCALISATION DES PHOTOS P.98)

2 QUALITE ACTUELLE DU GIER ET RECENSEMENT DES POLLUTIONS

La qualité des cours d'eau et des milieux aquatiques est liée à la gestion des eaux pluviales du fait :

- des déversements directs d'eaux unitaires via les déversoirs d'orage ou les mauvais branchements,
- du lessivage sur toute surface, imperméabilisée ou non, qui est susceptible de relarguer des polluants de toute nature (hydrocarbures, matière en suspension, produits phytosanitaires, métaux lourds notamment).

Les enjeux sont multiples :

- les usages des cours d'eau, dont l'alimentation en eau potable pour certains d'entre eux. La qualité des eaux superficielles doit donc être suivie, préservée a minima, améliorée parfois ;
- les impératifs liés à la mise en application de la Directive cadre européenne sur l'Eau, retranscrite dans le Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE) Rhône-Méditerranée.

2.1 PRESENTATION DU RESEAU DE SURVEILLANCE

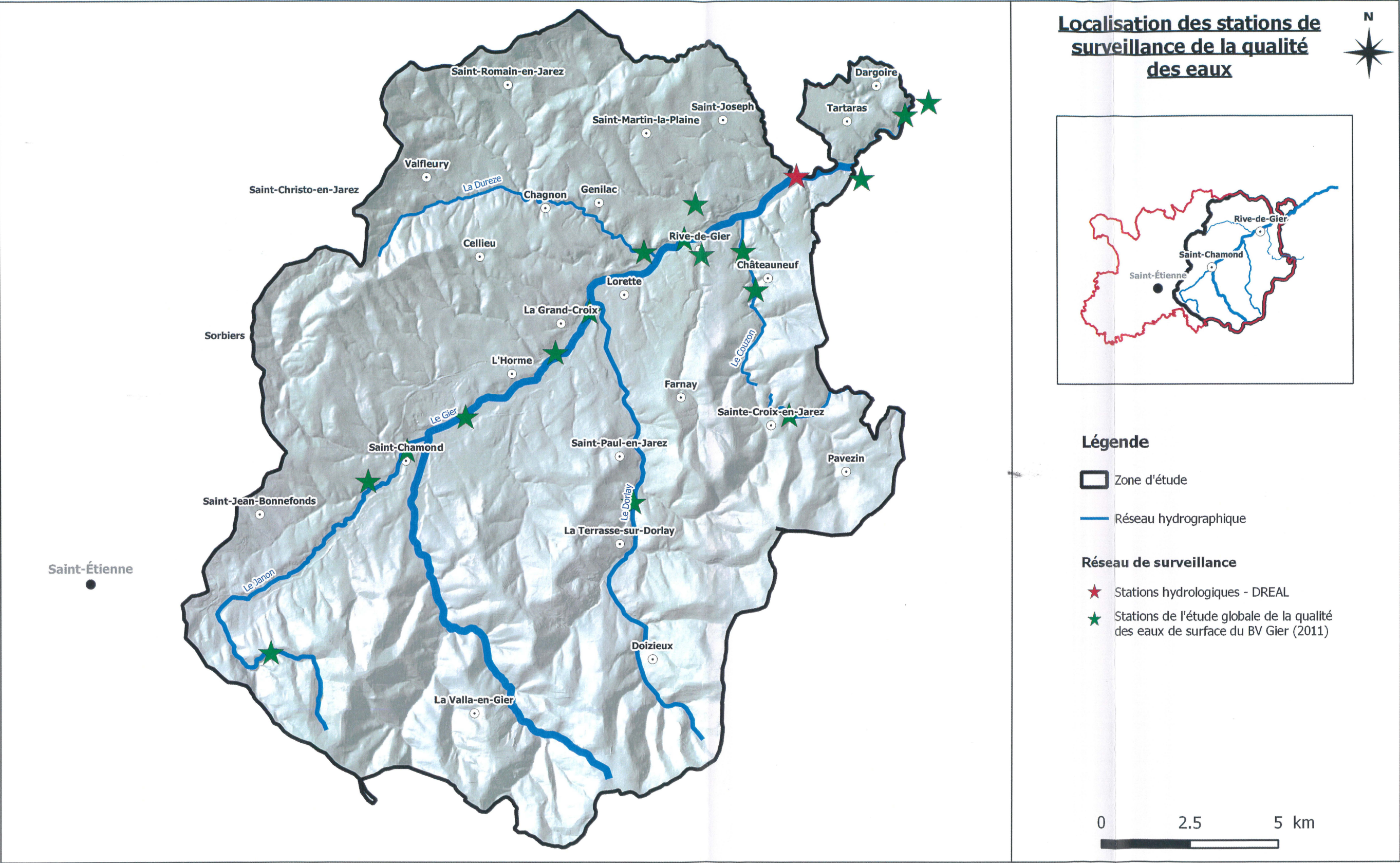


FIGURE 22 : CARTOGRAPHIE DES STATIONS HYDROLOGIQUES DE SURVEILLANCE DCE ET AUTRES ÉTUDES

2.2 QUALITÉ DES MILIEUX RECEPTEURS

Le bassin versant du Gier est caractérisé par une **opposition entre des affluents**, en général assez **préservés dans leur partie amont**, et le **Gier très dégradé dès la ville de Saint Chamond (aval)**. On peut remarquer qu'il y a un lien entre l'urbanisation et la dégradation de la qualité de l'eau. En effet, le Gier et la partie terminale des affluents semblent davantage dégradés. Tandis qu'un certain nombre d'affluents présents en partie amont du bassin versant atteignent déjà le bon état ou en sont très proches. Ce sont les faibles débits côté Jarez qui rendent les milieux sensibles car ils entraînent une faible dilution.

Le Gier est touché par **une importante pollution** de type azote et phosphore, a priori **d'origine domestique**. Cette pollution affecte sa qualité biologique. Le **phosphore** est la substance qui pénalise le plus la qualité du Gier. On retrouve çà et là des excès modérés d'autres substances, certainement en lien avec des problématiques locales. La pollution par les nitrates ne touche que modérément les cours d'eau du bassin versant.

Une pollution par les **micropolluants de type HAP, métaux et métalloïdes** est constatée à partir du quartier Terrenoire à Saint-Etienne et se prolonge sur tout le cours du Gier. Elle touche également les affluents dans leur partie aval, à proximité des zones de confluence. Une pollution par les produits **phytosanitaires** touche le Gier à partir de L'Horme, ainsi que la Durèze. Une pollution par les PCB touche également le Gier.

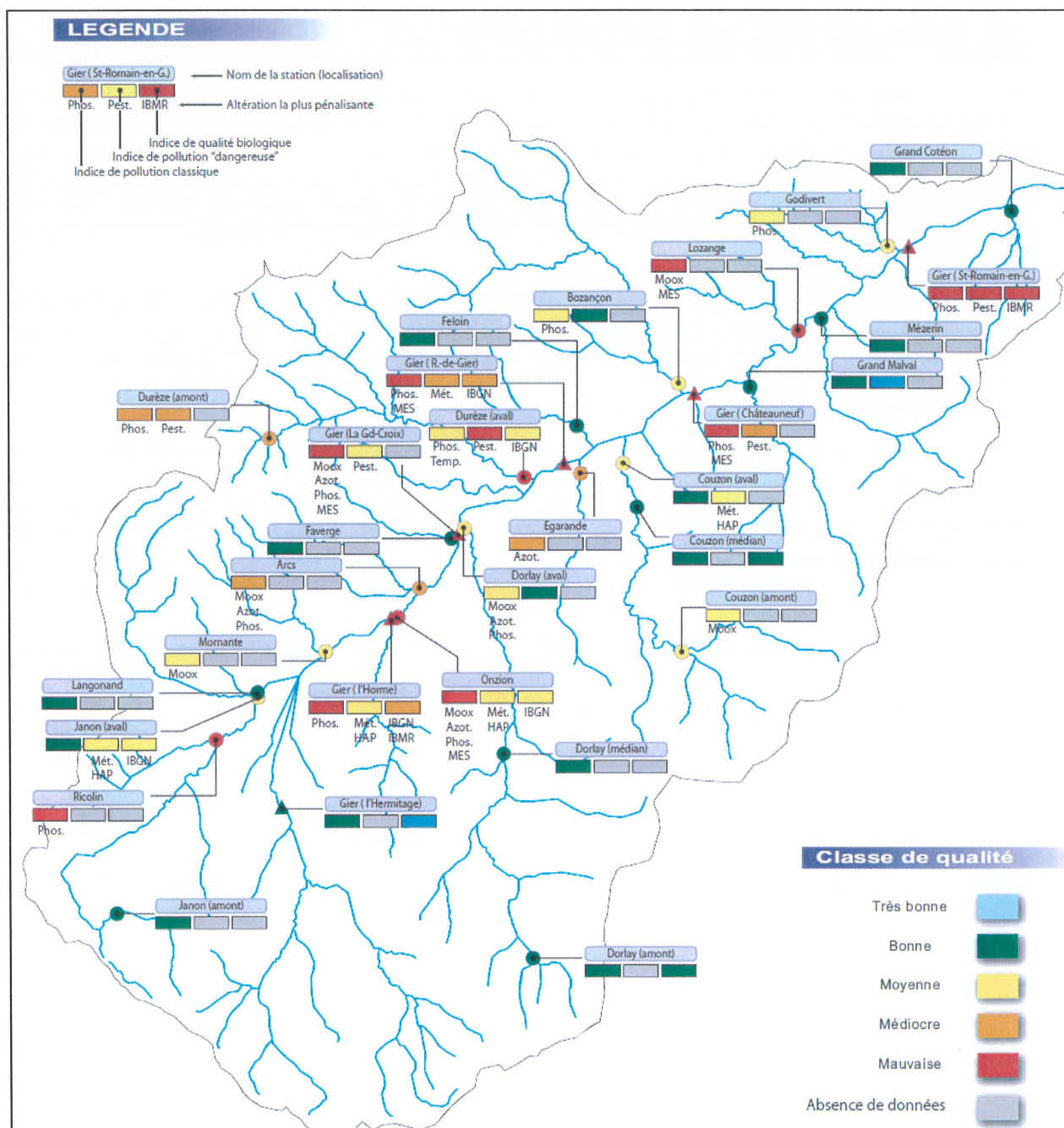


FIGURE 23 : SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DES EAUX DU BASSIN VERSANT DU GIER ET LOCALISATION DES STATIONS DE SUIVI DE LA QUALITÉ (SOURCE : CONTRAT DE RIVIÈRE 2013-2019 / ETAT DES LIEUX 2009-2011)

3 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE ET CONNAISSANCE DU SOUS-SOL

3.1 CARACTÉRISTIQUES GÉOMORPHOLOGIQUES ET GÉOLOGIQUES

La zone d'étude intéresse 3 grandes unités géologiques. Du Nord au Sud il s'agit de :

- la **série ou « complexe » métamorphique des Monts du Lyonnais**,
- la **série du synclinal de Saint-Étienne**, d'âge Carbonifère (sillon houiller),
- la **série métamorphique du Pilat**.

Les formations meubles du Quaternaires sont composées de colluvions de pente et d'alluvions de fond de vallée.

3.1.1 DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

La carte géologique du secteur d'étude est la suivante :

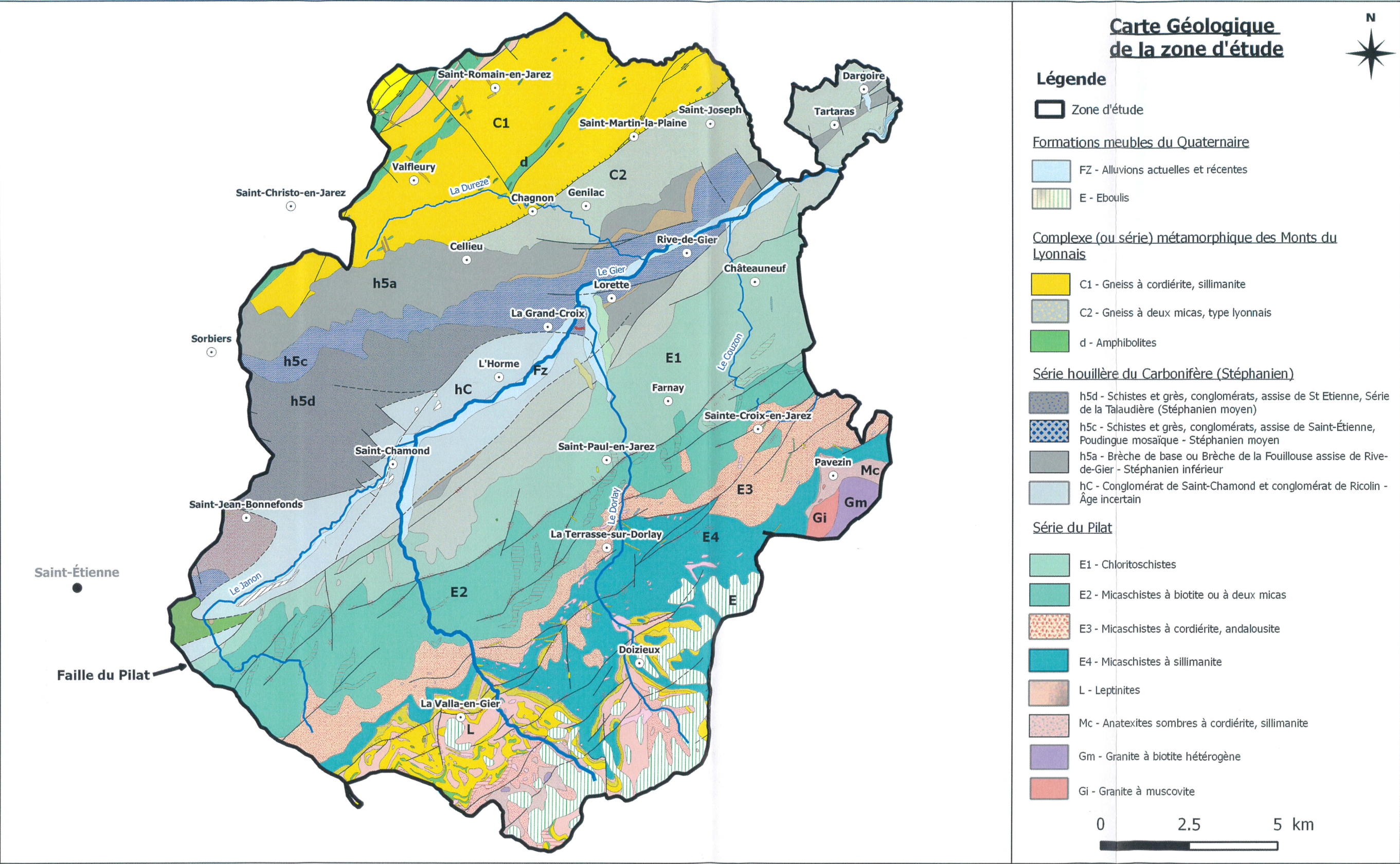


FIGURE 24 : CARTE GÉOLOGIQUE DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : BRGM - INFOTERRE)

Les 3 grandes unités géologiques que nous avons définies sont très déformées, fracturées et métamorphisées. Des lignes de failles orientées N250 – N70 définissent le sillon houiller de Saint-Étienne (dont une très importante en limite Sud du sillon, dite « faille du Pilat »). D'une manière assez classique, ces grandes fractures sont recoupées par une deuxième famille de fractures dont la direction oscille autour de N – S. Ce réseau de failles commande souvent le chevelu hydrographique.

La **série d'âge Carbonifère (ou « Stéphaniens »)** de Saint-Étienne est le plus souvent composée de schistes, grès et conglomérats, alternant avec des couches de houille. Celles-ci ont été abondamment exploitées, sans doute depuis le Moyen-Âge, avec un apogée au XIX^e siècle, suivi d'un déclin et d'un arrêt définitif au XX^e siècle. L'ensemble de ces carrières est désormais fermé et, à l'exception de celles se trouvant à flanc de coteau, ennoyées.

Les deux séries métamorphiques encadrant le synclinal de Saint-Étienne (**séries des Monts du Lyonnais et du Pilat**) sont constituées de micaschistes, de gneiss (roches métamorphiques proches du granite) d'anatexies (roches ayant subi une fusion partielle) et enfin de granites (roche magmatique).

Les **formations meubles du Quaternaire** sont constituées :

- de **colluvions de pente**, très hétérométrique et pouvant contenir de très gros blocs, notamment dans le massif du Pilat,
- d'**alluvions**, constituées de matériaux sablo-caillouteux, très polygéniques, d'épaisseur très variable, et reposant sur le socle cristallin (roches métamorphiques et magmatiques) ou houiller.

3.1.2 HYDROGÉOLOGIE

La perméabilité d'interstice des roches du Carbonifère (Stéphaniens) est faible, en l'absence de carrières (10^{-5} à 10^{-6} m/s dans la tranche supérieure, devenant plus faible en profondeur, avec des valeurs en 10^{-7}). Ces terrains sont donc très peu perméables à pratiquement imperméables. Dans les zones de carrières, des fracturations liées à la décompression des terrains du fait de l'exploitation ont pu les rendre plus perméables.

La perméabilité d'interstice des séries métamorphiques est pratiquement nulle, la porosité de ce type de roche (micaschistes, gneiss, granites...) étant voisine de 0. Seules les altérites (arènes granitiques, par exemple), dont l'épaisseur est rarement supérieure à 2 ou 3 m, peuvent présenter une perméabilité, toujours faible à cause de la présence d'argiles. Dans la roche massive, l'eau ne peut circuler que dans les fractures, mais celles-ci sont généralement très resserrées, et parfois remplies par des filons de quartz. Ce contexte se traduit par de nombreuses petites sources à faible débit.

Les alluvions contiennent la nappe d'accompagnement des cours d'eau. Cette nappe peut être en relation directe avec les mines ennoyées, avec notamment des phénomènes de résurgence lors des événements pluvieux.

Le contexte général est très défavorable à l'infiltration, de fait de la perméabilité faible à nulle du substratum, ainsi que du contexte minier.

3.2 RISQUES MINIERS ET EAUX D'EXHAURE

Le paragraphe précédent a montré que la géologie des sols présents sur la zone d'étude n'était pas favorable à l'infiltration.

Une autre particularité de la vallée du Gier est qu'elle présente un contexte minier important.

L'analyse suivante est issue du rapport « *Bassin houiller de la Loire – Analyse détaillée des aléas miniers – Vallée du Gier – Synthèse* » réalisé par GEODERIS en 2011.

L'histoire de l'exploitation minière de la vallée du Gier, débutée en 1267 (date des premiers écrits relatant la vente de charbon provenant du Reclus), s'achève en 1953 avec la fin de l'exploitation de la fendue de la Catonnière (travaux situés sur les communes de Rive-de-Gier et de la Catonnière). Au total, environ 90 millions de tonnes de charbon ont été produites.

Les couches étant présentes à l’affleurement, elles ont tout d’abord été exploitées par grattages et tranchées. Les traçages en couches se sont peu à peu approfondis depuis les galeries débouchant au jour (fendues) ou à partir de multiples petits puits (Crots). L’exploitation s’est ensuite modernisée et approfondie, sans toutefois être très mécanisée compte tenu de la compartimentation du gisement. L’essentiel des travaux modernes ont été menés par chambres d’éboulement au départ puis par tailles chassantes ou rabattantes puis remblayées.

Les aléas qui ont été évalués sont :

- **l’effondrement généralisé** : Il correspond à une rupture cassante brutale sur de grandes surfaces. C’est l’aléa le plus dommageable pour le bâti existant. Intégré dans l’analyse, il n’a pas été retenu compte tenu de l’absence de configuration favorable.
- **l’effondrement localisé** : il correspond à l’apparition au jour d’un cratère d’effondrement dont les dimensions dépendent de la configuration des travaux concernés. C’est l’aléa de référence du bassin de la Loire, et le phénomène se produit assez régulièrement. Il a été retenu autour des ouvrages débouchant au jour et à l’aplomb des travaux les moins profonds avec un **niveau moyen à faible**. Il concerne de nombreux secteurs urbanisés pour lesquels des études de vulnérabilité pourraient être lancées. Compte tenu de l’histoire ancienne du bassin et de la probabilité élevée de travaux non cartographiés, un aléa faible sur travaux supposés a également été cartographié en liaison avec les affleurements. L’aléa moyen est essentiellement associé aux ouvrages débouchant au jour et se représente essentiellement sous forme de petits périmètres disjoints, pour un total de 146 ha (le plus grand de ces périmètres se trouve à Rive-de-Gier, et représente 6,5% du territoire communal). L’aléa faible sur travaux avérés représente une surface comparable (155 ha), avec, là encore, un maximum à Rive-de-Gier, soit 3,8 % de la surface de la commune. L’aléa faible sur travaux supposés est le plus important en termes de surface, avec 462 ha concernés (3,1 % de la surface totale des communes concernées). Au total, tous niveaux confondus, cet aléa représente 3,7% de la totalité des communes concernées, et localement jusqu’à 16 % du territoire communal. Plusieurs centaines de bâtiments sont impactés par l’aléa moyen en particulier en liaison avec les ouvrages débouchant au jour.
- **l’affaissement** : cet aléa, qui correspond à une déformation souple et progressive des terrains suite à l’éboulement d’un édifice minier souterrain, a été pris en compte mais n’a pas été retenu au final.
- **le tassement sur travaux souterrains** : il correspond à la recompaction d’un massif affecté par l’exploitation souterraine, en particulier sous l’effet d’une surcharge ou de grandes variations des conditions environnementales (sécheresse, forte pluviométrie...). Dans le cas présent, cet aléa a été retenu avec un niveau faible à l’aplomb des travaux situés à moins de 50 m de profondeur. Cet aléa couvre une surface totale de 573 ha, soit 3,9 % du territoire des communes.

De plus, concernant **l’aléa inondation**, tous les ouvrages miniers et travaux constituent des drains préférentiels pour les eaux d’infiltration et sont donc susceptibles en cas d’épisodes pluvieux hors du commun de générer dans leur environnement des écoulements temporaires.

Les contextes géologique et minier font donc de la vallée du Gier une zone inapte à l’infiltration.

3.3 RECENSEMENT DES PRÉLÈVEMENTS SUR LE TERRITOIRE

²Dans le bassin versant du Gier, l'eau potable provient essentiellement de 4 grands barrages :

- le barrage de Rive et le barrage de Soulage (juste en aval du précédent), ces 2 barrages étant couramment appelés les « barrages de Saint-Chamond »,
- le barrage du Dorlay,
- le barrage du Couzon.

Ces barrages sont situés côté Pilat et sont localisés sur la carte suivante. Les procédures de mise en place des périmètres de protection des barrages sont en cours.

On recense également une prise d'eau sur rivière correspondant à la double prise d'eau Dorlay-Gâ, en amont du barrage du Dorlay.

Quelques communes situées en tête de bassin versant utilisent des sources pour leur alimentation en eau potable :

- La-Valla-en-Gier,
- Sainte-Croix-en-Jarez,
- Pavezin.

Dans le cadre de la réduction du risque d'inondation sur le bassin versant du Gier, l'étude hydraulique préalable au contrat de rivière a mis en évidence la nécessité de stocker un volume important d'eau sur le bassin versant. Une des solutions envisagées consistent à utiliser les quatre barrages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) de Soulage, de la Rive, du Dorlay et du Couzon. Sur la base des données de l'étude réalisée par CESAME en 2010 « *Etude d'estimation des volumes prélevables globaux* », le bilan hydrologique de la ressource aux barrages est réalisé pour trois scénarios pour l'année quinquennale sèche :

		Barrages		
		Soulage et Rive	Dorlay	Couzon
Année quinquennale sèche actuelle	Ressource naturelle	14,1	8,1	5,4
	Volume réservé pour l'aval	4,6	5,5	1,08
	Besoins anthropiques	2,9	1,86	1,3
	BILAN <i>volume disponible</i>	<i>+ 6,6 Mm³</i>	<i>+ 0,74 Mm³</i>	<i>+ 3,02 Mm³</i>
Année quinquennale sèche 2030	Ressource naturelle	13,9	7,9	5,3
	Volume réservé pour l'aval	4,6	5,4	1,04
	Besoins anthropiques	3	2,3	1,42
	BILAN <i>volume disponible</i>	<i>+ 6,3 Mm³</i>	<i>+ 0,2 Mm³</i>	<i>+ 2,84 Mm³</i>
Année quinquennale sèche 2030 + soutien d'été	Ressource naturelle	13,9	7,9	5,3
	Volume réservé pour l'aval	4,7	6,3	1,1
	Besoins anthropiques	3	2,3	1,42
	BILAN <i>volume disponible</i>	<i>+ 6,2 Mm³</i>	<i>- 0,7 Mm³</i>	<i>+ 2,78 Mm³</i>

² Extrait de l'étude CESAME de 2010 « *Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux* »

Le bilan de comparaison ressource / besoin est bien positif pour l'ensemble des barrages, à condition de ne pas utiliser le barrage du Dorlay en soutien d'étiage.

Ces quatre barrages sont localisés sur la carte suivante :

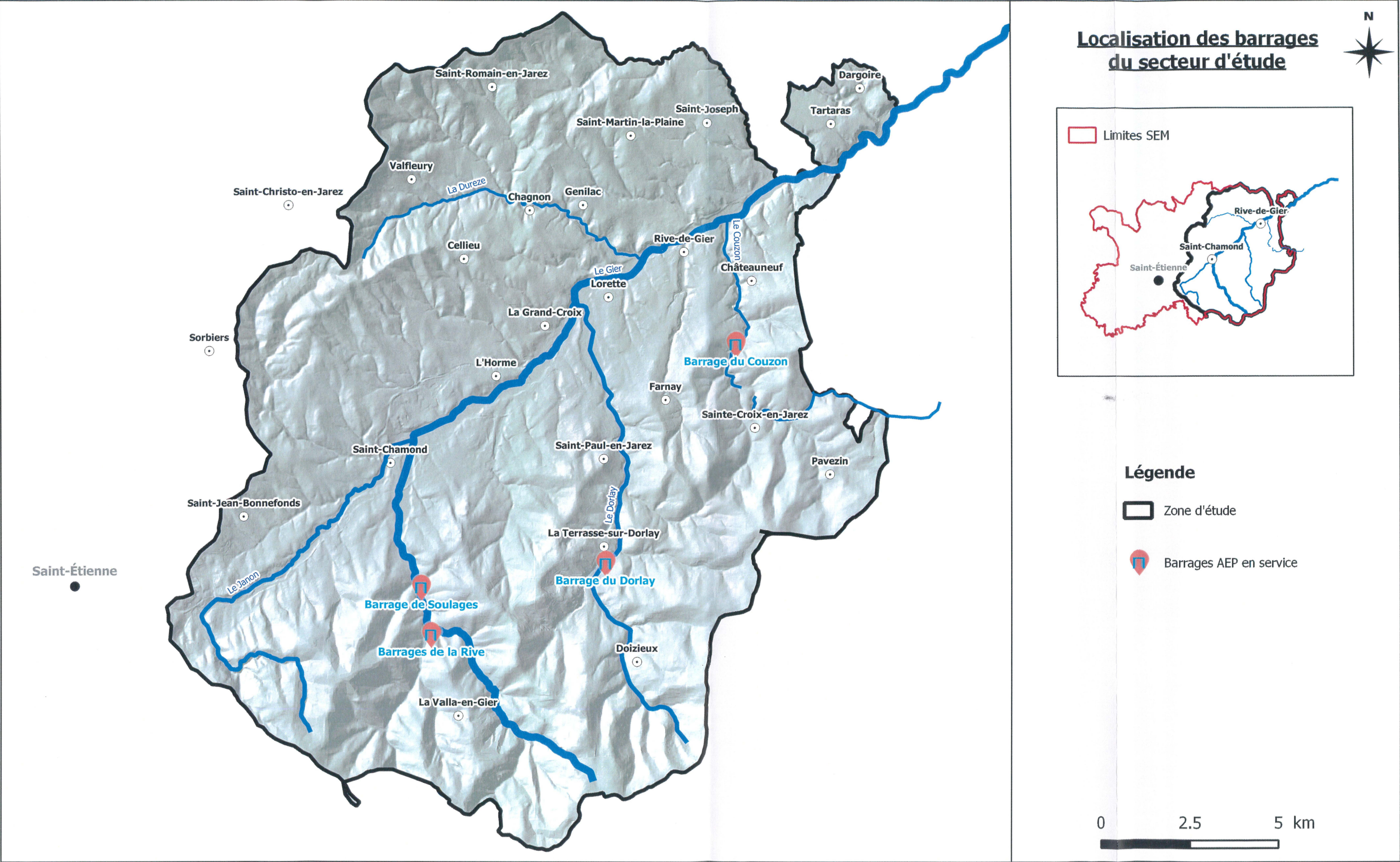


FIGURE 25 : LOCALISATION DES BARRAGES AEP EN SERVICE

4 OCCUPATIONS DES SOLS

4.1 OCCUPATION ACTUELLE DES SOLS

L'occupation des sols du secteur d'étude est déterminée par l'intermédiaire des données du Corine Land Cover (date d'actualisation : 2006, précision de 20 m) qui permet de distinguer les différents types d'occupation du sol. Les résultats sont explicités dans le tableau suivant :

Libellé	Aire (ha)	Pourcentage (%)
Tissu urbain continu	138	0,45%
Tissu urbain discontinu	2 768	9,03%
Zones industrielles et commerciales	919	3,00%
Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés	49	0,16%
Espaces verts urbains	20	0,06%
Equipements sportifs et de loisirs	29	0,10%
Terres arables hors périmètres d'irrigation	102	0,33%
Vergers et petits fruits	1 521	4,97%
Prairies	7 226	23,59%
Systèmes cultureux et parcellaires complexes	5 390	17,59%
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	1 154	3,77%
Forêts de feuillus	3 509	11,45%
Forêts de conifères	4 346	14,19%
Forêts mélangées	1 820	5,94%
Pelouses et pâturages naturels	38	0,12%
Landes et broussailles	189	0,62%
Forêt et végétation arbustive en mutation	1 324	4,32%
Plans d'eau	95	0,31%
Total général	30 639	100,00%

FIGURE 26 : RÉPARTITION DU MODE D'OCCUPATION DES SOLS SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE

La surface urbanisée du territoire de la zone d'étude (tissus urbains, ZI et routes) représente 13% de la surface totale du territoire. Les 87% restant se répartissent entre les zones naturelles (forêts) et les zones agricoles.

La carte de l'occupation des sols permet alors de mettre en évidence les tendances suivantes :

- les zones urbaines sont concentrées le long du Gier en fond de vallée ;
- les têtes de sous-bassin rive droite correspondent essentiellement à des zones forestières et de prairies ;
- les vergers sont majoritairement présents en rive gauche, sur la partie médiane du versant.

Il existe une relation directe entre l'occupation des sols et le ruissellement. En effet, les zones boisées et les prairies favorisent l'infiltration de l'eau dans le sol et limitent les phénomènes de ruissellement. Au contraire, les zones urbaines, avec leurs surfaces imperméabilisées importantes, sont sujettes à des phénomènes importants de ruissellement des eaux.³

³ Extrait de l'étude BURGEAP de 2010 « Etude des pratiques d'utilisation des phytosanitaires et de la qualité des eaux vis-à-vis de cette pollution »

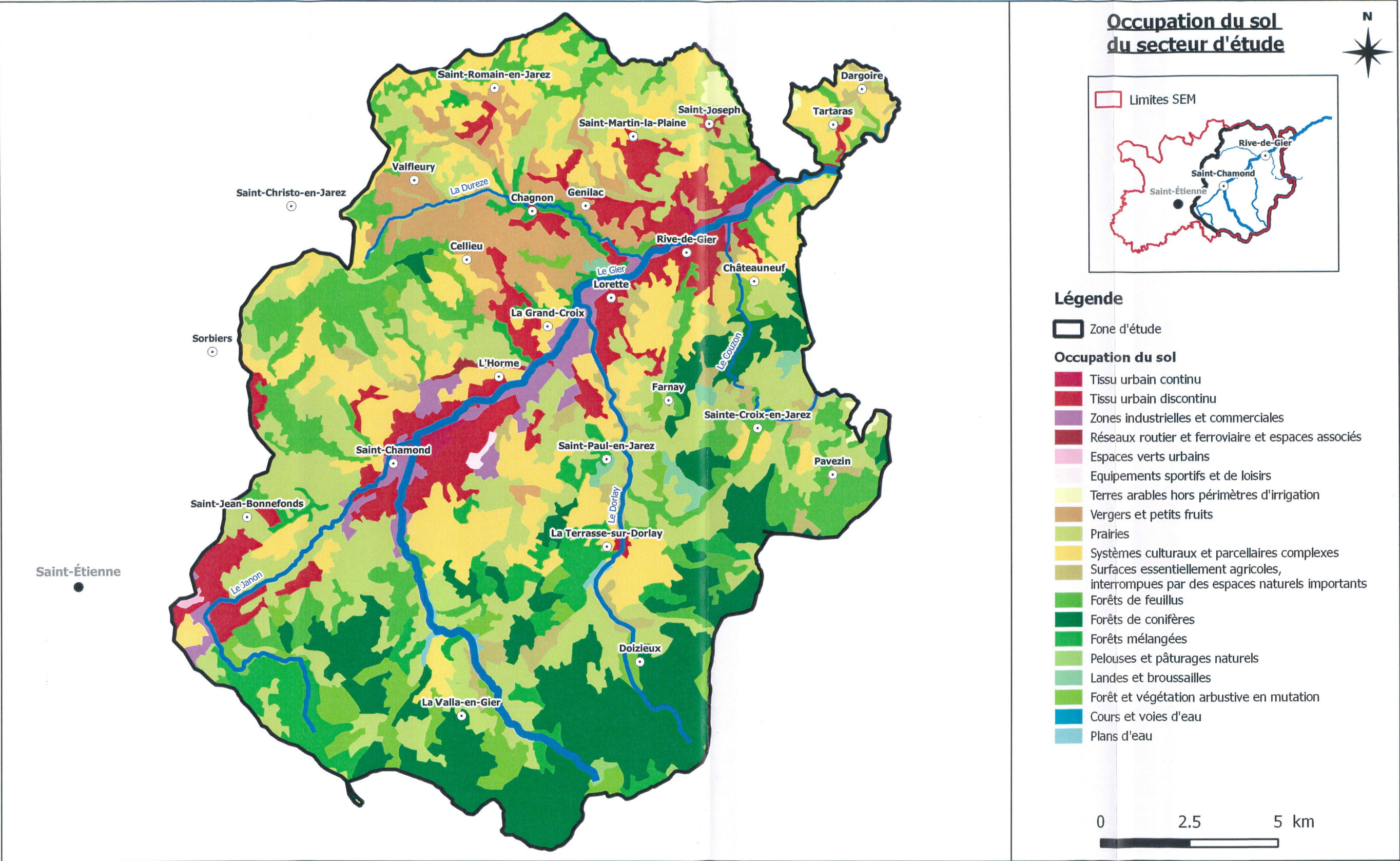


FIGURE 27 : OCCUPATION DU SOL DU SECTEUR D'ÉTUDE (SOURCE : CORINE LAND COVER 2006)

4.2 ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL

Les données du Corine Land Cover permettent également d'apprécier les changements de l'occupation du sol entre 1990 et 2006.

La carte obtenue avec ces données montre que les principaux changements survenus dans ce laps de temps sont du domaine de l'urbanisation. De nouvelles zones de « tissu urbain discontinu » apparaissent en majorité, ainsi que des « zones industrielles et commerciales » et des « réseaux routier et ferroviaire ». Ces zones sont créées sur des zones anciennement agricoles ou naturelles principalement.

L'urbanisation observée est localisée dans la vallée du Gier mais également sur les versants. Une tendance actuelle est un desserrement de l'habitat, qui tend en effet à quitter les villes de la vallée pour gagner les coteaux, notamment des Monts du Lyonnais.

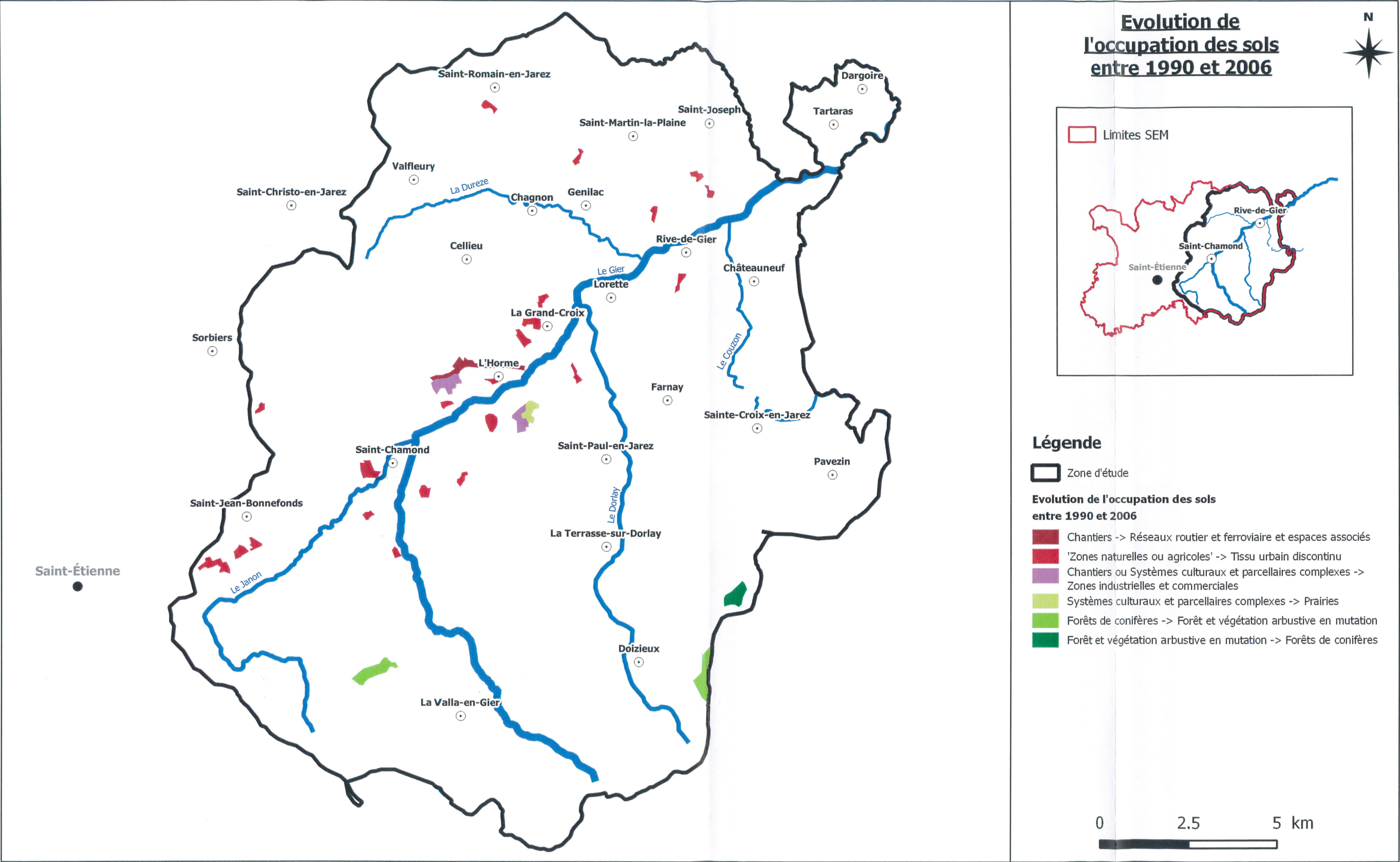


FIGURE 28 : CHANGEMENTS D'OCCUPATION DU SOL ENTRE 1990 ET 2006 (SOURCE : CORINE LAND COVER)

4.3 URBANISATION FUTURE

En 2011, le bureau d'études EPURES a réalisé une synthèse de l'ensemble des données cartographiques issues des zonages des PLU de l'ensemble des communes du territoire de Saint-Etienne-Métropole (une actualisation est toutefois prévue fin février 2014).

Nous avons superposé à cette couche cartographique une autre couche synthétisant les différents projets d'urbanisme à courts et moyens termes qui nous avaient été communiqués par les communes lors des différents entretiens.

Certains projets apparaissent dans des zones recensées en 2011 comme zones agricoles ou naturelles. Cela fait état d'une modification des zonages entre 2011 et aujourd'hui et donc d'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation. Ces zones apparaîtront certainement en tant que zones AU (à urbaniser) dans la nouvelle synthèse que réalisera EPURES.

De manière générale, les projets qui nous ont été communiqués apparaissent bien sur des zones des PLU prévues à cet effet : zones à urbaniser, zones à vocation d'activités ou zones urbanisées. Les différents projets prévus sur les zones déjà urbanisées témoignent d'une densification de l'urbanisation, phénomène que l'on peut observer assez fréquemment.

Une deuxième carte a été réalisée sur laquelle les axes potentiels d'écoulement calculés ont été superposés aux zonages issus des PLU des communes ainsi qu'aux projets d'urbanisme à courts et moyens termes. Cette carte permet de mettre en évidence de nombreuses zones urbanisées construites dans ou aux alentours d'axes potentiels d'écoulement, comme c'est le cas par exemple pour les communes de Saint-Chamond ou Saint-Paul-en-Jarez.

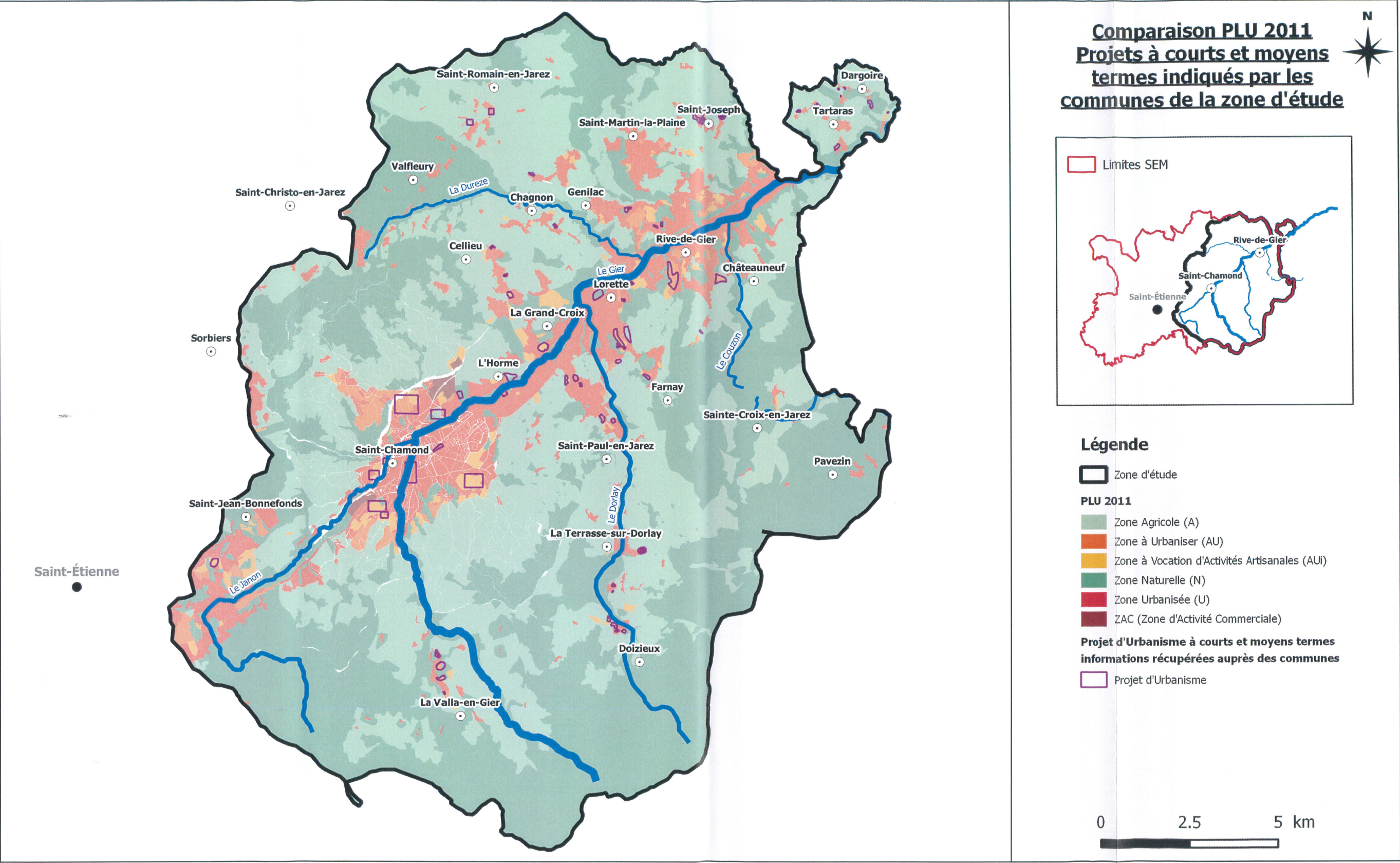


FIGURE 29 : PROJETS D'URBANISME SUR LA ZONE D'ÉTUDE

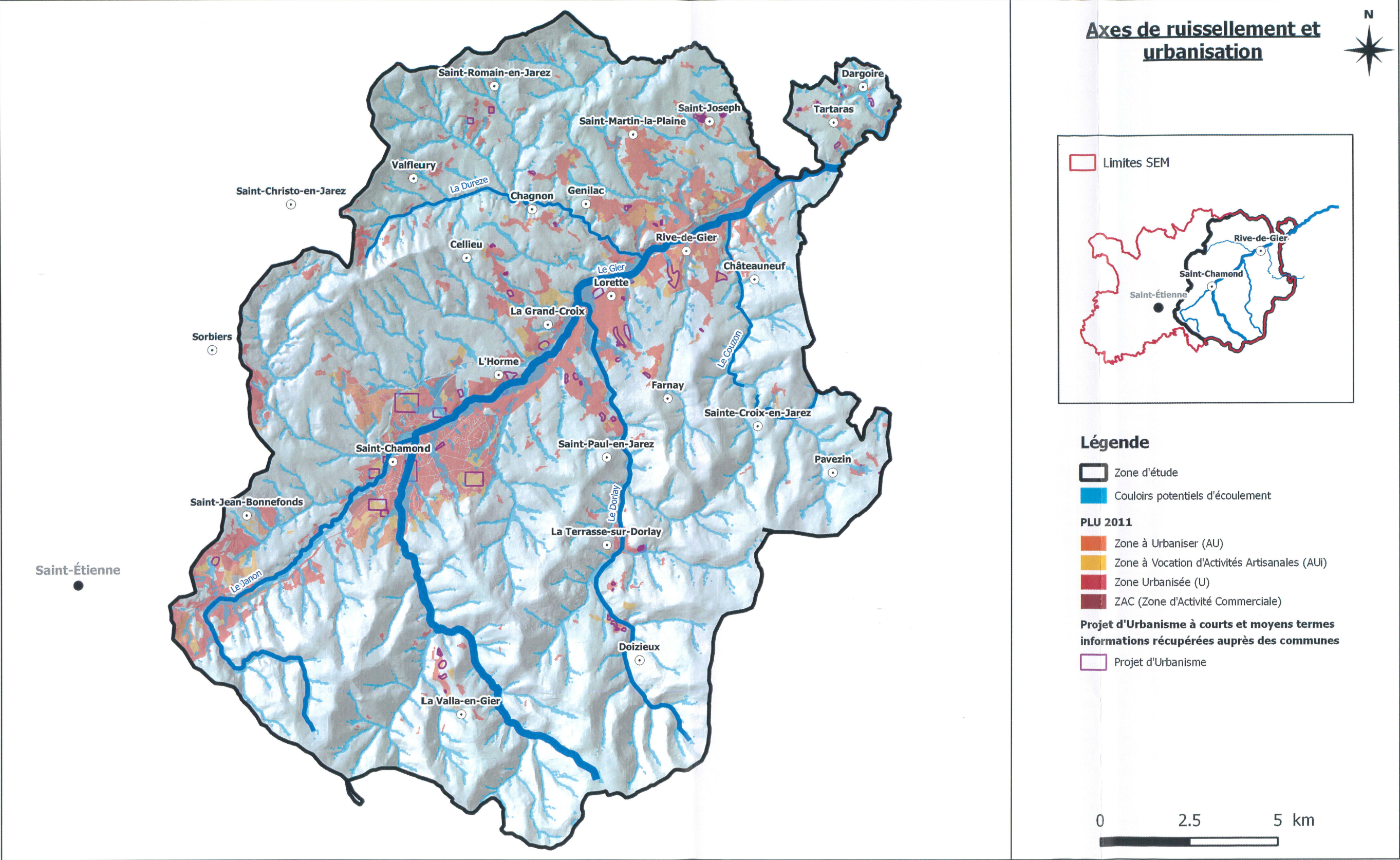


FIGURE 30 : SUPERPOSITION DES ZONAGES PLU ET DES AXES DE RUISSELLEMENT

4.4 AGRICULTURE

La carte suivante présente les résultats du Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2010 avec l'indication des cultures pratiquées sur le territoire de la zone d'étude.

La surface agricole représente 33% de la surface totale de la zone d'étude.

Cette surface agricole se compose en majorité, près de 80%, de prairies (51,5% de permanentes et 27,2% de temporaires). L'agriculture céréalière ne représente que 15% des parcelles agricoles.

Type de Culture	Aire (ha)	Pourcentage (%)
Blé tendre	442	4,44%
Maïs grain et ensilage	370	3,71%
Orge	329	3,30%
Autres céréales	334	3,35%
Colza	38	0,38%
Protéagineux	7	0,07%
Autres gels	7	0,07%
Légumineuses à grain	0	0,00%
Fourrage	52	0,52%
Estives, landes	210	2,11%
Prairies permanentes	5 137	51,55%
Prairies temporaires	2 706	27,16%
Vergers	174	1,74%
Vignes	12	0,12%
Légumes, fleurs	41	0,41%
Divers	104	1,05%
Total général	9 964	100,00%

FIGURE 31 : TYPE DE CULTURES SUR LA ZONE D'ÉTUDE D'APRÈS LE RPG 2010

Les terrains agricoles sont essentiellement situés sur les 2 versants de la zone :

- côté Pilat, l'agriculture est orientée vers l'élevage bovin (vaches laitières) associé aux prairies et cultures fourragères,
- côté Jarez, une activité agricole importante est l'arboriculture (vergers). Ce versant regroupe en effet 90% des vergers recensés.⁴

Les besoins agricoles ont engendré la mise en place de retenues collinaires sur le bassin versant du Gier. Ces retenues permettent de stocker des eaux excédentaires et de les utiliser durant des périodes où l'eau fait défaut. Elles servent ainsi pour l'irrigation des cultures ou l'abreuvement du bétail. On en dénombre près de 300 sur le bassin versant du Gier dont les trois quarts situées côté Jarez. Mises à part de rares exceptions (Saint-Martin-la-Plaine où certaines retenues sont utilisées dans le cadre de la gestion des eaux pluviales), ces retenues collinaires n'ont pas d'influence significative sur le ruissellement : d'un point de vue global car le volume en question est faible, d'un point de vue local car il n'existe pas de gestion spécifique mise en place.

⁴ Extrait de l'étude CESAME de 2010 « *Etudes d'estimation des volumes prélevables globaux* »

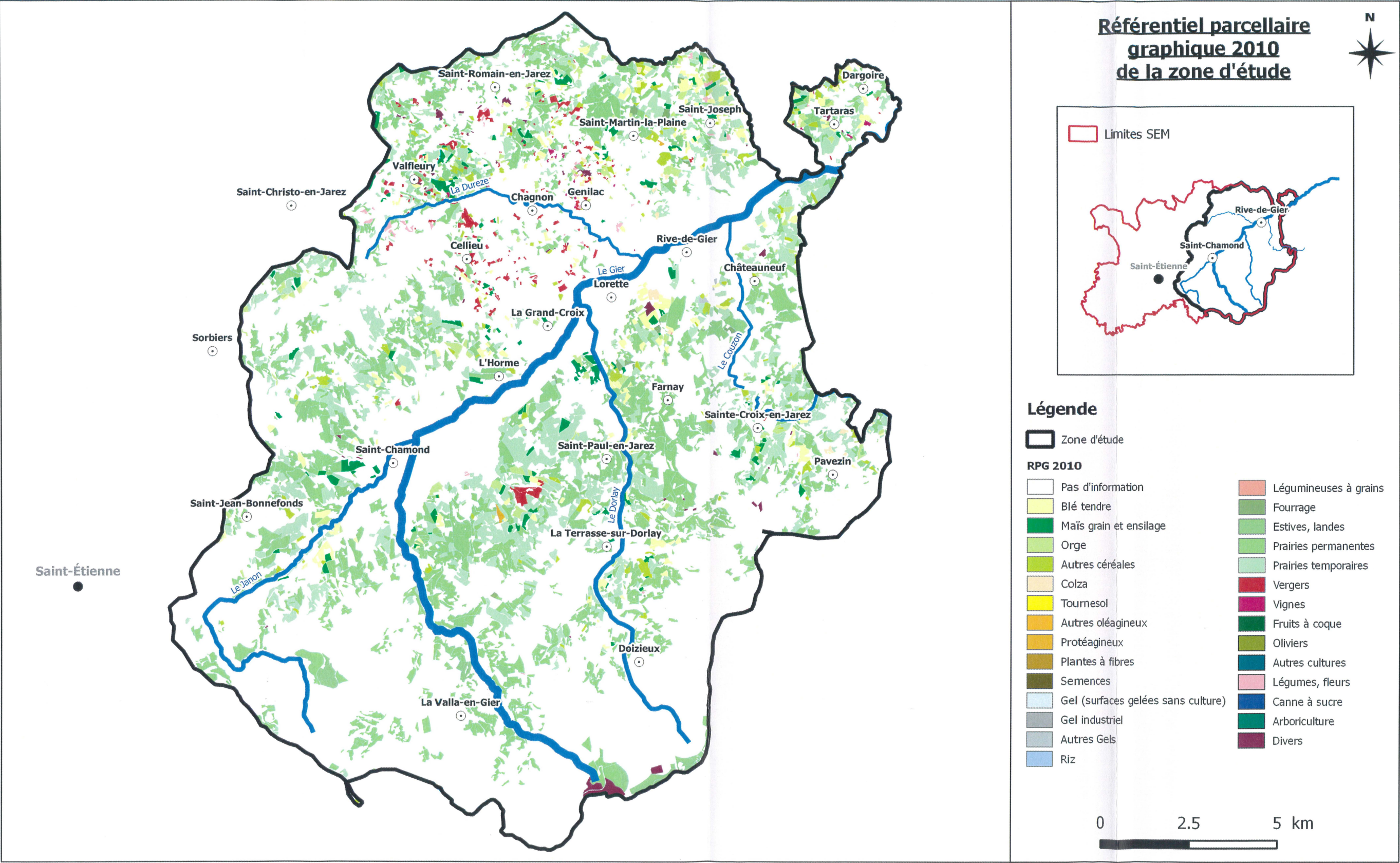


FIGURE 32 : CULTURES PRATIQUÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE 2010)

4.5 ILLUSTRATIONS DE L'OCCUPATION DES SOLS DU SECTEUR D'ÉTUDE



B1 - Vue sur le versant des Monts du Lyonnais (Génilac) depuis Lorette



B2 - Fortes pentes à La-Terrasse-sur-Dorlay



B3 - Vue sur les versants du Pilat depuis La-Terrasse-sur-Dorlay



B4 - Vue des Monts du Lyonnais depuis Chagnon



B5 - Vue vers la vallée depuis Saint-Martin-la-Plaine



B6 - Vue vers la vallée de Saint-Chamond



B7 - A47 en fond de vallée (vu depuis Lorette)

FIGURE 33 : OCCUPATION DES SOLS DU SECTEUR D'ÉTUDE (VOIR CARTE DE LOCALISATION DES PRISES DE VUE P.98)

PARTIE 3 GESTION DES EAUX PLUVIALES

1 CONNAISSANCE ET DESCRIPTION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT D'EAUX PLUVIALES

1.1 DONNEES SUR LES RESEAUX

Les données cartographiques des réseaux d'assainissement des différentes communes de la zone d'étude sont de deux origines :

- Saint-Etienne-Métropole,
- données fournies à l'issue des entretiens avec les communes.

Ces données ont été récupérés sous la forme de plans papier ou numériques et ont été intégrés dans un SIG Assainissement dont la structure a été défini dans le cadre de la présente étude. La carte suivante présente le tracé des réseaux d'eaux pluviales et unitaires ainsi que les bassins de rétention et les déversoirs d'orage intégrés dans le SIG en date du 31/01/2014. Ces données seront actualisées tout au long de la mission d'élaboration du SIG assainissement.

La majorité des réseaux se concentrent en fond de vallée, là où l'urbanisation est effectivement la plus dense. De manière générale, les réseaux sont situés au niveau des centre-bourgs des différentes communes, ce qui explique les grandes zones de vide où n'existe aucun réseau : ces zones correspondent à des zones non habitées où à des zones très faiblement urbanisées (de type hameaux) équipées en assainissement non collectif.

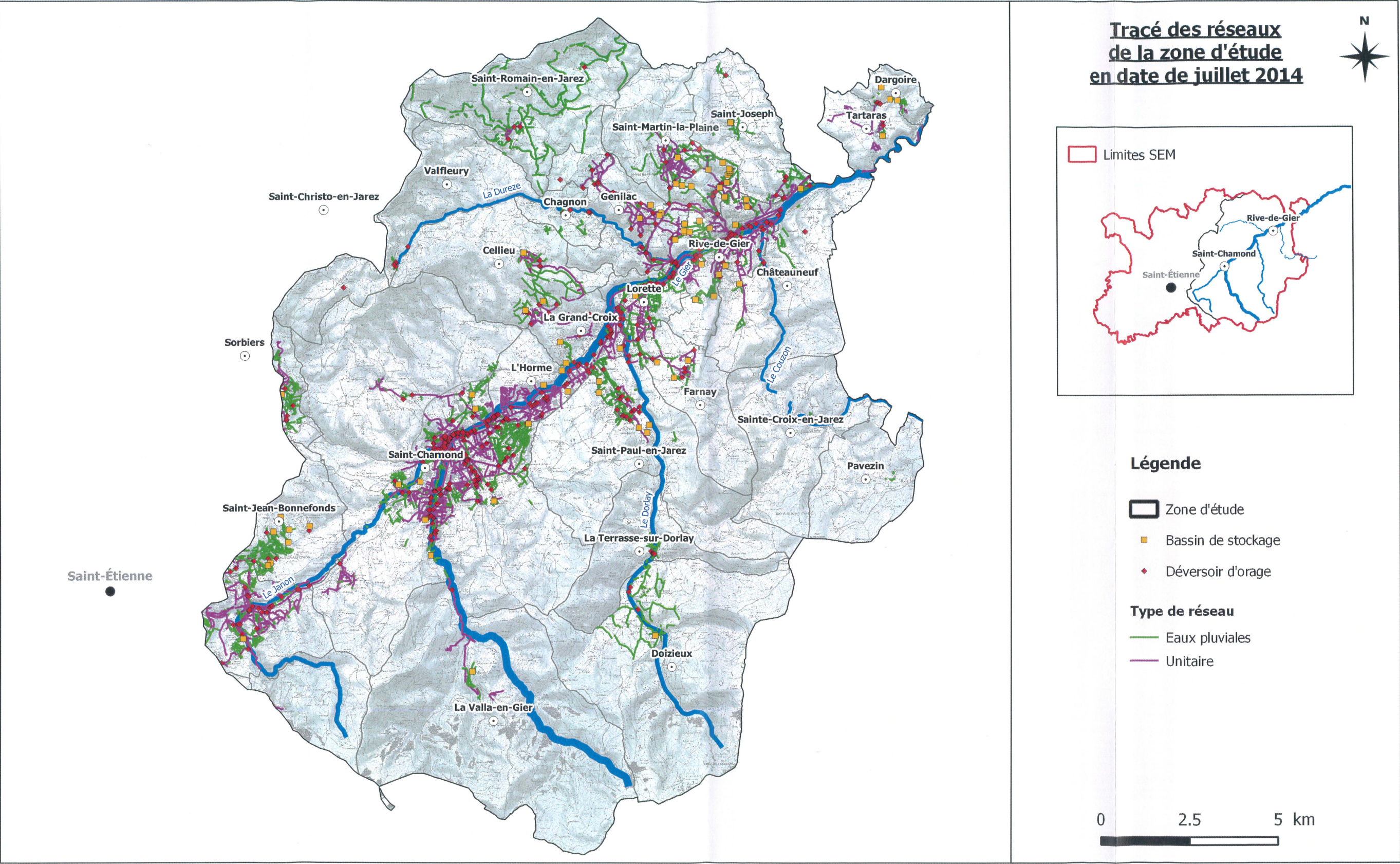


FIGURE 34 : TRACÉS DES RÉSEAUX D'EAUX PLUVIALES ET UNITAIRES EN DATE DE JUILLET 2014

1.2 INVENTAIRE DU PATRIMOINE EAUX PLUVIALES

Le tableau suivant présente le linéaire des réseaux d'assainissement, le type de réseau en place et le nombre de bassin de rétention recensés par commune :

Commune	Linéaire (en m)				Type de réseau	Bassin d'orage	
	EU	EP	Unitaire	Total		Public	Privé
Cellieu	7 807	2 218	7 835	17 860	Mixte	1	1
Chagnon	6 262	1 885		8 147	Séparatif	0	0
Châteauneuf	16 210	4190	3 522	23 922	Mixte	0	0
Dargoire	5 222	1 071	437	6 730	Mixte	0	3
Doizieux	7 326	5 806			Séparatif	0	1
Farnay	3 745	3 839	5121	12 705	Mixte	0	1
Génilac	6 053	4 254	20916	31 223	Mixte	2	3
La Grand-Croix	13 698	2 142	10689	26 529	Mixte	0	3
L'Horme			28963	28 963	Mixte	0	4
Lorette	16 303	18 161	8987	43 451	Mixte	0	0
Pavezin	2 803	166		2 969	Séparatif	0	0
Rive-de-Gier	16 147	20 541	28715	65 403	Mixte	2	11
Saint-Chamond	67 626	61 851	82696	212 173	Mixte	4	4
Saint-Christo-en-Jarez	5 871	103	8647	14 621	Mixte	0	4
Sainte-Croix-en-Jarez	2 475	466		2 941	Séparatif	1	0
Saint-Jean-Bonnefonds	36 368	32 945	4673	73 986	Mixte	9	11
Saint-Joseph	11 095	6 998	3206		Mixte	1	0
Saint-Martin-la-Plaine	7 341	9 518	16687	33 546	Mixte	1	1
Saint-Paul-en-Jarez	13 873	14 576	4982	33 431	Mixte	1	3
Saint-Romain-en-Jarez	10 404	8 635	1298	20 337	Mixte	0	0
Sorbiers	35 796	38 396	27376	101 568	Mixte	3	0
Tartaras			5150		Mixte	0	1
La Terrasse-sur-Dorlay	5 393	1 851			Séparatif	0	0
Saint-Etienne	164 903	175 296	276613	616 812	Mixte	6	0
Valfleury	5 286	858	2	6 146	Séparatif	0	0
La Valla-en-Gier	2 335	2 571	6406	11 312	Mixte	0	1

: Commune en DSP

: Commune en régie

TABEAU 18 : INVENTAIRE DU PATRIMOINE EAUX PLUVIALES SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE

Les linéaires à disposition sont issus du Rapport sur le Prix et la Qualité du Service (RPQS) 2013 de Saint-Etienne-Métropole. Les chiffres de ce RPQS proviennent des RAD des communes pour les communes en DSP et du SIG Assainissement, en cours d'élaboration, pour les autres communes.

Les informations concernant le linéaire des réseaux seront actualisées via le SIG Assainissement.

2 RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES

2.1 IDENTIFICATION DES AXES PRINCIPAUX D'ÉCOULEMENT

Afin d'identifier les couloirs potentiels d'écoulement, et de caractériser leurs fonctionnements, une modélisation simplifiée à l'échelle de la zone d'étude a été réalisée. Une pluie importante a été appliquée sur un modèle numérique de terrain représentant la topographie.

Ce modèle est très schématique et n'a en aucun cas vocation à produire les variables de l'aléa, calculée lors des modélisations beaucoup plus complexes des PPRI.

Trois MNT étaient disponibles sur le territoire de Saint-Etienne-Métropole :

- **un MNT fourni par la ville de Saint-Etienne, au pas d'espace de 10 m, datant de 2009 et recouvrant l'intégralité de la zone d'étude. C'est ce MNT qui a finalement été retenu ;**
- un MNT LIDAR, avec un pas d'espace plus précis de 1 m. Cependant, ce MNT ne recouvre que le fond de vallée du Gier et ne permet donc pas d'effectuer un calcul à l'échelle de la zone d'étude ;
- un MNT fourni par Saint Etienne Métropole, au pas d'espace de 25 m. Il s'agit d'un MNT fourni par IGN (BD Alti du département).

La modélisation a alors mis en évidence deux types de zones :

- des thalwegs, axes topographiques d'écoulement ;
- des zones potentielles d'accumulation.

Les cartes suivantes représentent les emprises des différents MNT disponibles et les couloirs potentiels d'écoulement respectivement.

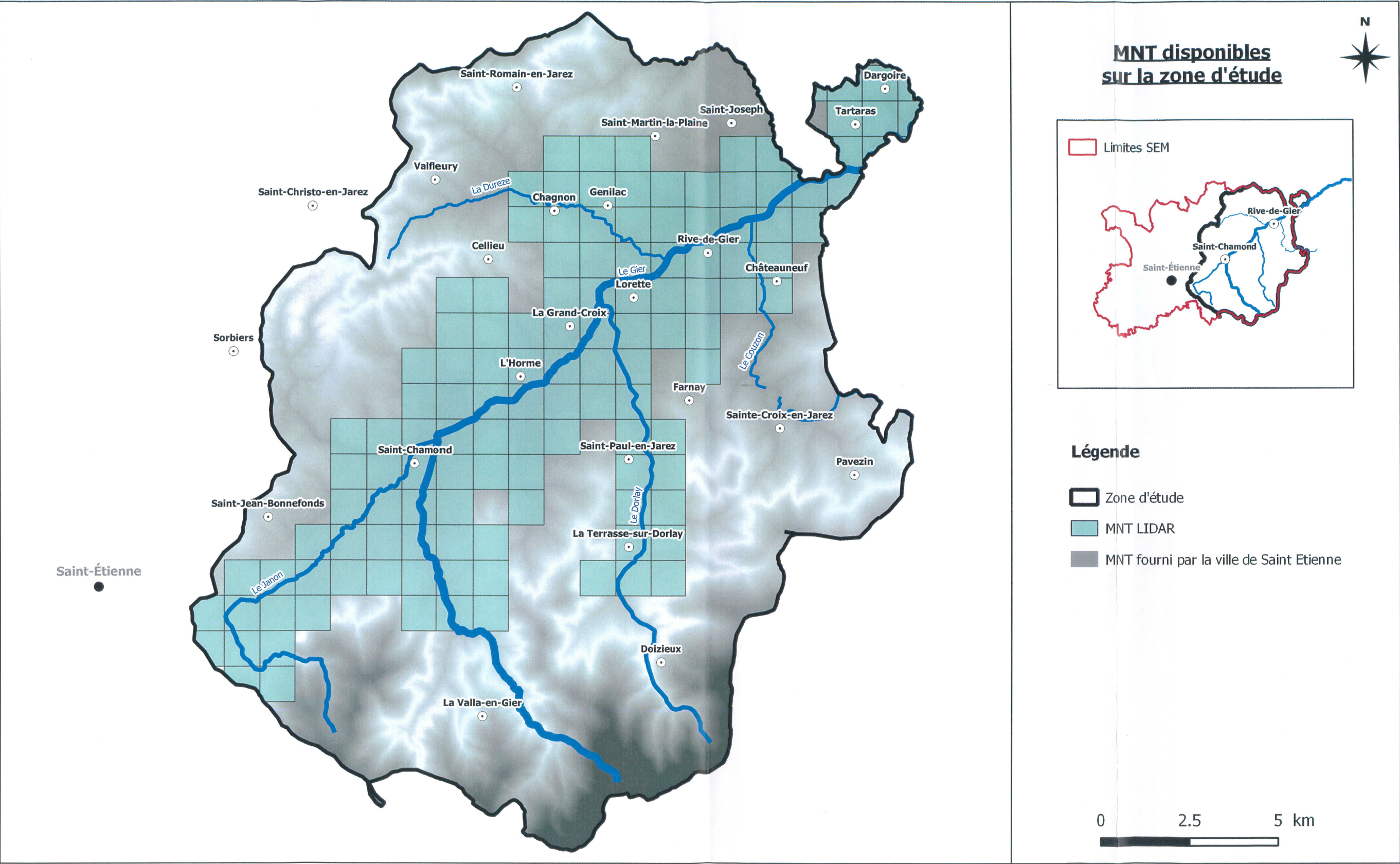


FIGURE 35 : EMPRISES DES DIFFÉRENTS MNT FOURNIS PAR SAINT-ÉTIENNE-MÉTROPOLE

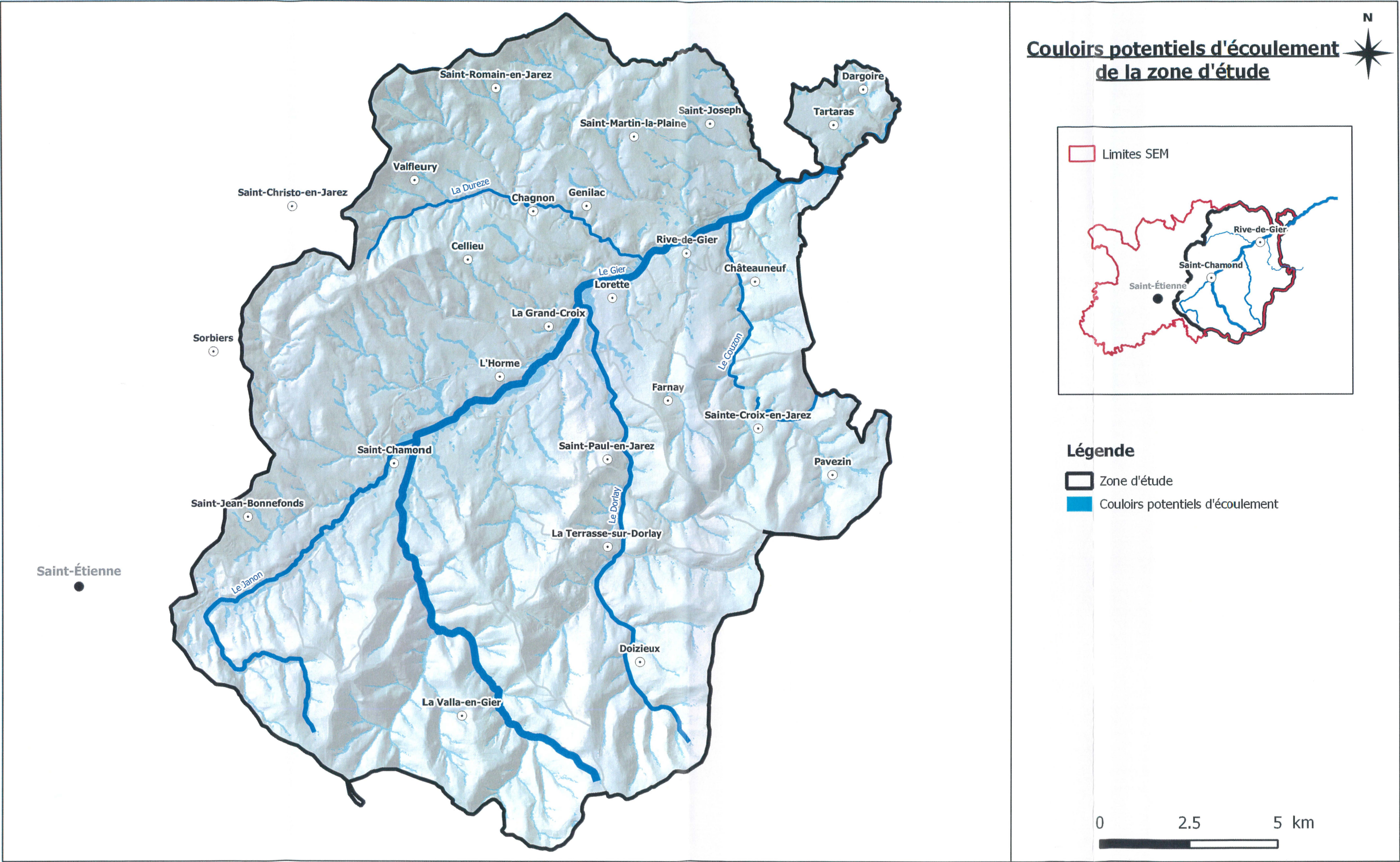


FIGURE 36 : REPRÉSENTATION DES COULOIRS POTENTIELS D'ÉCOULEMENT SUR LA ZONE D'ÉTUDE À PARTIR DU MNT DE SAINT ETIENNE DE 2009



C1 - Axe de ruissellement à Saint-Chamond



C2 - Axe de ruissellement à Chagnon



C3 - Axe de ruissellement à Chagnon



C4 - Axe de ruissellement à Chagnon



C5 - Axe de ruissellement à Saint-Martin-la-Plaine



C6 - Axe de ruissellement à Chateauneuf



C7 - Axe de ruissellement à Chateauneuf



C8 - Axe de ruissellement à Tartaras



C9 - Axe de ruissellement à Dargoire

FIGURE 37 : AXES DE RUISSellement PHOTOGRAPHIÉS SUR LE TERRAIN (VOIR CARTE DE LOCALISATION P. 98)



D1 - Haies à Saint-Chamond



D2 - Fossé à Lorette



D3 - Fossé à Lorette



D4 - Fossé à Chagnon

FIGURE 38 : ÉLÉMENTS DU PAYSAGE POUVANT AVOIR UNE INFLUENCE SUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES (VOIR CARTE DE LOCALISATION P. 98)

2.2 RUISSELLEMENT AGRICOLE

⁵Le ruissellement pluvial peut être aggravé par les activités humaines, notamment l'agriculture, qui affectent l'occupation et l'usage des sols. L'évolution des espaces ruraux s'est faite, au XX^{ème} siècle et particulièrement dans les dernières décennies, dans le sens d'une augmentation des facteurs aggravant le ruissellement. Les pratiques culturales ont évolué et des éléments traditionnels du paysage ont disparu.

Certains types de cultures industrielles tendent à accroître la rapidité de l'écoulement des eaux et leur concentration au bas des versants. Les surfaces cultivées de maïs par exemple, dont les semis sont tardifs et les rangs écartés, limitent la couverture végétale au sol et favorise les ruissellements en surface. Toutefois, 50% des parcelles agricoles du territoire d'étude sont des prairies permanentes, dont les sols, occupés en permanence par des végétaux, présentent une capacité de stockage de l'eau plus importante que les sols cultivés.

Certaines techniques culturales (drainage, sens des labours, ...) peuvent aussi aggraver les phénomènes de ruissellement en modifiant les écoulements dans les pentes. S'ajoutent à cela les passages d'engins de plus en plus lourds qui peuvent modifier par tassement la porosité du sol et la vitesse d'infiltration de l'eau.

Pour finir, l'ensemble de ces modifications s'est accompagné de la suppression de nombreux éléments structurants du paysage : des haies ont été arrachées, des fossés et des mares comblés, des talus arasés, des chemins ruraux supprimés. La suppression de ces composants, qui jouaient un rôle important dans le cheminement de l'eau, contribue à diminuer la capacité intrinsèque de stockage du bassin versant et à accroître la vitesse du ruissellement.

Le risque de ruissellement lié à l'état de la structure du sol en surface dépend à la fois du dernier travail du sol, des pluies et des épisodes de ruissellement précédents et de l'absence de végétation.⁶ D'un point de vue hydrologique, la période la plus défavorable correspond à l'hiver puisque les sols sont à nu sur un sol de semis affiné.

En hiver, le facteur aggravant est l'infiltrabilité du sol. Au printemps, le facteur aggravant est l'intensité pluviométrique et les pratiques culturales.

A Saint-Joseph par exemple, des problèmes importants de ruissellement des eaux pluviales dus à l'état des sols des terrains cultivés sont constatés. Des parcelles situées à proximité de ces terrains subissent des inondations plus fréquemment lorsqu'ils sont en labour.

Dans les zones agricoles, le ruissellement lié à de fortes précipitations entraîne le départ de terre par érosion, de façon insidieuse en emportant les éléments fertiles du sol, ou de façon spectaculaire en creusant de profondes ravines. Or le sol est une ressource naturelle non renouvelable à l'échelle de temps historique. La prise en compte de l'érosion des sols dans une politique environnementale et agricole durable représente donc une priorité car elle revêt un caractère d'irréversibilité. L'érosion provoque des dégâts aux terres agricoles mais a aussi des conséquences au-delà du sol lui-même, puisqu'elle entraîne une dégradation de la qualité des eaux et le déplacement de sédiments qu'il faut ensuite gérer. Elle est aussi souvent à l'origine de « coulées boueuses » qui peuvent entraîner des dégâts importants faisant l'objet de demandes d'indemnisations des particuliers ou des collectivités, au titre des catastrophes naturelles.

Le département de la Loire se trouve cependant dans une zone d'aléa érosif des sols considéré comme faible.⁷

⁵ Issu du document « *Les collectivités locales et le ruissellement pluvial* » du Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables.

⁶ Extrait de « *Mécanismes de genèse du ruissellement sur sol agricole drainé sensible à la battance. Etudes expérimentales et modélisation.* », Thèse de Bénédicte AUGÉARD

⁷ D'après la *Carte d'aléa d'érosion des sols* – Source : Gis Sol – INRA SOeS, 2010

Il existe sur le territoire du Gier un Périmètre d'Aménagement des Espaces agricoles et Naturels périurbains (PAEN) visant à protéger et mettre en valeur les territoires agricoles et naturels périurbains. L'objectif sur le long terme est de préserver de l'urbanisation les parcelles agricoles et naturelles. Cela signifie que les terrains compris dans un périmètre PAEN restent obligatoirement inconstructibles et bénéficient d'un programme d'actions favorisant la gestion agricole et environnementale de ces parcelles. Les communes concernées par ce programme sont : Saint-Chamond, Farnay, Saint-Paul-en-Jarez, Châteauneuf et Rive-de-Gier. Plusieurs actions prévues dans ce PAEN auront une influence sur le ruissellement :

- action 1.1 : *Travaux d'amélioration des conditions d'exploitation* ; il est prévu dans cette action d'aménager des surfaces sur les parcelles agricoles pour favoriser l'écoulement des eaux superficielles (à la demande des exploitants),
- action 1.2 : *Restauration, plantation et entretien du réseau bocager* ; l'objectif principal à atteindre est de maintenir et créer des linéaires des haies, ce qui aurait pour effet de limiter le ruissellement,
- action 1.4 : *Aménagement et création de mares* ; cette action peut avoir une influence sur le ruissellement des eaux pluviales selon l'exploitation qui sera faite de ces mares.

2.3 TRANSFERT DE PESTICIDES PAR RUISSLEMENT

La problématique de ruissellement agricole amène également à considérer les désordres liés au transfert des pesticides par ruissellement, d'autant plus que le Gier présente une sensibilité forte au phosphore (cf. § 4.1.4 de la Partie 1). Cette problématique de transfert des pesticides est certes liée aux pratiques agricoles mais également aux pratiques de « jardinage » des particuliers (jardins privés), des communes (entretien des espaces verts publics) et des organismes gérant les routes (élimination des mauvaises herbes sur les routes). L'« Etude des pratiques d'utilisation des phytosanitaires et de la qualité des eaux vis-à-vis de cette pollution », réalisée par BURGEAP en 2010, a permis de caractériser la vulnérabilité des sols du territoire du Gier vis-à-vis du transfert des pesticides par ruissellement en croisant les paramètres suivants : pédologie, occupation du sol, pente, densité du réseau et pluviométrie. Il en ressort les résultats suivants :

- 4 sous-bassins présentent une vulnérabilité forte avec une importante présence de vergers ou de zones urbaines et des sols battants : Durèze, Colénon, Féloin et Gier intermédiaire ;
- 6 sous-bassins présentent une vulnérabilité moyenne : Faverge, Bozançon, Frigerin, Janon, Lozange, Onzion ;
- les autres sous-bassins présentent une vulnérabilité faible liée à la présence de forêts et prairies et à des sols plus filtrants.

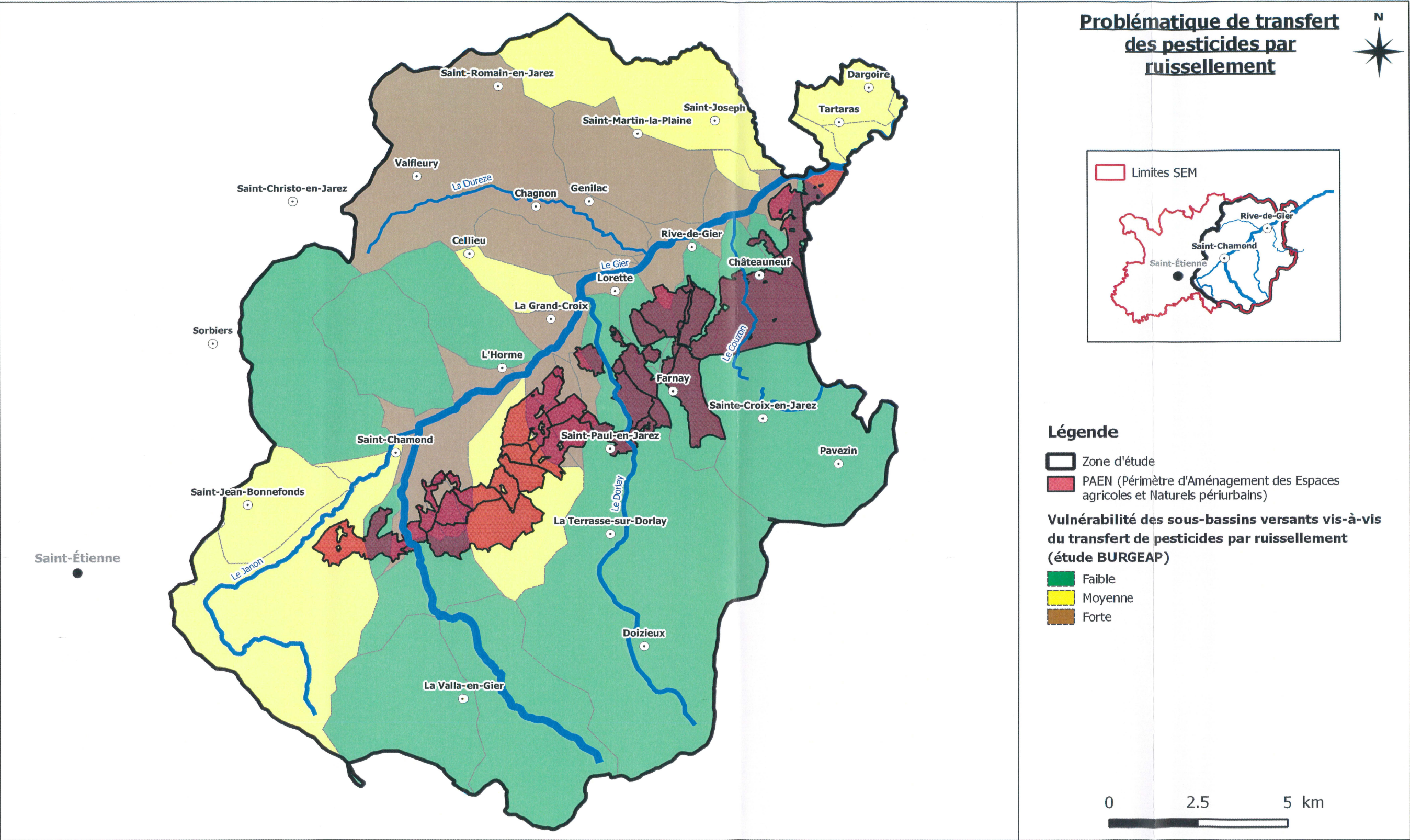


FIGURE 39 : PAEN ET VULNÉRABILITÉ DES SOUS-BASSINS VERSANTS VIS-À-VIS DU TRANSFERT DE PESTICIDES PAR RUISSELLEMENT

2.4 RECENSEMENT DES ZONES DE DÉBORDEMENTS ET/OU INONDATIONS DUES AU RUISSELLEMENT DES EAUX PLUVIALES

Les entretiens avec les différentes communes de la zone d'étude ont permis de recenser les désordres liés au ruissellement des eaux pluviales.

Une première carte localise ces différents désordres. Sur cette carte ont également été reportés les axes d'écoulement calculés précédemment, montrant ainsi la cohérence des résultats : les zones de désordres signalées sont en quasi-totalité localisées au droit d'axes de ruissellement.

Une deuxième carte superpose ces désordres à la synthèse des réglementations extraites des PLU en matière de gestion des eaux pluviales (cf. § 4.2.2.2 de la Partie 1). Cette carte permet de constater que les communes sur lesquelles un certain nombre de problèmes de ruissellement ont été identifiés ont, suite à ces constats, pour la plupart imposé la mise en place de dispositifs de gestion des eaux pluviales (volume de rétention et débit de fuite). Ces dispositifs participent à la réduction des désordres liés au ruissellement des eaux pluviales.

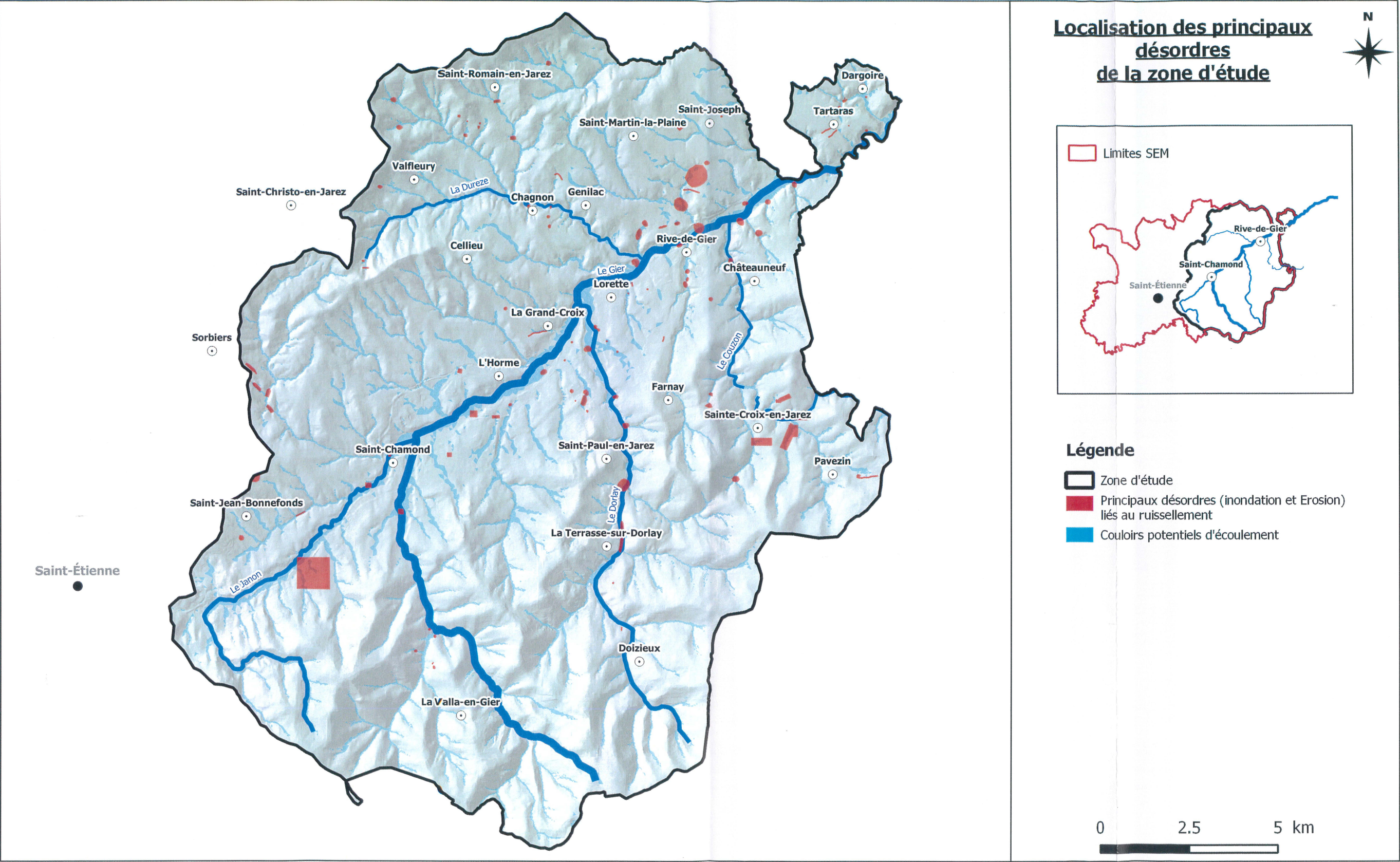


FIGURE 40 : LOCALISATION DES ZONES DE DÉSORDRES RECENSÉES AU COURS DES ENTRETIENS AUPRÈS DES COMMUNES

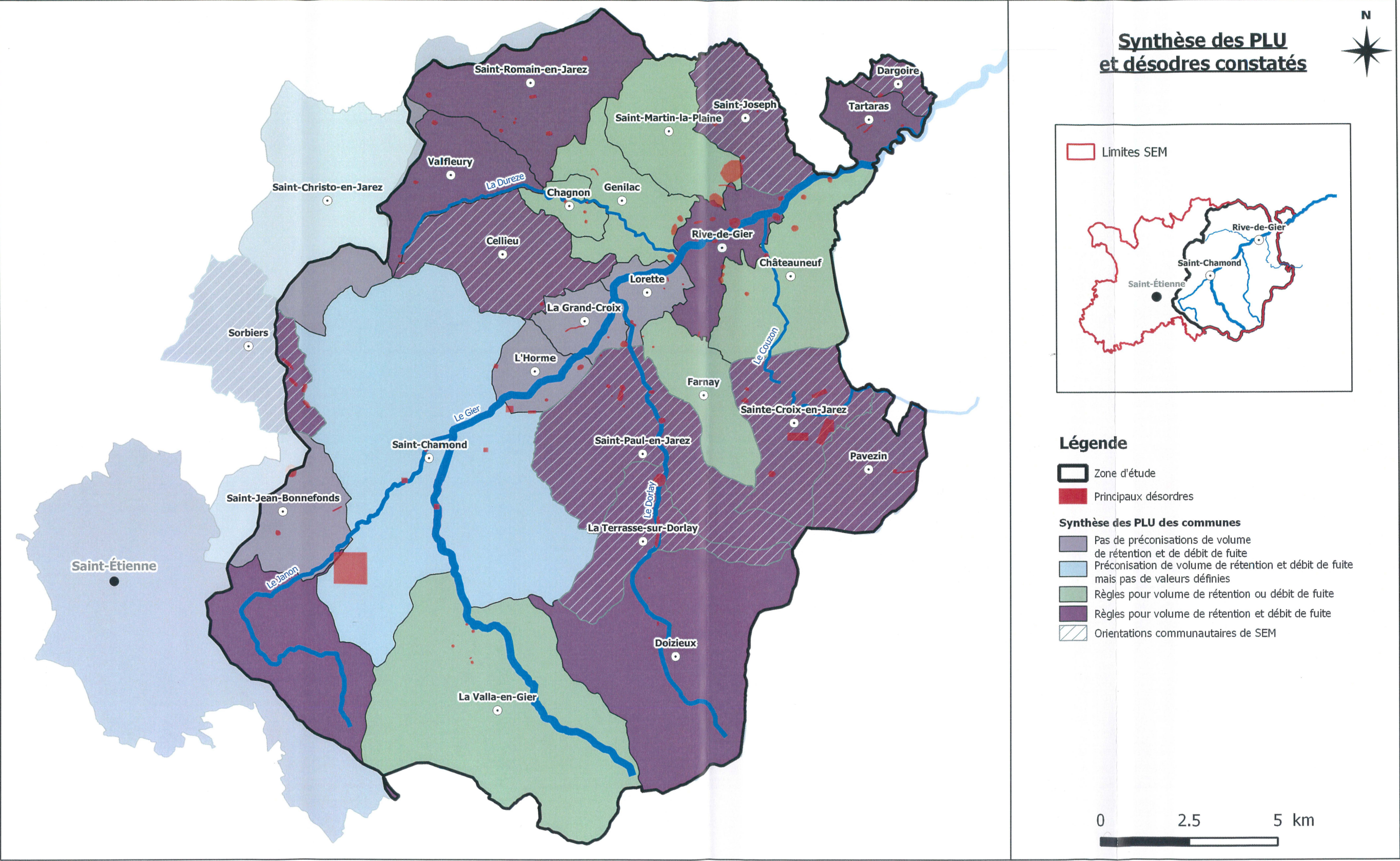


FIGURE 41 : SUPERPOSITION DE LA SYNTHÈSE DE LA RÉGLEMENTATION ISSUE DES PLU DES COMMUNES ET DES ZONES DE DÉSORDRES CONSTATÉS



F1 - Montée des eaux le long de la voie ferrée (CHAM-D1)



F3 - Inondation de caves (CHAG-D2)



F2 - Inondation au niveau du local électrique de l'entreprise (PJAR-D5)



F4 - Inondations secteur Manissol (GENI-D2)



F5 - Mise en charge des réseaux et inondations de garages (RDG-D6)



F6 - Zone très sensible au ruissellement (RDG-D1)



F7 - Inondation de la poterie en arrière plan (CHAT-D2)



F8 - Inondations fréquentes par ruissellement (TART-D2)

FIGURE 42 : ILLUSTRATION DE ZONES DE DÉSORDRES INDIQUÉES PAR LES COMMUNES

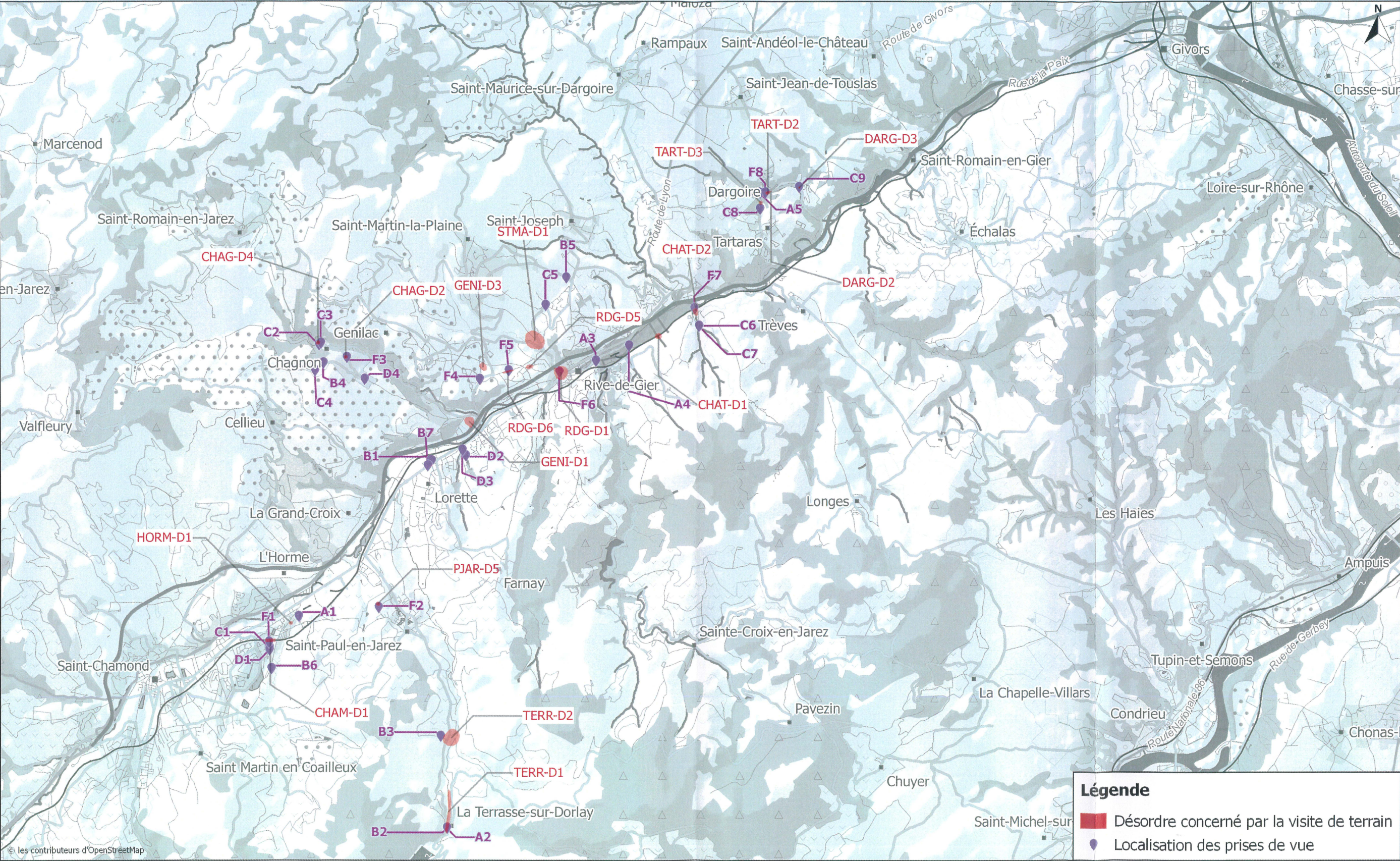


FIGURE 43 : LOCALISATION DES DIFFÉRENTES PRISES DE VUE DU RAPPORT

Annexe

La méthode SPEED

La méthode SPEED est une méthode probabiliste qui intègre la théorie du Gradex. Elle a été mise au point par SOGREAH et validée en France par de nombreuses études sur tout le territoire. La méthode SPEED (Système Probabiliste d'Etude par Evénements Discrets) est fondée d'une part sur une analyse particulière et régionale des pluies et, d'autre part, sur la relation probabiliste mise en évidence par SOGREAH entre pluie et débit de crue. Elle présente donc deux aspects distincts :

- les maxima annuels des pluies journalières, comme d'autres phénomènes météorologiques accidentels, suivent une loi de Gumbel ; l'ajustement des pluies observées sur graphique de Gumbel se traduit par une droite définie par Y_0 , le pivot de la distribution et P_{jm} , la valeur moyenne des pluies journalières. Le pivot est la valeur de la variable de Gumbel pour laquelle la droite de Gumbel coupe l'axe $P_j=0$.

On a pu démontrer qu'il est lié au nombre d'événements indépendants d'où sont tirés les maxima annuels. Ce nombre est donc invariant sur une région donnée. Ce paramètre Y_0 étant connu, la caractérisation des pluies sur le bassin ne dépend plus alors que de la seule valeur moyenne des pluies. Cette méthode a donc, en principe, l'avantage de réduire l'incertitude sur la détermination des pluies.

- les recherches théoriques ont montré que la formulation suivante est compatible avec les théories de l'hydrogramme unitaire et du Gradex, en tenant compte de précipitations réparties en intensité-durée-fréquence par une loi classique de Montana :

$$Q_T = \frac{S^{0,75}}{12} (P_T - P_0) \quad \text{si } T > T_0$$

$$Q_T = \frac{S^{0,75}}{12} (C_0 P_T) \quad \text{si } T < T_0$$

Avec : Q_T = débit de pointe de crue de période de retour T (années),

P_T = précipitation journalière ponctuelle de même période T ,

S = superficie du bassin versant, en km^2 ,

P_0 = seuil probabiliste de ruissellement, en mm,

C_0 = coefficient de proportionnalité des faibles crues aux pluies.

La théorie s'ajuste aussi à la pratique pour inciter à choisir la loi de Gumbel comme loi universelle d'ajustement des maxima annuels de crues et de précipitations journalières. Ces formules sont utilisables dans le sens direct : calcul probabiliste des crues caractéristiques connaissant P_0 ou C_0 et les pluies. Elles sont surtout très utiles pour visualiser la relation probabiliste pluie-crue à partir des séries de mesures concomitantes sur une rivière : on peut ainsi à la fois valider le modèle et calculer la valeur régionale des paramètres P_0 , T_0 et C_0 . Pour ce faire, on dispose sur un même graphique de Gumbel les précipitations journalières observées et l'équivalent Q_{re} en mm des débits de pointe de crue (appelé débit réduit) :

$$Q_T = \frac{12 \cdot Q}{S^{0,75}}$$