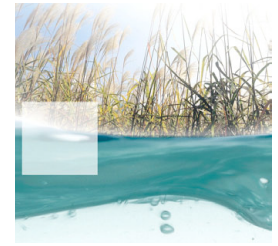


ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



SDAGE
Rhône-Méditerranée



Sous bassin versant du GIER

Rapport PHASE1 • Mars 2010



Table des matières

A. INTRODUCTION.....	4
B. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT.....	5
C. MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE.....	16
D. QUANTIFICATION DE LA RESSOURCE NATURELLE EN EAU.....	19
<i>D.1. Calcul des débits moyens.....</i>	<i>21</i>
D.1.1. Calcul des débits moyens à l'aide d'un bilan hydroclimatique.....	21
D.1.2. Comparaison avec les données hydrologiques locales et détermination des valeurs retenues	23
<i>D.2. Calcul des débits d'étiage.....</i>	<i>30</i>
D.2.1. Approche à l'aide du bilan hydroclimatique.....	30
D.2.2. Approche complémentaire à l'aide des données hydrologiques.....	33
D.2.3. Valeurs retenues	36
Année sèche quinquennale.....	36
Etiage quinquennal.....	37
<i>D.3. Conclusion.....</i>	<i>38</i>
E. RECENSEMENT ET QUANTIFICATION DE L'UTILISATION DE LA RESSOURCE À L'ÉCHELLE DU BASSIN VERSANT.....	40
<i>E.1. Production – distribution d'eau potable.....</i>	<i>40</i>
E.1.1. Prélèvements dans le bassin versant du Gier.....	41
LES BARRAGES.....	43
Les prises d'eau Dorlay – Gâ (syndicat des eaux du Dorlay).....	55
Les sources côté Pilat.....	57
Les sources côté Jarez.....	59
E.1.2. Alimentation provenant de ressources situées hors bassin versant.....	60
Alluvions du Rhône (syndicat des Monts du Lyonnais).....	60
Barrages hors BV du Gier (Stéphanoise des Eaux).....	60
E.1.3. Synthèse sur l'usage eau potable (y.c quelques industries).....	61



E.2. Besoins industriels.....	64
E.2.1. Rappel des besoins inclus dans l'eau potable.....	64
E.2.2. Prise d'eau sur le Gier (1 société).....	64
E.3. Besoins agricoles.....	66
E.3.1. Le contexte agricole.....	66
E.3.2. Estimation des besoins en eau pour l'irrigation.....	69
Les prélèvements déclarés.....	69
Besoins théoriques.....	69
Stockage dans les retenues collinaires.....	72
Localisation des prélèvements.....	74
E.3.3. Besoins pour l'élevage.....	77
E.3.4. Bilan des besoins en eau pour l'agriculture.....	81
E.4. Dérivations sur le dorlay et divers.....	82
E.4.1. Dérivations sur le Dorlay.....	82
E.4.2. Divers.....	89
Activité de loisir sur le Couzon.....	89
Plans d'eau.....	89
F. BILANS PROVISOIRES D'ÉCOULEMENT.....	90
F.1. Bilans annuels.....	92
F.1.1. Année moyenne.....	92
F.1.2. Année sèche quinquennale.....	97
F.2. Bilan mois sec de fréquence de retour 5 ans (QMNA5).....	98
F.3. Simulations saisonnières sur les Affluents majeurs.....	102
F.3.1. La Durèze.....	102
F.3.2. Le Dorlay.....	104
F.3.3. Le Gier amont.....	105
F.3.4. Le Couzon.....	106
G. PERSPECTIVES – SUITE DE L'ÉTUDE.....	107

Liste des cartes

Carte Présentation du bassin versant.....	6
Carte Emplacement des stations hydrologiques et météorologiques.....	20
Carte Altitude moyenne des sous bassin-versants.....	26
Carte Régime moyen naturel.....	29
Carte Mois sec quinquennal, débits naturels.....	39
Carte producteur d'eau potable.....	42
Carte Contexte agricole.....	67
Carte Terres irriguées (RGA et déclarations).....	71
Carte Prélèvements agricoles pour les vergers.....	75
Carte Prélèvements agricoles pour l'élevage.....	79
Carte Dérivations sur le Dorlay.....	86
Carte Prélèvements et rejets.....	91
Carte Influence des prélèvements et rejets en régime moyen.....	93
Carte Influence des prélèvements et rejets en régime moyen.....	99

A. Introduction

La présente étude, relative à la ressource en eau, s'inscrit dans le cadre des études préalables à la mise en oeuvre du second contrat de rivière Gier, portées par Saint-Etienne Métropole.

L'étude de la ressource en eau sur le bassin versant du Gier s'articule autour de 3 parties :

- faire un état des lieux, en termes de ressources naturelles et de besoins,
- comparer ressources et besoins afin d'identifier les enjeux et difficultés potentielles,
- proposer un mode de gestion de l'eau en période d'étiage.

Le présent rapport est le premier compte-rendu d'étude et concerne le bilan de l'utilisation de la ressource à l'échelle du bassin versant. Trois autres documents feront suite, au fur et à mesure de l'avancement de l'étude.

La première partie du document présente l'estimation de la quantité d'eau naturellement disponible sur le bassin versant du Gier.

La deuxième partie du document dresse le bilan des usages de l'eau, à savoir :

- la production d'eau potable,
- l'irrigation et l'alimentation des exploitations agricoles,
- l'usage industriel,
- l'agrément (biefs, plans d'eau, ...).

Chaque besoin est décrit succinctement et associé à un volume de prélèvement sur la ressource. La comparaison entre besoins, prélèvements et débits naturels théoriques permet une première approche en terme de satisfaction des usages.

En conclusion, la somme des prélèvements comparée aux débits naturels permettra de dresser un premier bilan des pressions exercées sur la ressource en eau de la vallée du Gier.

*L'étude étant découpée en plusieurs phases, CESAME se garde la possibilité d'ajuster les débits présentés dans le présent document en fonction d'informations complémentaires qui arriveraient en cours d'étude.
(à ce jour : schéma départemental d'irrigation non encore disponible, étude piscicole non encore disponible, ...)*

B. Description du bassin versant

Le bassin versant du Gier s'étend sur trois territoires très contrastés :

- 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 (commune de Saint-Etienne) à Givors à l'aval, en passant par Saint-Chamond, Rive-de-Gier...

Le Gier rejoint le Rhône sur sa rive droite à Givors.

Le contexte hydrogéologique régional correspond à des roches plutoniques, métamorphiques (granites, micaschistes, etc...) ou sédimentaires anciennes (grès, schistes du bassin houiller) formant des massifs rocheux imperméables au dessus desquels se développent des formations d'altération siège de petites nappes aquifères discontinues. La rivière Gier elle-même, s'écoulant dans une vallée relativement resserrée et pentue, n'a pas développé de cordon alluvial significatif dans sa plaine.

Ce contexte hydrogéologique dans lequel il n'existe pas de roches à fort pouvoir de stockage en eau, ne permet pas de disposer d'une ressource en eau souterraine pour satisfaire tout ou partie des besoins en eau qui s'expriment sur ce bassin. **La quasi totalité de la ressource en eau est donc mobilisée à partir des eaux superficielles.**

De nombreux ouvrages de stockage d'eau (retenues collinaires, barrages) ont été mis en place sur les cours d'eau pour compenser l'absence de ressource souterraine et assurer le maintien d'une ressource en eau suffisante en période estivale.

Les paragraphes ci-dessous présentent les différents affluents du bassin ainsi que les prélèvements et rejets les plus caractéristiques, ceux-ci seront repris plus en détail dans la suite de l'étude. Taille du bassin versant et altitude moyenne¹ des bassins versants sont également précisés car il s'agira de paramètres importants pour l'estimation des débits de chaque cours d'eau.

× ***Le Gier amont*** (bassin versant : 52 km², altitude moyenne : 830 m¹).

Le Gier prend sa source dans le Pilat à 1400 m d'altitude (Crêt de la Perdrix). En aval de La Valla-en-Gier, il est rejoint en rive gauche par un affluent : le Ban qui prend sa source également sur les hauteurs du Pilat (Croix de Chaubouret, 1200 m d'altitude). Trois barrages conséquents ont été créés au niveau de cette confluence :

¹ L'altitude moyenne correspond à la courbe de niveau séparant le bassin versant en deux surfaces égales.



- le barrage du Piney , sur le Gier; il n'est plus utilisé aujourd'hui,
- le barrage de la Rive, sur le Ban, (sa capacité de stockage est voisine de 1,5 Millions de m³),
- le barrage de Soulage, sur le Gier en aval de la confluence avec le Ban (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. Ce premier tronçon (de sa source jusqu'à St-Chamond) sera appelé dans la suite de l'étude le **Gier amont**.

Côté Pilat

Côté Pilat, en plus du Gier lui-même, 3 grands bassins versants se distinguent des affluents secondaires (le Janon, le Dorlay et le Couzon). Les trois principaux cours d'eau côté Pilat (Gier, Dorlay, Couzon) sont équipés de grands barrages destinés à l'alimentation en eau potable.

x Le Janon (bassin versant : 33 km², altitude moyenne : 610 m).

Le Janon prend sa source dans le Pilat à l'ouest du Gier à plus de 1300 m d'altitude. Il rejoint rapidement l'agglomération de Terrenoire, où il alimente le « bassin du Janon » autrefois utilisé pour une alimentation en eau industrielle et aujourd'hui comme bassin de pêche. Le cours d'eau a été canalisé et couvert dans sa traversée de Terrenoire. Une émergence minière assez importante pour le bassin stéphanois (débit 10 à 20 l/s) rejoint le cours d'eau dans ce secteur : l'émergence « La Massardière » . Le Ricolin est le principal affluent du Janon ; il reçoit les effluents de la station d'épuration de St-Jean-Bonnefonds (2800 équivalent-habitants).

x l'Onzion (bassin versant : 11,3 km², altitude moyenne : 540 m).

L'Onzion prend sa source un peu plus bas que le Gier à 800 m d'altitude environ. Son bassin versant est peu urbanisé et caractérisé par la présence de vergers au lieu-dit Bayolle.

x Le Dorlay (bassin versant : 50 km², altitude moyenne : 730 m).

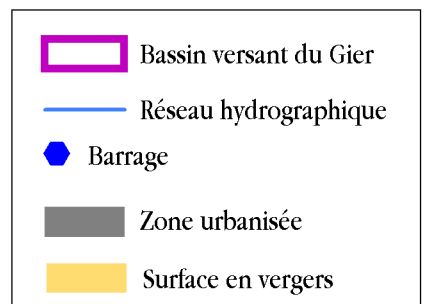
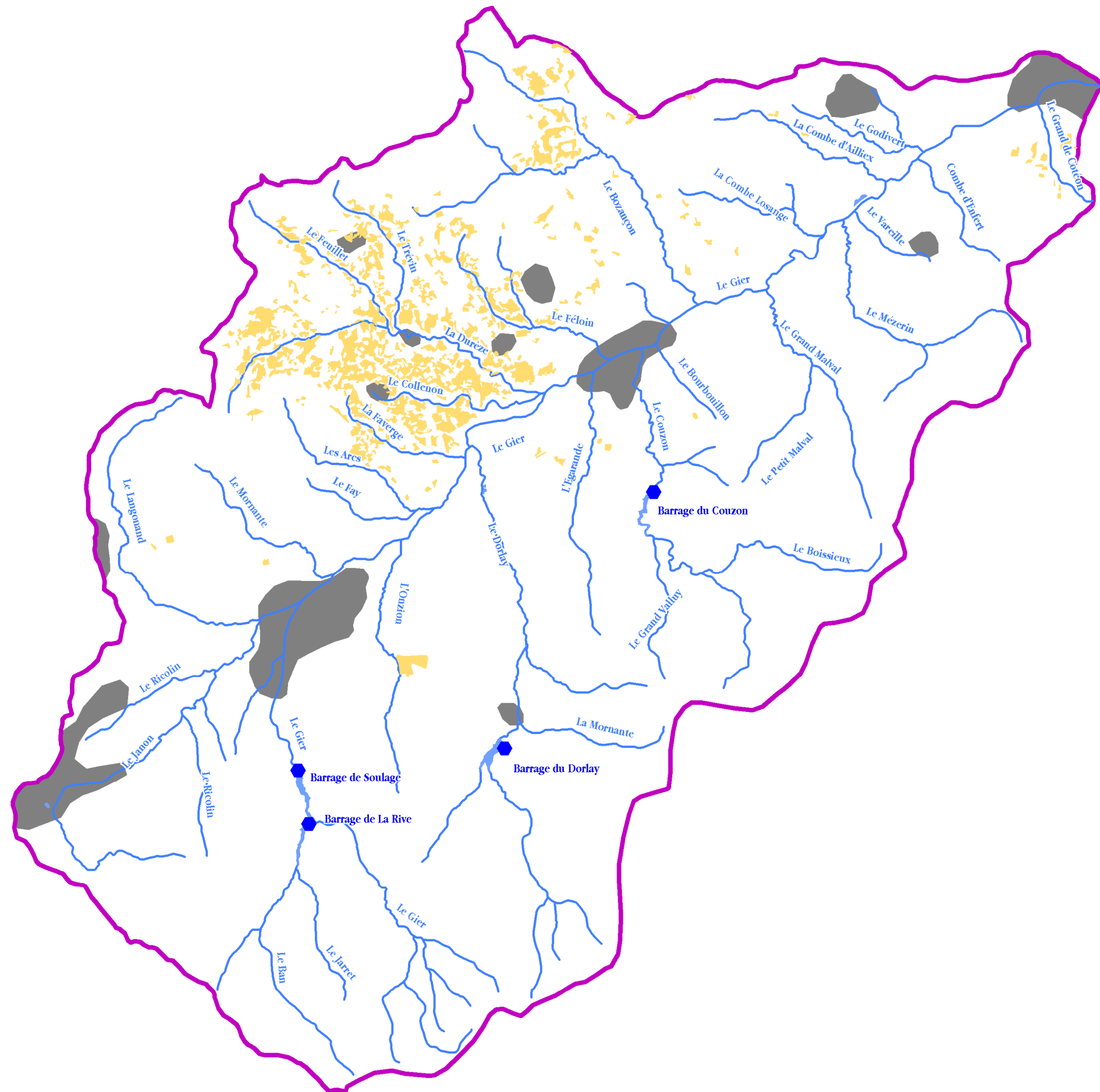
Le Dorlay présente un bassin versant similaire au Gier amont. Le cours d'eau prend sa source à plus de 1400 m d'altitude, son haut bassin versant est boisé et agricole (élevage). Deux prises d'eau sont utilisées par le syndicat du Dorlay (prises d'eau sur rivière : Dorlay et Gâ).

Un barrage (*Voir photographies 1, planche photographique 1*) d'une capacité de stockage de 2,5 Millions de m³ a été construit sur le Dorlay en aval de La Terrasse-sur-Dorlay, à une altitude voisine de 500 m. Il sert à l'alimentation en eau potable (La Grand-Croix, Lorette, ...).

En aval du barrage, deux affluents du Dorlay sont connus pour la présence d'écrevisses à pattes blanches (espèce patrimoniale) : la Mornante et le Sellon.



PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT



Du barrage jusque Lorette, de nombreux biefs sont encore en état et témoignent du passé industriel de ce cours d'eau sur lequel se trouvaient de nombreux moulins.

N.B. : Dorlay et Gier amont se distinguent des autres bassins versants par leur grande surface (voisine de 50 km²) et leur haute altitude moyenne (respectivement 830 et 730 m).

x L'Egarande (bassin versant : 7,6 km², altitude moyenne : 470 m).

L'Egarande est un affluent du Gier qui présente un bassin versant très étroit, encaissé, non urbanisé, autant de paramètres favorables au crapaud sonneur à ventre jaune, espèce recensée dans ce petit vallon.

x Le Couzon (bassin versant : 34 km², altitude moyenne : 550 m).

Le massif du Pilat étant un peu moins haut vers l'Est, le Couzon prend sa source autour de 900 m d'altitude. Sur son haut bassin versant (voir photographies 2, planche photographique 1) plusieurs petites sources sont captées pour l'alimentation en eau de la commune de Pavezin.

En aval de Ste-Croix-en-Jarez, un barrage de 1,45 Millions de m³ a été construit en 1856. Il constitue la ressource en eau potable de Rive-de-Gier et quelques autres communes.

x Le Grand Malval (bassin versant : 18,5 km², altitude moyenne : 440 m).

Le Grand Malval marque la limite entre le département de la Loire et le département du Rhône. Le bassin versant du Grand Malval est boisé et agricole. Les communes de Longes, Trèves et Dizimieux sont situées sur ce bassin versant. Le Grand Malval rejoint le Gier juste en aval de la station d'épuration de Tartaras.

x Le Mézerin (bassin versant : 15,7 km², altitude moyenne : 380 m).

Le bassin versant du Mézerin n'est quasiment pas urbanisé mais accueille plusieurs exploitations agricoles.

x Le Combe de l'Enfer (bassin versant : 4,2 km², altitude moyenne : 350 m) et le Cotéon (bassin versant : 6 km², altitude moyenne : 340 m).

Le Combe de l'Enfer et le Cotéon sont les derniers affluents rive droite du Gier, leurs bassins versants sont peu étendus, agricoles (quelques vergers sur le Cotéon).

Côté Jarez

Côté Jarez les affluents sont tous d'étendue et d'altitude beaucoup plus faibles que côté Pilat. Les deux affluents majeurs sont la Durèze et le Bozançon, le premier se caractérise par de nombreuses retenues collinaires destinées à l'irrigation, alors que le second était jusque dans les années 2000 consacré à l'alimentation en eau potable de St Joseph et St-Martin-la-Plaine (2 barrages aujourd'hui abandonnés).

x Le Langonand (bassin versant : 16,6 km², altitude moyenne : 565 m).

Le Langonand prend sa source à près de 800 m d'altitude. Son haut bassin versant est boisé et agricole (élevage). La commune de Sorbiers se trouve partiellement sur ce bassin versant.

Le Langonand rejoint le Janon avant de rejoindre le Gier (*voir photographies 3, planche photographique 2*).

x La Mornante² (bassin versant : 10 km², altitude moyenne : 514 m).

Le haut du bassin versant de la Mornante est boisé, plusieurs exploitations agricoles se trouvent sur la partie intermédiaire du bassin versant. La partie basse est urbanisée (zone industrielle du Clos Marquet).

x Le Ruisseau des Arcs (BV ≈ 8 km², altitude moyenne 486 m).

Le bassin versant du ruisseau des Arcs est boisé et agricole, sa partie basse est recoupée par l'autoroute A47.

x La Faverge (BV ≈ 3 km², altitude moyenne 450 m).

Vergers et retenues collinaires et habitations sont présentes sur le petit bassin versant de la Faverge.

x La Durèze (BV ≈ 29 km², altitude moyenne 550 m).

Les sommets qui alimentent la Durèze sont à une altitude voisine de 900 m. Le haut bassin versant alimente trois affluents : Le Feuillet, la Trève et la Durèze. Les vergers (pommiers, cerises, ...) se répartissent autour de ces trois cours d'eau (*voir photographies 4, planche photographique 2*). De nombreuses retenues collinaires sont implantées dans les petits vallons ou sur les cours d'eau.

Les communes situées sur le bassin versant ont vu leur population augmenter ces dernières années, ce secteur étant attractif du fait de la proximité de Lyon tout en gardant un caractère rural. Plusieurs petites stations d'épuration se répartissent sur le bassin versant.

2 Ne pas confondre la Mornante côté Jarez et la Mornante côté Pilat, qui est un petit affluent du Dorlay.



x Le Collenon (BV \approx 4,5 km², altitude moyenne 438 m).

Sur le Collenon (affluent de la Durèze), les vergers sont légion et les retenues collinaires se suivent en série. On en dénombre plus de 35 sur ce cours d'eau. Elles alimentent les vergers autour de Cellieu.

x Le Féloin (BV \approx 10 km², altitude moyenne 416 m).

Les villages de Genilac et Saint-Martin-la-Plaine, qui s'étendent depuis quelques années, sont situés en partie sur le bassin versant du Féloin. De nombreux vergers descendent jusqu'à proximité du cours d'eau.

Le Féloin rejoint le Gier à Rive-de-Gier.

x Le Bozançon (BV \approx 30 km², altitude moyenne 494 m).

Le bassin versant du Bozançon est également fortement marqué par la présence de vergers. Il y a toutefois nettement moins de retenues collinaires que sur la Durèze.

Dans sa partie haute, deux barrages, de capacité nettement plus réduite que les barrages côté Pilat avaient été construits pour l'alimentation en eau potable de Saint-Martin-la-Plaine. Ceux-ci ne sont plus utilisés actuellement (l'alimentation en eau se fait à partir du barrage du Couzon).

Le Bozançon est un cours d'eau connu pour la présence d'Ecrevisses à pattes blanches.

Le Bozançon marque la limite, côté Jarez, entre le département de la Loire et celui du Rhône. Il rejoint le Gier à hauteur de Châteauneuf (*voir photographies 6, planche photographique 3*).

x Le Lozange (BV \approx 8 km², altitude moyenne 336 m), le Combe d'Allier (BV \approx 6,7 km², altitude moyenne 335 m) et le Godivert (BV \approx 6,4 km², altitude moyenne 315 m).

Ces trois derniers cours d'eau avant la confluence avec le Rhône ont des bassins versants essentiellement agricoles. Une carrière est encore en activité à Saint-Andéol-le-Château (bassin versant du Godivert).

Le Gier (bassin versant total \approx 420 km², altitude moyenne du bassin versant \approx 544 m).

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

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, incluant des apports d'eaux pluviales).

Une **station de suivi limnigraphique** existait sur le Gier à St-Chamond **jusqu'en 1995** (station située en aval des rejets d'eaux usées de l'époque).

A Lorette, une prise d'eau alimente un agriculteur du versant Jarez (il s'agit pour lui d'un complément



d'alimentation en eau en période de sécheresse).

A hauteur de **Rive-de-Gier** une **station limnigraphique** est suivie par la **DREAL Rhône-Alpes** (station située en aval de la confluence avec le Bozançon).

A Chateauneuf, un industriel est équipé d'un bief avec pompage, des modifications récentes de son process industriel ont diminué son besoin en eau (actuellement env. 8 l/s prélevé dans le Gier en moyenne annuelle).

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, incluant des apports d'eaux pluviales).

Une deuxième **station limnigraphique** est suivie par la **DREAL Rhône-Alpes** à **Givors** (station située en aval de la confluence avec le Combe d'Enfer).

Planche photographique 1

N.B. : Plusieurs photographies ont été réalisées lors du parcours de terrain de juillet 2009 (étiage sévère) et montrent les cours d'eau lors d'une période d'à sec.

1 – Le Dorlay (affluent côté Pilat)



Le barrage du Dorlay en cours de vidange (décembre 2009)

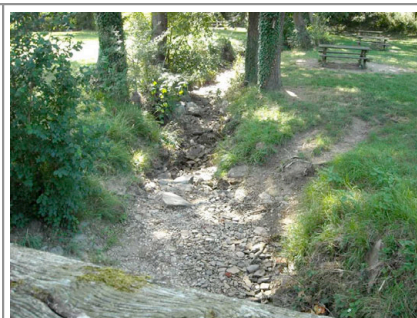


Le Dorlay, secteur au rocher, exemple d'ancien seuil (les Garennes)

2 – le Couzon (affluent côté Pilat)



Haut bassin versant du Couzon, Ste-Croix-en-Jarez



Le Couzon à sec à Ste-Croix-en-Jarez (juillet 2009)

Planche photographique 2

3 – le Langonand (affluent côté Jarez)



Haut bassin versant du Langonand

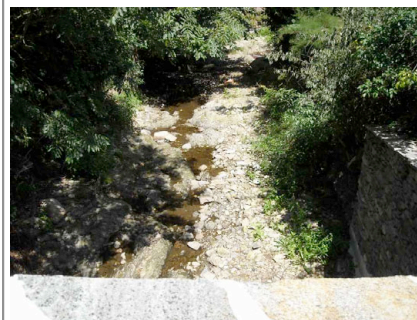


Le Langonand à sec, peu avant la confluence avec le Janon

4 – les Vergers et la Durèze (affluent côté Jarez)



Les vergers (vue depuis Cellieu)



La Durèze à Chagnon

Planche photographique 3

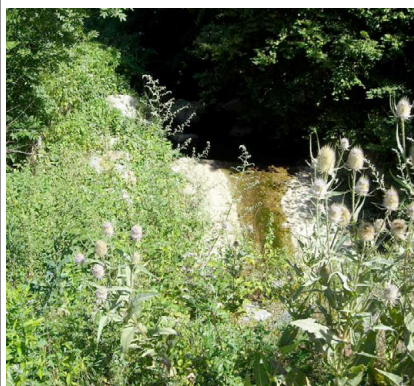
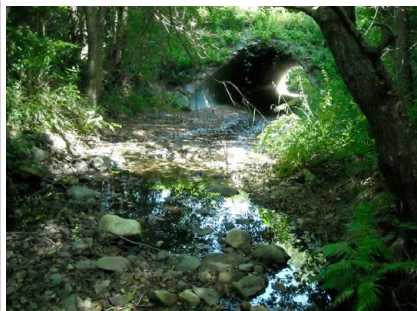
4 – le Collenon (affluent côté Jarez)



Le Collenon à sec en juillet 2009, secteur urbanisé peu avant la confluence avec le Gier



5 – le Bozançon (affluent côté Jarez)



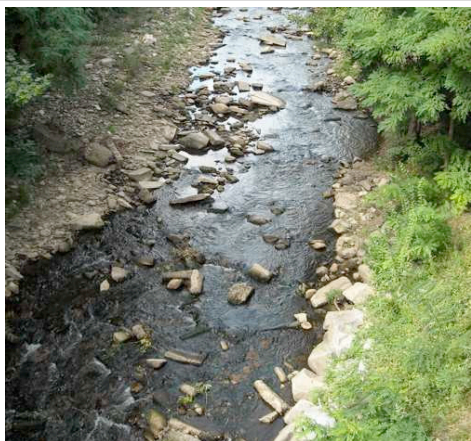
Le Bozançon



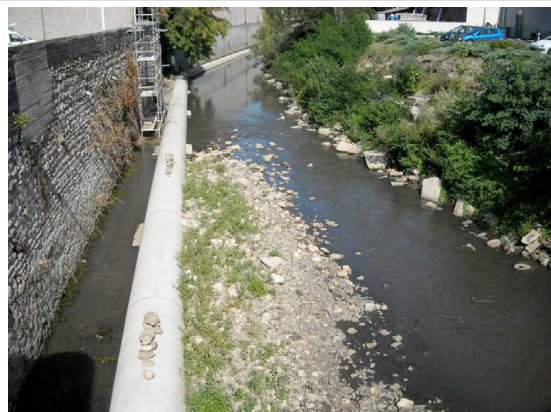
Le Bozançon à sec en amont de la confluence avec le Gier (juillet 2009)

Planche photographique 4

6 – le Gier à l'étiage (étiage juillet 2009)



Le Gier à St-Chamond (aval STEP)



Le Gier à Rive-de-Gier

C. Méthodologie de l'étude

La problématique est la suivante :

- la forte industrialisation-urbanisation du fond de la vallée du Gier a été associée à une forte demande en eau potable, ce qui a rendu nécessaire, dès la fin du 19^{ième} siècle, la création de barrages de gros volumes sur les principaux affluents côté Pilat,
- côté Jarez, des chaînes de retenues collinaires ont été créées au cours des 40 dernières années, à la demande d'une arboriculture intensive, aujourd'hui encore en manque d'eau d'irrigation, qu'elle recherche à l'extérieur (projets sur la Coise, le Rhône, ou le Pilat...),
- en étiage, on constate que de nombreux affluents sont à sec, et le débit du Gier baisse fortement ce qui diminue ses capacités de dilution par rapport aux deux importants rejets de stations d'épuration,
- en 2009, année particulièrement sèche de juillet à octobre, des arrêtés préfectoraux ont été pris pour limiter la consommation en eau et interdire les prélèvements directs dans le cours d'eau, situation de restriction souvent mal vécue sur le bassin (difficultés pour les agriculteurs, pas de capacité de dilution des deux importants rejets de station d'épuration,...).

Dans ce contexte, la gestion de la ressource en eau est un enjeu important pour la vallée du Gier.

Deux études avaient déjà été réalisées sur la ressource en eau dans les années 90 :

- « Etude d'optimisation des ressources en eau de la vallée du Gier », CESAME 1994,
- « Etude d'optimisation de la gestion de l'eau dans la vallée du Gier », CEREC 1995,

la mise à jour des besoins en eau et des estimations de la ressource était toutefois nécessaires pour poser les bases des objectifs de gestion de la ressource pour les années à venir.

La première phase de la présente étude consiste à établir le bilan de la ressource en eau disponible naturellement dans le bassin. Il s'agit là de définir les débits naturels des cours d'eau après avoir fait la synthèse de toutes les données disponibles sur le bassin versant ou dans des contextes similaires (pluviométries, suivis de débits, ...).

La deuxième phase consiste à recenser les prélèvements en eau pour chaque usage, on pourra ainsi déduire l'impact de la gestion actuelle de la ressource en eau sur le bassin versant et mettre en évidence les tronçons déficitaires ou excédentaires.

Ces deux phases font l'objet du présent rapport.

x Quantification de la ressource naturelle en eau

L'estimation des débits naturels se fait à partir des données statistiques issues des stations limnigraphiques situées sur le bassin versant ou à proximité. Ces données doivent être interprétées à partir du contexte local :

- naturel : taille du bassin versant, altitude moyenne du bassin versant, exposition du versant, pluviométrie du secteur, ...
- anthropique : débit influencé ou non par des retenues, des prélèvements, des rejets, ...

Ces débits de cours d'eau peuvent être comparés à des bilans hydroclimatiques qui permettront d'associer des débits spécifiques (débits par unité de surface de bassin versant) à un secteur géographique donné ou une altitude etc, le but étant d'établir, pour chaque cours d'eau du bassin versant du Gier, ses débits naturels de référence.

La comparaison avec des débits ponctuellement mesurés permet de confirmer les ordres de grandeur, par comparaison entre cours d'eau notamment.

On s'attachera ainsi à définir pour chaque affluent du bassin versant du Gier, un débit moyen annuel, un débit moyen d'année sèche, un débit mensuel sec de fréquence de retour 5 ans (QMNA5) et des débits de sécheresse sur des périodes plus courtes (1 semaine, quelques jours).

x Recensement des usages sur le bassin versant

L'Agence de l'Eau fournit un recensement des prélèvements déclarés, ceci constitue une première base qui est ensuite complétée par des entretiens ou contacts directs avec les usagers (comme précisé dans la présentation du bassin versant les deux usages principaux de la ressource sont l'alimentation en eau potable ainsi que l'agriculture).

Les syndicats de distribution d'eau et les communes ont été interrogés afin de fixer les volumes prélevés en 2008 sur l'ensemble du bassin versant et de préciser les problèmes éventuellement rencontrés en terme de gestion des étiages, d'évolution des besoins, et de sécurisation de l'approvisionnement.

En recoupant les données de la DRIRE, de l'Agence de l'Eau (qui recense les prélèvements déclarés) mais également les données issues des syndicats et des communes, la consommation des industriels peut être isolée de la consommation domestique.

Concernant l'agriculture, les exploitations sur le bassin versant étant petites à moyennes il n'y a que peu de déclaration de prélèvement auprès de l'Agence de l'Eau ou de la DDEA. L'estimation des prélèvements passe donc par l'application de formules théoriques (besoin par unité de bétail, besoin par unité de surface, ...) discutées ensuite avec la chambre d'agriculture ou les agriculteurs.

Enfin, des données de terrain permettent de compléter les usages d'agrément (notamment anciennes dérivations du Dorlay).

x Impacts des prélèvements

Par sous-bassin-versant, la comparaison des prélèvements sur la ressource, des éventuels rejets et des débits naturels permet ensuite de préciser en situation actuelle les principaux secteurs en déficit d'écoulement et l'impact des principaux ouvrages (retenues collinaires, barrages et leurs débits réservés, ...).

Dans la suite de l'étude, en complément des besoins anthropiques, il s'agira de définir les besoins du milieu naturel afin de garder sur le bassin versant un objectif de bon état écologique (pour l'aspect quantitatif, les exigences de la Directive Cadre Européenne correspondent à un régime hydrologique peu ou pas perturbé, et finalement permettant d'assurer le développement de la vie aquatique et piscicole).

Sur ces bases, les dernières étapes de l'étude auront pour objectif de fixer, sur les différents tronçons du bassin versant :

- les débits qui correspondent à la satisfaction des besoins précédemment identifiés, en incluant les besoins du milieu naturel (débit d'objectif d'étiage),
- les débits à partir desquels des règles de partage de la ressource devront être mises en place.

Pour améliorer la gestion de la ressource, des propositions d'actions seront faites pour permettre :

- d'assurer les débits d'objectifs d'étiage la majorité du temps, ce qui peut passer par exemple par des actions visant à diminuer les besoins en eau sur le bassin (économies d'eau, diminution des fuites, ...),
- d'instaurer les règles de partage de la ressource, l'usage eau potable restant prioritaire.

D. Quantification de la ressource naturelle en eau

Après avoir décrit dans les chapitres précédents les différents bassins versants affluents du Gier, nous nous attelons dans le présent chapitre à **reconstituer, à partir des données hydrologiques climatiques disponibles, les débits naturels des cours d'eau.**

Les données hydrologiques disponibles sur le bassin versant du Gier sont peu nombreuses puisque seules 2 stations limnigraphiques sont suivies actuellement, il s'agit

- de la **station de Rive-de-Gier suivie par la DREAL Rhône-Alpes** en aval de la confluence avec le Bozançon.
- de la **station de Givors également suivie par la DREAL Rhône-Alpes** en aval de la confluence avec le vallon de Combe d'Enfer.

Ces deux stations sont en régime influencé puisqu'elles se situent en aval des trois grands ouvrages d'alimentation en eau potable (barrages de St Chamond, du Dorlay, du Couzon) et des nombreux ouvrages d'irrigation du bassin versant de la Durèze. De plus la première-d'entre elles se trouve en aval de la grande station d'épuration de Saint-Chamond et la seconde en aval de la grande station d'épuration de Tartaras.

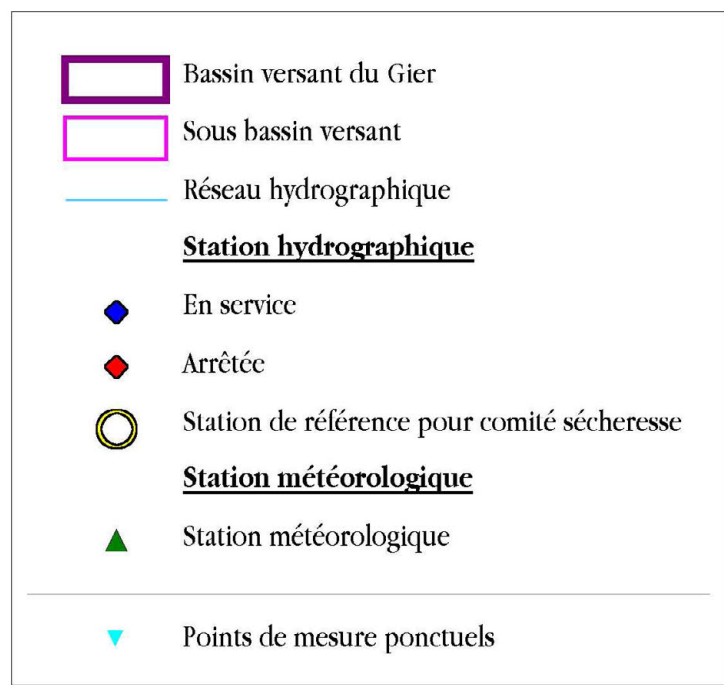
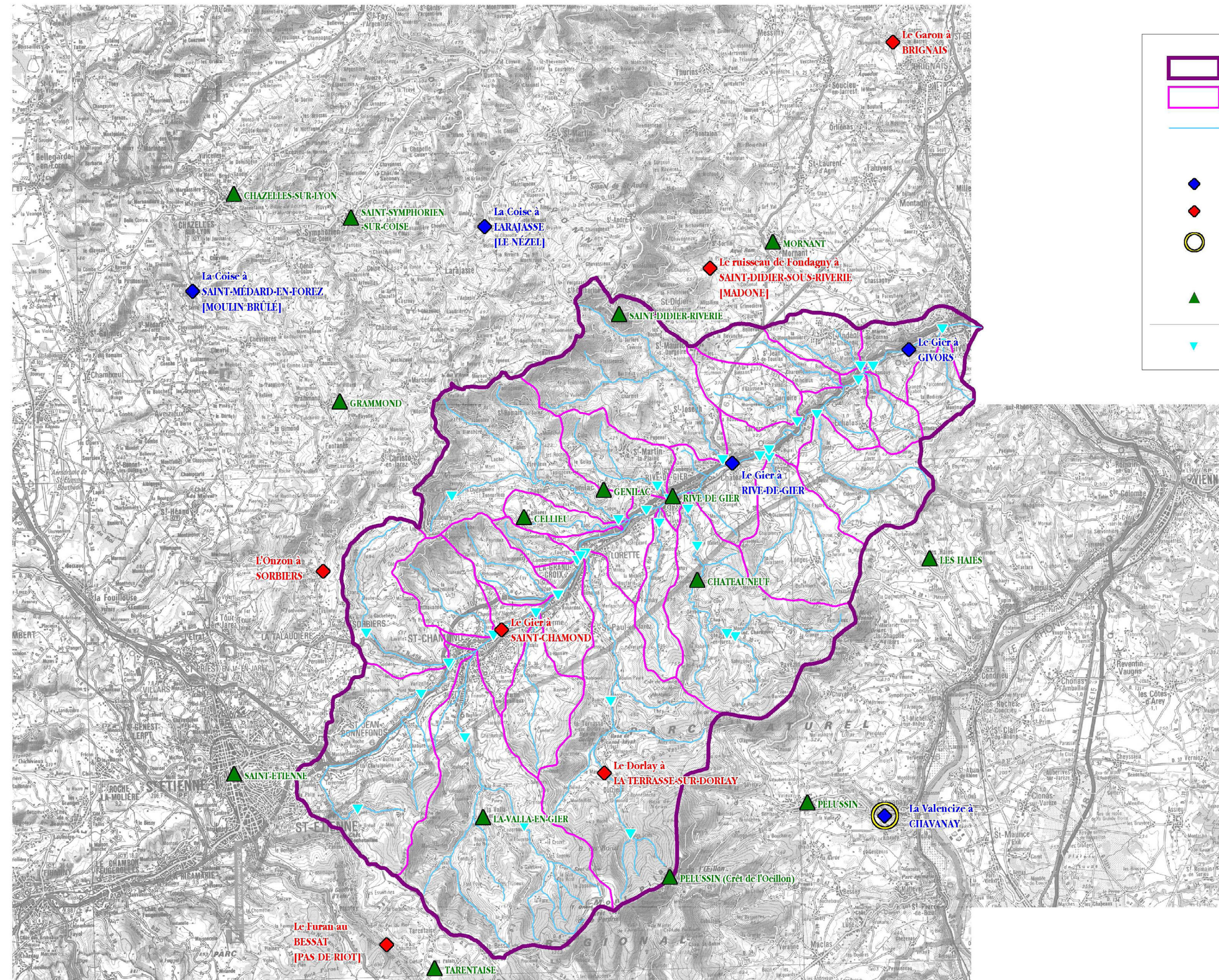
Les données disponibles sur ces stations permettent donc de fixer un ordre de grandeur pour les débits disponibles dans le bassin versant du Gier (voir tableau ci-après), mais ne sont en rien révélatrices des débits du milieu naturel.

Station	Durée de suivi	Surface du bassin versant (km ²)	Altitude moyenne du bassin versant (m NGF)	Module		QMNA5		
				(m ³ /s)	(l/s/km ²)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)	% du module
Le Gier à Rive-de-Gier	1973-2009	319	≈ 530	2,6	8,15	0,45	1,41	17,31
Le Gier à Givors	1964-2009	406	≈ 525	3,21	7,91	0,56	1,38	17,45

Tableau n°1 : Débit au niveau des stations limnigraphiques actuelles du Gier

Le tableau précédent montre que le **débit naturel moyen** dans le bassin versant du Gier est **de l'ordre de 8 l/s** : en effet les débits captés en hiver dans les barrages et retenues collinaires sont restitués en été, si bien qu'en moyenne sur l'année le débit mesuré sur la rivière s'équilibre à peu près.

En revanche on constate que le **débit d'étiage est très largement impacté par les rejets des stations d'épuration** (correspondant au déstockage des barrages) en effet le rapport de 17 % entre le module et le QMNA5 est très largement supérieur au rapport moyen naturel qui est de l'ordre de 10 % au niveau régional.



Les données hydrométriques existantes sont donc très insuffisantes pour déterminer la ressource en eau disponible en divers points du bassin versant du Gier.

Pour pallier ce manque d'information, nous proposons de déterminer cette ressource à l'aide d'un bilan hydroclimatique.

D.1. CALCUL DES DÉBITS MOYENS

D.1.1. CALCUL DES DÉBITS MOYENS À L'AIDE D'UN BILAN HYDROCLIMATIQUE

Le calcul de la lame d'eau disponible peut se faire à l'aide de la méthode de Thornthwaite.

La méthode de Thornthwaite est une méthode régionale de calcul de l'évapotranspiration potentielle basée uniquement sur les données de température et pluviométrie mensuelles d'une station météorologique, avec un coefficient correcteur mensuel dépendant de la latitude de la station (et intégrant les phénomènes d'ensoleillement, rayonnement etc...).

Un exemple de calcul est fourni dans le tableau suivant :

Calcul par la méthode de Thornthwaite

MOIS	PLUIE (mm)	TEMP. (°C)	indice i (mm)	I annuel	a	ETP (mm)	ETR (mm)	RFU (mm)	Pluie efficace (mm)
jan-92	29	-0,1	0,00	37,95	1,11	0,00	0,00	50,00	29,00
fév-92	95,6	1,8	0,21	27,35	0,94	13,08	13,08	50,00	82,52
mars-92	190,8	3,6	0,61	27,95	0,95	24,60	24,60	50,00	166,20
avr-92	97,8	5,9	1,28	28,27	0,95	39,01	39,01	50,00	58,79
mai-92	91,2	12,2	3,86	30,39	0,99	76,25	76,25	50,00	14,95
juin-92	213,6	11,9	3,72	30,39	0,99	74,40	74,40	50,00	139,20
juil-92	159,6	15,8	5,71	29,78	0,98	98,76	98,76	50,00	60,84
aoû-92	163	17,5	6,66	29,37	0,97	109,33	109,33	50,00	53,67
sep-92	98,4	12,1	3,81	28,07	0,95	77,48	77,48	50,00	20,92
oct-92	272,6	5,2	1,06	27,50	0,94	35,24	35,24	50,00	237,36
nov-92	297,2	6,3	1,42	28,41	0,95	41,41	41,41	50,00	255,79
déc-92	87,8	2,2	0,29	28,63	0,96	15,04	15,04	50,00	72,76
jan-93	65	3,3	0,53	29,17	0,97	21,81	21,81	50,00	43,19
fév-93	15,6	1,2	0,12	29,07	0,97	8,24	8,24	50,00	7,36
mars-93	22,8	3,2	0,51	28,97	0,96	21,31	21,31	50,00	1,49
avr-93	145,8	7	1,66	29,35	0,97	44,97	44,97	50,00	100,83
mai-93	119,6	10,9	3,25	28,74	0,96	69,59	69,59	50,00	50,01

Tableau 2 : Exemple de calcul de la pluie efficace par la méthode de Thornthwaite

La formule de calcul est la suivante :

$$ETP \text{ (mm/mois)} = 16(10t/I)^a \cdot F(Y)$$

F(Y) : coefficient fonction de la latitude de la station météorologique,

t : température moyenne mensuelle (°C)

a : fonction de l'indice I ($a=6,75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 1,79 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,49$)

I : indice thermique annuel, somme des 12 indices mensuels $i = (t/5)^{1,514}$

L'évapotranspiration potentielle (ETP) ne dépend donc que de la température moyenne mensuelle,

L'évapotranspiration réelle (ETR) est fonction de l'évapotranspiration potentielle (ETP) et du volume d'eau mis à disposition chaque mois par la pluie et la réserve facilement utilisable (RFU) du sol. Par exemple s'il ne pleut pas et que la réserve du sol est vide, l'ETR sera nulle même si $ETP \neq 0$.

La pluie efficace mensuelle (P_{eff}) est ensuite le résultat de la soustraction $P - ETR$.

L'ensemble des paramètres calculés s'exprime sous forme de lame d'eau en mm.

Ce calcul, appliqué à des données mensuelles de température et pluviométrie de stations météorologiques situées dans le bassin versant du Gier ou à proximité, peut permettre de calculer la pluie efficace mensuelle en différents points du bassin versant.

Les données climatologiques locales utilisées dans ce rapport sont issues :

- soit de stations météo-france dont nous avons acquis les fiches climatologiques auprès de météoFrance ;
- soit de l'étude que nous avons menée en 1994 pour les services du conseil Général de la Loire sur la ressource en eau de la vallée du Gier³. Au cours de laquelle nous avons également récolté des données pluviométriques mesurées par les exploitants de barrages ;
- soit des deux sources d'information, ce qui nous a permis de recouper l'information et de valider les données de notre étude de 1994 par rapport à la situation climatique actuelle.

Le tableau suivant présente le résultat des calculs de pluie efficace pour ces différents points et pour les différentes sources de données disponibles.

On remarque que les données de température n'étaient pas disponibles au niveau de toutes les stations prises en compte. Pour pallier ce manque, nous avons, dans notre étude de 1994, fait un calcul d'interpolation de la température moyenne mensuelle en fonction de l'altitude de la station (voir annexe 1) que nous avons réutilisé ici pour pouvoir calculer une lame d'eau efficace au niveau de stations dépourvues de données de température.

Les valeurs calculées sont rangées dans le tableau en fonction du massif dans lequel se situe la station météorologique (versant Pilat ou versant Jarez-Lyonnais) et en fonction de l'altitude de la station.

Deux éléments sont ainsi mis en évidence :

- l'altitude de la station a une forte influence sur la lame d'eau efficace calculée ;
- les stations des Monts du Jarez-Lyonnais ne présentent pas, même à des altitudes relativement élevées (stations Grammond et Saint-Didier-sou-Riverie) des lames d'eau élevées puisque la pluie efficace y est partout inférieure à 260 mm, alors qu'elle peut atteindre près de 800 mm sur les

³ Etude d'optimisation de la gestion des ressources en eau dans la vallée du Gier – CG42, Agence de l'Eau RMC – Cesame Mai 1994.



sommets du Pilat.

Station	Altitude	Source des données de température	Précipitations efficaces				Débit spécifique retenu		Secteur associé
			Données 1994		Données 2009		mm	l/s/km2	
			période	mm	période	mm			
	m								
Grammond	805	<u>Météofrance</u>	1980-1993	263	1999-2008	250	250	7,91	Versant Jarez-Lyonnais
St-Didier-sous-Riverie	612	<u>Météofrance</u>		262	1978-2000	256	256	8,12	Versant Jarez-Lyonnais
Chazelles-sur-Lyon	611	<u>Météofrance</u>	1961-1990	211	1971-2000	198	198	6,29	Versant Jarez-Lyonnais
St-Symphorien-sur-Coise	600	<u>Météofrance</u>		235	1971-2000	239	239	7,57	Versant Jarez-Lyonnais
Cellieu	490	Extrapolations			1999-2008	126	126	3,99	Versant Jarez-Lyonnais
Saint-Etienne Bouthéon	400	<u>Météofrance</u>	1972-1985	119	1989-2009	118	118	3,75	Versant Jarez-Lyonnais
Mornant	362	<u>Météofrance</u>		152	1971-2000	162	162	5,13	Versant Jarez-Lyonnais
Genilac	250	Extrapolations	1959-1978	108	1971-2000	128	128	4,08	Versant Jarez-Lyonnais
Crêt de l'Oeillon	1400	Extrapolations	1851-1900	780			780	24,7	Versant Pilat
Tarentaise	1000	<u>Météofrance</u>	1973-1992	464	1989-2009	482	482	15,3	Versant Pilat
Saint-Etienne ville	588	<u>Météofrance</u>	1970-1993	260			260	8,25	Versant Pilat
La Valla-en-Gier	530	Extrapolations	1970-1993	272	1971-2000	286	286	9,06	Versant Pilat
Bourg-Argental	515	<u>Météofrance</u>	1970-1989	287	1999-2008	241	241	7,64	Versant Pilat
Pélussin	450	<u>Météofrance</u>	1972-1992	333	1971-2000	353	353	11,2	Versant Pilat
Les Haies	385	Extrapolations	1973-1993	239	1973-2000	250	250	7,93	Versant Pilat
Barrage du Couzon- Chateauneuf	277	Extrapolations	1959-1992	145	1972-2000	143	143	4,53	Versant Pilat
Rive-de-Gier	230	Extrapolations		95			96	3,05	

Tableau 3 : Pluies efficaces calculées au niveau des stations météorologiques locales

En première approximation, les valeurs de pluie efficace calculées ici peuvent être assimilées à la valeur de l'écoulement moyen annuel d'un bassin versant qui serait situé en périphérie des stations météorologiques retenues. En effet, compte tenu du contexte géologique local (absence de nappes aquifères significatives susceptibles de stocker ou déstocker de l'eau à l'échelle inter-annuelle), la pluie efficace d'une année sur un secteur donné va entièrement s'évacuer soit par ruissellement direct, soit après un court transit souterrain dans les nappes d'arène superficielles. En toute logique la quantité d'eau efficace annuelle se retrouve donc en ruissellement dans la même année.

D.1.2. COMPARAISON AVEC LES DONNÉES HYDROLOGIQUES LOCALES ET DÉTERMINATION DES VALEURS RETENUES

Afin de confirmer les ordres de grandeur calculés à l'aide des bilans hydroclimatiques dans le paragraphe précédent, nous avons recherché les données hydrologiques disponibles en périphérie du bassin versant du Gier.

Le tableau ci-après présente les données disponibles. Pour chacune des stations prises en compte nous avons calculé une altitude moyenne de bassin versant correspondant à la courbe de niveau altimétrique partageant le bassin versant en deux surfaces égales, et nous présentons le débit spécifique moyen issu de la fiche de synthèse de la banque HYDRO.

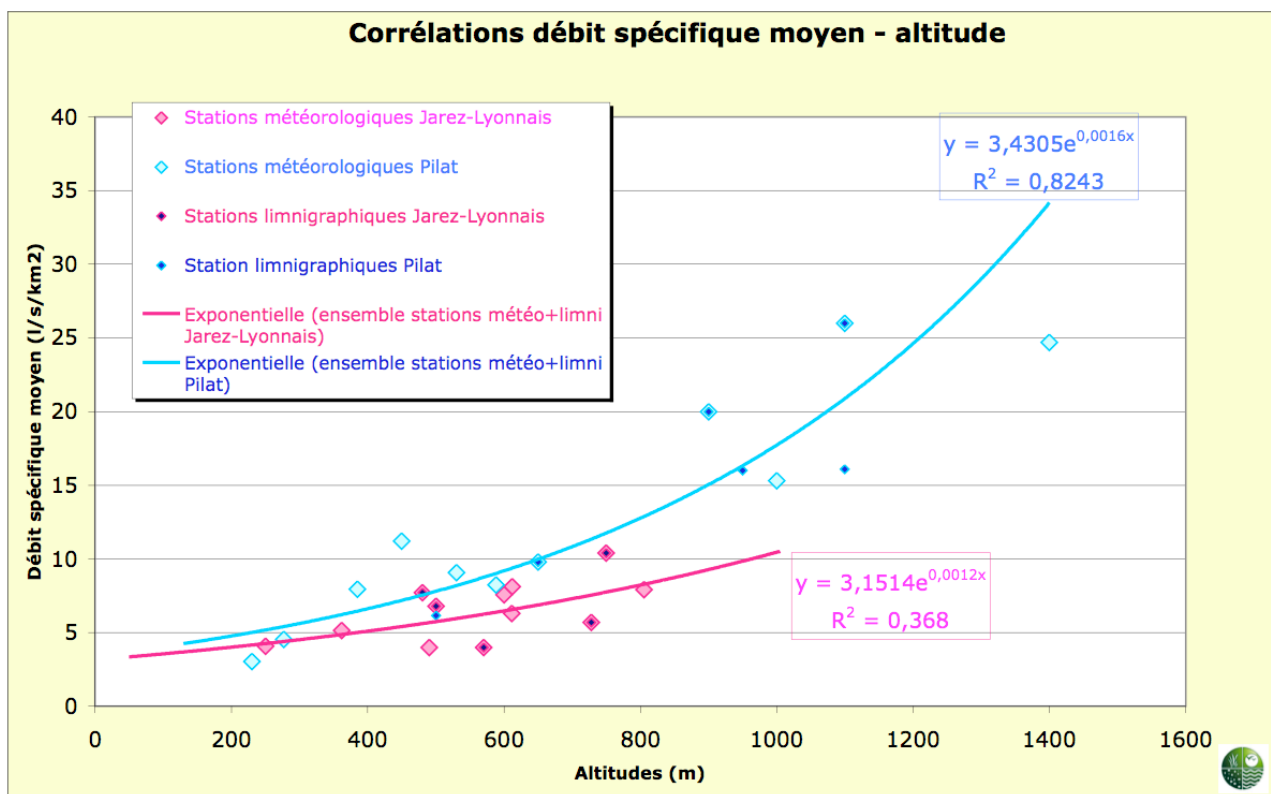
Station limnigraphique	Surface du BV km ²	Altitude moyenne du BV m NGF	Module ls/km ²	Secteur
L'Ecotay à Marlhès	5,2	1100	18,1	Pilat
Le Furan au Bessat	11	1100	25*	Pilat
La Semène à Jonzieux	56	950	18*	Pilat
Dorlay, à la Terrasse-sur-Dorlay	17	900	16	Pilat
La Valencize à Chavanay	36	650	9,8	Pilat
La Coise à Larajasse	61	750	10,4	Jarez-Lyonnais
L'Onzon à Sorbiers	14,3	730	5,7	Jarez-Lyonnais
Le ruisseau de Fondagny à St-Didier sous Riverie	4	570	5,5	Jarez-Lyonnais
L'Yzeron à Craponne	48	500	6,8	Jarez-Lyonnais
Le Garon à Brignais	79	480	7,7	Jarez-Lyonnais

* Débits corrigés en fonction des débits prélevés aux barrages pour l'AEP

Tableau n°4

Si l'on trace une courbe de corrélation écoulement altitude à partir des deux sources de données (des stations limnigraphiques + calculs hydroclimatiques), on constate d'abord (figure ci-dessous) une bonne corrélation entre les deux sources d'information.

Les corrélations sont de type exponentiel et peuvent se distinguer entre les deux massifs.



Cette figure montre que les débits moyens observés dans les cours d'eau se calent bien avec les bilans hydroclimatiques annuels.

La courbe exponentielle tient bien compte du fort apport par les hautes altitudes que l'on constate aussi bien au niveau des stations limnigraphiques que des stations météorologiques. Toutefois si la corrélation est bonne coté Pilat ($R^2 = 0,82$ donc $R = 0,9$) elle est moins bonne coté Jarez ($R^2=0,37$ donc $R=0,6$) sans doute en raison d'un moins grand contraste entre les altitudes maximales et minimales dans ce massif.

Quoi qu'il en soit, nous retiendrons ces corrélations et le tableau ci-dessous présente les relations retenues pour le calcul des débits moyens des bassins versants obtenus à partir de cette figure.

Les débits moyens des cours d'eau seront établis à partir des données sur l'altitude moyenne de leur bassin versant et sur la base des corrélations suivantes :

SECTEUR PILAT :

Débit moyen spécifique en 1 point ($l/s/km^2$) = $3,43.e^{0,0016Z}$ avec Z l'altitude en m

SECTEUR JAREZ :

Débit moyen spécifique en 1 point ($l/s/km^2$) = $3,1514.e^{0,0012Z}$ avec Z l'altitude en m

Ces corrélations traduisent l'existence d'un gradient de précipitations efficaces avec l'altitude, et une légère différence observée à altitude égale entre le côté Pilat (plus arrosé) et le côté Jarez.

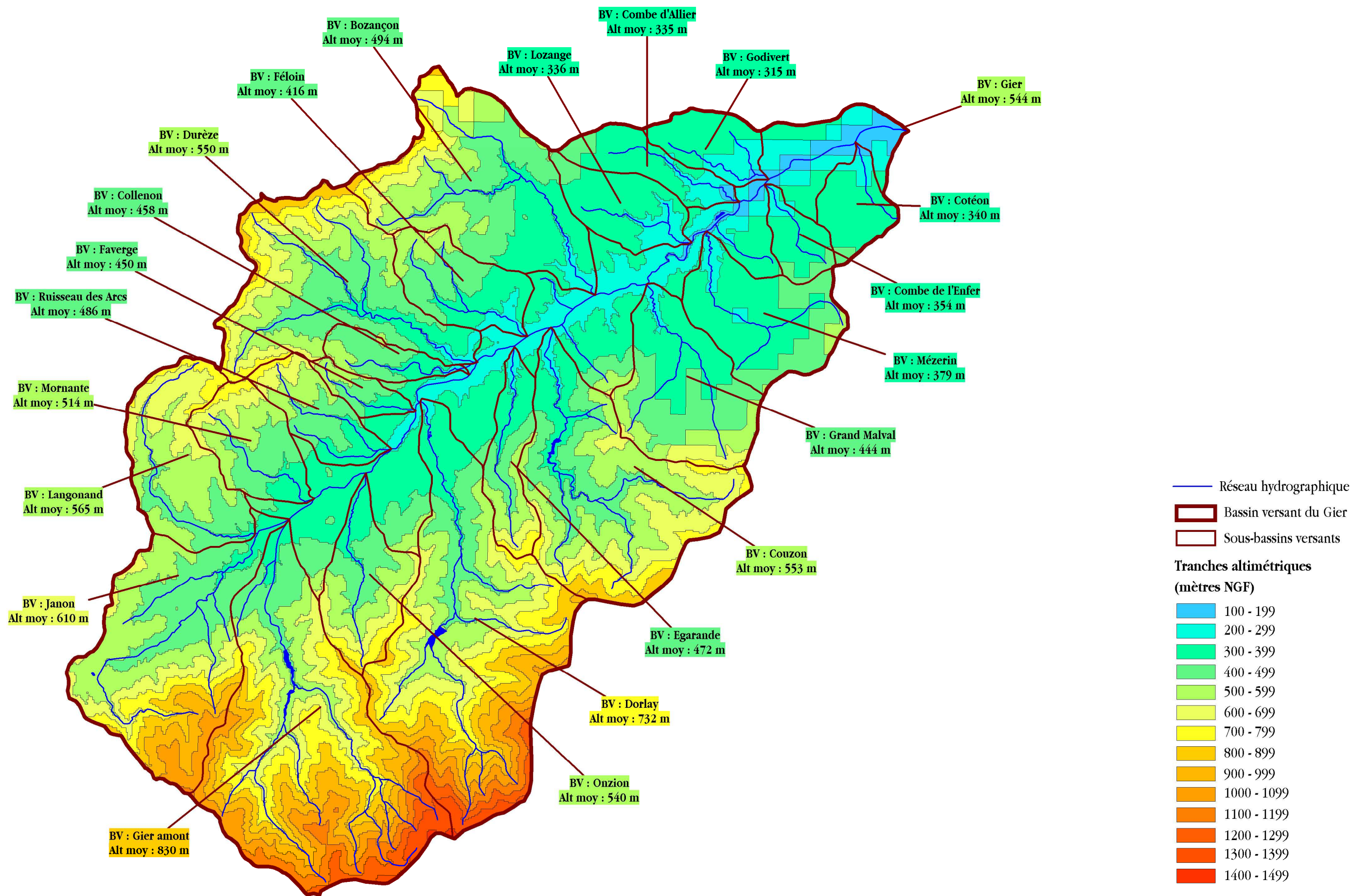
A partir de ces corrélations, on peut attribuer à chaque tranche d'altitude du bassin versant du Gier un débit d'écoulement moyen annuel. Pour calculer le débit d'un affluent en quelque point que ce soit, il suffira alors de sommer les débits de chaque tranche d'altitude du bassin versant pondérés par la surface.

La carte ci-après présente le découpage du bassin versant du Gier en tranches d'altitude de 100 m (découpage fait à l'aide du MNT) ainsi que l'altitude moyenne calculée pour chacun des affluents.

Le tableau de la page suivante présente les valeurs de débit calculées pour chacun des affluents du Gier :

- soit en sommant les débits calculés pour chaque tranche d'altitude dans le bassin versant en question (c'est cette méthode qui, en toute rigueur doit être appliquée puisque la régression écoulement /altitude n'est pas linéaire) ;
- soit, de façon simplifiée, en calculant avec la corrélation ci-dessus le débit correspondant à l'altitude moyenne du bassin versant.

On constate que le calcul simplifié donne des résultats proches du calcul par tranches d'altitude pour tous les bassins versant d'altitude moyenne à faible, en revanche il sous estime franchement les débits pour les bassins versants présentant des tranches d'altitude élevées (Janon, Gier, Dorlay et Couzon dans une moindre mesure), pour lesquels les parties sommitales représentent un apport significatif.

ALTITUDE MOYENNE DES SOUS BASSINS VERSANT


BV : Bassin versant
Alt moy : Altitude moyenne du bassin versant

			Débit moyen calculé (l/s)	
	Altitude moyenne du BV	Surface du BV	Somme des débits par tranches d'altitude	Débit à l'altitude moyenne du BV
	m	km ²	l/s	l/s
Bassin versant Pilat				
Gier amont	830	52	727	673
Janon	670	25	263	249
Ricolin	519	7	57	57
Onzion	541	11	95	92
Dorlay	732	50	596	548
Egarande	472	8	57	56
Couzon	553	34	289	282
Grand Malval	444	19	131	129
Mézerin	379	16	99	99
Combe de l'Enfer	354	4	26	26
Cotéon	340	6	35	35
Bassin versant Jarez				
Langonand	565	17	103	103
Mornante	514	10	59	58
Ruisseau des Arcs	486	8	45	44
Faverge	450	3	16	16
Collenon	438	5	24	24
Durèze (hors collenon)	550	29	181	178
Féloin	416	10	53	53
Bozancon	494	30	172	170
Lozange	336	8	40	40
Combe d'Allier	335	7	32	32
Godivert	315	6	29	29
Petits bassins versants directs au Gier				
Gier {aval Janon - STEP St Chamond}	473	2	10	10
Gier {STEP St Chamond - industeel}	346	22	107	107
Gier {industeel-station limni RdeG}	291	1	6	6
Gier {station limni RdeG - STEP Tartaras}	336	6	27	27
Gier {STEP Tartaras - station limni Givors}	277	13	56	56
Gier {station limni Givors - confluence Rhône}	211	4	18	18
TOTAL = Gier à Givors	525	412	3355	3216

Tableau 5 : Débit moyen calculé pour les affluents du Gier et le Gier à Givors

Le débit calculé pour le Gier à Givors (ligne grise à la base du tableau) s'établit suivant la méthode entre 3,2 et 3,3 m³/s ce qui représente une valeur très proche du débit mesuré à la station limnigraphique (moyenne 3,21 m³/s entre 1964 et 2009).

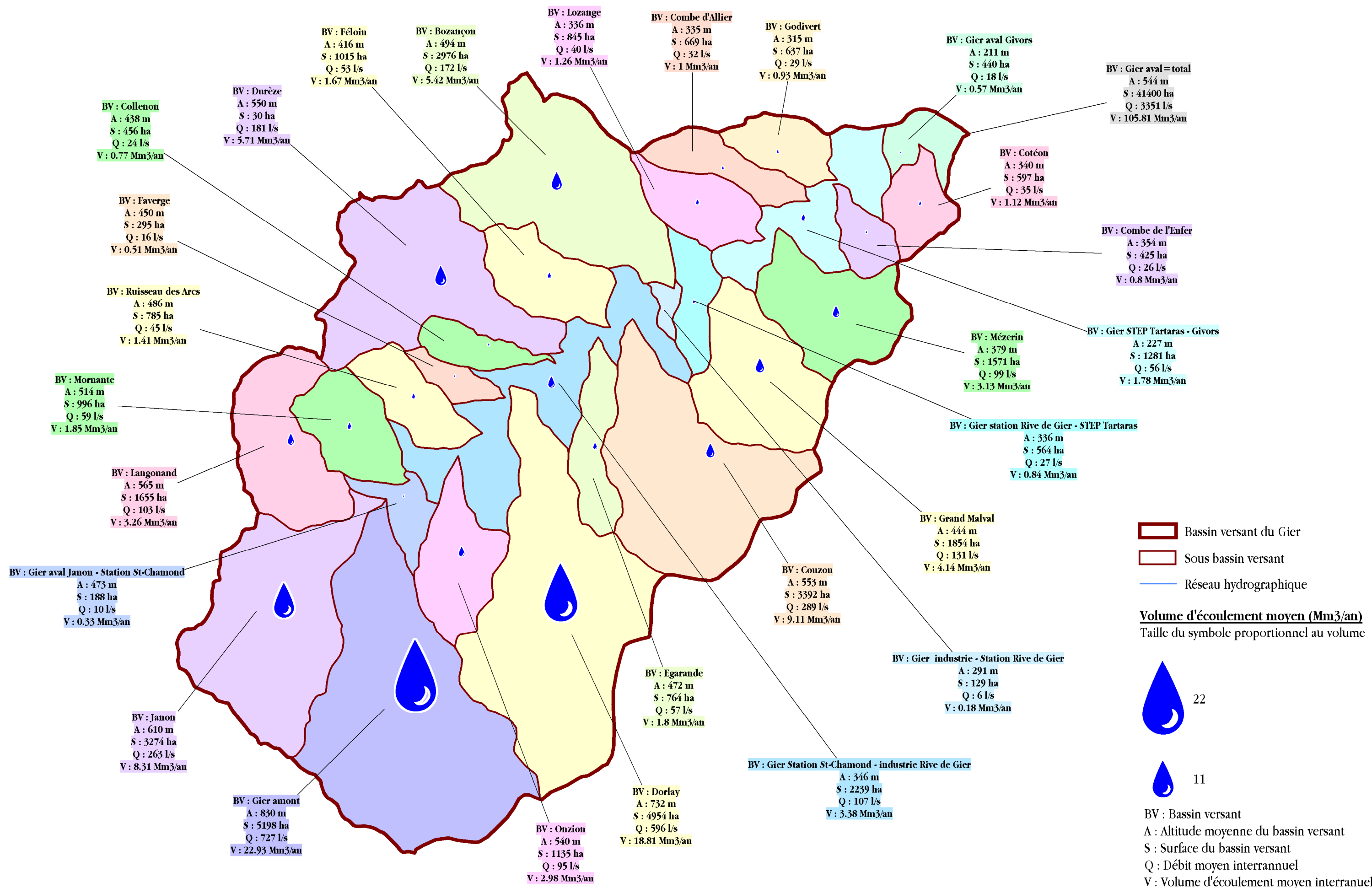
Cette identité des valeurs est d'ailleurs étonnante puisque le Gier à Givors subi de nombreux prélèvements ou rejets tout au long de son parcours. Nous verrons par la suite qu'effectivement prélèvements et rejets ont tendance à s'équilibrer ce qui explique qu'au point de fermeture du bassin versant le débit moyen mesuré est proche du débit naturel.

Le bassin versant côté **Pilat** est d'environ 235 km² soit **57% de la surface** totale du bassin versant. Il apporte un débit moyen de 2270 l/s soit **70% du débit** du Gier, avec quatre cours d'eau principaux (Gier amont, Janon, Dorlay, Couzon).

Le bassin versant côté Jarez est d'environ 180 km² soit **43% de la surface** totale du bassin versant. Il n'apporte qu'un débit moyen de 960 l/s soit **30% du débit** du Gier, avec trois cours d'eau principaux (le Langanand, la Durèze, le Bozançon).

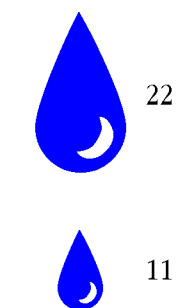
La part plus importante des apports du Pilat s'explique par un bassin versant un peu plus grand, un effet climatologique local avec des précipitations plus importantes que côté Jarez, et des altitudes plus élevées en tête de bassin versant, apportant également plus de précipitations qu'en rive gauche.



REGIME MOYEN NATUREL


- Bassin versant du Gier
- Sous bassin versant
- Réseau hydrographique

Volume d'écoulement moyen (Mm³/an)
 Taille du symbole proportionnel au volume



- BV : Bassin versant
- A : Altitude moyenne du bassin versant
- S : Surface du bassin versant
- Q : Débit moyen interrannuel
- V : Volume d'écoulement moyen interrannuel



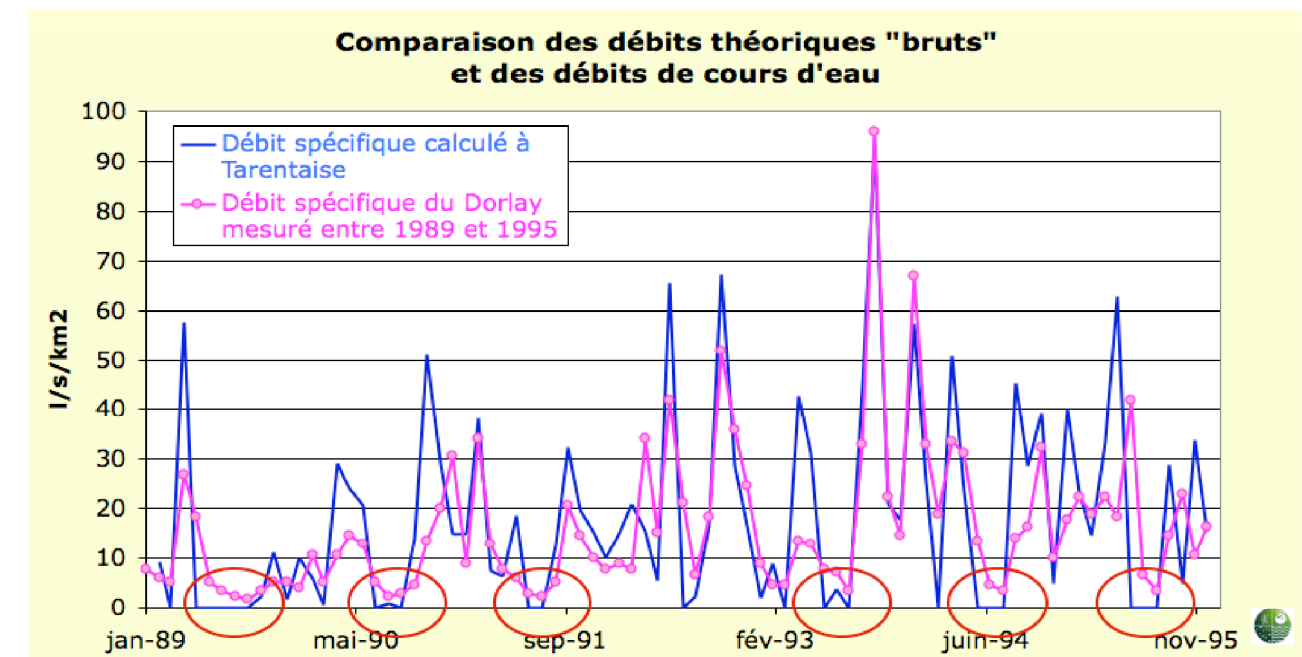
D.2. CALCUL DES DÉBITS D'ÉTIAGE

D.2.1. APPROCHE À L'AIDE DU BILAN HYDROCLIMATIQUE

De la même façon que le débit moyen peut se calculer à l'aide du bilan hydroclimatique, le débit d'étiage peut l'être mais il faut alors tenir compte d'un amortissement de la baisse de débit en basses eaux grâce à l'effet tampon des petites nappes d'arène superficielles et des zones humides qui stockent de l'eau en période humide pour la restituer lentement en période sèche.

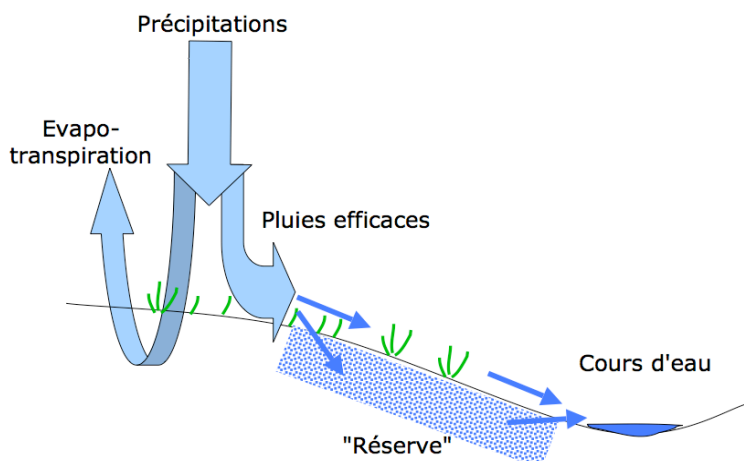
La figure ci-après illustre l'écart qui existe entre le débit mensuel calculé à l'aide du bilan hydroclimatique et le débit réel mesuré à une station limnigraphique.

Dans le cas présent, nous avons pris comme station météorologique de référence la station de Tarentaise située à 1000 m d'altitude et la comparons aux données dont nous disposons sur le cours d'eau du Dorlay en amont du barrage (altitude moyenne 984 m) entre 1989 et 1995.



La méthode hydroclimatique n'apparaît donc pas applicable directement pour le calcul des débits d'étiage.

Pour mieux caler la simulation des débits d'étiage, on fait intervenir dans le calcul une réserve qui restitue avec un certain retard les volumes accumulés.



La méthode de calcul est alors la suivante :

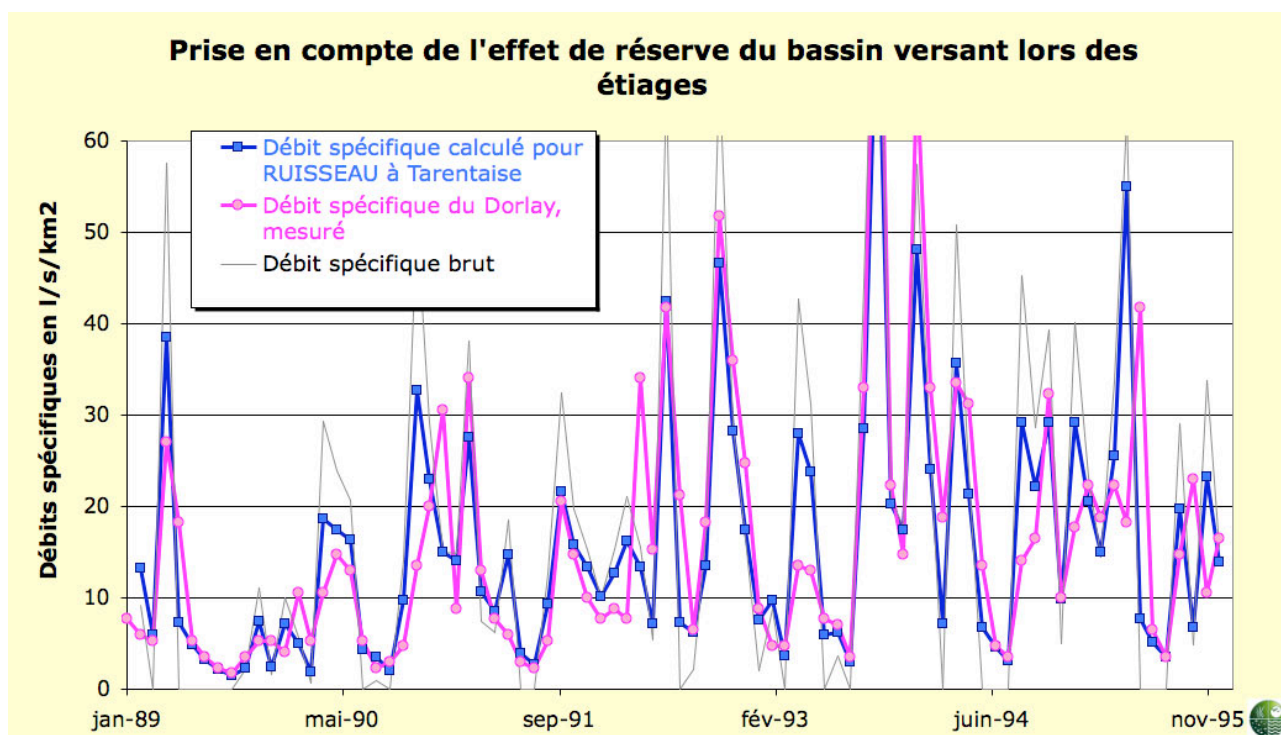
Cases à renseigner pour décrire le milieu

Données climatiques				RÉSULTAT DU CALCUL		CALCUL DE LA RÉGULATION				
Mois	PLUIE (mm)	TEMP. (°C)	Pluie efficace (mm)	Débit mensuel régulé (mm)	Débit mensuel régulé (l/s/km ²)	Excédent de % pluie par rapport à variation réserve	Ecoulement = y % réserve + (100-x) % peff	Etat de la réserve régulatrice	Part de la Peff réalimentant la réserve	Régulation de la réserve (vitesse de vidange)
								(mm)	(%)	(%)
Dans cet exemple, la réserve en eau est élevée en liaison avec la présence de tourbières dans le BV						CALCUL DE LA RÉGULATION				
mars-91	47,60	0,00		120,03	47,91	0,00	120,03	150,00	15	40
avr-91	87,40	4,90	70,63	61,16	22,83	0,00	61,16	100,59	15	40
mai-91	49,00	7,20	24,62	135,98	52,46	0,00	135,98	64,05	15	40
juin-91	175,20	11,90	129,83	57,05	21,30	0,00	57,05	40,72	15	40
juil-91	107,60	16,90	39,86	16,29	6,28	0,00	16,29	24,43	15	40
août-91	56,40	18,20	0,00	60,97	22,76	0,00	60,97	23,70	15	40
sep-91	177,40	14,70	60,23	124,99	46,67	0,00	124,99	34,60	15	40
oct-91	175,60	6,90	135,90	112,20	43,29	0,00	112,20	38,12	15	40
nov-91	132,80	3,20	115,71	108,46	40,49	0,00	108,46	39,32	15	40
déc-91	113,40	0,80	109,66	40,38	15,58	0,00	40,38	27,94	15	40
jan-92	29,00	-0,10	29,00	81,32	30,36	0,00	81,32	29,14	15	40
fév-92	95,60	1,80	82,52	152,93	57,10	0,00	152,93	42,42	15	40
mars-92	190,80	3,60	166,20	58,79	24,99	0,00	58,79	34,27	15	40
avr-92	97,80	5,90	58,79	66,94	24,99	0,00	66,94	34,27	15	40
mai-92	91,20	12,20	14,95	26,42	9,86	0,00	26,42	22,80	15	40

L'effet de la réserve régulatrice est décrit par :

- la lame d'eau qu'elle est capable de stocker au maximum (150 mm dans l'exemple),
- la part de pluie efficace qui peut s'y infiltrer (15 % dans l'exemple)
- la lame d'eau qu'elle restitue au milieu chaque mois et qui est fonction de son état de remplissage (dans l'exemple la réserve restitue chaque mois 40 % de son stock d'eau : le débit restitué est donc dépendant de l'état de remplissage de la réserve).

Nous avons effectué cette simulation sur la station météorologique de Tarentaise pour reconstituer le débit à la station météorologique du Dorlay. Le résultat est présenté sur la figure suivante :



On constate sur cette figure que les courbes bleu et rose sont beaucoup mieux calées pour les débits de basses eaux que sur la courbe précédente.

On peut donc retenir que la méthode peut être appliquée pour le calcul des débits d'étiage à condition de disposer à proximité d'une station hydrométrique qui permette de caler les ordres de grandeur des paramètres de fonctionnement de la réserve régulatrice.

Dans le cas présent nous pouvons retenir pour le haut bassin du Dorlay les paramètres suivants :

- lame d'eau stockée 120 mm ,
- part de pluie efficace qui peut s'y infiltrer : 30 %
- la lame d'eau mensuelle restituée par la réserve au milieu: 40 % de sons stock.

Le calage effectué nous permettra (en l'absence de données hydrologiques disponibles) de reconstituer le débit du Dorlay à l'aide des données météorologiques mensuelles de Tarentaise (Pluviométrie et température) jusqu'en 2009. **Cette série sera utilisée dans la suite de l'étude pour simuler les fonctionnement des barrages du Gier et du Dorlay avec des débits réservés différents** de ceux qui ont été appliqués jusqu'à présent et apprécier l'impact sur la réserve d'une modification du débit réservé de ces ouvrages.

Toutefois la méthode ne sera pas mise en œuvre pour le calcul statistique des débits de basses eaux. En effet la station de Tarentaise est la seule station suffisamment proche du bassin versant du Gier et pour laquelle nous disposons d'une série de valeurs mensuelles pluviométrie-température suffisamment longue pour calculer statistiquement un débit d'étiage quinquennal.

L'estimation des débits d'étiage quinquennaux sera donc faite à l'aide des données hydrologiques disponibles.

D.2.2. APPROCHE COMPLÉMENTAIRE À L'AIDE DES DONNÉES HYDROLOGIQUES

Les données statistiques disponibles sur les stations hydrométriques proches du bassin versant du Gier permettent de déterminer des ratios caractéristiques entre le débit moyen des cours d'eau et leurs différents débits d'étiage. Le tableau suivant présente ces éléments :

Station limni-graphique	Surface du BV	Altitude moyenne du BV	Module (Q moy)	Année sèche retour 5 ans**		Q été (débit moyen des 3 mois les + secs)		QMNA5*		Secteur
				l/s/km2	% du module	l/s/km2	% du module	l/s/km2	% du module	
L'Ecotay à Marlhes	5,2	1100	18,1	12,7	70,2	7,6	42,0	1,7	9,4	Pilat
Le Furan au Bessat***	11	1100	25	14 à 18	≤ 72			6,5	≤26	Pilat
La Semène à Jonzieux	56	950	15,5	11,6	74,8	7,1	45,8	2,1	13,5	Pilat
Dorlay, à la Terrasse-sur-Dorlay	17	900	20	14	70,0	10,4	52,0	2,5	12,5	Pilat
La Valencize à Chavanay	36	650	9,8	7,3	74,5	2,6	26,5	0,6	6,1	Pilat
La Coise à Larajasse	61	750	10,4	7,6	73,1	3,7	35,6	0,6	5,8	Jarez-Lyonnais
L'Onzon à Sorbiers	14,3	730	5,7		0,0		0,0	0	0,0	Jarez-Lyonnais
Le ruisseau de Fondagny à St-Didier sous Riverie	4	570	5,5		0,0		0,0	0	0,0	Jarez-Lyonnais
L'Yzeron à Craponne	48	500	6,8	5,2	76,5	1,7	25,0	0,23	3,4	Jarez-Lyonnais
Le Garon à Brignais	79	480	7,7	5,4	70,1		0,0	0,15	1,9	Jarez-Lyonnais

* débit mensuel le plus sec d'occurrence quinquennale

**Débit moyen annuel d'occurrence quinquennale

*** Valeurs estimées à partir de l'étude hydrogéologique et environnementale de la ressource en eau potable de la vallée du Furan – Cesame 2000

Tableau 6 : Débits de basses eaux sur les stations limnimétriques étudiées

On remarque dans ce tableau que quel que soit le bassin versant le débit moyen d'année sèche quinquennale s'établit dans tous les cas entre 70 et 75 % du module. En revanche on note une influence importante de l'altitude du bassin versant sur les débits de basses eaux (débit moyen des 3 mois les + secs et QMNA5).

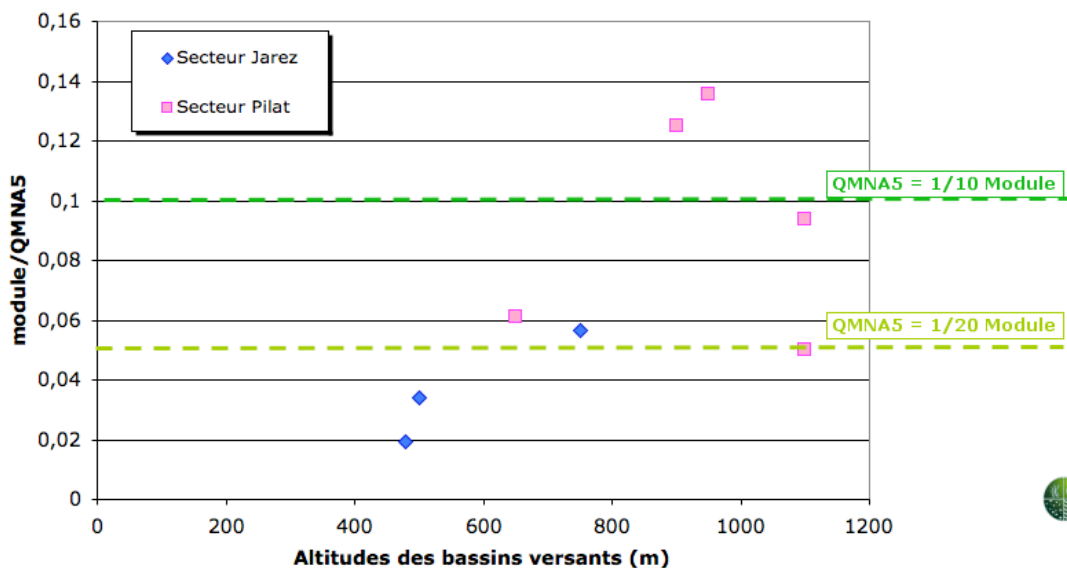
Sur le versant Pilat, dans les bassins versants d'altitude moyenne supérieure à 900 m, les QMNA5 sont systématiquement supérieurs au 1/10^e du module et les débits des trois mois secs proches de 50 % du module.

A l'inverse sur les bassins versants de faible altitude les QMNA5 sont systématiquement inférieurs au 1/5^e du module et les débits des trois mois secs proches de 25 % du module.

Ce constat traduit des facteurs d'influence variés tels que l'influence de l'altitude sur les températures, donc sur l'évapotranspiration potentielle, mais également l'importance du soutien d'étiage attribuable à la plus forte épaisseur de matériaux d'altération sur les massifs d'altitude élevée (influence du gel-dégel), ou à la présence de zones humides.

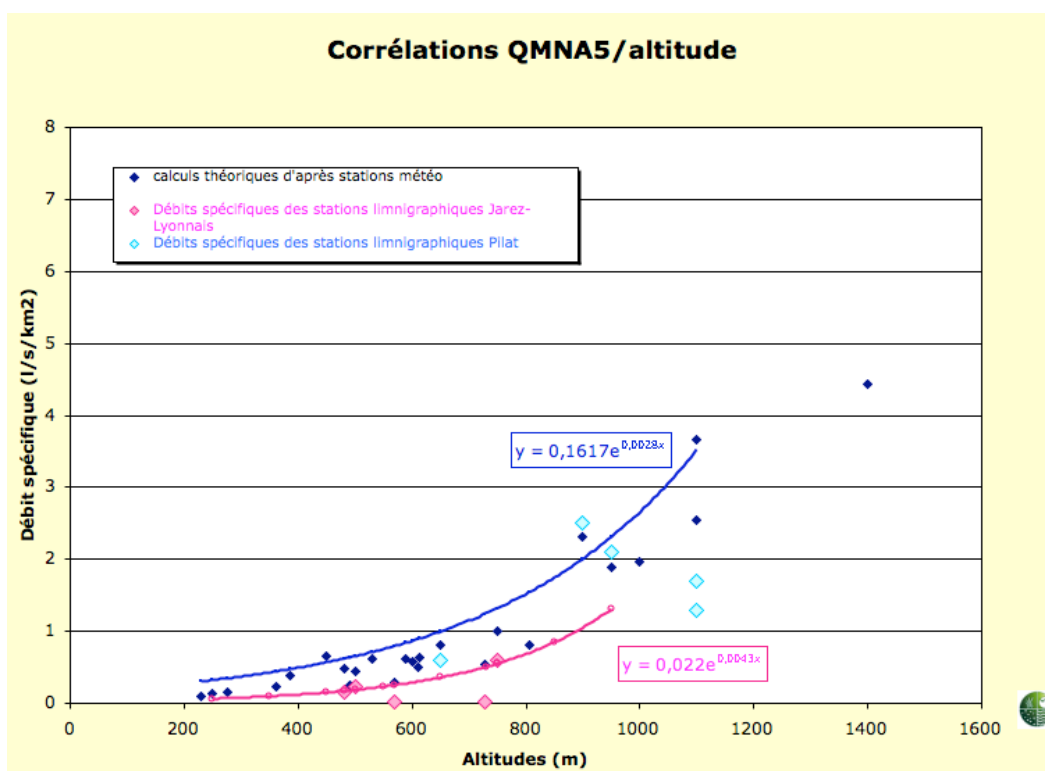
La figure ci-après présente l'évolution du ratio *débits spécifiques d'étiage quinquennaux / Modules* en fonction de l'altitude.

Rapport Module/QMNA5 des stations limnigraphiques étudiées



En appliquant ces ratios aux débits théoriques moyens calculés dans le paragraphe précédent, on peut tracer des courbes de corrélation théoriques QMNA5/altitude pour le bassin versant du Gier.

Ces courbes de corrélation QMNA5-altitude, présentées ci-après, présentent une croissance exponentielle beaucoup plus accentuée que celle des débits moyens.



Les débits spécifiques d'étiage quinquennal des cours d'eau seront établis à partir des données altimétriques de leur bassin versant et sur la base des corrélations suivantes :

SECTEUR PILAT :

Débit moyen spécifique en 1 point (l/s/km²) = $0,1617 \cdot e^{0,0028Z}$ avec Z l'altitude en m

SECTEUR JAREZ :

Débit moyen spécifique en 1 point (l/s/km²) = $0,022 \cdot e^{0,0043Z}$ avec Z l'altitude en m

D.2.3. VALEURS RETENUES

Les débits naturels et volumes d'écoulements de chacun des affluents ont été reconstitués d'après les données présentées précédemment et sont présentés ci-après.

* Année sèche quinquennale

Comme on l'a vu, on attribue à une année sèche un déficit moyen de l'ordre de 30%. Le tableau n°7 présente ainsi les débits et volumes de ruissellement associés : tous sont de -30% par rapport au régime moyen. Le volume ruisselé passe ainsi de 102 Millions de m³ à 71 Millions de m³.

	Année sèche Pilat ou Jarez	Volume annuel année sèche
Gier amont	508,9 l/s	16,05 M de m ³
Janon	184,4 l/s	5,82 M de m ³
Ricolin	40,0 l/s	1,26 M de m ³
Onzion	66,2 l/s	2,09 M de m ³
Dorlay	417,5 l/s	13,17 M de m ³
Egarande	39,9 l/s	1,26 M de m ³
Couzon	202,2 l/s	6,38 M de m ³
Grand Malval	91,9 l/s	2,90 M de m ³
Mézerin	69,6 l/s	2,19 M de m ³
Combe de l'Enfer	18,1 l/s	0,57 M de m ³
Cotéon	24,8 l/s	0,78 M de m ³
Langonand	72,4 l/s	2,28 M de m ³
Mornante	41,1 l/s	1,29 M de m ³
Ruisseau des Arcs	31,4 l/s	0,99 M de m ³
Faverge	11,2 l/s	0,35 M de m ³
Collenon	17,1 l/s	0,54 M de m ³
Durèze (hors collenon)	126,8 l/s	4,00 M de m ³
Féloin	37,1 l/s	1,17 M de m ³
Bozançon	120,3 l/s	3,80 M de m ³
Lozange	27,9 l/s	0,88 M de m ³
Combe d'Allier	22,1 l/s	0,70 M de m ³
Godivert	20,5 l/s	0,65 M de m ³
Gier {aval Janon - STEP St Chamond}	7,3 l/s	0,23 M de m ³
Gier {STEP St Chamond - industeel}	75,1 l/s	2,37 M de m ³
Gier {industeel-station limni RdeG}	4,0 l/s	0,13 M de m ³
Gier {station limni RdeG - STEP Tartaras}	18,7 l/s	0,59 M de m ³
Gier {STEP Tartaras - station limni Givors}	39,5 l/s	1,25 M de m ³
Gier {station limni Givors - confluence Rhône}	12,5 l/s	0,40 M de m ³
TOTAL	2348,6 l/s	74,07 M de m³

Tableau n°7

* Etiage quinquennal

Les débits naturels reconstitués associés aux différents affluents sont présentés dans le tableau n°8. Alors que les débits du Gier amont, du Dorlay, du Janon et du Couzon restent encore conséquents, les débits des autres affluents tombent tous à des valeurs inférieures à 10 l/s.

	Débit mensuel sec retour 5 ans	Si Q < 5 l/s, alors cours d'eau considéré comme à sec	Si Q < 5 l/s, Volume QMNA5=0
Gier amont	108,75 l/s	109 l/s	286 583 m3
Janon	31,31 l/s	31 l/s	82 504 m3
Ricolin	5,08 l/s	5 l/s	13 390 m3
Onzion	8,94 l/s	9 l/s	23 554 m3
Dorlay	81,28 l/s	81 l/s	214 197 m3
Egarande	4,97 l/s	a sec	0 m3
Couzon	27,84 l/s	28 l/s	73 362 m3
Grand Malval	10,87 l/s	11 l/s	28 647 m3
Mézerin	7,47 l/s	7 l/s	19 690 m3
Combe de l'Enfer	1,88 l/s	a sec	0 m3
Cotéon	2,52 l/s	a sec	0 m3
Langonand	4,48 l/s	a sec	0 m3
Mornante	2,25 l/s	a sec	0 m3
Ruisseau des Arcs	1,60 l/s	a sec	0 m3
Faverge	0,48 l/s	a sec	0 m3
Collenon	0,69 l/s	a sec	0 m3
Durèze (hors collenon)	8,42 l/s	8 l/s	22 193 m3
Féloin	1,45 l/s	a sec	0 m3
Bozançon	6,59 l/s	7 l/s	17 361 m3
Lozange	0,81 l/s	a sec	0 m3
Combe d'Allier	0,64 l/s	a sec	0 m3
Godivert	0,56 l/s	a sec	0 m3
Gier {aval Janon - STEP St Chamond}	0,33 l/s	a sec	0 m3
Gier {STEP St Chamond - industeel}	2,31 l/s	a sec	0 m3
Gier {industeel-station limni RdeG}	0,10 l/s	a sec	0 m3
Gier {station limni RdeG - STEP Tartaras}	0,56 l/s	a sec	0 m3
Gier {STEP Tartaras - station limni Givors}	0,97 l/s	a sec	0 m3
Gier {station limni Givors - confluence Rhône}	0,25 l/s	a sec	0 m3
TOTAL	323,4 l/s	296,6 l/s	781 481 m3

Tableau 8

Dans les faits, nous avons considéré que si le débit calculé était inférieur à 5 l/s, les ruisseaux pouvaient être considérés comme étant à sec (pertes dans les alluvions, évaporation, ...).

D.3. CONCLUSION

La ressource en eau naturellement disponible dans la vallée du Gier est très inégalement répartie sur le territoire.

En effet, les données hydrologiques disponibles et les bilans hydroclimatiques calculés sur les stations météorologiques, proches du bassin versant mettent en évidence :

- une très forte croissance des débits moyens disponibles en fonction de l'altitude, avec des débits spécifiques moyens pouvant aller de plus de 20 l/s/km² à des altitude supérieures à 1100 m à moins de 5 l/s/km² à des altitude inférieures à 300 m.
- un déséquilibre de la ressource disponible entre le versant Pilat et le versant Jarez. Deux raisons à cela :
 - premièrement le versant Jarez n'atteint pas les mêmes altitudes que le versant Pilat, il ne bénéficie donc pas de la ressource de tranches d'altitude élevées ;
 - deuxièmement à altitude égale, le versant Jarez a des débits spécifiques plus faibles que le versant Pilat. Ceci est dû au fait que son altitude maximale ne dépasse guère 800 m et qu'il se situe sous le vent des monts du Forez par rapport aux flux marins d'Ouest et sous le vent des Monts du Pilat par rapport aux flux marins du sud. Il est donc faiblement arrosé.

Globalement, en régime moyen, la ressource en eau du bassin versant provient à 70 % du versant Pilat et à 30 % du versant Jarez.

En régime d'étiage l'écart s'accroît encore puisque les QMNA5 évoluent de façon encore plus importante en fonction de l'altitude :

- ils peuvent représenter plus de 10 % du débit moyen à plus de 900 m d'altitude
- alors qu'ils s'établissent à 5 % du débit moyen à moins de 300 m d'altitude.

Ainsi durant le mois d'étiage mensuel quinquennal (QMNA5) les affluents du Gier bénéficient de débits très variables.

Sur le versant Pilat tous les affluents coulent sauf les plus petits :

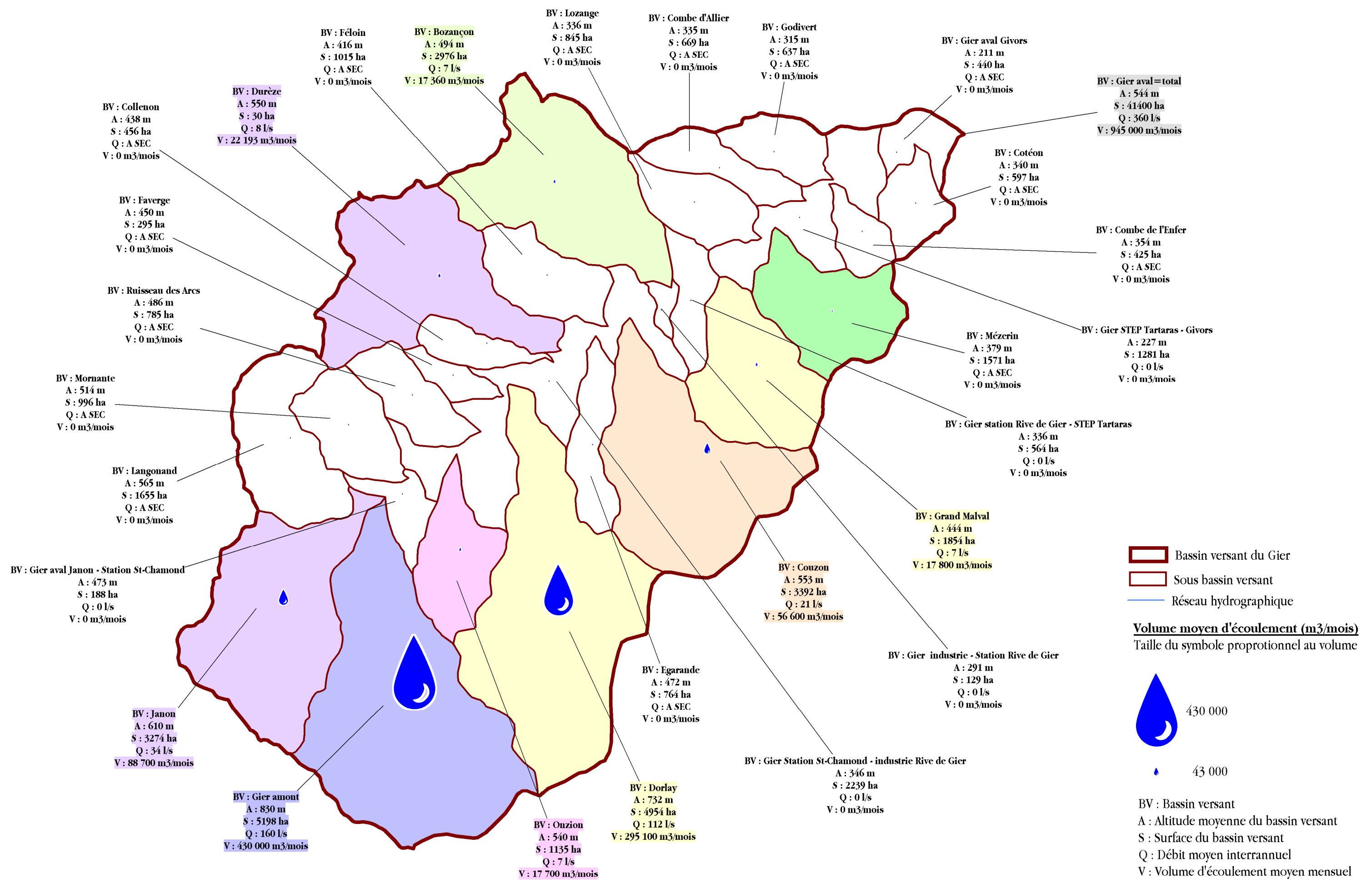
le ruisseau des Egarandes,
le Combe d'Enfer
le Cotéon

Le Ricolin, le Mézerin, l'Onzion sont à des débits très faibles.

A l'inverse, sur le versant Jarez tous les affluents sont à sec sauf les deux plus importants :

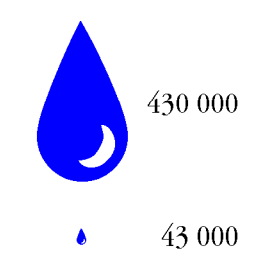
la Durèze (débit estimé 8 l/s)
le Bozançon (débit estimé 7 l/s).

MOIS SEC QUINQUENNAL, DÉBITS NATURELS

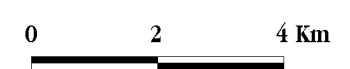
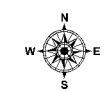


Bassin versant du Gier
 Sous bassin versant
 Réseau hydrographique

Volume moyen d'écoulement (m³/mois)
 Taille du symbole proportionnel au volume



BV : Bassin versant
 A : Altitude moyenne du bassin versant
 S : Surface du bassin versant
 Q : Débit moyen interrannuel
 V : Volume d'écoulement moyen mensuel



E. Recensement et quantification de l'utilisation de la ressource à l'échelle du bassin versant

Le présent chapitre est consacré au recensement des usages de l'eau dans le bassin versant du Gier.

On peut distinguer des usages susceptibles d'être associés à des prélèvements sur la ressource, c'est-à-dire destinés à :

- l'alimentation en eau potable,
- l'usage industriel,
- l'agriculture.

Alors que d'autres usages, sans être associés à un prélèvement, se traduisent par une dérivation locale de débit pouvant avoir une influence sur une portion de cours d'eau. Ils sont recensés en fin de chapitre.

E.1. PRODUCTION – DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

La production d'eau potable sur le bassin versant du Gier s'organise de la manière suivante (voir carte des producteurs d'eau potable) :

- des prélèvements en-dehors du bassin versant alimentent une partie des communes :
 - prélèvements dans la nappe alluviale du Rhône pour les communes du bassin versant situées dans le département du Rhône ainsi que les communes situées sur le haut du Jarez,
 - prélèvements dans le barrage de Lavalette (Haute-Loire) et sur le Furan alimentent St-Etienne et les communes proches partiellement sur le bassin versant (St-Jean-Bonnefonds, Sorbiers),
- des prélèvements dans le bassin versant du Gier (barrages, sources) alimentent les communes situées sur le versant Pilat et au centre du bassin versant.

On peut distinguer ainsi :

- l'alimentation en eau provenant de l'extérieur du bassin versant (nous fournissons alors les informations concernant les volumes distribués dans le bassin versant du Gier),
- l'alimentation en eau issue de prélèvements sur le bassin versant (chaque prélèvement majeur fait l'objet d'une description précise).

E.1.1. PRÉLÈVEMENTS DANS LE BASSIN VERSANT DU GIER

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

- le **barrage de Rive** (sur le Ban) et le **barrage de Soulage** (sur le Gier en aval du précédent), ces deux barrages sont couramment appelés les « barrages de St-Chamond »,
- le **barrage du Dorlay**,
- le **barrage du Couzon**.

Ces barrages sont situés côté Pilat.

On recense également une prise d'eau sur rivière correspond 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 :

- côté Pilat :
 - les **sources de la Valla-en-Gier**,
 - la **source de Ste-Croix-en-Jarez**,
 - les **sources de Pavezin**,
- côté Jarez :
 - les **sources de Riverie**.

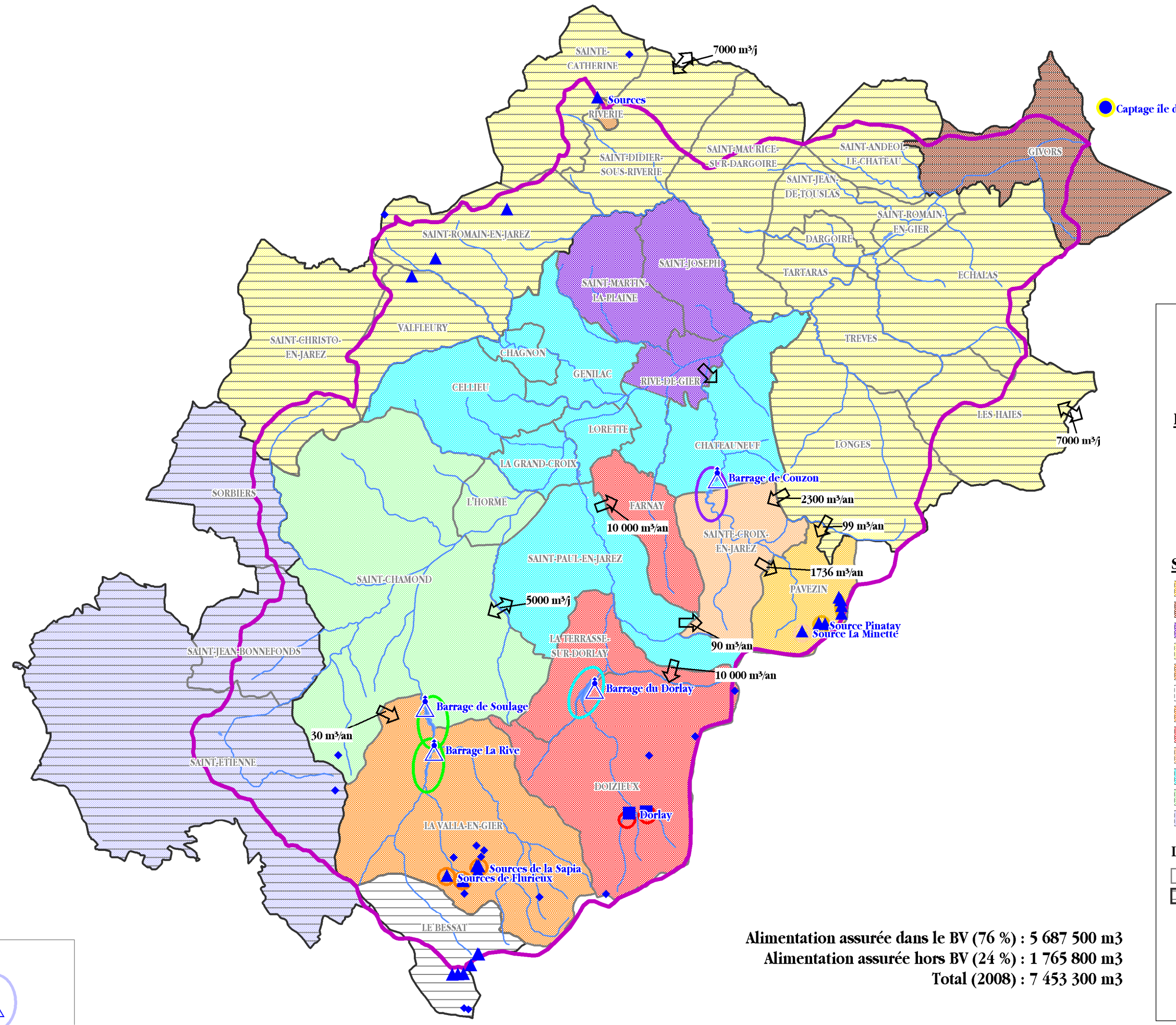
Pour comparer les volumes prélevés aux volumes naturels du bassin versant associé à chaque point nous avons calculé les débits moyens et QMNA5 naturels théoriques au niveau de chaque point de prélèvement (cf. étude des débits naturels, chapitre précédent).



PRODUCTEURS D'EAU POTABLE

Rive gauche du Rhône à Ternay

Captage île de Grand Gravier



Réseau hydrographique
 Réseau hydrographique

Bassin versant du Gier
 Bassin versant du Gier

Limite communale
 Limite communale

Prélèvement AEP

- Source
- Barrage
- Prise d'eau
- Captage privé
- Nappe alluviale

Syndicats AEP

- Indépendant (Pavezin)
- Grand Lyon
- Régie communale de Rive de Gier
- SIE Monts du Lyonnais
- Indépendant (Riverie)
- Non connu
- Indépendant (La Valla-en-Gier)
- SIED (Dorlay)
- Indépendant (Sainte-Croix-en-Jarez)
- SIAEMVG (Moyenne Vallée du Gier)
- Syndicat des Eaux St-Chamond - L'Horme
- Stéphanoise des Eaux

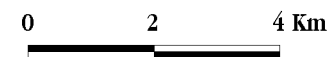
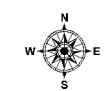
Localisation des ressources utilisées par les syndicats

- Située dans le bassin versant du Gier
- Située hors du bassin versant du Gier
- Ressource associée
- Connexion
- Vente d'eau

Alimentation assurée dans le BV (76 %) : 5 687 500 m³
Alimentation assurée hors BV (24 %) : 1 765 800 m³
Total (2008) : 7 453 300 m³

Lavalette

Sources : - BD CARTHAGE @IGN
 - Enquêtes CESAME
 - Agence de l'Eau RMC



* LES BARRAGES

Les barrages sont tous situés côté Pilat (rive droite du Gier). En effet, les deux barrages qui avaient été créés côté Jarez sur le Bozançon (rive gauche du Gier) ont été abandonnés.

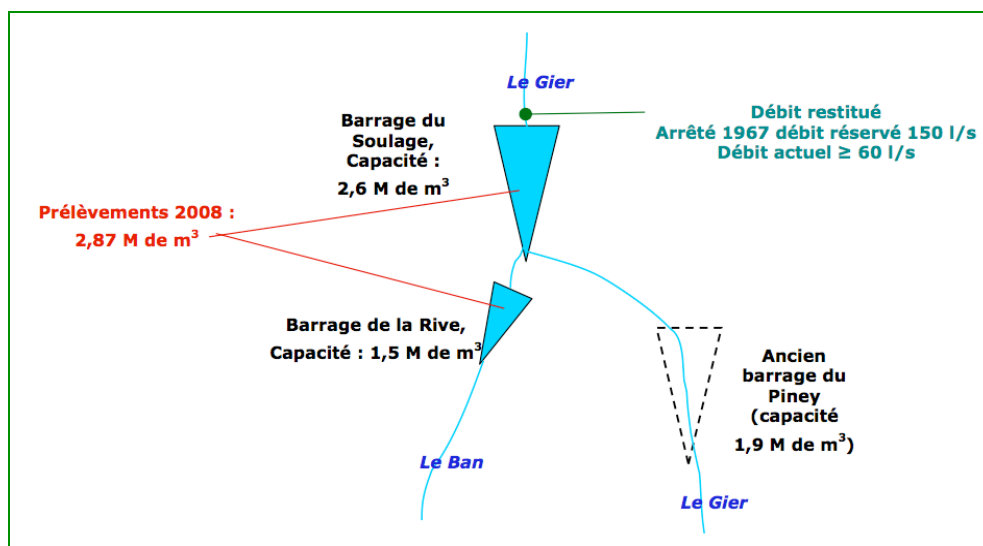
Dans les descriptions ci-après nous présentons les résultats de l'étude Asconit⁴ sur les débits minimum biologiques basses eaux et hautes eaux en aval des barrages. Ces débits sont à comparer aux débits réservés actuels et aux projets en cours de révision des débits réservés (article L214-18 du code de l'environnement, concernant l'augmentation au 1/1/2014 des débits réservés à l'aval des ouvrages de prélèvement).

x BARRAGES DE RIVE ET DE SOULAGE (Syndicat des eaux St Chamond L'homme)

□ Description

- Le barrage de la Rive date de 1870 (autorisation du 02/06/1866). Il est situé sur le ruisseau du Ban, affluent du Gier. L'ouvrage a été réhabilité en 2000 et présente une capacité de stockage de 1,5 M de m³.
- Le barrage de Soulage date de 1970 est situé en aval du barrage de Soulage, sur le cours d'eau du Gier. Le bassin versant ainsi intercepté est de 42 km².

Auparavant, il existait un troisième barrage, sur le Gier en amont de Soulage, mais cet ouvrage n'est plus exploité : le barrage du Piney (datant de 1955) a été rendu transparent par une ouverture dans l'ouvrage depuis 1999.



⁴ Identification des Impacts de l'application de l'article L214-8 du code de l'environnement concernant l'augmentation des débits réservés à l'aval des ouvrages, sur les ressources en eau potable superficielles du département de la Loire, février 2009 (version provisoire). Asconit pour la DDAF de la Loire.

☐ Volumes théoriques du bassin versant

Bassin versant intercepté barrage de Soulage		Régime moyen du GIER		QMNA5 du GIER	
Surface	Alt. moy	Q moy	V moy	QMNA ₅	V MNA5 (1 mois)
41,8 km ²	897 m	640 l/s	20,1 M de m ³	90 - 110 l/s	≈ 250 000 m ³

V : volumes ruisselés sur le bassin versant

VMNA5 : Volume écoulé durant le mois le plus sec d'occurrence quinquennale.

☐ Volumes prélevés et population desservies

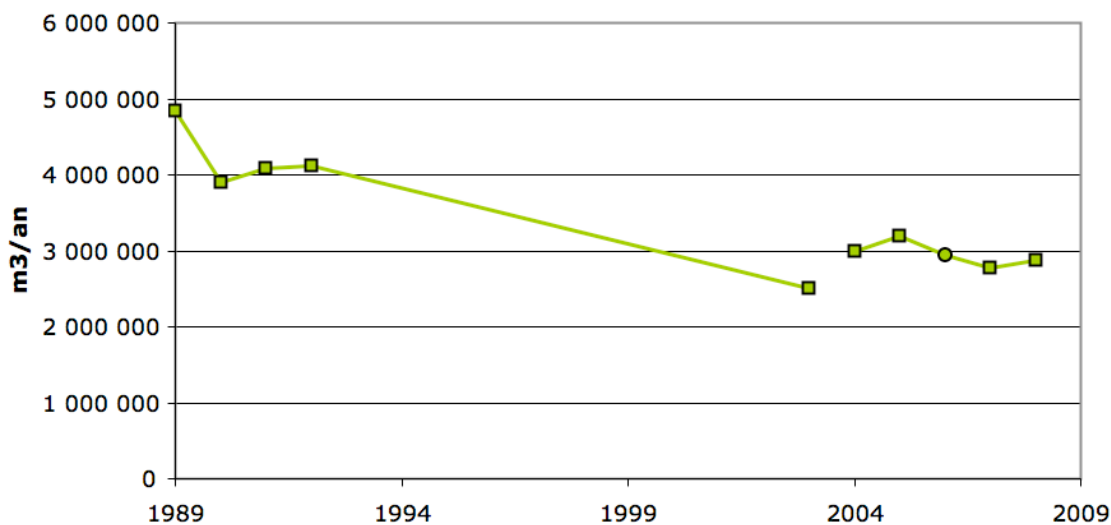
Le volume prélevé correspond aux besoins pour la production et la distribution d'eau potable de St-Chamond et L'Horme (rendement des réseaux ≈ 79%).

Volume prélevé pour l'année 2008	Débit moyen équivalent
2,87 millions de m ³	≈ 91 l/s

Le volume prélevé correspond à l'alimentation en eau d'environ **42 600 habitants mais également plusieurs industries** (≈ 66 abonnés industriels).

Ce volume est à la baisse en comparaison des années 1990 (cf. graphique ci-dessous) du fait de la diminution de la consommation des industriels notamment, ce qui explique également qu'il n'a pas été nécessaire de remettre en fonctionnement le barrage du Piney.

Production d'eau potable du syndicat de St-Chamond-L'Horme



❑ Satisfaction du besoin

La capacité cumulée de stockage des deux barrages est de plus de 4 millions de m³, soit 1,4 fois le besoin en eau. Par ailleurs, les volumes annuels d'eau ruisselés sur le bassin versant s'établissent autour de 20 millions de m³ en moyenne, soit 4 à 5 fois le besoin annuel, il n'y a pas de problème pour assurer la production d'eau potable.

En 2003, année d'étiage de référence, il n'y a pas eu de manque d'eau mais un surplus faible des ressources d'après les données du schéma départemental d'AEP⁵. Les restrictions d'eau fixées par arrêtés préfectoraux ont été respectées et il y a eu livraison d'eau aux agriculteurs non raccordés.

En 2009, l'étiage est apparu très sévère en août d'où la mise en place de restrictions d'eau par arrêté préfectoral, le barrage présentait toutefois d'importantes réserves, ce qui a poussé le gestionnaire à indiquer que ces restrictions n'étaient pas nécessaires pour les communes desservies par son réseau.

❑ Débit réservé

Un arrêté préfectoral de 1967 fixe au barrage un débit réservé de 150 l/s (qui est l'ordre de grandeur du QMNA5 naturel présenté précédemment).

En situation actuelle, l'exploitant cale une vanne à 58 l/s (soit environ 1/10ème du module naturel présenté précédemment) et la laisse fonctionner tout l'été. Une demande auprès des services de l'état a été déposée en 2009 pour valider ce fonctionnement estival.

L'étude Asconit fixe le **débit minimum biologique** en aval du barrage à **40 l/s en basses eaux et 55 l/s en hautes eaux**.

D'après les données actuelles, la DDT préconisera un débit réservé de 150 l/s, dans le cadre de la mise en conformité des débits réservés en 2014.

❑ Sécurisation de la ressource et interconnexion

La procédure de mise en place des périmètres de protection des barrages est en cours.

Le réseau de distribution de St-Chamond l'Horme est interconnecté avec le réseau voisin du SIAEMVG (barrage du Dorlay) depuis fin 2008.

Cette opération a été réalisée en prévision de la vidange du barrage du Dorlay (en cours en 2009). Pendant cette opération, les barrages de St-Chamond fourniront 3100 m³/j (93 000 m³/mois) au réseau du SIAEMVG (eau traitée).

A terme, cette connexion sera entretenue et permettra un échange réciproque de débits (avec bilan annuel nul entre les deux syndicats). La capacité d'échange est limitée à 5000 m³/j du fait de la capacité des usines de traitement de St-Chamond.

Le SIAEMVG ne pourra toutefois jamais subvenir totalement au besoin de St-Chamond, il s'agira d'une ressource ponctuelle de secours (source : services techniques de la mairie de St-Chamond).

5 Synthèse du schéma directeur départemental d'eau potable de la Loire (CG Loire, Agence de l'eau Loire-Bretagne)



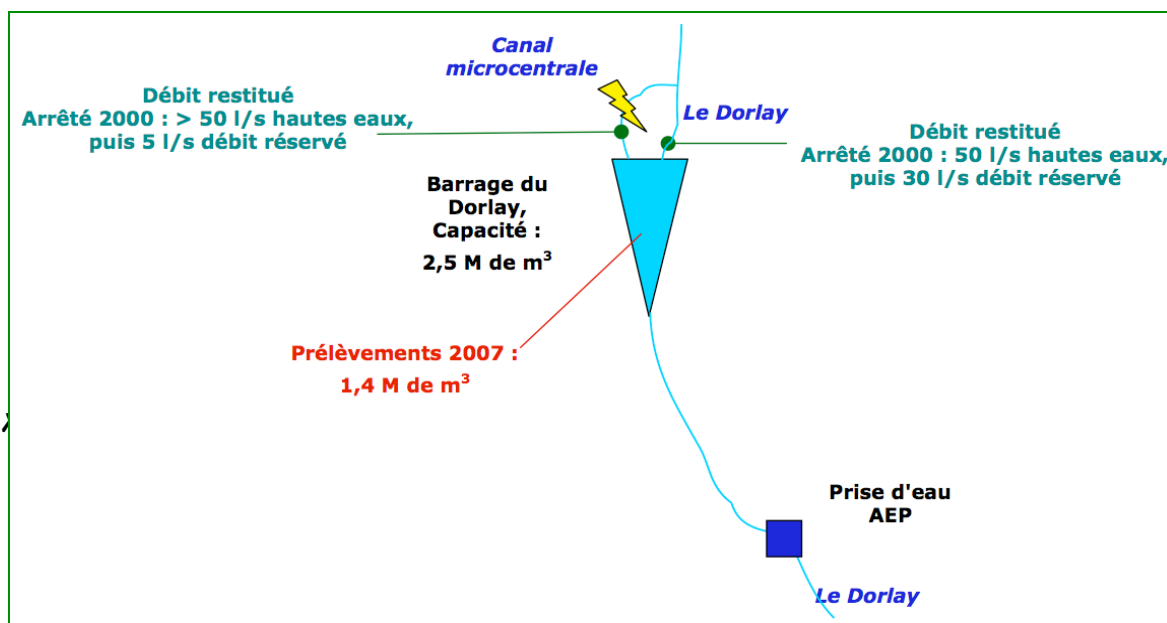
N.B. : Cette interconnexion a remplacé l'hypothèse d'une interconnexion entre St-Etienne et St-Chamond évoquée dans le schéma départemental d'alimentation en eau potable.

x BARRAGE DU DORLAY (SIAEMVG Syndicat intercommunal d'alimentation en eau de la Moyenne Vallée du Gier)

□ Description

Le barrage se situe sur le Dorlay qui est un affluent du Gier, parallèle à celui-ci et descendant comme lui du Pilat. Le barrage date de 1973, sa capacité utile est estimée à 2,5 M de m³.

En amont du barrage se trouve une prise d'eau alimentant un autre syndicat de distribution (voir plus loin). Au pied du barrage, un canal part parallèlement au cours d'eau pour alimenter une micro-centrale privée (propriétaire actuel M. Reynaud). L'eau restituée en aval du barrage doit donc être partagée entre ce canal et le cours d'eau (cf. gestion des étiages).



□ Volumes théoriques du bassin versant

Le tableau ci-dessous présente les valeurs de débits (et volumes) calculées pour le Dorlay en régime naturel, ces valeurs ne tiennent pas compte de l'influence des prises d'eau du syndicat du Dorlay, situées en amont.

Bassin versant intercepté barrage du Dorlay		Régime moyen du DORLAY		QMNA5 du DORLAY	
Surface	Alt. moy	Q moy	V moy	QMNA ₅	V MNA5 (1 mois)
24,4 km ²	890 m	370 l/s	11,7 M de m ³	52 - 64 l/s	≈ 140 000 m ³

V : volumes ruisselés sur le bassin versant

VMNA5 : Volume écoulé durant le mois le plus sec d'occurrence quinquennale.

☐ Volumes prélevés et population desservie

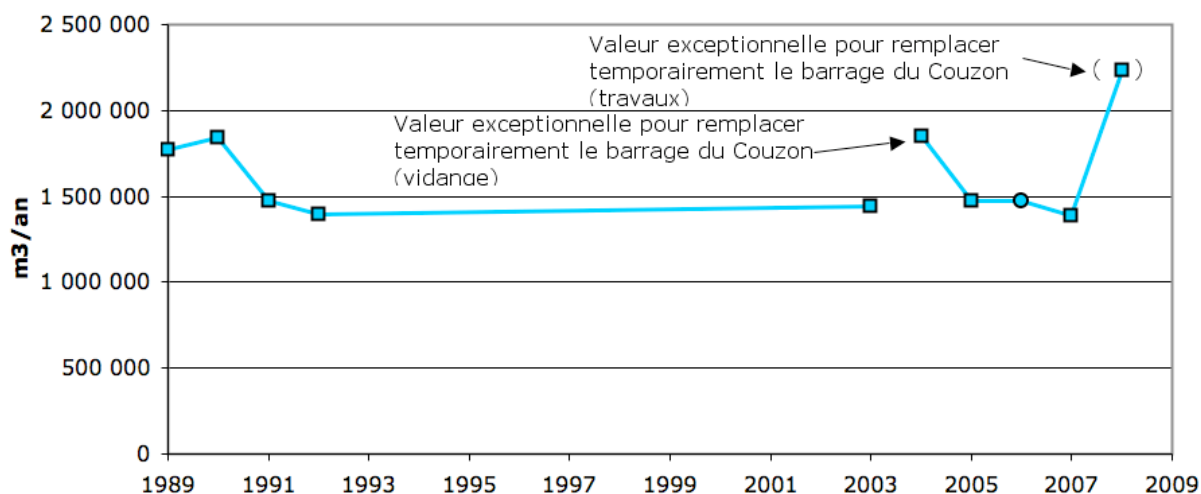
Le barrage sert à l'alimentation des communes de Lorette, Chateauneuf, Chagnon, Cellieu, St-Paul-en-Jarez, La Grand-Croix, et une partie de Rive-de-Gier ($\approx 1/3$), soit pour 22630 habitants.

Volume prélevé pour l'année 2008*	Débit moyen équivalent
1,37 millions de m ³	≈ 44 l/s

* En 2008, le barrage du Dorlay a permis de remplacer temporairement le barrage du Couzon sur lequel des travaux étaient en cours. La production est alors passée à 2,2 M de m³ mais cela ne correspond pas à une année normale, l'estimation pour 2008 s'établit autour de 1,375 M de m³, valeur voisine de 2007 (1,4 M de m³).

La production est relativement stable depuis les années 90 (cf. graphique ci-dessous).

Production d'eau potable à partir du barrage du Dorlay



☐ Satisfaction du besoin

Avec une capacité de presque 2 fois la production annuelle, le barrage permet sans difficulté de satisfaire la demande (le volume annuel moyen ruisselé sur le bassin versant apporte près de 10 fois le besoin).

En 2003, il n'y a eu aucun manque d'eau (information issue du schéma départemental d'AEP).

En 2009, les restrictions d'eau fixées par arrêté préfectoral du fait de la sécheresse ont paru incohérentes avec la gestion du barrage : en effet, le barrage devant être vidé à l'automne, la consommation sur réseau pouvait être normale voir supérieure à la moyenne sans problème de ressource.

□ Débit réservé

L'arrêté préfectoral du 9 février 2000 fixe le mode de gestion du barrage, dans le but notamment d'assurer le **droit d'eau en aval pour M. Reynaud (microcentrale à usage individuel)**.

Le débit du Dorlay en amont du barrage est mesuré sur un point de référence et le débit restitué dans le canal de prise d'eau et dans le cours d'eau est adapté en fonction du résultat de la mesure amont et selon le tableau suivant :

Débits en entrée			Débits à restituer en aval			
	Mesuré au seuil Q_M	Calculé à hauteur du barrage Q_E ($1,4 \times Q_M$)		dans la prise d'eau de M. Reynaud Q_P	dans le cours d'eau Q_R	
	< 21 l/s	< 30 l/s		0	Q_E	
	21 < Q_M < 39 l/s	30 < Q_M < 55 l/s		5 l/s maximum	au minimum 30 l/s	
	39 < Q_M < 143 l/s	55 < Q_M < 200 l/s		$Q_E - Q_R$	50 l/s	
	> 143 l/s	> 200 l/s	si barrage non plein	> 150 l/s	50 l/s	$Q_{tot} > 200$ l/s
			si barrage plein	> 250 l/s	50 l/s	$Q_{tot} > 300$ l/s

Quelques exemples :

Pour un débit mesuré au seuil de 23 l/s, le débit calculé à hauteur du barrage est de 32 l/s : 2 l/s sont restitués à la prise d'eau de M. Reynaud et 30 l/s au cours d'eau.

Pour un débit mesuré au seuil de 36 l/s, le débit calculé à hauteur du barrage est de 50 l/s : 5 l/s sont restitués à la prise d'eau de M. Reynaud et 30 l/s au cours d'eau.

Pour un débit mesuré au seuil de 100 l/s, le débit calculé à hauteur du barrage est de 140 l/s : 90 l/s sont restitués à la prise d'eau de M. Reynaud et 50 l/s au cours d'eau.

Cela revient à assurer en aval du barrage :

- un débit réservé « régime moyen » de 200 l/s pour l'ensemble cours d'eau + bief de la centrale, avec 50 l/s pour le cours d'eau et la différence pour la centrale,
- un débit réservé « basses eaux » de 30 l/s.

Cela signifie également qu'au pied du barrage sur toute la longueur du bief de la centrale **le débit du cours d'eau est soit de 50 l/s soit de 30 l/s** (et moins en étiage sévère), mais il n'y a aucune crue car celles-ci sont dirigées vers le bief de la centrale.

L'étude Asconit fixe le **débit minimum biologique en aval du barrage à 30 l/s en basses eaux et 50 l/s en hautes eaux**.

D'après les données actuelles, la DDT préconiserait un débit réservé de 200 l/s, dans le cadre de la mise en conformité des débits réservés en 2014.

❑ Sécurisation de la ressource et interconnexion

La procédure de mise en place du périmètre de protection du barrage est en cours.

- En cas de difficulté ou de vidange du barrage du Dorlay, l'alimentation en eau peut être assurée en remplacement par les barrages de Rive/Soulage (St-Chamond/L'Horme), grâce à une interconnexion d'une capacité d'échange de 5000 m³/j maximum. L'interconnexion est faite au niveau du réseau eau traitée.
- Une connexion existe vers le réseau de Rive-de-Gier : le barrage du Dorlay a fourni 1 M de m³ (eau traitée) en remplacement du barrage du Couzon (vidange du barrage du Couzon en 2008).
- En aval de la station de traitement des eaux, la canalisation passe sur la commune de Farnay. Elle alimente temporairement une partie de la commune en cas de problème. Deux conventions sont en cours avec le syndicat du Dorlay (SIED Dorlay):
 - commune de Farnay : le barrage va fournir 10 000 m³/an au minimum,
 - commune de Doizieux : le barrage va fournir 20 000 m³/an au minimum.

La réciprocité de l'échange est faible car ces communes ont des difficultés en étiage.

x BARRAGE DU COUZON (Régie communale de Rive-de-Gier)

❑ Description

Le barrage du Couzon est un peu plus bas en altitude que les précédents, il date de 1812. La capacité du barrage est de 1,45 M de m³.

Une vidange a été réalisée en 2004-2005.

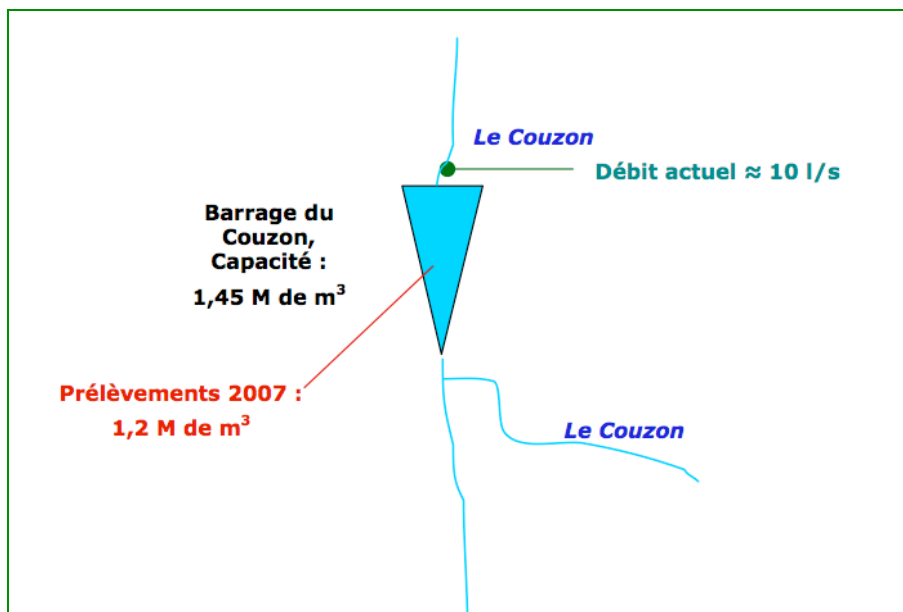
N.B. : Le barrage du Couzon se situe sur la commune de La Valla-en-Gier (qui, elle, est alimentée par des sources).

❑ Volumes théoriques du bassin versant

Bassin versant intercepté barrage du Couzon		Régime moyen du COUZON		QMNA5 du COUZON	
Surface	Alt. moy	Q moy	V moy	QMNA ₅	V MNA5 (1 mois)
27,4 km ²	588 m	245 l/s	7,7 M de m ³	22 – 26 l/s	≈ 55 000 m ³

V : volumes ruisselés sur le bassin versant

VMNA5 : Volume écoulé durant le mois le plus sec d'occurrence quinquennale.



□ Volumes prélevés et population desservie

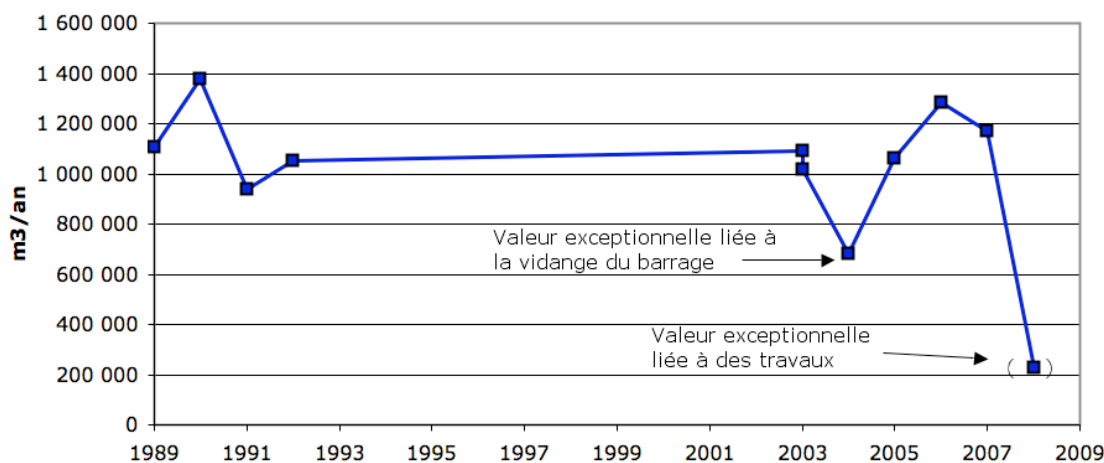
En 2008 des travaux ont nécessité d'interrompre l'utilisation du barrage (alimentation alors réalisée par le SIAEMVG barrage du Dorlay), c'est pourquoi nous retiendrons en référence le volume prélevé en 2007 (1,2 M de m³).

Volume prélevé pour l'année 2007*	Débit moyen équivalent
1,37 millions de m ³	≈ 44 l/s

L'eau prélevée dessert 95 % de la commune de Rive-de-Gier, une partie de Châteauneuf, et depuis 2005 St-Martin-le-Plaine et St-Joseph. Au total cela représente 19 678 habitants, plus des industriels (dont la société Industeel gros consommateur d'eau, branchée sur le réseau AEP du Couzon).

Malgré le raccordement de St-Martin-la-Plaine et St-Joseph, la production reste stable en comparaison des années 90 (cf. graphique page suivante).

Production d'eau potable à partir du barrage du Couzon



☐ Satisfaction des besoins

Contrairement aux barrages précédemment décrits, la capacité de stockage n'est que légèrement supérieure à la production annuelle. Le volume moyen ruisselé sur le bassin versant intercepté reste toutefois 7 fois supérieur au besoin (pas de problème en année moyenne).

En 2003, il n'y a pas eu de manque d'eau (d'après le schéma départemental d'AEP), mais pour ce barrage on considère que cela est lié aux restrictions d'eau avaient été mises en place en 2003 sur l'ensemble du bassin versant.

☐ Débit réservé

Le débit restitué en étiage est de 10 l/s (fixé par vanne ajustable), le contrôle se fait par un compteur volumétrique. Le gestionnaire nous a indiqué qu'il lui paraissait difficile d'augmenter ce débit à l'étiage sans engendrer une baisse conséquente du niveau du barrage.

L'étude Asconit fixe le débit minimum biologique en aval du barrage à 28 l/s en basses eaux et 35 l/s en hautes eaux.

D'après les données actuelles, la DDT préconiserait un débit réservé de 35 l/s, dans le cadre de la mise en conformité des débits réservés en 2014.

☐ Sécurisation de la ressource - Interconnexion

En cas de travaux ou difficulté sur le barrage du Couzon, l'alimentation en eau peut être assurée par le barrage du Dorlay, comme en 2008 (1 M de m³ fourni). Il s'agit d'une interconnexion en eau traitée.

x Ressource abandonnée : les barrages du Bozançon

Les deux barrages sont situés sur la commune de St-Martin-la-Plaine. Ils datent de 1934 pour le premier et 1962 pour le deuxième et présentent des volumes de stockage de 35 000 et 34 000 m³.

Suite à la sécheresse de 1976, puis régulièrement, la commune a dû compléter sa ressource par des achats d'eau au syndicat des Monts du Lyonnais (SIMOLY).

Depuis le 16 novembre 2005, St-Martin-la-Plaine est alimenté à 100 % en eau potable par la régie de Rive-de-Gier, à partir du barrage du Couzon.

Les barrages du Bozançon ne servent plus à l'alimentation en eau potable mais ils continuent à être gérés par la commune qui en assure régulièrement les ouvrages la vidange. En effet, il n'est pas bon d'avoir une trop grande hauteur d'eau, la vanne est mise en fonctionnement pour réguler le niveau à moitié environ.

Le projet d'utiliser ces retenues pour de l'irrigation n'a pas été retenu du fait des coûts d'entretien et du faible volume de stockage. Le percement des ouvrages pour les rendre transparents est a priori retenu mais retardé pour le moment pour des questions de coût.

x Tableau récapitulatif sur les barrages

	Barrages utilisés			Barrages abandonnés	
	Barrages Rive et Soulage	Barrage du Dorlay	Barrage du Couzon	Barrage du Piney (rendu transparent)	Barrages du Bozançon
Capacité de STOCKAGE	4,1 M de m ³	2,5 M de m ³	1,45 M de m ³	1,9 M de m ³	0,07 M de m ³
Production AEP (hab+ind)	2,87 M de m ³	1,4 M de m ³	1,2 M de m ³		
Rapport capacité de stockage / Production	1,4	1,8	1,2		
Habitants desservis	42 600 hab	22 630 hab	19 678 hab		
Ratio brut production / habitant ⁶	67 m³/hab/an	62 m³/hab/an	60 m³/hab/an		
Débit gestionnaire étiage	Débit fixe > 60 l/s	200 et 30 l/s	10 l/s		
Débit réservé fixé par arrêté préfectoral	150 l/s	Hautes eaux 200 l/s Basses eaux 30 l/s	non		
Débit minimum biologique aval hautes eaux / basses eaux	55 l/s / 40 l/s	50 l/s / 30 l/s	30 l/s / 28 l/s		
Proposition débit réservé DDT	150 l/s	200 l/s	35 l/s		
Bassin versant intercepté	(Soulage) 41,8 km ²	24,4 km ²	27,4 km ²	18 km ²	5,1 km ²
Bassin versant : QMNA5 naturel	90 - 110 l/s	52 - 64 l/s	22 - 26 l/s	40 - 44 l/s	1 - 2 l/s
Bassin versant : Qmoy naturel	640 l/s	370 l/s	245 l/s	360 l/s	33 l/s

Tableau n°9

⁶ entre parenthèse ratio sans enlever les industries



Les 3 barrages servent à l'alimentation d'environ 67 200 habitants sur les 119 000 habitants soit 56 % de la population du bassin versant.

Le prélèvement en eau associé est de 5,5 Millions de m³.

On note des différences importantes au niveau de la gestion des étiages :

- le barrage du Dorlay présente, depuis 2000, une gestion avec :
 - un débit réservé hautes eaux de 200 l/s (1/2 du module)
 - un débit réservé basses eaux de 30 l/s (1/12^{ème} du module)
- le barrage de Soulage avait un débit réservé de 150 l/s très contraignant (1/4 du module) ce qui pousse le gestionnaire à proposer un débit minimum fixe de 56 l/s
- le barrage de Couzon est géré avec un débit réservé de 10 l/s (1/24^{ème} du module).

Dans leur fonctionnement actuel, les barrages n'ont pas de difficulté à satisfaire les besoins en eau. Lors de travaux sur l'un ou l'autre des barrages, les interconnexions permettent de satisfaire le besoin en augmentant les prélèvements sur les autres ouvrages.

Les interconnexions se font sur les réseaux « eaux traitées », les échanges sont limités par les infrastructures de traitement de l'eau.

* Les prises d'eau Dorlay – Gâ (syndicat des eaux du Dorlay)

x Description

Les communes de Farnay, Doizieux et La terrasse-sur-Dorlay sont alimentées par deux prises d'eau proches :

- l'une sur le Dorlay,
- l'autre sur le Gâ (affluent du Dorlay).

x Volumes prélevés et population desservie

En 2008, la production d'eau est estimée à 152 350 m³, pour une consommation d'environ 99 500 m³ (extrapolations⁷).

Volume prélevé pour l'année 2008*	Débit moyen équivalent
152 000 m ³	≈ 4,8 l/s

x Volumes théoriques du bassin versant

Les débits du Dorlay en aval immédiat des deux prises d'eau a pu être estimé dans la première partie de ce document, ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Bassin versant intercepté Prises d'eau Gâ+Dorlay		Régime moyen du DORLAY		QMNA5 du DORLAY	
Surface	Alt. moy	Q moy	V moy	QMNA ₅	V MNA5 (1 mois)
5,1km ²	1200 m	110 l/s	3,5 M de m ³	20 - 24 l/s	≈ 52 000 m ³

V : volumes ruisselés sur le bassin versant

VMNA5 : Volume écoulé durant le mois le plus sec d'occurrence quinquennale.

x Satisfaction du besoin

Le syndicat du Dorlay doit parfois faire face à des débits faibles en été, et l'étiage de 2003 a mis en évidence un risque de pénurie en cas de sécheresse.

Comme ce problème sera accentué si des débits réservés sont mis en place sur les prises d'eau, le syndicat a prévu des interconnexions avec le barrage du Dorlay (réseau du SIAEMVG) et l'amélioration des rendements de son réseau.

⁷ Du fait d'un changement de gestionnaire, le chiffre a été extrapolé à partir de données sur 11 mois.

x Débit réservé

La gestion en étiage ne fait pas l'objet d'une procédure pré-définie. Elle se fait au jour le jour.

Les prises d'eau n'ayant pas de débit réservé, la gestion en période d'étiage passe par :

- des mesures de restrictions d'eau visant à diminuer le prélèvement lorsque le débit des cours d'eau est trop faible (notion visuelle),
- l'arrêt du prélèvement lorsque celui-ci n'est plus techniquement possible.

Le syndicat étant conscient de devoir mettre aux normes ces prises d'eau pour respecter les obligations de débit réservé, des travaux ont été entrepris afin de modifier les prises d'eau pour qu'il soit possible d'arrêter les prélèvements lorsque les débits des cours d'eau sont inférieurs au dixième du module (études en cours).

L'étude Asconit fixe le débit minimum biologique en aval de la prise d'eau du Dorlay à 7 l/s et 8 l/s pour la prise d'eau du Gâ, en hautes eaux comme en basses eaux.

Les débits réservés que la DDT souhaite imposer seraient de 7 l/s pour la prise d'eau située sur le Gâ et 8 l/s pour la prise d'eau située sur le Dorlay soit un total de 15 l/s.

x Sécurisation de la ressource - Interconnexions

Le syndicat a prévu des interconnexions avec le réseau du SIAEMVG (barrage du Dorlay) pour assurer son alimentation en période de déficit.

Pour la commune de Farnay, la connexion est déjà en place (convention d'achat $\geq 10\,000\text{ m}^3/\text{an}$).

Pour la commune de Doizieux cette connexion est prévue. La convention passera à $20\,000\text{ m}^3/\text{an}$.

Afin de limiter le risque de manque d'eau, il est également prévu d'améliorer les réseaux pour faire des économies d'eau (par le passé, rendements de réseaux très mauvais, en 2008 rendement d'environ 67,7 %, objectif 75 % pour 2009).

	Prises d'eau Dorlay et Gâ
Production AEP (hab+ind)	152 000 m ³
Habitants desservis	3300 hab (à vérifier)
Ratio brut production / habitant ⁸	46 m ³ /hab/an
Débit gestionnaire étiage	≈1,5 l/s
Débit réservé fixé par arrêté préfectoral	non
Débit minimum biologique aval	15 l/s
Proposition débit réservé DDT	15 l/s
Bassin versant intercepté	5,1 km ²
Bassin versant : QMNA5 naturel	20 - 24 l/s
Bassin versant : Qmoy naturel	110 l/s

⁸ entre parenthèse ratio sans enlever les industries

* Les sources côté Pilat

x Les 2 sources de la Valla-en-Gier

La commune de La Valla-en-Gier, située dans les hauteurs du Pilat est alimentée en eau potable pour l'essentiel à partir de deux sources (eau non traitée, il existe par ailleurs un branchement au réseau de St-Chamond pour une petite partie de la commune (un hameau).

Un quart de la population environ capte de manière privée de petites sources ou est alimenté par des puits. Un hameau est alimenté par le réseau de St-Chamond/L'Horme.

En 2008 le volume total prélevé au niveau des deux sources communales s'élevait à 24 360 m³.

Le réseau sert à un usage domestique (pas d'industrie, pas d'usage agricole sur le réseau).

Le tableau ci-après permet d'avoir un ordre de grandeur du débit total produit par la pluviométrie sur le bassin versant de ces deux sources.

	Bassin versant intercepté Sources Valla-en-Gier		Régime moyen naturel du bassin versant		QMNA5 naturel du bassin versant
	Surface	Alt. moy	Q moy	V moy	QMNA ₅
Sapia	0,09 km ²	1050 m	1,7 l/s	50 000 m ³	0,4 l/s
Pouyardière	0,27 km ²	1080 m	5,3 l/s	170 000 m ³	1,5 l/s
TOTAL			7 l/s	220 000 m ³	1,9 l/s

V : volumes ruisselés sur le bassin versant

• Interconnexion :

Les 3 branches de réseau de La Valla (2 sources et 1 alimentée par Saint-Chamond), sont indépendantes. Il est prévu de faire une interconnexion « interne ».

x Les sources de Sainte-Croix-en-Jarez

La commune de Sainte-Croix-en-Jarez (située dans le Pilat), est alimentée par la source de la Minette. La source se trouve sur la commune voisine Pavezin, une partie de l'eau est d'ailleurs distribuée vers cette commune (1736 m³ en 2008).

Il n'y a pas d'usage industriel. L'eau subit une légère chloration. Il y a parfois quelques problèmes de turbidité en période de pluie et un manque d'eau en étiage, l'alimentation en eau est alors complétée par un achat d'eau au SMOLY.

Un compteur a été mis en place au niveau du réservoir afin d'étudier le rendement du réseau.

En 2008 le volume facturé de la régie communale s'élevait à 19 527 m³.

	Bassin versant intercepté Sources Ste-Croix-en-Jarez		Régime moyen naturel du bassin versant		QMNA5 naturel du bassin versant
	Surface	Alt. moy	Q moy	V moy	QMNA ₅
Minette 1	0,07 km ²	850 m	0,9 l/s	50 000 m ³	0,14 l/s
Minette 2	0,07 km ²	850 m	0,9 l/s	50 000 m ³	0,14 l/s
TOTAL			1,8 l/s	100 000 m ³	0,3 l/s

V : volumes ruisselés sur le bassin versant

• **Interconnexion :**

Il n'y a pas d'interconnexion, la commune achète parfois de l'eau au SMOLY.

x **Les sources de Pavezin**

Située également dans le Pilat, la commune est alimentée par 6 sources situées sur le Crêt de Baronnette. Il est prévu de capter une nouvelle source au lieu-dit « La Moussière ».

Quelques hameaux sont desservis par les réseaux des communes voisines (SMOLY, Ste-Croix-en-Jarez). Il n'y a pas d'usage industriel.

En 2008 le volume facturé était de 10 613 m³.

Le captage de la nouvelle source est prévu dans le cadre de la sécurisation qualitative et de la mise en place des périmètres de protection. L'eau sera bientôt traitée.

• **Interconnexion :**

Il n'y a pas de connexion vers une ressource extérieure (sauf quelques abonnements) mais 2 réservoirs, chacun alimentés par 3 sources, d'où une possibilité d'arrêter provisoirement l'exploitation d'un réservoir ou d'une source.

x **Autres petites sources ou points d'eau déclarés**

Le site Infoterre du BRGM recense plusieurs petites sources non présentes dans le fichier de l'Agence de l'eau mais issus de données DDASS, notamment les sources de Chaubouret, situées en limite de bassin versant et alimentant la commune du Bessat (citée ici seulement pour mémoire), la source de Sapert pour le quartier de Rochetaillée, située en tête du bassin versant du Janon, la source de Péalussins à La Valla-en-Gier.

De petits captages pour l'eau domestique sont également cités :

- à Doizieux sur le bassin versant du Dorlay pour le gîte Grange Nature (31 places) et pour un gîte au lieu-dit Luclas (5 places) et sur le bassin versant du Gier pour la Jasserie (gîte d'étape et restaurant 250 couverts),
- à La Valla-en-Gier (bassin versant du Gier) pour la scierie BostFaure.

L'étude sur l'alimentation en eau de Rochetaillée (CESAME 2000) recense plusieurs petits captages dans

le bassin versants du Gier :

- la source de Salvaris alimentant 5 habitations dont une auberge,
- le captage du Tailloux pour une résidence,
- le captage du Tailloux pour une réserve incendie,
- deux captages privés pour des hameaux (Le Breuil 5 habitations, La Bréacière 4 habitations).

* Les sources côté Jarez

x Sources de Riverie

La commune de Riverie est alimentée par 3 sources situées sur les communes de Saint-André la Côte et Sainte Catherine. Le réseau communal est relié au réseau du SIE des Monts du Lyonnais (nappe du Rhône), auquel la commune peut acheter de l'eau en cas de baisse de débit des sources ou en cas de problème qualitatif.

Les sources de Riverie alimentent les 277 habitants de la commune plus une douzaine d'habitations de Ste-Catherine (total \approx 308 habitants).

En 2008, les sources ont produit **13 150 m³**, qui ont été complétés avec 222 m³ achetés au SMOLY. Le total distribué et facturé s'est élevé à 12 955 m³.

La procédure engagée en vue d'instaurer des périmètres de protection n'a pas abouti et devra être relancée.

Avant distribution, l'eau subit un traitement de désinfection au chlore.

x Sources de St-Romain-en-Jarez

Abandonnées.

E.1.2. ALIMENTATION PROVENANT DE RESSOURCES SITUÉES HORS BASSIN VERSANT

Pour certaines communes du secteur d'étude l'eau potable provient de **ressources situées en dehors du bassin versant du Gier** :

- l'alimentation en eau potable des quartiers de St-Etienne situés dans le bassin versant du Gier, ainsi que des communes de Sorbiers et St-Jean-Bonnefonds est assurée par la Stéphanoise des Eaux (ressource = barrage de Lavalette en Haute-Loire et barrage du Pas du Riot sur le Furan),
- les communes hautes du Jarez, et les communes du Rhône sont également alimentées par une ressource en eau située hors bassin versant du Gier (alluvions du Rhône).

* *Alluvions du Rhône (syndicat des Monts du Lyonnais)*

Les coteaux du Jarez et les communes du Rhône situées dans le bassin versant du Gier sont desservies par le syndicat des Monts du Lyonnais (SIE Monts du Lyonnais, anciennement SMOLY) qui prélève de l'eau dans la nappe alluviale du Rhône (île du Grand Gravier, commune de Grigny).

L'autorisation de prélèvement dans la nappe du Rhône est telle que la ressource est presque illimitée (82 000 m³/j autorisés, 15 000 m³/j prélevés actuellement). L'eau est, de plus, de bonne qualité (ne nécessite qu'une chloration).

En cas de difficulté sur la ressource, l'alimentation en eau sur le bassin peut être assurée à hauteur de 7000 m³/j par l'intermédiaire d'une connexion avec le syndicat voisin « Rhône-Sud ».

* *Barrages hors BV du Gier (Stéphanoise des Eaux)*

La Stéphanoise des Eaux gère de l'eau issue du Pilat (hors bassin versant Gier) et de Haute-Loire (barrage de Lavalette).

Sur le bassin versant du Gier, les communes alimentées par la Stéphanoise des Eaux sont St-Etienne (secteur de Terrenoire sur le bassin versant), Saint-Jean-Bonnefonds et Sorbiers.

L'interconnexion entre Saint-Etienne et Saint-Chamond, évoquée dans le schéma départemental d'alimentation en eau potable ne semble pas d'actualité.

E.1.3. SYNTHÈSE SUR L'USAGE EAU POTABLE (Y.C QUELQUES INDUSTRIES)

Depuis ces 10 dernières années, les principaux changements constatés sont :

- l'abandon des barrages du Bozançon : St-Martin-la-Plaine et St-Joseph sont alimentés par le barrage de Couzon (Rive-de-Gier),
- l'abandon des sources de Valfleury
- la mise en place de connexion « entre barrages » qui sécurise la ressource et permet travaux et vidange de ces ouvrages.

L'usage eau potable se combine avec l'usage industriel puisque ces derniers sont essentiellement alimentés en eau par les réseaux de distribution publics.

- Sur le bassin versant, l'ensemble des prélèvements destinés à la production d'eau potable (usage domestique et industriel) correspond à environ **5,3 Millions de m³** (dont 0,5 Millions de m³ pour les industries).
- Cette eau provient :
 - de quelques ressources individuelles (puits, captages) ($\approx 0,05$ Millions de m³)
 - de sources communales côté Pilat (0,05 Millions de m³),
 - d'une prise d'eau sur le Dorlay (0,15 Millions de m³),
 - mais **essentiellement des barrages** (Rive/Soulage, Dorlay, Couzon) (5,1 Millions de m³).
- Les communes alimentées par des ressources hors bassin versant représentent une consommation en eau de l'ordre de 1,8 Millions de m³.
- Seule l'alimentation en eau par des sources peut s'avérer problématique en étiage : les utilisateurs manquent d'eau. Concernant les barrages il n'y a pas de manque d'eau d'après les gestionnaires, **sur la base des prélèvements et autorisations de prélèvements actuels.**

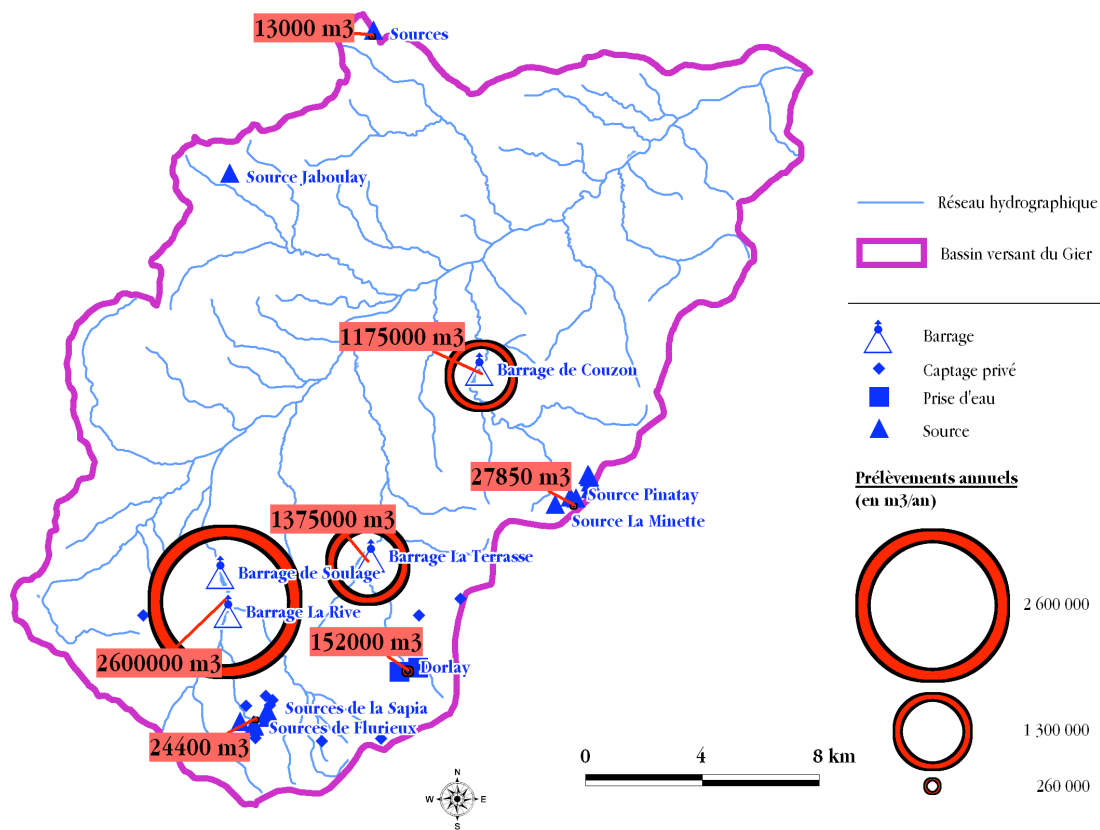


Tableau AEP Pleine page (existe en .pdf)
avec industries isolées et population

Tableau de synthèse, alimentation en eau potable dans le bassin versant du Gier

RESSOURCE	Producteur d'eau potable	Communes desservies		Valeur retenue prélèvement 2008 par commune	Estimation du volume annuel prélevé pour chaque ressource (base : 2008)	Estimations des habitants dans le bassin (2008)	Total des habitants par ressource	Volume 2008 gros industriels	Ratio de consommation en déduisant les industries (m3/hab)
		Commune	Département						
Hors BV (Laviette, Pas du Rost)	Solphonose des eaux	St-Jean-Bonnefonds	Loire	223 412 m3	863 883 m3	4 729	13 720	HORS BV	HORS BV
		St-Etienne l'emenoise	Loire	567 648 m3					
		Serbiers	Loire	72 823 m3					
Sources Fluteux Septe	Com. Intégr. Régie communale	Veille en Gier (SA)	Loire	24 360 m3	24 360 m3	680	680	0 m3	27,7
Barrage Rive (Barr), Boulogne (confluence Gier-Barr)	Séchamand l'homme	St Chamond	Loire		2 603 346 m3	35 606	40 357	276 257 m3	52,7
		l'homme total	Loire	2 603 346 m3					
Prises d'eau Dorlay et GB	Régie syndicale, M6 du Dorlay	Dorlay	Loire	38 740 m3	152 350 m3	789	2 751	0 m3	55,4
		Farges	Loire	68 961 m3					
		Farges sur Dorlay (LAI)	Loire	44 649 m3					
Barrage Dorlay	S.I.A.E.M.V.S. Syndicat Intercommunal Moyenne Vallée du Gier	St Paul en Jarez	Loire	247 875 m3	1 375 000 m3	3 952	24 857	229 150 m3	46,1
		Grand Croix (SA)	Loire	240 786 m3					
		Lorette	Loire	304 682 m3					
		Chagnon	Loire	112 447 m3					
		Chagnon	Loire	173 517 m3					
		Rive-de-Gier (pour 1/3)	Loire	1 040 252 m3					
		Charasmeuf (pour 95%)	Loire	79 252 m3					
		Rive-de-Gier (pour 2/3)	Loire	834 143 m3					
		St Martin La Plaine	Loire	289 753 m3					
		St Joseph	Loire	30 312 m3					
Barrage Couzon	Régie Rive de Gier	Charasmeuf (pour 5% et surtout à industriel)	Loire	41 080 m3	1 176 248 m3	3 284	16 171	2 000 m3	77,3
Source Morette	Com. Intégr. Régie communale	Ste Croix en Jarez	Loire	17 237 m3	17 237 m3	432	410	0 m3	42,0
Sources	Com. Intégr. Régie communale	Feyzin	Loire	10 613 m3	10 613 m3	262	262	0 m3	43,5
Sources	Riviera, forage SDE1	Riviera	Rhône	12 733 m3	12 733 m3	308	308	0 m3	41,3
		Lorans	Rhône	34 358 m3					
		Hauts Jura	Rhône	38 858 m3					
		Thèves	Rhône	24 305 m3					
		Tartanes	Loire	48 841 m3					
		Dessolne	Loire	35 180 m3					
		St Maurice-sur-Dargoire	Rhône	79 420 m3					
		St Jean de Truillas	Rhône	32 938 m3					
		St Didier sous Rivieret	Rhône	38 080 m3					
		Riviera (achat d'eau)	Rhône	222 m3					
		St André le Château	Rhône	55 772 m3					
		Echaras	Rhône	50 379 m3					
		St Romain en Gier	Rhône	25 609 m3					
		Ste Catherine	Rhône	25 936 m3					
		St Romain en Jarez	Loire	34 323 m3					
		St Christophe en Jarez	Loire	58 058 m3					
		Valfoury	Loire	22 130 m3					
		Hors BV (Régie Allodia Rhône)	Grand Lyon	Givry					

Prélèvements dans le bassin	6 311 108 m3	5 370 887 m3
Sources	84 943 m3	84 943 m3
Forages	8 527 443 m3	8 153 394 m3
Prélèvements hors bassin	1 796 513 m3	1 296 513 m3
Total bassin en eau	7 877 143 m3	7 136 922 m3

Les couleurs font référence à la carte "Producteurs d'eau potable"



E.2. BESOINS INDUSTRIELS

E.2.1. RAPPEL DES BESOINS INCLUS DANS L'EAU POTABLE

- Les industries utilisent pour l'essentiel l'eau distribuée par les communes. Situées dans les plus grosses villes, elles sont ainsi alimentées par les barrages.
- La consommation en eau des industriels a beaucoup baissé, les sociétés grosses consommatrices d'eau ayant cessé leur activité. Il s'agissait notamment de :
 - CREUSOT-Loire à Rive-de-Gier,
 - GIAT Industrie (44 000 m³/an) et les teintureries MERIT (1 M de m³/an), à St-Chamond.

Quelques sociétés en activité constituent encore de gros consommateurs :

- LUSTUCRU (76 922 m³) et UNIFRAX anciennement Carborundum (32 630 m³) à Lorette,
 - BVF (31 960 m³) et France Creme (21 543 m³), à St-Paul-en-Jarez,
 - Krupp Mavilor à L'Horre (≈ 18 000 m³), la société a toutefois annoncé la fermeture de son site,
 - une dizaine d'industries à St-Chamond (avec chacune environ 10 000 m³/an).
- **Au total sur le bassin, la consommation industrielle représente environ 500 000 m³/an, inclus dans l'usage eau potable.**

E.2.2. PRISE D'EAU SUR LE GIER (1 SOCIÉTÉ)⁹

La Société industeel possède une prise d'eau déclarée sur le Gier. L'autorisation de prélèvement est de 10 000 m³/j maximum (soit pour ≈ 220 j travaillés plus de 2,2 M de m³/an).

L'eau est prélevée dans un bief, elle est stockée dans deux réservoirs (respectivement 600 et 700 m³) et alimente le réseau du process (refroidissement, ...). La puissance de pompage est d'environ 700 m³/h.

Une partie de l'eau part en évaporation, le reste est rendu à la rivière environ 800 m en aval du point de prélèvement.

Les pompes fonctionnent irrégulièrement, en fonction des besoins, mais globalement tous les jours ouvrés.

Au mois d'août il y a environ 15 jours d'arrêt de l'activité pendant lesquels il n'y a plus de prélèvement mais au contraire vidange des stocks et du réseau pour nettoyage. A la fin de cette période, le re-

⁹ Source de l'information : M. Nicco du service environnement.



remplissage du réseau et des cuves représente 3500 m³. Ce volume a été calculé à l'occasion de l'été 2009 où des restrictions de prélèvements avaient été imposées : le retour de quelques pluies a permis que l'industriel soit autorisé à réaliser ce prélèvement.

En 2004, de gros investissements ont été réalisés pour utiliser moins d'eau (baisser les prélèvements et recycler une partie de l'eau, du fait des traitements et contrôles à faire en sortie). C'est ce qui explique la forte baisse du volume prélevé annuel (cf. tableau ci-dessous).

	2000	2003	2008	2009
Prélèvement d'eau	660 000 m ³	540 000 m ³	250 000 m ³	Nov : 180 000 m ³
Rejet			101 000 m ³	
Consommation d'eau du Gier			149 000 m³ soit ≈ 28 m ³ /h (8 l/s) (rapportés au jours ouvrés)	

La société consomme également de l'eau du réseau, essentiellement pour l'eau potable et les sanitaires (en 2008 400 personnes et 45 000 m³ d'eau du réseau).

En situation actuelle, Industeel prélève $\approx 250 000$ m³ dans le Gier mais n'en consomme que 149 000 m³ (soit 7% de son autorisation maximum).

Les cours d'eau du Pilat, notamment le Dorlay ont un passé industriel fort mais les dérivations qui alimentaient des moulins ont aujourd'hui d'autres usages, ces dérivations sont décrites dans le chapitre E.4.

E.3. BESOINS AGRICOLES

E.3.1. LE CONTEXTE AGRICOLE

Les terrains agricoles sont situés sur les versants :

- côté Pilat, l'agriculture est orientée vers l'élevage bovin (vaches laitières) associé aux prairies et cultures fourragères,
- côté Jarez, l'activité agricole principale est l'arboriculture (vergers).

Le tableau n°6 reprend les données du Recensement Général Agricole de 2000, nous avons arbitrairement regroupé les communes en 4 secteurs cohérents en terme d'occupation du sol.

On constate ainsi que les coteaux du Jarez regroupent effectivement 90% des vergers du bassin versant. Les communes hautes du versant Pilat n'ont pas de vergers (risque important de gelée), les vergers recensés sur le versant Pilat sont donc dans la vallée (environ 63 ha en 2000).

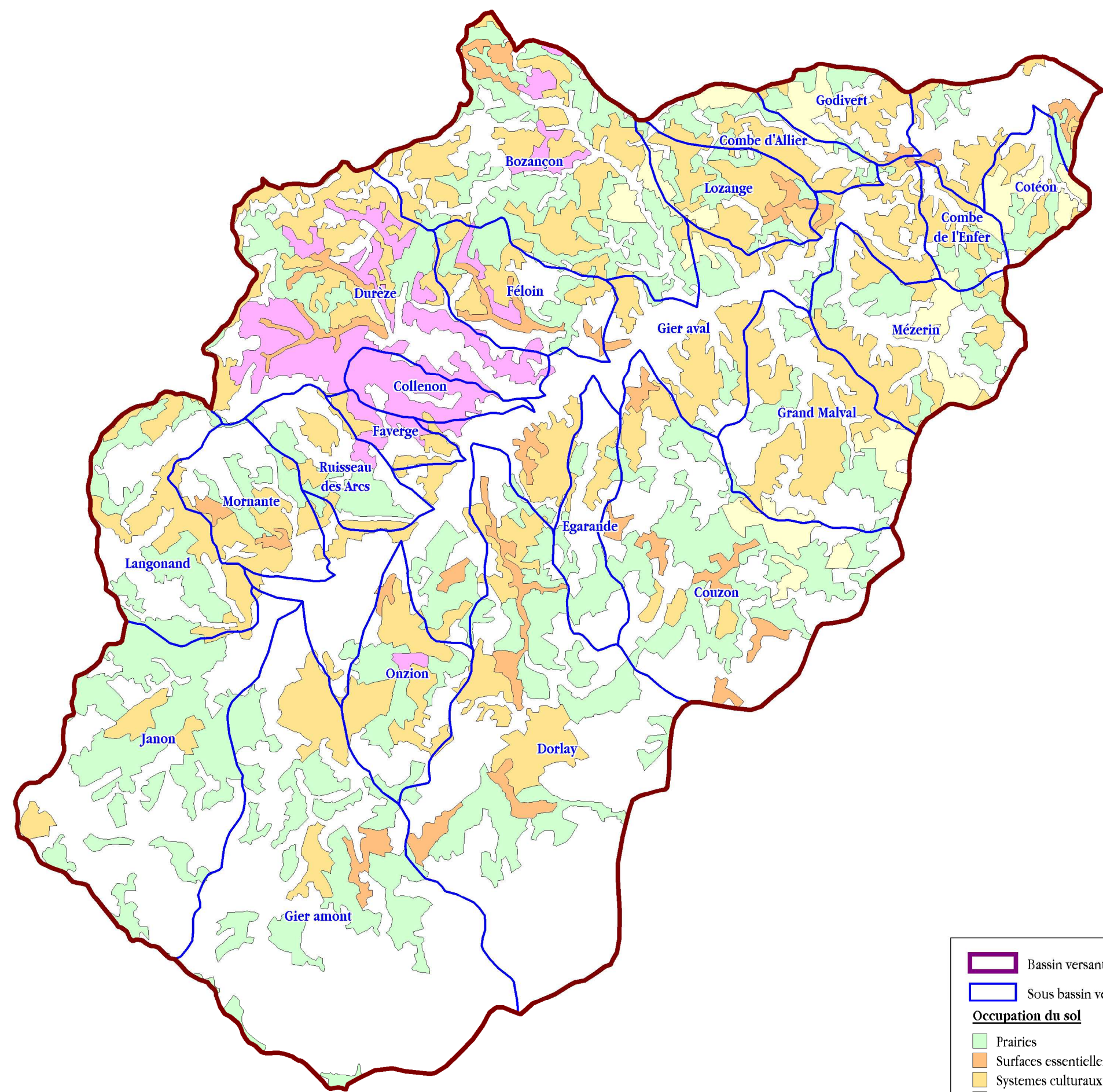
Concernant les surfaces irriguées, la corrélation entre grandes surfaces de vergers et forte irrigation est bien marquée et ces surfaces se concentrent essentiellement sur le Jarez ¹⁰.

On notera les éléments suivants :

- Jarez :
 - pour les communes de Cellieu, Chagnon, St-Martin-la-Plaine et Valfleury les surfaces irriguées représente entre 53 et 71% des surfaces de vergers,
 - pour Genilac et St-Romain-en-Jarez ce chiffre s'établit entre 30 et 40%,
 - à St-Joseph la surface des terres irriguées supérieure à celle des vergers s'explique par une irrigation sur d'autres cultures (maïs, céréales ou maraîchage) et par le décalage géographique du mode de recensement (siège d'exploitation à St-Jospeh, terres irriguées sur des communes voisines)
 - ainsi la moyenne pour le Jarez conduit à retenir un ordre de **60% de surfaces de vergers qui seraient irriguées.**
- Vallée du Gier :
 - à St-Paul-en-Jarez, les surfaces irriguées sont supérieures aux surfaces de vergers, marquant là encore l'existence de quelques autres cultures irriguées.
- Rhône :
 - les surfaces irriguées sont supérieures aux surfaces de vergers, soit ce sont d'autres cultures qui sont irriguées à St-Jean-de-Touslas et St-Maurice-sur-Dargoire, soit il s'agit d'un léger décalage géographique.

¹⁰ Le recensement du RGA associe les surfaces irriguées au siège d'exploitation, d'où un décalage géographique possible.

CONTEXTE AGRICOLE



Bassin versant du Gier
 Sous bassin versant
Occupation du sol
 Prairies
 Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par espaces naturels importants
 Systèmes culturaux et parcellaires complexes
 Terres arables hors périmètre d'irrigation
 Vergers et petits fruits



Tableau n°10

Secteur	Commune	Surfaces en ha									
		Verger	petits fruits	Mais	Surfaces irriguées	Vignes	Bovins	Ovins	Caprins	Volailles	Porcins
Pilat	LE BESSAT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DOIZIEUX	0	0	32	0	0	505	111	178	405	46
	FARNAY	0	0	26	0	0	219	0	0	181	7
	PAVEZIN	0	0	4	0	0	130	98	0	0	0
	SAINTE-CROIX-EN-JAREZ	0	0	42	0	0	699	102	234	930	107
	LA TERRASSE-SUR-DORLAY	0	0	15	0	0	261	0	286	12536	52
	LA VALLA-EN-GIER	0	0	1	0	0	302	492	224	782	23
	Sous-total Pilat	0	0	120	0	0	2116	803	922	14834	235
Jarez	CELLIEU	269	0	12	174	0	126	0	0	860	0
	CHAGNON	107	0	0	67	0	33	0	0	409	0
	SAINT-CHRISTO-EN-JAREZ	0	0	34	3	0	386	49	0	224	25
	GENILAC	137	0	8	45	0	54	0	0	993	10
	SAINT-JOSEPH	23	0	43	32	0	363	22	0	829	26
	SAINT-MARTIN-LA-PLAINE	14	0	17	10	0	185	325	0	390	7
	SAINT-ROMAIN-EN-JAREZ	113	0	105	50	0	765	156	96	825	13
	SORBIERS	0	0	7	0	0	108	38	0	1856	3
	VALFLEURY	91	0	44	48	0	478	0	80	860	18
	RIVERIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SAINTE-CATHERINE	0	0	0	2	0	160	57	25	216	19
	SAINT-DIDIER-SOUS-RIVERIE	149	9	3	162	1	245	0	24	697	10
	Sous-total Jarez	903	9	273	593	1	2903	647	225	8159	131
Vallée Gier	CHATEAUNEUF	8	0	27	0	0	566	36	91	422	32
	LA GRAND-CROIX	18	0	0	0	0	76	24	0	73	0
	L'HORME	0	0	7	0	0	138	0	0	84	44
	LORETTE	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0
	RIVE-DE-GIER	6	0	0	1	0	106	0	0	153	0
	SAINT-CHAMOND	0	0	148	4	0	2346	762	474	31498	37
	SAINT-ETIENNE	0	0	5	2	0	157	117	13	158	4
	SAINT-JEAN-BONNEFONDS	0	0	25	4	0	315	99	4	386	21
	SAINT-PAUL-EN-JAREZ	28	0	73	47	0	1281	389	164	2409	190
	TARTARAS	3	0	17	0	0	160	0	0	268	6
	Sous-total vallée Gier	63	0	302	58	0	5145	1427	746	35479	334
Rhône	DARGOIRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ECHALAS	19	0	13	0	2	613	147	521	3506	303
	GIVORS	12	0	0	9	0	142	0	0	71	2
	LES HAIES	0	0	0	9	0	209	109	279	104	5
	LONGES	2	0	0	0	2	1227	159	538	20143	22
	SAINT-ANDEOL-LE-CHATEAU	0	0	0	0	0	197	0	0	29	0
	SAINT-JEAN-DE-TOUSLAS	2	0	0	12	2	240	0	0	15860	14
	SAINT-MAURICE-SUR-DARGOIRE	15	1	0	45	5	488	67	0	39937	1151
	SAINT-ROMAIN-EN-GIER	3	0	0	0	0	10	0	0	83	6
TREVES	0	0	0	0	0	123	0	0	499	0	
	Sous-total Rhône	53	1	13	75	11	3249	482	1338	80232	1503
	TOTAL BV GIER	1019	10	708	726	12	13413	3359	3231	138704	2203



E.3.2. ESTIMATION DES BESOINS EN EAU POUR L'IRRIGATION

Les prélèvements pour l'irrigation se font essentiellement par l'intermédiaire des retenues collinaires, qui interceptent le ruissellement et assurent un stockage d'eau qui sera utilisé en été. La gestion de l'eau est individuelle ou par groupement de 2 ou 3 exploitants. Une association syndicale d'irrigation (l'ASA des Monts du Jarez et du bassin du Gier) a été créée en 1991 pour essayer de trouver des solutions communes pour satisfaire les besoins en eau des irrigants. Côté Jarez, sur le département du Rhône l'irrigation est essentiellement gérée par le SMHAR (Syndicat Mixte d'Hydraulique et d'Aménagement du Rhône, prélèvement dans la nappe alluviale du Rhône).

Dans la mesure où les prélèvements pour l'irrigation ne sont pas directement recensés, on propose dans un premier temps de préciser le besoin théorique en eau pour l'irrigation des vergers, qui constituent l'essentiel de l'irrigation sur le bassin versant.

Ensuite, la simulation du fonctionnement des retenues permettra de préciser le volume total de prélèvement ainsi que la période de prélèvement sur la ressource.

Enfin, la description des retenues collinaire permet de localiser les points de prélèvements sur le bassin et d'y associer des volumes prélevés.

* Les prélèvements déclarés

Certains prélèvements pour l'irrigation sont déclarés à l'Agence de l'Eau. Le listing de l'année 2008 recense ainsi environ 23 sites qui représentent environ 60 000 m³. On sait toutefois que l'ensemble des prélèvements est nettement plus important (voir rappel réglementation sur les déclarations de prélèvements).

* Besoins théoriques

Dans la vallée, le maïs n'est que très peu irrigué car il s'agit de maïs fourrager. Par contre l'arboriculture ne peut pas se faire sans irrigation, de même que le maraîchage.

Les besoins en eau des différentes cultures ont été définis lors de différentes études sur le bassin et notamment pour la réalisation du dossier de demande d'autorisation d'une retenue à St-Apollinaire, dossier réalisé pour la seule association d'irrigation du bassin : l'ASA¹¹ des Coteaux du Jarez.

Dans cette étude, il était précisé que sur une surface de 880 ha étudiés (vergers du Jarez), les cultures sont constituées principalement de cerisiers et de pommiers (respectivement 53 % et 18 % de la surface), mais également de pruniers et poiriers (chacun 10 % de la surface), d'un peu de pêchers (6%), de fraisiers (1%) et d'abricotiers (1%).

Sur la base des besoins en eau de chaque culture on peut ainsi estimer à 136,2 mm le besoin en eau moyen des vergers du bassin (soit 1362 m³/ha), 180 mm le besoin pour les petits fruits et 179 mm pour le maïs.

11 Association Syndicale Autorisée.



Besoins théoriques, bassin versant du Gier			
Culture	Surface (donnée RGA 2000)	Estimation surfaces irriguées associées (donnée RGA 2000)	Besoins théoriques sur la base des surfaces irriguées
Vergers	1000 ha	628 ha	855 336 m ³ / an
Petits fruits	10 ha	8 ha	14 400 m ³ / an
Autres	> 708 ha	90 ha	161 000 m ³ / an
Total	> 1718 ha	726 ha	1 M de m³/an

Toutes les surfaces ne sont pas irriguées en situation actuelle, même les surfaces en vergers (vergers irrigués = 60% des surfaces de vergers).

D'après les calculs de besoins théoriques, avec 1 M de m³/an, les arboriculteurs peuvent maintenir leurs surfaces irriguées actuelles.

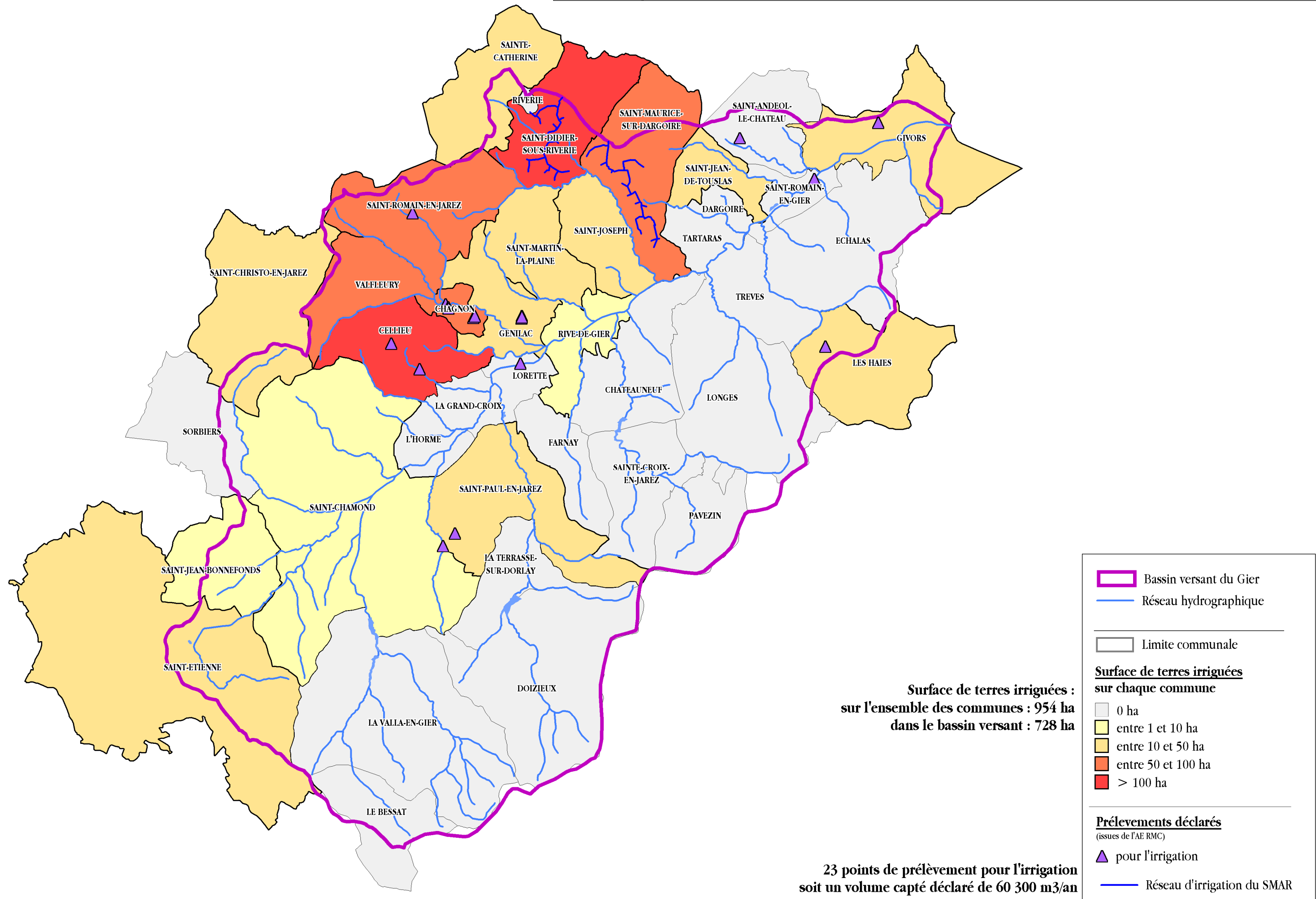
Sur le bassin, les arboriculteurs se sont équipés de retenues collinaires car la période d'irrigation s'étend entre juillet et septembre, période d'étiage des cours d'eau, d'où la nécessité de stocker l'eau en hiver et au printemps.

Dans la mesure où l'irrigation se fait en stockant l'eau dans des retenues collinaires, il faut tenir compte du phénomène d'évaporation. En effet, les retenues sont peu profondes et les surfaces en eau et donc soumises à l'évaporation sont importantes, rapportées aux volumes stockés.

Ainsi, dans l'étude de l'ASA des Coteaux du Jarez il était précisé qu'en terme de stockage il fallait retenir environ +20% afin de tenir compte des pertes par évaporation au sein des retenues.

➤ Sur l'ensemble du Jarez, dans la mesure où l'irrigation passe essentiellement par un stockage en retenues collinaires, le besoin en eau pour maintenir l'irrigation actuelle serait de 1 à 1,2 M de m³/an.

TERRES IRRIGUÉES (RGA ET DÉCLARATIONS)



Surface de terres irriguées :
sur l'ensemble des communes : 954 ha
dans le bassin versant : 728 ha

Legend

- Bassin versant du Gier
- Réseau hydrographique
- Limite communale

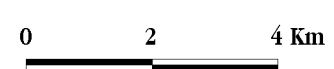
Surface de terres irriguées sur chaque commune

- 0 ha
- entre 1 et 10 ha
- entre 10 et 50 ha
- entre 50 et 100 ha
- > 100 ha

Prélèvements déclarés
(issues de l'AE RMC)

- ▲ pour l'irrigation
- Réseau d'irrigation du SMAR

23 points de prélèvement pour l'irrigation
soit un volume capté déclaré de 60 300 m³/an



* Stockage dans les retenues collinaires

Plusieurs études ont été menées sur ce secteur, avec notamment un inventaire réalisé en coopération entre la DDEA service Police de l'Eau et la chambre d'agriculture.

Des données partielles nous ont été transmises par le DDEA, permettant de donner une estimation de 168 retenues sur l'ensemble du bassin versant du Gier.

Sur ces 168 retenues, 111 sont renseignées en terme de volumes et conduisent à un volume total d'environ 471 000 m³. Les volumes individuels des retenues collinaires sont compris entre 800 et 30 000 m³, la médiane est de 3000 m³ valeur que l'on peut appliquer aux 57 retenues non renseignées pour donner **l'estimatif du volume total des retenues qui s'établit ainsi à 642 000 m³**.

Le volume de stockage étant d'environ 650 000 m³, le prélèvement associé pour l'irrigation est donc de 650 000 m³ au minimum.

L'irrigation se déroulant sur 3 mois environ, les stocks peuvent se reconstituer au moins partiellement pendant cette période, dès qu'une petite pluie intervient. Lorsque l'été est humide, le renouvellement du stock permet au final aux agriculteurs de disposer d'un volume d'eau supérieur à 650 000 m³. Dans ce cas (année à été humide), le prélèvement serait sans doute plus proche du besoin théorique précédemment défini soit environ 1 000 000 m³.

Ce n'est que lorsqu'il n'y a aucune reconstitution du stock en été que le volume stocké se limite à 650 000 m³. Les capacités d'irrigation associées sont alors de 900 m³/ha (au lieu des 1400 m³/ha correspondant au besoin théorique de satisfaction des arbres).

Ces deux scénarios peuvent être illustrés par la simulation ci-dessous, sur deux années hydrologiquement très différentes : 2008 année humide, 2009 année sèche.

Hypothèses retenues :

Débit naturel de la Durèze extrapolé sur la base des chroniques de débits de 2008 et 2009 fournies par les stations limnigraphiques de La Valencize (Pilat Sud-Ouest), La Coise à Larajasse (Monts du Lyonnais Ouest) et L'Yzeron à Craponne (Monts du Lyonnais Est).

Stockage initial au début de la période d'irrigation = volume total des retenues de la Durèze pleines soit 350 000 m³.

Diminution du stock : irrigation utilisant le stock soit environ 3890 m³/j (soit 350 000 m³ en trois mois) et perte par évaporation 1 cm/j sur les 3 mois d'été (cela représente environ 20% de 3890 m³/j)

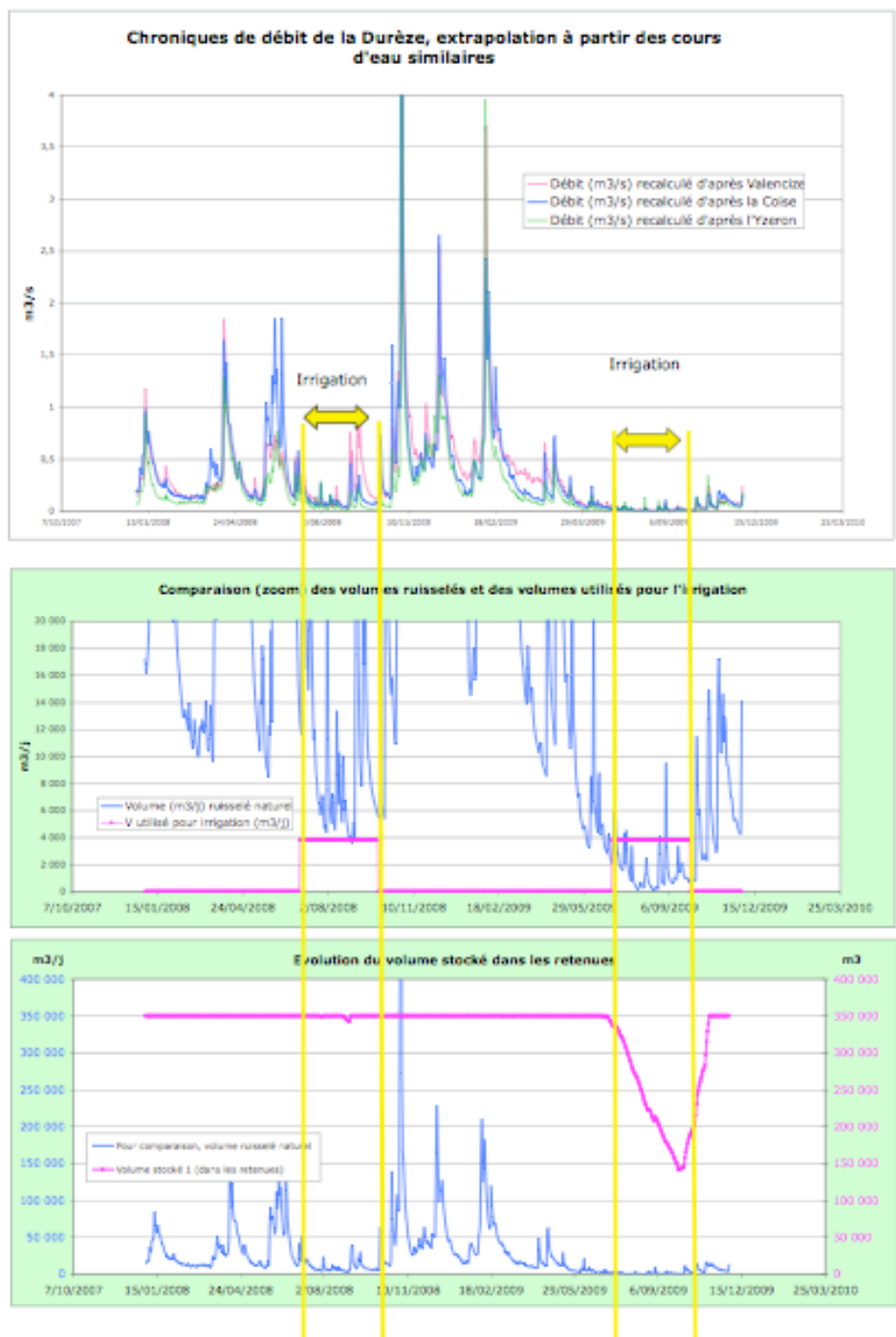
On constate que :

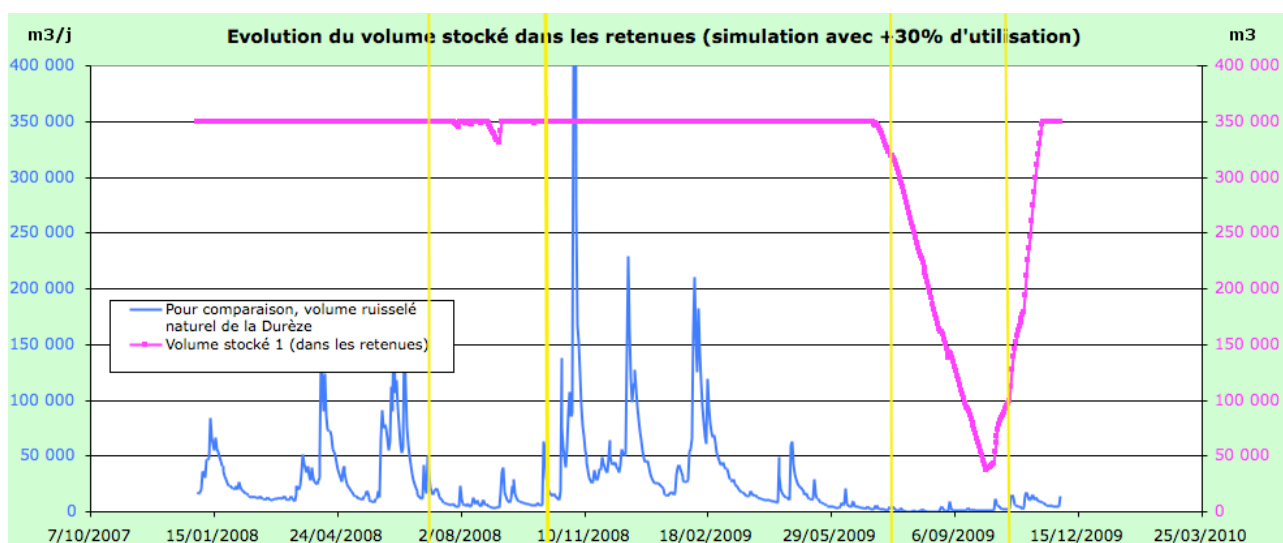
- sur la simulation 2008, les stocks se reconstituent en même temps qu'ils sont utilisés. Par conséquent, sur l'ensemble du bassin les arboriculteurs ont très bien pu utiliser plus de 650 000 m³ (cf. simulations sur la seule Durèze avec +30% d'utilisation),
- sur la simulation 2009, **les stocks d'eau ne se sont par contre pas du tout reconstitués, les arboriculteurs n'ont donc disposé que du volume initial stocké (env. 650 000 m³).**



Graphique pleine page
provient du fichier excel
a été mis en .pdf (dans présentation)

Simulation de l'impact des retenues collinaires sur la Durèze (exemple sur les années 2008 et 2009)





Ces simulations permettent par ailleurs de préciser que le prélèvement sur la ressource se fait :

- en été pour une année comme 2008,
- à l'automne, pour une année comme 2009.

En année sèche, l'irrigation est « mathématiquement » limitée au volume stocké dans les retenues et s'établirait à $650\,000\text{ m}^3$ sur l'ensemble du bassin versant (soit $900\text{ m}^3/\text{ha irrigué/an}$ ce qui est inférieur au besoin théorique des arbres).

En année moyenne, avec un été relativement humide, le stock se refait au moins partiellement au fur et à mesure de l'utilisation, d'où au final un volume disponible plus élevé et un prélèvement probablement un peu plus fort, au maximum 1 millions de m^3/an (valeur qui correspond au besoin des arbres soit $\approx 1\,400\text{ m}^3/\text{ha irrigué/an}$).

* Localisation des prélèvements

Les exploitations agricoles dans la vallée du Gier sont globalement des exploitations de faible surface, avec une gestion de l'eau très souvent individuelle. Les retenues collinaires sont donc réparties sur plusieurs affluents, elles sont parfois en série.

Pour les principaux affluents concernés par la présence de retenues collinaires, on trouvera dans le tableau 11 des informations sur le nombre de retenues collinaires, les volumes stockés estimés que l'on peut considérer comme les volumes minimaux prélevés sur chaque cours d'eau.

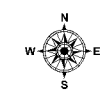
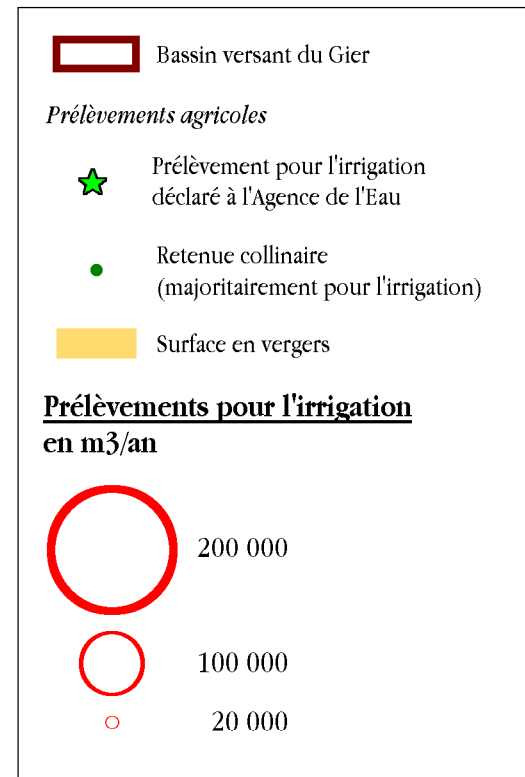
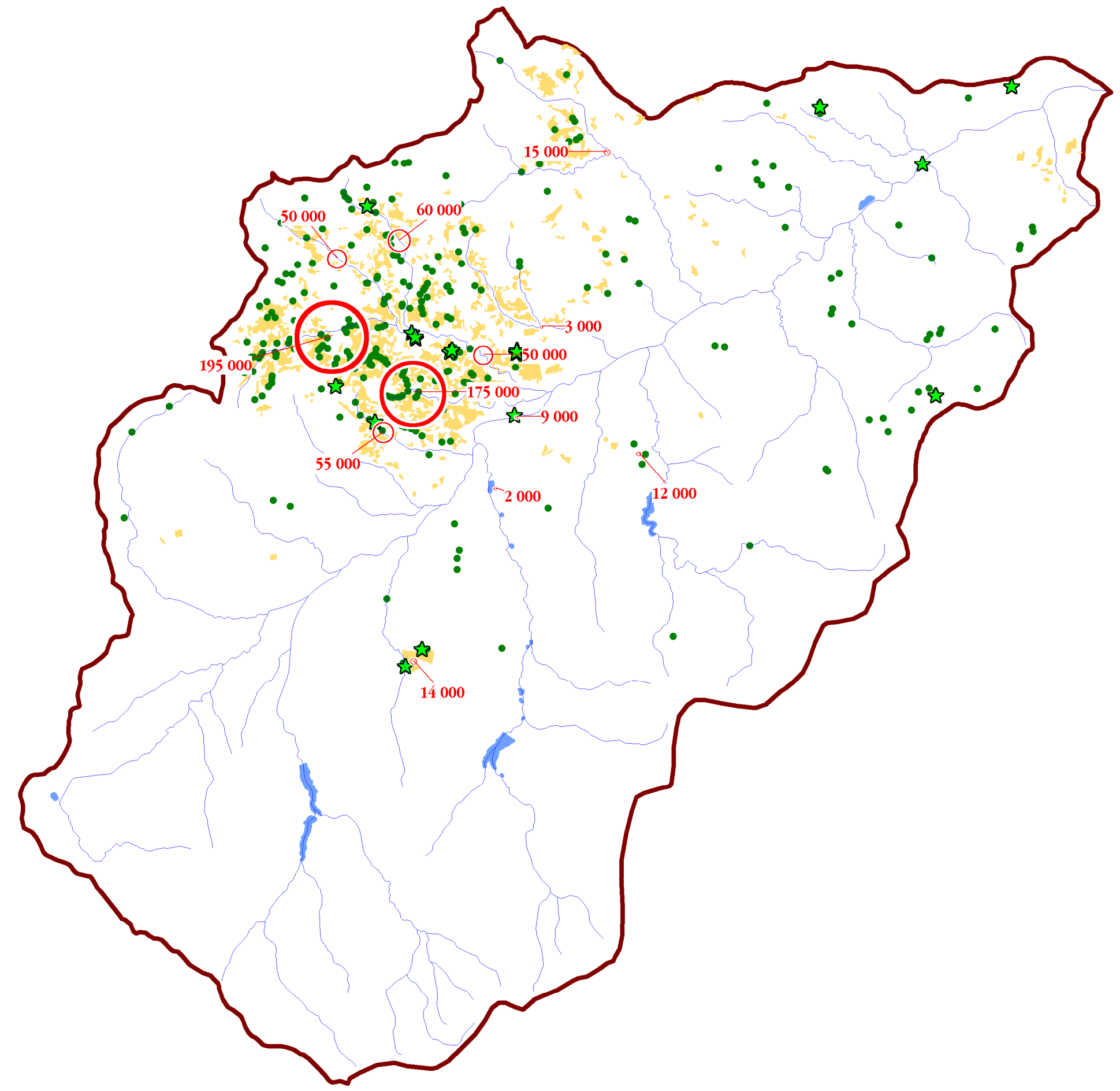


Tableau n°11, retenues collinaires par bassin-versant

Pilat / Jarez	Bassin versant	secteur	Surface du bassin versant	Nb de retenues collinaires	Capacité totale de stockage des retenues
Pilat	ONZION	Bayolle		4	12 000 m3
		aval		1	1 600 m3
		total	1 135 ha	5	13 600 m3
Jarez	FAVERGE	total	295 ha	12	55 000 m3
Jarez	COLLENON	total	456 ha	36	175 000 m3
Jarez	DUREZE	Dureze amont	1 053 ha	38	195 000 m3
		Feuillet	567 ha	21	60 000 m3
		Trévin	760 ha	20	50 000 m3
		Durèze aval	991 ha	20	50 000 m3
		total	3 371 ha	99	355 000 m3
Jarez	Bozançon	total	2 976 ha	5	15 000 m3
Jarez	Féloin	total	1 015 ha	2	3 000 m3
Pilat	Ruisseau des Arcs	total	785 ha	1	3 000 m3
Pilat	Couzon	total	3 392 ha	4	12 000 m3
Pilat	Dorlay	total	4 954 ha	1	2 000 m3
Gier	Gier			3	9 000 m3
		TOTAL		168	642 600 m3

N.B. :

- L'EARL du Collenon dispose d'un pompage dans le Gier à Lorette. Ce pompage est un pompage d'appoint, l'EARL disposant par ailleurs d'une retenue collinaire de 20 000 m³.

La pompe (capacité 20 m³/h) est positionné au niveau d'un seuil naturel.

L'eau pompée dans le Gier est amenée jusqu'à une retenue de 4 000 m³ à Cellieu (cette retenue ne possède pas de bassin versant, elle est alimentée uniquement par ce pompage).

En 2008, le volume prélevé était de 9 000 m³ (en 2007 4000 m³, en 2006 : 0 m³, le volume est estimé à partir du compteur électrique de la pompe). L'eau sert à l'irrigation par goutte à goutte de 5 ha de vergers (soit en 2008 1800 m³/ha).

- De part et d'autre du Gier, des vergers sont implantés sur les coteaux (bassins versants concernés = petits affluents du Gier) et représentent une surface de 28 ha, 3 retenues sont associées avec une capacité de l'ordre de 9 000 m³.



E.3.3. BESOINS POUR L'ÉLEVAGE

Hypothèses retenues pour l'estimation des besoins en eau liés à l'élevage :

Sur la base de données bibliographiques, nous avons retenu les besoins en eau suivants :

Volailles : 150 l/j pour 1000 oiseaux

Ovins : 10 l/j/tête

Caprins : 10 l/j/tête

Porcins : 4,5 l/j/tête

Vaches : 50 l/j/tête

Bovins : 50 l/j/tête

Equins : 30 l/j/tête

Le tableau n°8 présente une estimation des besoins en eau par commune, en fonction des cheptels recensés dans le RGA 2000.

Sur l'ensemble du bassin versant, l'estimation s'élève à 227 000 m³.

Le besoin en eau est essentiellement lié à l'élevage bovin (86%).

N.B. : Les prélèvements pour l'élevage sont en partie restitués aux points de rejets des exploitations. Les rejets étant plus diffus que pour les stations d'épuration, la restitution au milieu naturel en été rejoint peu probablement les cours d'eau.

Pour une exploitation comptant une quarantaine de vaches, le besoin en eau moyen est de 2 m³/j. Ce besoin en eau est majoritairement assuré par l'utilisation de points d'eau privés (puits, petites sources, mares, ...). La part prélevée sur les réseaux AEP est faible, elle n'a lieu qu'exceptionnellement lors des fortes sécheresses, du fait d'un coût élevé.

Lorsque la ressource naturelle le permet, la **totalité du besoin pour l'élevage est prélevée dans le milieu.**

Lorsque la ressource naturelle se tarit, les éleveurs vont avoir tendance à utiliser les réseaux d'eau potable. Les débits d'étiage quinquennaux ayant été calculés dans la première partie, on peut ainsi récapituler, par affluent, les besoins non satisfaits pour l'élevage (tableau n°13).

Hypothèses retenues :

Volume prélevé en étiage quinquennal = 1,1 x le volume mensuel moyen (pour tenir compte d'une légère augmentation des besoins du fait de la chaleur).

Répartition des prélèvements : les données communales sont réparties au prorata des surfaces de bassin versants (ex : 1 commune, 1 volume prélevé (V), 2 affluents traversent la commune, affluent 1 prélèvement = V/2, affluent 2 prélèvement = V/2).

	Besoin eau Bovins	Besoin eau Ovins	Besoin eau Caprins	Besoin eau Volailles	Besoin eau Porcins	Besoin eau Vaches	Besoin eau Equins	TOTAL (m ³ /AN)
LE BESSAT	0	0	0	0	0	0	0	0
DOIZIEUX	9 216	405	650	22	0	2	0	10 295
FARNAY	3 997	0	0	10	0	0	0	4 007
PAVEZIN	2 373	358	0	0	0	0	0	2 730
SAINTE-CROIX-EN-JAREZ	12 757	372	854	51	1	7	1	14 042
LA TERRASSE-SUR-DORLAY	4 763	0	1 044	686	0	0	0	6 494
LA VALLA-EN-GIER	5 512	1 796	818	43	0	0	0	8 168
Sous-total Pilat	38 617	2 931	3 365	812	2	0	0	45 727
CELLIEU	2 300	0	0	47	0	0	0	2 347
CHAGNON	602	0	0	22	0	7	0	632
SAINTE-CHRISTO-EN-JAREZ	7 045	179	0	12	0	2	1	7 239
GENILAC	986	0	0	54	0	0	0	1 040
SAINTE-JOSEPH	6 625	80	0	45	0	1	0	6 752
SAINTE-MARTIN-LA-PLAINE	3 376	1 186	0	21	0	2	0	4 586
SAINTE-ROMAIN-EN-JAREZ	13 961	569	350	45	0	0	0	14 926
SORBIERS	1 971	139	0	102	0	0	0	2 211
VALFLEURY	8 724	0	292	47	0	1	0	9 064
RIVERIE	0	0	0	0	0	0	0	0
SAINTE-CATHERINE	2 920	208	91	12	0	1	0	3 233
SAINTE-DIDIER-SOUS-RIVERIE	4 471	0	88	38	0	30	1	4 628
Sous-total Jarez	52 980	2 362	821	447	1	0	0	56 610
CHATEAUNEUF	10 330	131	332	23	0	5	0	10 822
LA GRAND-CROIX	1 387	88	0	4	0	4	0	1 483
L'HORME	2 519	0	0	5	0	2	0	2 526
LORETTE	0	0	0	2	0	1	0	2
RIVE-DE-GIER	1 935	0	0	8	0	4	0	1 947
SAINTE-CHAMOND	42 815	2 781	1 730	1 725	0	4	0	49 054
SAINTE-ETIENNE	2 865	427	47	9	0	2	0	3 351
SAINTE-JEAN-BONNEFONDS	5 749	361	15	21	0	15	0	6 161
SAINTE-PAUL-EN-JAREZ	23 378	1 420	599	132	1	10	0	25 540
TARTARAS	2 920	0	0	15	0	1	0	2 936
Sous-total vallée Gier	93 896	5 209	2 723	1 942	2	0	0	103 773
DARGOIRE	0	0	0	0	0	0	0	0
ECHALAS	11 187	537	1 902	192	2	2	0	13 822
GIVORS	2 592	0	0	4	0	3	0	2 598
LES HAIES	3 814	398	1 018	6	0	6	0	5 243
LONGES	22 393	580	1 964	1 103	0	4	1	26 045
SAINTE-ANDEOL-LE-CHATEAU	3 595	0	0	2	0	0	0	3 597
SAINTE-JEAN-DE-TOUSLAS	4 380	0	0	868	0	7	1	5 256
SAINTE-MAURICE-SUR-DARGOIRE	8 906	245	0	2 187	8	1	0	11 347
SAINTE-ROMAIN-EN-GIER	183	0	0	5	0	2	0	190
TREVES	2 245	0	0	27	0	0	0	2 272
Sous-total Rhône	59 294	1 759	4 884	4 393	11	26	2	70 369
TOTAL	244 787	12 260	11 793	7 594	16	26	2	276 479

Tableau n°12, besoins en eau liés à l'élevage

PRÉLÈVEMENTS AGRICOLES POUR L'ÉLEVAGE



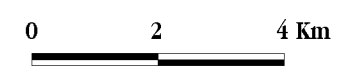
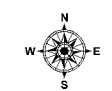
Basin versant du Gier

— Réseau hydrographique

— Limite communale

Prélèvement communal pour l'élevage en m³/an

Lightest yellow	< à 5 000
Yellow	de 5 000 à 10 000
Light orange	de 10 000 à 20 000
Orange	de 20 000 à 30 000
Dark orange	de 30 000 à 40 000
Dark orange	de 40 000 à 50 000



Affluents naturellement à sec pour le mois sec d'occurrence quinquennale (QMNA5)	Prélèvements non satisfaits équivalents (besoins élevage sur 1 mois), qui sera éventuellement pris sur le réseau AEP communal
Langonand	1375 m ³ /mois
Mornante	1375 m ³ /mois
Faverge	210 m ³ /mois
Collenon	70 m ³ /mois
Egarande	640 m ³ /mois
Féloin	870 m ³ /mois
Mézerin	220 m ³ /mois
Combe d'Enfer	310 m ³ /mois
Lozange	360 m ³ /mois
Combe d'Allier	400 m ³ /mois
Godivert	345 m ³ /mois
Cotéon	320 m ³ /mois
TOTAL	≈ 6 500 m³/mois

Tableau n°13 : besoin en eau non satisfait pour l'élevage, en sécheresse quinquennal (mois sec).

E.3.4. BILAN DES BESOINS EN EAU POUR L'AGRICULTURE

Les besoins en eau pour l'agriculture se répartissent entre :

- les besoins pour l'irrigation, comblés essentiellement par la création de retenues de stockages,
- les besoins pour l'élevage, comblés essentiellement par des points d'eau privés.

L'irrigation est concentrée sur les vergers, et le total du volume des retenues collinaires est voisin de 650 000 m³. Au minimum, les arboriculteurs utilisent donc ce volume sur les 3 mois d'irrigation (juillet-août-septembre). Lorsque le contexte hydroclimatique le permet, en renouvelant le stockage pendant l'été, les arboriculteurs utilisent probablement un volume d'eau plus proche du besoin théorique de leurs vergers (1 400 m³/an / ha irrigué) soit environ 1 M de m³/an.

Pour l'irrigation, ceci mène à insister sur la concentration du besoin sur les 3 mois d'été (alors que l'usage eau potable se répartit sur toute l'année), et la concentration du prélèvement sur les mois suivants (automne, pour le réapprovisionnement du stock). Cette remarque servira notamment pour les calculs d'impact des prélèvements.

On a constaté également que le prélèvement était variable suivant la disponibilité de la ressource si bien que le prélèvement ne comble pas toujours le besoin total, paramètre qui sera pris en compte dans l'étude de l'adéquation ressource-besoin.

L'élevage se répartit sur l'ensemble du bassin versant, avec un secteur plus favorable sur le haut Pilat. Les besoins en eau ont été estimés à partir de ratios par type de bétail et s'élèvent à environ 275 000 m³, répartis sur une année.

L'essentiel du temps, ce besoin est satisfait par des prélèvements diffus sur le bassin versant (avec quelques points de stockage type mares, retenues, ...).

Dans la mesure où ces prélèvements se répartissent sur de petits bassins versants où la ressource naturelle peut venir à manquer en étiage sévère, le besoin peut être reporté temporairement sur l'alimentation en eau potable. Ceci sera intégré dans les bilans d'adéquation ressource – besoin.

E.4. DÉRIVATIONS SUR LE DORLAY ET DIVERS

E.4.1. DÉRIVATIONS SUR LE DORLAY

Les affluents du Gier côté Pilat ont été très utilisés au XIX^{ème} siècle pour la force hydraulique. De nombreuses dérivations, constituées d'un bief partant d'un seuil, ont alors été créées.

Sur le Dorlay, la DDT a retrouvé **37 documents faisant référence à des barrages sur le Dorlay (documents anciens 1855-1905)**, la synthèse de ces documents est présentée sous forme de tableau (tableau n°14). Il est difficile de localiser les ouvrages décrits, ceux-ci étant caractérisés par le nom du propriétaire (ex : barrage Bonnay, pour sa filature de soie,...), il peut également y avoir des ouvrages cités plusieurs fois du fait de changements de propriétaires. Le découpage communal peut également avoir changé.

Il n'est quasiment jamais fait référence à des débits autorisés mais à des cotes d'eau à respecter (marque sur la maison Dubreuil, ...).

Ces dérivations servaient à l'alimentation de lavoirs, ou au fonctionnement de roues (puis de turbines), **sans réel prélèvement d'eau mais avec dérivation d'une partie de l'écoulement pouvant avoir un impact en étiage sur le cours d'eau naturel court-circuité.**

Actuellement, soit les biefs ont été progressivement abandonnés, soit ils ont changé d'usage et sont maintenus en état par des propriétaires privés pour un usage d'agrément (voir chapitre loisirs-agrément).

L'étude sur les ouvrages et berges des cours d'eau du bureau d'études SAGE¹², datant de 1999 a recensé effectivement **une quinzaine de seuils faisant barrage et équipés d'une prise d'eau.**

Sur les plans cadastraux on retrouve le tracé de ces dérivations. Le bassin versant a été parcouru afin de se rendre compte de l'usage actuel de ces nombreux biefs. Le tableau 15 présente succinctement les biefs visibles et leurs usages. Les longueurs des dérivations ont été estimées à partir des plans cadastraux et des cartes IGN. On note qu'**actuellement seuls trois ouvrages sont associés à des industriels (dont un a priori non utilisé).**

Avec la disparition des moulins, les biefs et seuils se sont dégradés faute d'entretien mais une quinzaine d'ouvrages est encore en relativement bon état. Cela représente environ 1 ouvrage tous les 600 mètres, avec des biefs de parfois 400 m (le point de rejet est alors très proche du point de captage aval).

12 Etude d'entretien et de restauration des affluents du Gier, phase 1 : état des lieux. S.A. Gestion de l'Environnement. 1999



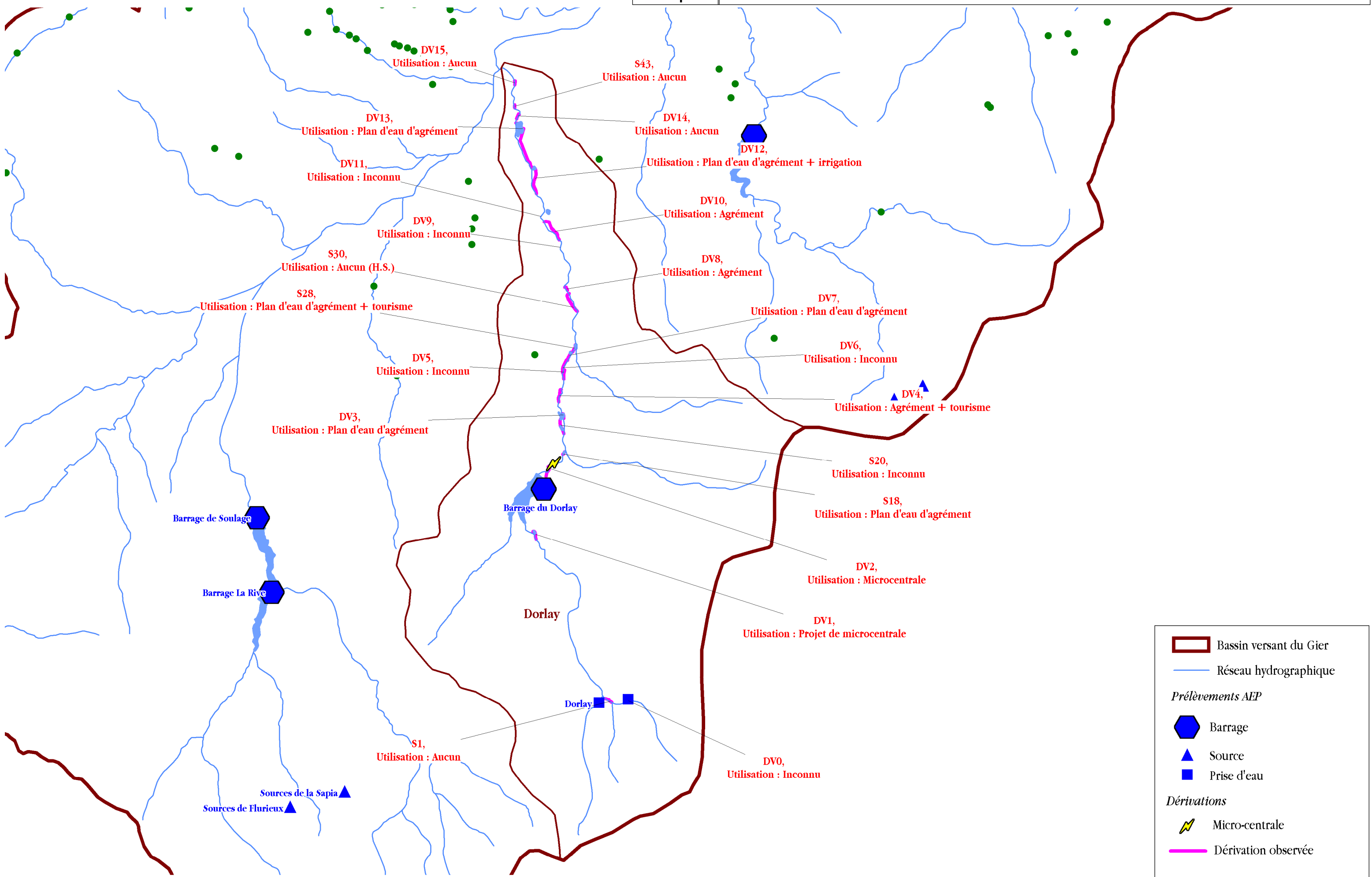
Nature de l'ouvrage	Cours d'eau concerné	Commune	Nom de l'ouvrage	Date du document DDEA	Divers	Information sur la longueur du bief (m)
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Albert	1865		
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Berlier	1879	Moulin payre	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Berne	1898	pompe dans puits ± 6m du Dorlay + réparation d'1 barrage ; La Gaize	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Bonnet	1857		
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage BouchÉ	1873	reconstruction barrage ; près du pont de la terrasse	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Callet	1869	proche RD7	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Chomienne	1866	Moulin roué	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Crozet	1874	chemin de saint just, moulin Roué	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Dubreuil	1865	barrage + moulinage ; la terrasse	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Dubreuil 1	1868	La terrasse	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Dubreuil 2	1894	La terrasse	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Dumas	1877	usine à moulinage, barrage 28m en aval confluence Frachure/Dorlay	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Fournet	1888	La planche	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Fournet 1	1886	144 m en aval pont de roué	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Matricon	1884	La Gaize	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Morel	1860	La planche	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Pascal	1868	barrage + moulinage ; 2 barrages séparés de 100m	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Perrichon	1869	Lieu dit La Gaize	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Perrichon 1	1902	usine Perichon ± 2/7 des eaux, ± Pilot 5/7	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Planchon	1893		
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Planchon 1	1905	lieu dit Moulin Payre	
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Portefay	1864		
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Pouzet	1903		
barrage	Dorlay	Doizieux	Barrage Tissot	1865		
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Bonnay	1845	bief rive gauche	137
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Brossy	1867		38
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Granjon	1905	à 90 m d'un autre barrage	
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Granjon 1	1900	lieu dit La Quinary	
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Mallassagny	1860	dérivation 181m de long, bassin 100m2	181
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Manique	1879		
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Manique	1864	3 moulins (blé-huile-soie), barrage 308m en amont de l'usine	308
barrage	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Barrage Tonin Sablière	1855	Barage "Grande Ecluse de l'Eau" , demande d'utilisation	160
barrage	Dorlay	Grand Croix	Barrage Bonnay	1882		
barrage	Dorlay	Grand Croix	Barrage Bonnon	1884	barrage en planches à démolir	
barrage	Dorlay	Grand Croix	Barrage Bonnon 1	1886		
barrage	Dorlay	Lorette	Barrage Couchoud	1866		160
barrage	Dorlay	Lorette	Barrage Nérant	1883	barrage en pierre à détruire	
dérivation	Dorlay	Doizieux	Dérivation Villemagne	1903		
turbine	Dorlay	St-Paul-en-Jarez	Turbine Gonin	1898		

Tableau n°14, synthèse des droits d'eau recensés par la DDT

Nom dérivation (en référence à l'étude SAGE 1999)	Longueur de la dérivation	Propriétaire ou utilisateur	Usage
DV15	88 m	Unifrax (Industrie)	Aucun
S43	56 m	Inconnu	Aucun
DV14	119 m	Commune de Grand Croix	Aucun
DV13	921 m	Commune de Lorette	Plan d'eau d'agrément
DV12	548 m	Effets Passementerie (Industrie)	Plan d'eau d'agrément + irrigation
DV11	1 m	Inconnu	Inconnu
DV10	478 m	Privé	Agrément
DV9	2 m	Inconnu	Inconnu
DV8	86 m	Monsieur TOUILLON	Agrément
S30	403 m	Monsieur TOUILLON	Aucun (H.S.)
DV7	180 m	Privé	Plan d'eau d'agrément
S28	140 m	Etablissement MARQUET	Plan d'eau d'agrément + tourisme
DV6	271 m	Inconnu	Inconnu
DV5	185 m	Inconnu	Inconnu
DV4	249 m	Commune de La Terrasse sur Dorlay (musée)	Agrément + tourisme
DV3	104 m	Privé	Plan d'eau d'agrément
S20	309 m	Inconnu	Inconnu
S18	58 m	Commune de La Terrasse sur Dorlay	Plan d'eau d'agrément
DV2	228 m	Monsieur REYNAUD	Microcentrale
DV1	189 m	Monsieur JULLIEN (directeur de la scierie)	Projet de microcentrale
DV0	39 m	Commune de Doizieux	Inconnu
S1	146 m	Inconnu	Aucun

Tableau n°15 : usage actuel des dérivations sur le Dorlay

DÉRIVATIONS SUR LE DORLAY



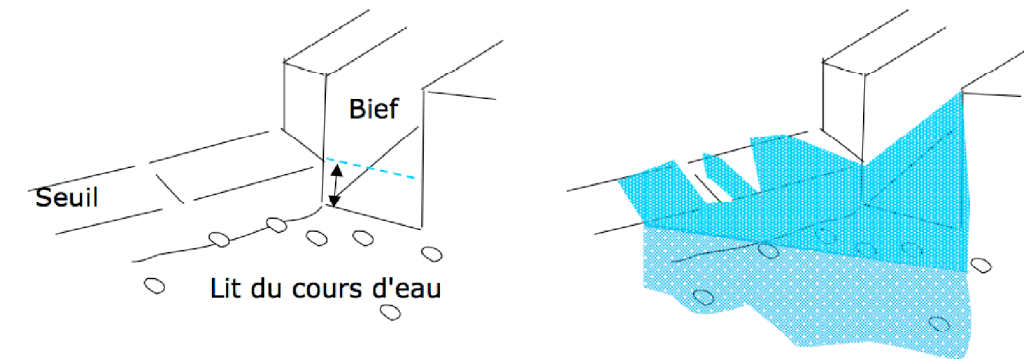
Les prises d'eau sont très souvent de petits canaux équipés en tête d'une pelle manuelle permettant de limiter ou arrêter l'arrivée d'eau dans le bief.

Il est difficile de préciser quel est le débit dévié puisqu'il dépend de la forme du lit en amont du seuil et que le lit du Dorlay a été modifié par les crues récentes. Les propriétaires des biefs peuvent de plus modifier les écoulements pour diriger l'eau vers leur ouvrage (surcreusement, blocs, troncs, ...).

Certains propriétaires nous ont indiqué qu'ils respectaient les recommandations d'arrêt de prélèvement lors des restrictions d'eau : les vannes sont alors fermées.

Globalement, et comme on peut le voir sur la photo suivante, les biefs sont conçus pour fonctionner même en étiage. L'arrêt de la dérivation en étiage n'est respecté que si la vanne est fermée manuellement.

Le niveau du seuil est plus haut ou voisin du fond du bief : l'eau peut passer dans le bief à l'étiage



Le tableau ci-dessous présente ainsi les débits qui peuvent être captés par un petit bief même avec de faibles lames d'eau :

Exemple de débit pouvant passer par un bief non fermé en étiage hypothèse d'une pente de 1%			
Schéma	Hauteur d'eau	Débit	Formule
	h : 5 cm	8 l/s	Manning-Strickler
		10 l/s	Lame déversante
	h : 2 cm	2 l/s	Manning-Strickler
		5 l/s	Lame déversante

Exemple de prise d'eau

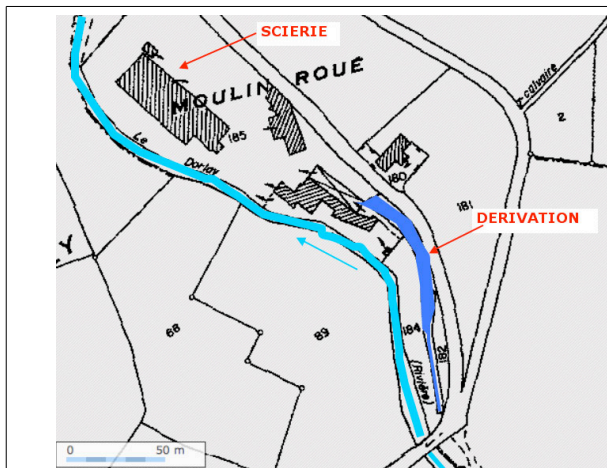


La prise d'eau n'est a priori plus utilisée, mais la vanne étant rouillée l'eau peut tout de même passer dans l'ouvrage et dévier une partie du débit du Dorlay en étiage.

Sur le Dorlay, deux industriels souhaitent maintenir leur bief, pour un éventuel usage de turbinage : un passementier et une scierie.

- Scierie JULLIEN (commune de Doizieux)

La scierie est située en amont du barrage du Dorlay.



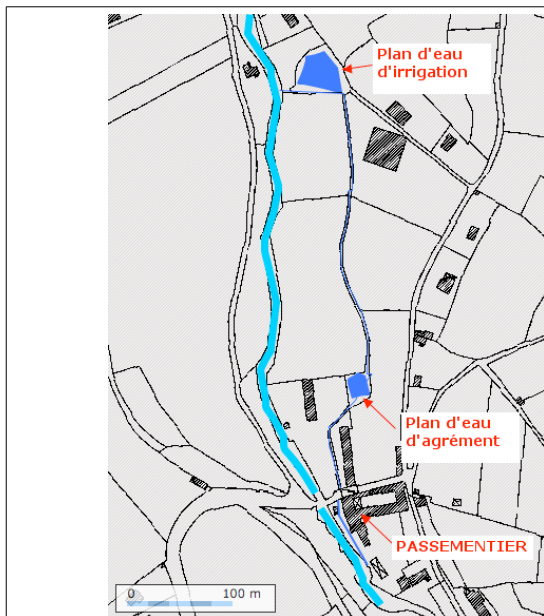
extrait cadastral

La dérivation n'est pas utilisée actuellement car des travaux de réhabilitation sont à prévoir.

La dérivation est cadastrée (parcelle 183).

Le propriétaire souhaiterait étudier la possibilité de mettre en place une turbine hydroélectrique, pour alimenter son habitation et éventuellement une partie de la scierie.

- EFFETS PASSEMENTERIE



Le bief est cadastré. Il traverse la propriété de la passementerie et alimente un plan d'eau d'agrément puis un deuxième plan d'eau, utilisé pour de l'irrigation par des maraîchers (serres).

Sur le Dorlay, entre 30 et 40 droits d'eau sont recensés sur l'ensemble du bassin versant, correspondant à d'anciens moulinages (documents DDEA).

Environ 10 à 15 dérivations sont encore utilisables actuellement, mais aucune n'est directement reliée à un usage industriel car les biefs ont aujourd'hui plutôt un usage d'agrément.

Deux projets d'usage de turbinage seraient envisagés.

Ces biefs dévient une partie du débit du Dorlay, sur 40 à 400 m chacun. Sans être forcément associés à des prélèvements, ils ont donc une influence sur les débits naturels du Dorlay.

Les débits déviés sont régulés par les propriétaires, par une vanne manuelle. Le débit dévié en étiage n'est pas connu, quelques propriétaires rencontrés assurent fermer les vannes lors des périodes de restriction (sans cela il semble que pour la plupart des biefs, l'eau passe dans les biefs en étiage).

E.4.2. DIVERS

* *Activité de loisir sur le Couzon*

En aval du barrage du Couzon, quelques descentes en canoë-kayak par des privés (site internet <http://www.eauxvives.org/fr/rivieres/voir/couzon> : parcours de canoë en aval du barrage du Couzon, jusqu'à Chateauneuf (à faire en moyennes eaux uniquement).

Cette activité ne génère pas de prélèvement. Elle nécessite qu'il y ait suffisamment d'eau dans le Couzon. A priori, la baisse naturelle des débits en été suffirait à empêcher cette activité à l'étiage.

* *Plans d'eau*

- Les barrages utilisés pour l'alimentation en eau potable ne sont pas autorisés à la baignade. Il y a toutefois des baigneurs chaque année.
- Une base de canoë-kayak existe sur le barrage du Dorlay (usage local, pas de location aux touristes).
- Plusieurs plans d'eau sont recensés sur le bassin versant (petits plans d'eau d'agrément, dont certains alimentés par des prises d'eau) parmi lesquels :
 - le plan d'eau des Blondières à Lorette,
 - le bassin du Janon à St-Chamond.

F. Bilans provisoires d'écoulement

Sur la base des débits naturels théoriques calculés et de la somme des prélèvements recensés dans le chapitre précédent, il est possible de dresser un **premier bilan en eau sur le bassin versant du Gier**.

Ces bilans tiennent compte des apports que constituent les rejets des stations d'épurations (une émergence minière apporte également un peu d'eau de l'extérieur du bassin-versant).

Une carte des rejets de stations d'épuration et des communes collectées associées est présentée en annexe.

Hypothèses retenues :

Rejets des stations d'épuration : pour chaque station d'épuration, la capacité de traitement (donnée agence de l'eau) est traduite en débit sur la base de 150 l/j/EH.

Pour les deux plus grosses stations d'épuration, les débits sont de

- *146 l/s en moyenne pour St-Chamond, mais le débit de rejet inclut une part importante d'eaux pluviales qui ne sont pas considérées comme un apport, le débit est alors estimé à 75 l/s sur la base de la population desservie (64 000 EH),*
- *≈ 100 l/s en moyenne pour Tartaras en incluant les eaux pluviales parasites, le débit d'apport serait plus proche de 70 l/s.*

Concernant l'émergence minière, on retiendra un débit d'apport moyen annuel de 10 l/s et un débit un peu plus faible en étiage (8 l/s).

Ces rejets seront décrits plus précisément dans la phase 2 de l'étude afin de préciser l'aspect qualitatif et le besoin de dilution.

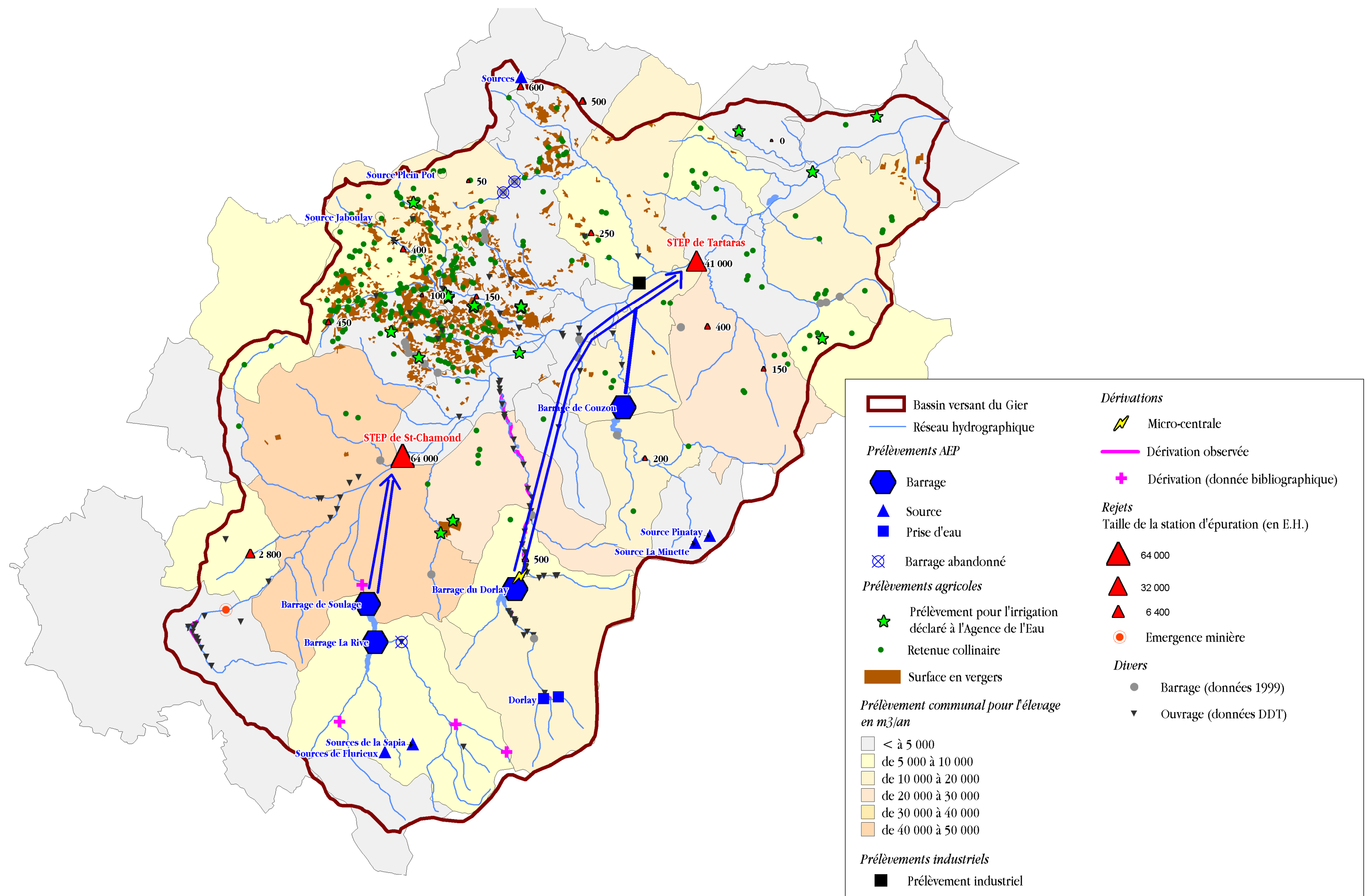
La synthèse des prélèvements et apports comparée aux débits naturels est présentée sous forme de tableaux :

- impact des prélèvements, simulation en régime moyen,
- impact des prélèvements, simulation étiage quinquennal.

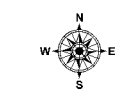
Le réseau hydrographique a été découpé en plusieurs tronçons :

- chaque affluent du Gier peut ainsi être isolé,
- certains cours d'eau ont été divisés en tronçons afin de mieux préciser l'impact des rejets et des prélèvements.

PRÉLÈVEMENTS ET REJETS



Sources : - BD CARTHAGAGE@IGN, IFN 2010
 - AGRESTE- Recensement Général Agricole 2000
 - Agence de l'Eau RMC, DDT 42



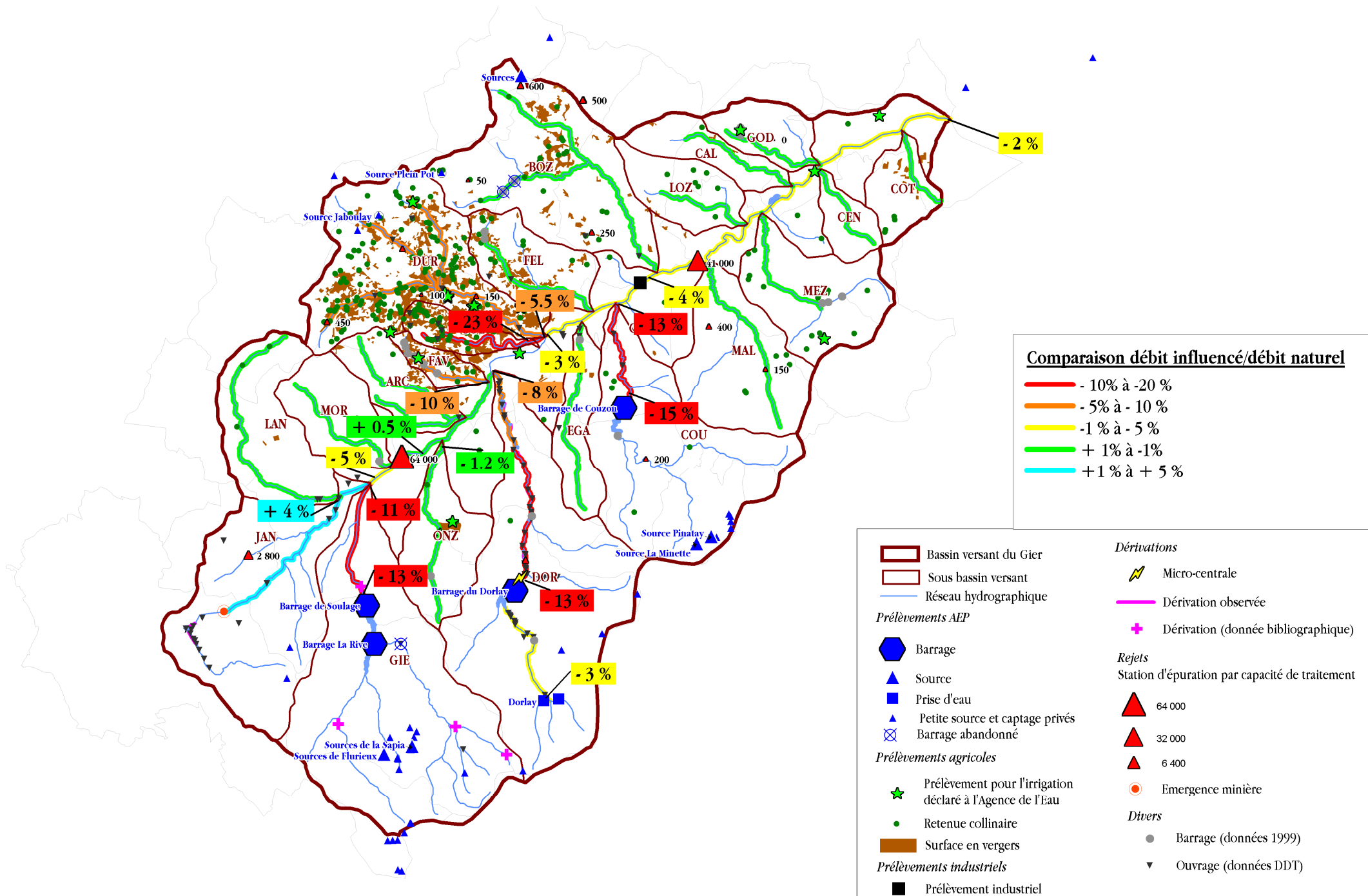
F.1. BILANS ANNUELS

Le bilan des écoulements et prélèvements sur les différents affluents du Gier et le Gier lui-même a été calculé et est présenté ici sous forme d'un code couleur permettant une appréciation rapide de la situation des différents cours d'eau pour différentes situations d'écoulement.

Comparaison débit influencé / débit naturel				
Excédent	Pas ou peu de déficit (bilan +1% à -1%)	Léger déficit (-1% à -5%)	Déficit net (-5 à -10%)	Fort déficit (> 10%)

F.1.1. ANNÉE MOYENNE

SITUATION ACTUELLE, MOYENNE ANNUELLE				
Affluents	Débit naturel moyen	Débit influencé théorique	Influence	Commentaire
Janon et Ricolin (Pilat)	350 l/s	364,5 l/s	+4,2%	Du fait des apports de la station d'épuration de St-Jean-Bonnefonds et de l' émergence minière , le Janon est plutôt en excédent d'écoulement.
Langonand (Jarez)	100 l/s	99,5 l/s	-0,5%	Les seuls prélèvements recensés sont ceux destinés à l' élevage et ne constituent qu'une faible part du ruissellement moyen annuel.
Mornante (Jarez)	58 l/s	57,5 l/s	-0,8%	Les seuls prélèvements recensés sont ceux destinés à l' élevage et ne constituent qu'une faible part du ruissellement moyen annuel.
Onzion (Pilat)	95 l/s	94 l/s	-1,2%	Les prélèvements agricoles (élevage, irrigation) n'interceptent qu'une faible part du ruissellement annuel du cours d'eau.
Ruisseau des Arcs (Jarez)	45 l/s	44,9 l/s	-0,2%	Les seuls prélèvements recensés sont destinés à l' élevage et constituent une faible part du ruissellement moyen annuel.
Faverge (Jarez)	16 l/s	14,3 l/s	-10,4%	Les retenues collinaires situées sur ce petit bassin versant peuvent intercepter une part non négligeable du ruissellement.
Dorlay en aval des prises d'eau Gâ-Dorlay (Pilat)	140 l/s	135 l/s	-3,4%	Le débit moyen sur le haut bassin versant du Dorlay étant élevé, les prises d'eau sur cours d'eau pour l' alimentation en eau potable ne captent qu'une faible part du ruissellement annuel.
Dorlay en aval du barrage (Pilat)	370 l/s	322 l/s	-13%	A l'aval du barrage, la somme des prélèvements pour l' eau potable et pour l' élevage représente une baisse significative du débit moyen du Dorlay.
Dorlay à la confluence avec le Gier (Pilat)	596 l/s	548 l/s	- 8%	Du fait des apports en aval du barrage, la part du prélèvement s'amenuise, elle reste non négligeable à la confluence avec le Gier.



SITUATION ACTUELLE, MOYENNE ANNUELLE				
Affluents	Débit naturel moyen	Débit influencé théorique	Influence	Commentaire
Collenon (Jarez)	24 l/s	18,3 l/s	-23%	Les retenues collinaires situées sur ce petit bassin versant interceptent une part très significative du ruissellement annuel pour les besoins de l'irrigation.
Durèze (Jarez)	180 l/s	170 l/s	-5,5%	Le débit de la Durèze est augmenté par les rejets de petites stations d'épuration, mais l'essentiel de l'influence correspond aux prélèvements pour l' irrigation , par l'intermédiaire des retenues collinaires .
Egarande (Pilat)	57 l/s	56,8 l/s	-0,4%	Le régime moyen du cours d'eau est peu influencé (prélèvement agricole pour élevage).
Féloin (Jarez)	58 l/s	57,5 l/s	-0,6%	Le régime moyen du cours d'eau est peu influencé (prélèvements agricoles pour l'irrigation et l'élevage).
Couzon en aval du barrage (Pilat)	245 l/s	207 l/s	-15%	Les prélèvements sont à la fois agricoles et destinés à l'alimentation en eau potable (essentiel du débit prélevé). Ils captent une part importante du débit moyen.
Couzon à la confluence avec le Gier (Pilat)	45 l/s	44,9 l/s	-13%	Il n'y a que peu d'apports en aval du barrage (et encore quelques prélèvements pour l'agriculture), le débit du cours d'eau est donc déficitaire jusqu'à la confluence avec le Gier.
Le Bozançon (Jarez)	172 l/s	173 l/s	+1%	Malgré les prélèvements pour l'agriculture et l'eau potable, le bilan d'écoulement est excédentaire en moyenne annuelle du fait des apports des différentes stations d'épuration .
Le Grand Malval (Pilat)	130 l/s	130 l/s	+0%	Malgré les prélèvements pour l'agriculture, le bilan d'écoulement est équilibré en moyenne annuelle du fait des apports des différentes stations d'épuration .
Le Lozange (Jarez)	40 l/s	39,9 l/s	-0,3%	Le régime moyen du cours d'eau est peu influencé (prélèvement agricole pour élevage).

SITUATION ACTUELLE, MOYENNE ANNUELLE				
Affluents	Débit naturel moyen	Débit influencé théorique	Influence	Commentaire
Le Combe d'Allier (Jarez)	32 l/s	31,9 l/s	-0,4%	Le régime moyen de ces cours d'eau est peu influencé (prélèvement agricole pour élevage).
Le Godivert (Jarez)	29 l/s	28,9 l/s	-0,2%	
Mézerin (Pilat)	100 l/s	99,9 l/s	-0,1%	
Le Cotéon (Pilat)	35 l/s	34,9 l/s	-0,3%	

Ces mêmes résultats peuvent être également présentés de la manière suivante (cf. carte ci-après) :

Affluents du Gier, déficits ou excédents d'écoulements sur l'année				
Excédent	Pas ou peu de déficit (bilan +1% à -1%)	Léger déficit (-1% à -5%)	Déficit net (-5 à -10%)	Fort déficit (> 10%)
Janon (inclus Ricolin) (+4%)	Langonand Mornante Egarande Féloin Bozançon Grand Malval Mézerin Lozange Combe d'Allier Godivert Grand Cotéon	Onzion (-1,2%)	Dorlay (-8%) Durèze (-7%)	Faverge (-10%) Collenon (-24%) Couzon (-13%)

Les petites affluents sont peu influencés en régime moyen.

Côté Pilat, les grands barrages (usage eau potable) captent une part non négligeable du Dorlay et du Couzon :

- en aval du barrage du Dorlay, le bilan fait apparaître un déficit de l'ordre de -13%, ce déficit est proportionnellement de moins en moins important vers l'aval (apports du bassin versant) pour atteindre -8% au niveau du Gier.
- en aval du barrage du Couzon, le déficit annuel est de l'ordre de -15%, au niveau de la confluence avec le Gier il reste autour de -13%.

Côté Jarez, les retenues collinaires interceptent également une bonne part de la ressource en eau, ce qui est encore plus sensible pour les petits affluents Collenon (-24%) et Faverge (-13%) que pour la Durèze qui présente un bassin versant plus important (-10%).

Concernant le Gier lui-même, l'influence des prélèvements sur les affluents est compensée par les apports des stations d'épuration :

SITUATION ACTUELLE REGIME MOYEN LE GIER				
Gier de l'amont vers l'aval	Débit naturel moyen	Débit influencé théorique	Influence	Commentaire
Gier aval barrage Soulage	640 l/s	555 l/s	-13%	Les prélèvements pour l'eau potable réduisent le débit moyen du Gier dès le haut bassin versant.
Gier amont confluence Janon	730 l/s	646 l/s	-11%	Il n'y a que peu d'apport en aval du barrage, le déficit reste donc significatif.
Gier aval STEP St-Chamond	1220 l/s	1211 l/s	-0,7%	Le petit excédent d'écoulement du Janon, mais surtout le rejet de la station d'épuration de St-Chamond restitue une part importante du débit du Gier.
Gier aval Durèze	2230 l/s	2150 l/s	-3,4%	Les prélèvements sur la Durèze (Jarez, irrigation) et le Dorlay (Pilat, eau potable) entraînent à nouveau une baisse de débit du Gier.
Gier aval Industeel	2680 l/s	2560 l/s	-4,5%	Le prélèvement industriel dans le Gier et les prélèvements sur le Couzon expliquent l'augmentation de déficit d'écoulement du Gier.
Gier station limni Rive-de-Gier	2860 l/s	2740 l/s	-4,5%	Le débit moyen mesuré à la station limnigraphique est de 2600 l/s, cette valeur statistique est influencée par les prélèvements du passé (potentiellement plus forts). On retient que le débit moyen reste proche des valeurs naturelles.
Gier aval STEP Tartaras	2888 l/s	2840 l/s	-1,65%	Le rejet de la station d'épuration de Tartaras rapproche encore le débit du Gier de sa moyenne naturelle.
Gier station limni Givors	3300 l/s	3250 l/s	-1,45%	Le débit moyen mesuré à la station limnigraphique est de 3210 l/s. Le bilan en année moyenne est donc peu influencé par les prélèvements.

F.1.2. ANNÉE SÈCHE QUINQUENNALE

En année sèche, les tendances présentées précédemment s'accroissent : le tableau suivant recense les déficits ou excédents calculés pour les affluents du Gier :

Affluents du Gier, déficits ou excédents d'écoulements sur l'année CAS D'UNE ANNEE SECHE QUINQUENNALE				
Excédent	Pas ou peu de déficit (bilan +1% à -1%)	Léger déficit (-1% à -5%)	Déficit net (-5 à -10%)	Fort déficit (> 10%)
Janon (inclus Ricolin) (+6,5%) Bozançon (+1,3%)	Langonand Egarande Féloin Grand Malval Mézerin Lozange Combe d'Allier Godivert Grand Cotéon	Mornante (-1,2%) Onzion (-1,7%)	Durèze (-9,6%)	Faverge (-15%) Dorlay (-12%) Collenon (-34%) Couzon (-19%)

Pour le Gier lui même les déficits s'accroissent également mais restent très modérés en aval de la STEP de Saint-Chamond (<10 % de déficit/régime naturel) et deviennent insignifiants en aval de la STEP de Tartaras (<3% de déficit/régime naturel).

ANNEE SECHE QUINQUENNALE LE GIER			
Gier de l'amont vers l'aval	Débit naturel année sèche	Débit influencé théorique	Influence
Gier aval barrage Soulage	447 l/s	363 l/s	-19%
Gier amont confluence Janon	508 l/s	424 l/s	-16,5%
Gier aval STEP St-Chamond	854 l/s	845 l/s	-1%
Gier aval Durèze	1226 l/s	1150 l/s	-6,3%
Gier aval Industeel	1379 l/s	1259 l/s	-9%
Gier station limni Rive-de-Gier	1500 l/s	1380 l/s	-7,9%
Gier aval STEP Tartaras	1642 l/s	1594 l/s	-2,9%
Gier station limni Givors	1935 l/s	1884 l/s	-2,5%

F.2. BILAN MOIS SEC DE FRÉQUENCE DE RETOUR 5 ANS (QMNA5)

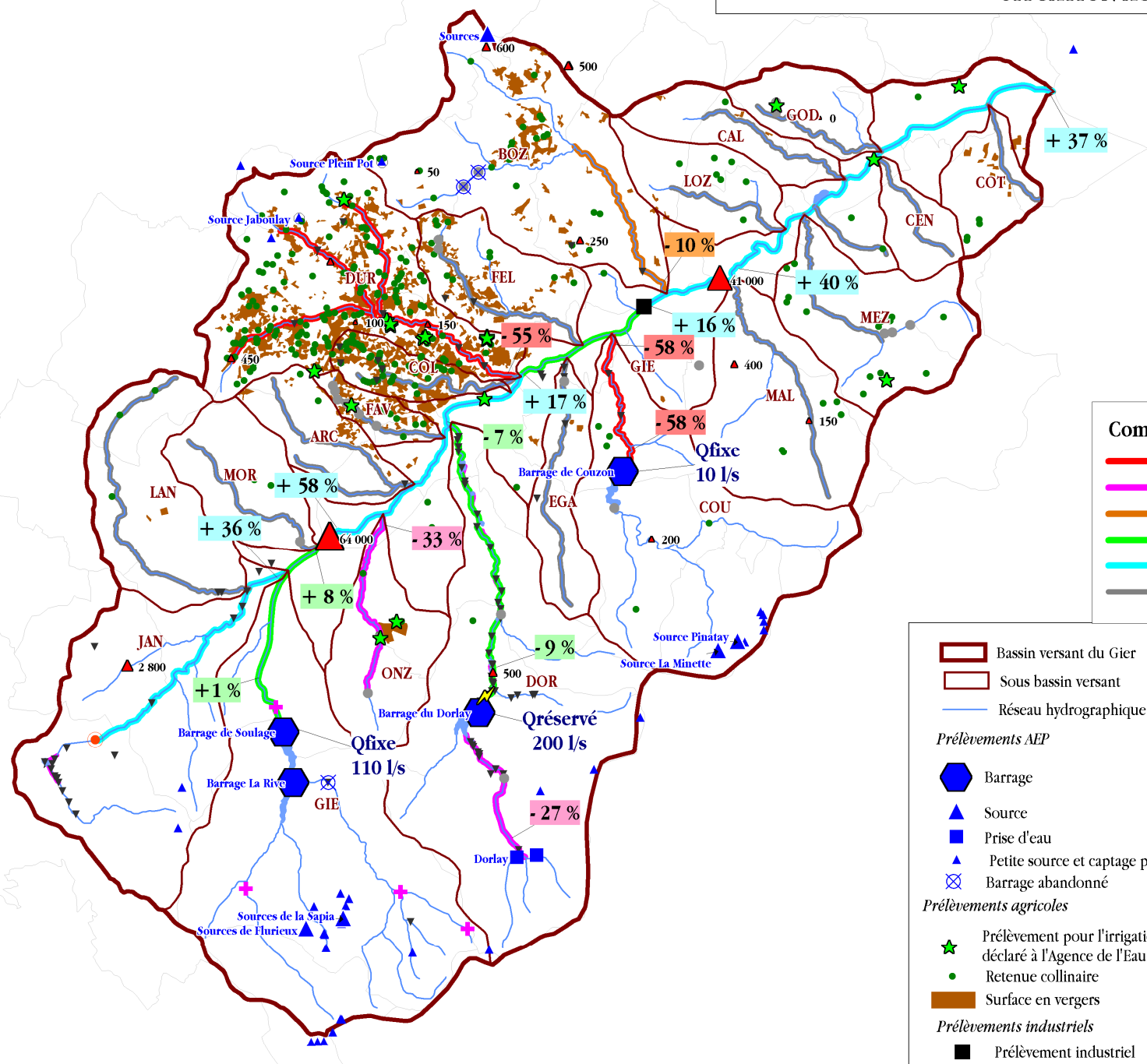
La simulation suivante prend en compte les débits restitués par les barrages en situation actuelle, soit :

- barrage de Soulage : **110 l/s** (estimation récente de l'exploitant, *en italique est donné également l'impact avec une restitution de 60 l/s qui était la valeur de restitution anciennement annoncée par l'exploitant*),
- barrage du Dorlay : **le débit amont** (58 l/s)
- barrage du Couzon : **10 l/s**.

SITUATION ACTUELLE, mois sec quinquennal				
Affluents	Débit naturel QMNA5	Débit influencé théorique	Influence	Commentaire
Janon et Ricolin (Pilat)	36 l/s	49 l/s	+36%	Les apports de la station d'épuration de St-Jean-Bonnefonds et de l' émergence minière constituent un soutien d'étiage du cours d'eau.
Langonand (Jarez)	À sec	À sec		
Mornante (Jarez)	À sec	À sec		
Onzion (Pilat)	9 l/s	6 l/s	-33%	A l'étiage, les prélèvements agricoles (élevage, irrigation) peuvent intercepter une grande part du ruissellement .
Ruisseau des Arcs (Jarez)	À sec	À sec		
Faverge (Jarez)	À sec	À sec		
Dorlay en aval des prises d'eau Gâ-Dorlay (Pilat)	22 l/s	16l/s	-27%	Les prises d'eau pour l' alimentation en eau potable captent une part importante du débit d'étiage du Dorlay.
Dorlay en aval du barrage (Pilat)	58 l/s	53 l/s	-9%	Du fait du débit réservé, le barrage ne prélève plus sur la ressource . Le débit du Dorlay est toutefois encore affecté des prélèvements amont et des prélèvements agricoles.
Dorlay à la confluence avec le Gier (Pilat)	81 l/s	75 l/s	-7%	La part du prélèvement s'amenuise, elle reste non négligeable à la confluence avec le Gier. Sur certains tronçons, si les dérivations sont mal gérées, le débit dans le cours d'eau sera plus faible.

INFLUENCE DES PRÉLÈVEMENTS ET REJETS À L'ÉTIAGE QUINQUENNAL

SITUATION ACTUELLE

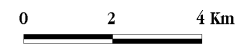


Comparaison débit influencé / débit naturel

- > -50 %
- -30 à -50 %
- -10 à -30 %
- -10 à +10 %
- +10 à +40 %
- ruisseaux naturellement à sec

 Bassin versant du Gier	⚡ Micro-centrale
 Sous bassin versant	— Dérivation observée
— Réseau hydrographique	+ Dérivation (donnée bibliographique)
Prélèvements AEP	Rejets
⬡ Barrage	Station d'épuration par capacité de traitement
▲ Source	▲ 64 000
■ Prise d'eau	▲ 32 000
▲ Petite source et captage privé	▲ 6 400
⊗ Barrage abandonné	○ Emergence minière
Prélèvements agricoles	Divers
★ Prélèvement pour l'irrigation déclaré à l'Agence de l'Eau	● Barrage (données 1999)
● Retenue collinaire	▼ Ouvrage (données DDT)
■ Surface en vergers	
Prélèvements industriels	
■ Prélèvement industriel	

Sources : - BD CARTHAGAGE@IGN, IFN 2010
 - AGRESTE- Recensement Général Agricole 2000
 - Agence de l'Eau RMC, DDT 42



SITUATION ACTUELLE, mois sec quinquennal				
Affluents	Débit naturel QMNA5	Débit influencé théorique	Influence	Commentaire
Collenon (Jarez)	À sec	À sec		
Durèze (Jarez)	8 l/s	3 - 4 l/s	-50 à -60%	Les retenues collinaires interceptent <u>en théorie</u> une part importante du débit d'alimentation de la Durèze (si réserves vides). Voir paragraphe variations saisonnières, grands affluents.
Egarande (Pilat)	À sec	À sec		
Féloin (Jarez)	À sec	À sec		
Couzon en aval du barrage (Pilat)	24 l/s	10 l/s	-58%	Le barrage intercepte une partie de l'écoulement du Couzon, à cela s'ajoute les prélèvements agricoles.
Couzon à la confluence avec le Gier (Pilat)	28 l/s	12 l/s	-58%	Les prélèvements en aval du barrage augmentent l'impact sur le Couzon.
Le Bozançon (Jarez)	7 l/s	6 l/s	-10%	Les prélèvements pour l'agriculture interceptent une partie des écoulements du Bozançon.
Le Grand Malval (Pilat)	À sec	À sec		
Le Lozange (Jarez)	À sec	À sec		
Le Combe d'Allier (Jarez)	À sec	À sec		
Le Godivert (Jarez)	À sec	À sec		
Mézerin (Pilat)	À sec	À sec		
Le Cotéon (Pilat)	À sec	À sec		

En situation naturelle, de nombreux affluents du Gier seraient à sec même sans prélèvements. Les prélèvements ont alors un impact sur les mares, trous d'eau et petits suintements.

Malgré l'absence de prélèvement sur son barrage, le Dorlay reste déficitaire du fait des prises d'eau Gâ-Dorlay situées en amont, ainsi que des prélèvements agricoles. L'impact sur le Dorlay en aval du barrage est de plus accentué si les vannes des biefs de dérivation ne sont pas fermées à l'étiage.

Sur le Couzon, le barrage prélève encore du fait de son débit réservé actuel inférieur au QMNA5 théorique, le déficit d'écoulement est également accentué par les prélèvements agricoles.



Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs de débit **pour le Gier** en étiage quinquennal, en tenant compte des apports des affluents, c'est-à-dire :

- les débits influencés par les prélèvements sur chaque bassin versant,
- des débits nuls lorsque les affluents sont considérés comme à sec.

LE GIER : SITUATION ACTUELLE AVEC LES DEBITS RESERVES DES BARRAGES mois sec quinquennal				
Gier (de l'amont vers l'aval)	Débit naturel QMNA5	Débit influencé théorique	Influence	Commentaire
Gier aval barrage Soulage	110 l/s	110 l/s	0%	Avec 110 l/s en débit de restitution, le barrage n'a en théorie pas d'impact sur le débit d'étiage. <i>Si restitution 60 l/s au lieu de 110 l/s, impact -36%.</i>
Gier amont confluence Janon	140 l/s	140 l/s	0%	Le tronçon en aval du barrage est déficitaire. <i>Si restitution 60 l/s, impact -28%.</i>
Gier aval STEP St-Chamond	152 l/s	240 l/s	+58%	Les apports de la station d'épuration de St-Chamond et l'excédent du Janon augmentent nettement le débit du Gier. <i>Si restitution 60 l/s, impact +30%.</i>
Gier aval Durèze	254 l/s	327 l/s	+28%	Les affluents étant soit déficitaires (Dorlay, Durèze) soit à sec, le débit du Gier augmente peu et reste déficitaire. <i>Si restitution 60 l/s, impact +11%.</i>
Gier aval Industeel	290 l/s	342 l/s	+17%	Comme précédemment, du fait des faibles apports du bassin versant, le déficit se creuse. <i>Si restitution 60 l/s, impact +3%.</i>
Gier aval STEP Tartaras	320 l/s	416 l/s	+41%	Les rejets de la station d'épuration de Tartaras constituent un apport conséquent qui permet de retrouver un débit d'étiage proche du débit naturel.
Gier station limni Givors et confluence Rhône	≈ 325 l/s	≈ 445 l/s	+37%	<i>Si restitution 60 l/s, impact +25%.</i>

En situation actuelle, durant le mois d'étiage quinquennal, **le bilan d'écoulement sur le Gier est positif dans la mesure où les barrages ne prélèvent pas ou peu sur les débits naturels et utilisent leurs réserves.**

De plus, les stations d'épuration assurent deux apports majeurs qui gonflent les débits du Gier.

F.3. SIMULATIONS SAISONNIÈRES SUR LES AFFLUENTS MAJEURS

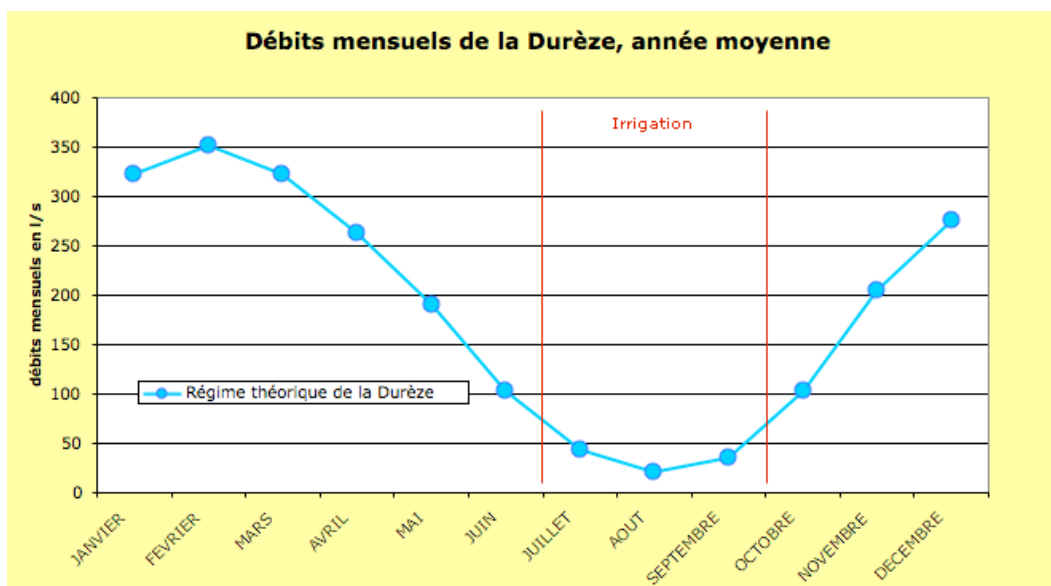
Pour compléter les bilans précédemment présentés, des simulations au pas de temps mensuel ont été réalisées sur les affluents majeurs, qui sont également les plus influencés c'est-à-dire :

- la Durèze (retenues collinaires),
 - le Dorlay (barrage pour l'eau potable),
 - le Couzon (barrage pour l'eau potable),
- mais également le Gier amont (barrage pour l'eau potable).

Ces simulations serviront dans la suite de l'étude, afin de préciser l'impact sur le Gier au pas de temps mensuel mais également pour étudier l'influence d'une modification des débits réservés.

F.3.1. LA DURÈZE

Bilans hydroclimatiques sur les stations météorologiques du secteur (Mornant, St-Didier-sur-Riverie) et suivis limnigraphiques de cours d'eau proches (Valencize, Yzeron, Coise) ont permis de définir un débit mensuel moyen pour la Durèze (cf. graphique ci-dessous, et courbes en annexe 2).



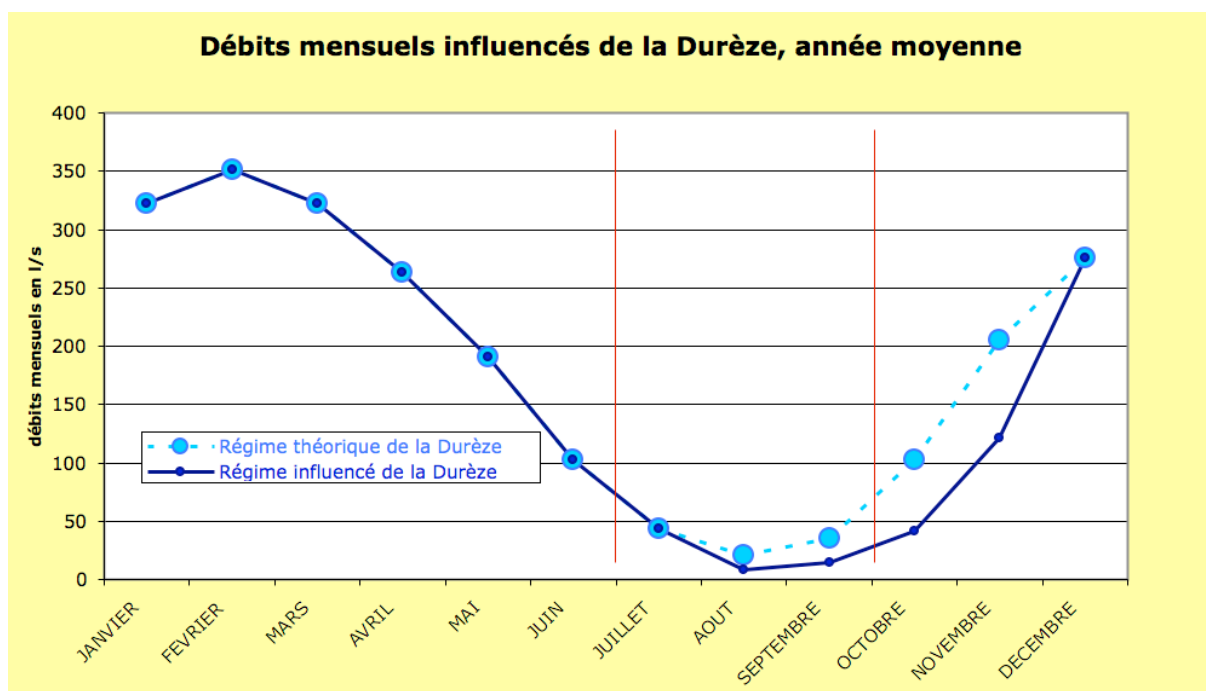
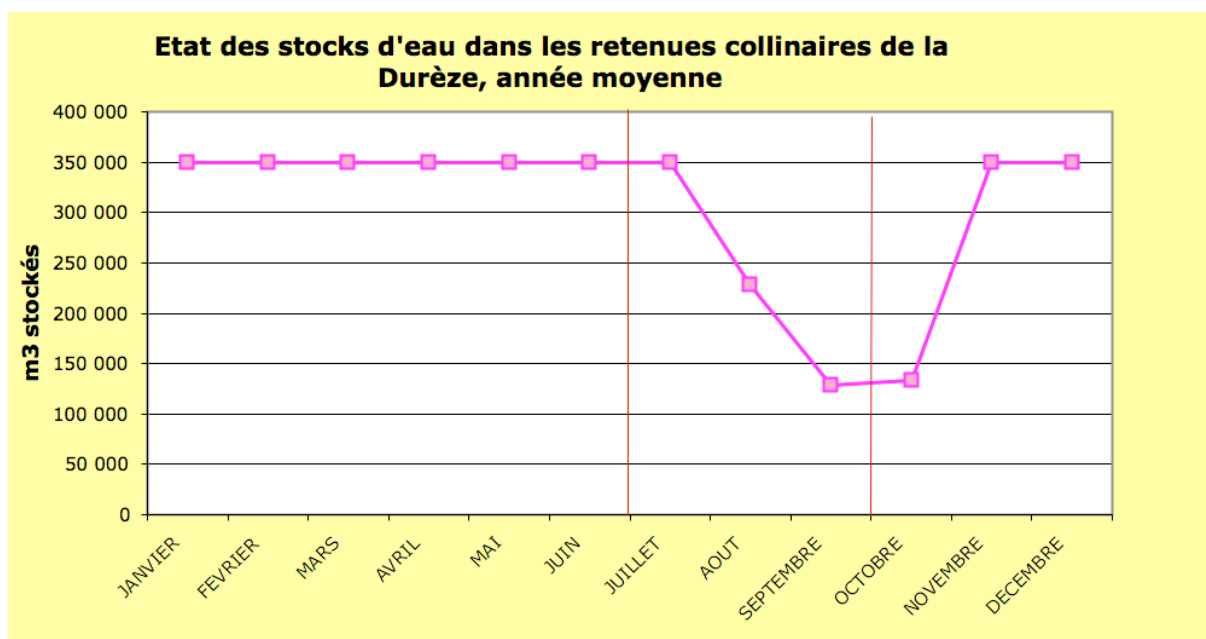
On a considéré que le besoin en eau pour l'irrigation correspondait au minimum au volume total des retenues collinaires situées sur le bassin versant de la Durèze, soit 350 000 m³ pour 3 mois d'irrigation (représentant 117 000 m³ prélevés dans les retenues en juillet, août et septembre).

Les retenues sont considérées comme pleines au début de l'année et jusqu'en juillet.

A partir de juillet, le déstockage des retenues commence, ce qui signifie que les débits d'été peuvent être interceptés par les retenues qui ne sont plus pleines et qui sont situées sur les cours d'eau.

Les retenues sont essentiellement implantées sur les petits thalwegs du haut du bassin versant, secteurs qui sont les plus productifs en eau. Ainsi, on a calculé que les retenues pouvaient intercepter de l'ordre de 50 à 60 % des débits produits en étiage par le bassin versant.

L'hypothèse présentée ci-dessous prend donc en compte une interception partielle des débits d'été (taux d'interception $\approx 60\%$). On constate que les retenues collinaires sont sollicitées (courbe rose) et sont à moitié vides fin septembre. Le débit de la Durèze diminue du fait de l'interception partielle de son alimentation durant la période d'irrigation mais également les mois suivants, lors du re-remplissage des retenues.



F.3.2. LE DORLAY

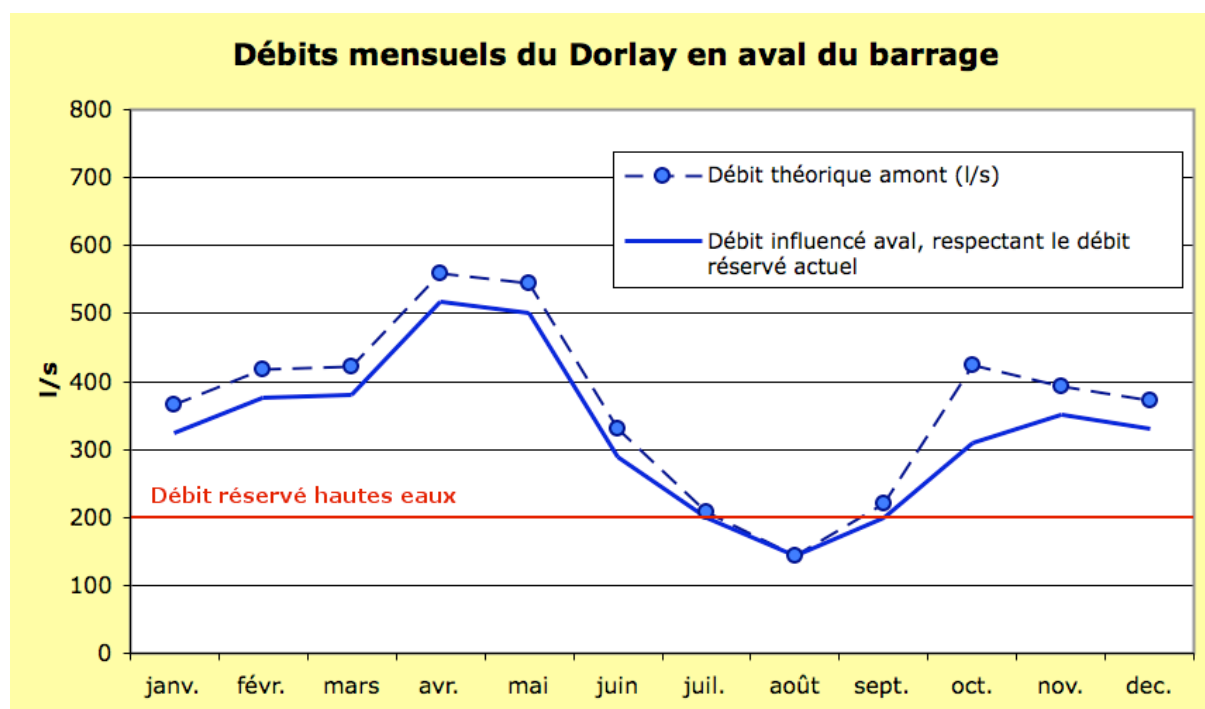
Les données limnographiques sur le Dorlay permettent de reconstituer directement les débits mensuels moyens.

Le besoin en eau mensuel est considéré comme relativement constant au cours de l'année, par conséquent le prélèvement dans le barrage est estimé à 110 000 m³/mois.

Le barrage est considéré comme plein au début de l'année. On retient l'hypothèse que le barrage se ré-remplit si l'apport de la ressource le permet et tant que le débit amont est supérieur au débit réservé c'est-à-dire 200 l/s.

Lorsque le débit est inférieur à 200 l/s, le barrage doit restituer le débit du Dorlay et ne plus capter d'eau. La satisfaction du besoin se fait alors par déstockage du barrage et la mise à niveau du barrage se fait les mois suivants.

La simulation ci-dessous présente une estimation des débits mensuels en aval du barrage sur une année moyenne.



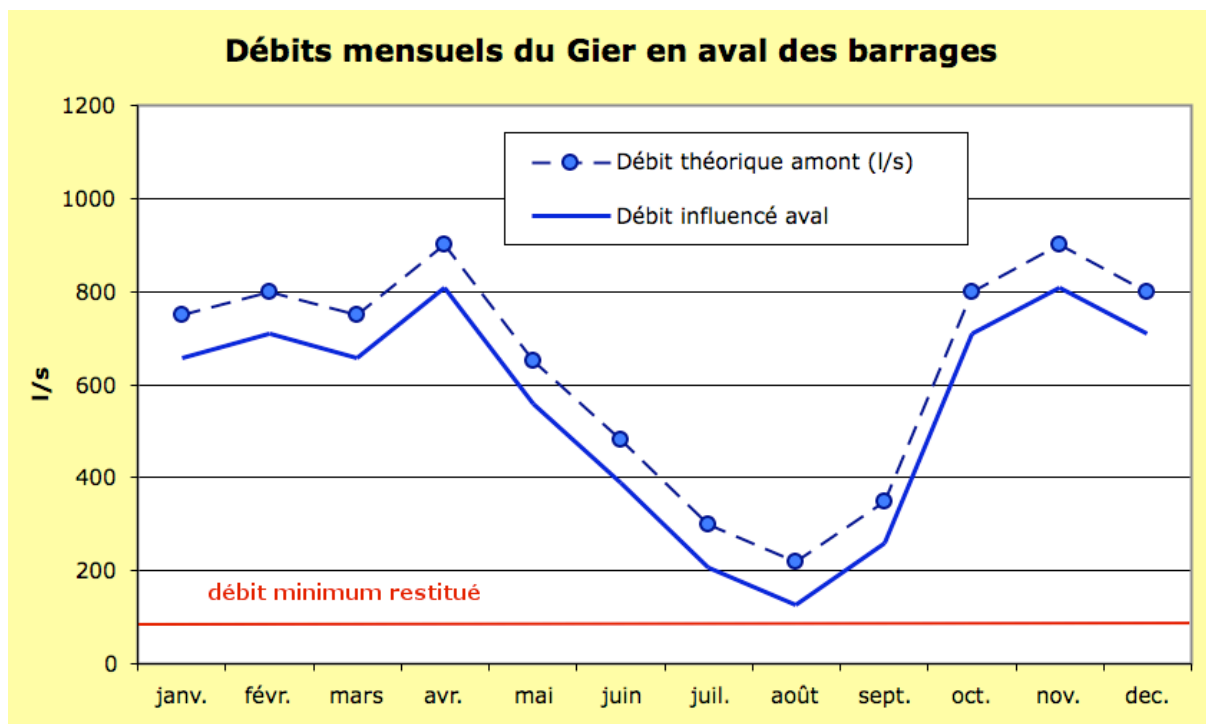
F.3.3. LE GIER AMONT

Bilans hydroclimatiques sur les stations météorologiques du Pilat et suivis des stations limnigraphiques du Pilat ont permis de définir les débits mensuels moyens du Gier en amont du barrage de Soulage.

Barrage de la Rive et de Soulage sont considérés comme un même ensemble. Le besoin en eau mensuel est considéré comme relativement constant au cours de l'année, par conséquent le prélèvement dans les barrages est voisin de 240 000 m³/mois.

Les barrages sont considérés comme pleins au début de l'année. On retient l'hypothèse qu'ils se ré-remplissent au fur et à mesure des prélèvements, le débit restitué à l'aval est alors 110 l/s + une surverse. Le débit mensuel moyen correspond au débit amont – le prélèvement.

La simulation ci-dessous présente une estimation des débits mensuels en aval du barrage de Soulage sur une année moyenne.



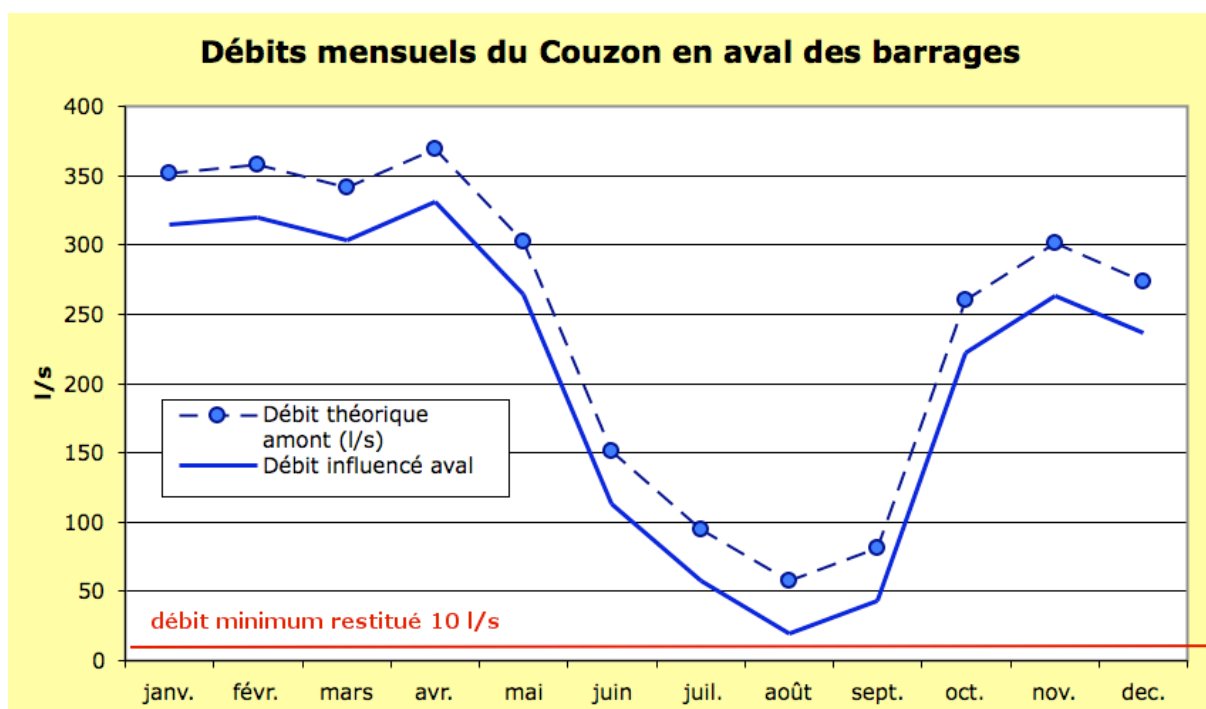
F.3.4. LE COUZON

Bilans hydroclimatiques sur les stations météorologiques du secteur (Les Haies, ...) et suivis des stations limnigraphiques de la Valencize ont permis de définir les débits mensuels moyens du Couzon à hauteur du barrage (voir courbes en annexe 2).

Le besoin en eau mensuel est considéré comme voisin de 100 000 m³/mois.

Le barrage est considéré comme plein au début de l'année. On retient l'hypothèse que la réserve se reconstitue chaque mois puisque les débits amont le permettent. Le débit restitué à l'aval est alors 10 l/s + une surverse. Le débit mensuel moyen correspond au débit amont – le prélèvement.

La simulation ci-dessous présente une estimation des débits mensuels en aval du barrage du Couzon sur une année moyenne.



Les simulations présentées ici seront développées pour des années plus critiques dans la phase 2 de l'étude.

G. Perspectives – suite de l'étude

Cette première phase d'étude a permis d'établir des modèles de calculs pour définir les **débits naturels théoriques** des cours d'eau du bassin versant du Gier.

Le **recensement des usages anthropiques** a été réalisé afin de mettre à jour les données sur les prélèvements les plus importants à l'échelle de la vallée : prélèvements pour l'eau potable et pour l'agriculture.

Sur la base des données de débits sur les rejets et les prélèvements, **un premier bilan** a pu être réalisé à l'échelle du bassin versant : les tronçons déficitaires ont pu être identifiés.

La suite de l'étude va consister à utiliser les modèles établis pour les retenues collinaires et les barrages afin d'étudier plusieurs scénarios, en termes de situations hydrologiques, d'évolution des besoins et d'évolution des débits réservés en aval des ouvrages.

La **phase 2** de l'étude sera intitulée « Impacts des prélèvements et des transferts d'eau ». Dans un premier temps on définira les **besoins du milieu naturel**, en terme de débit pour les habitats mais également en terme de qualité satisfaisante. Ainsi on étudiera également les **besoins de dilution des rejets de stations d'épuration**.

Les débits naturels et les débits correspondant aux besoins du milieu nous permettront de préciser l'impact des prélèvements et transferts d'eau sur le milieu naturel.

Les premiers modèles réalisés sur les retenues collinaires et les barrages seront utilisés sur des pas de temps plus fins afin de préciser quels scénarios correspondent aux impacts les plus forts puisqu'on a vu par exemple que, pour les stockages, les prélèvements sur le milieu se font en décalage par rapport aux périodes d'étiages.

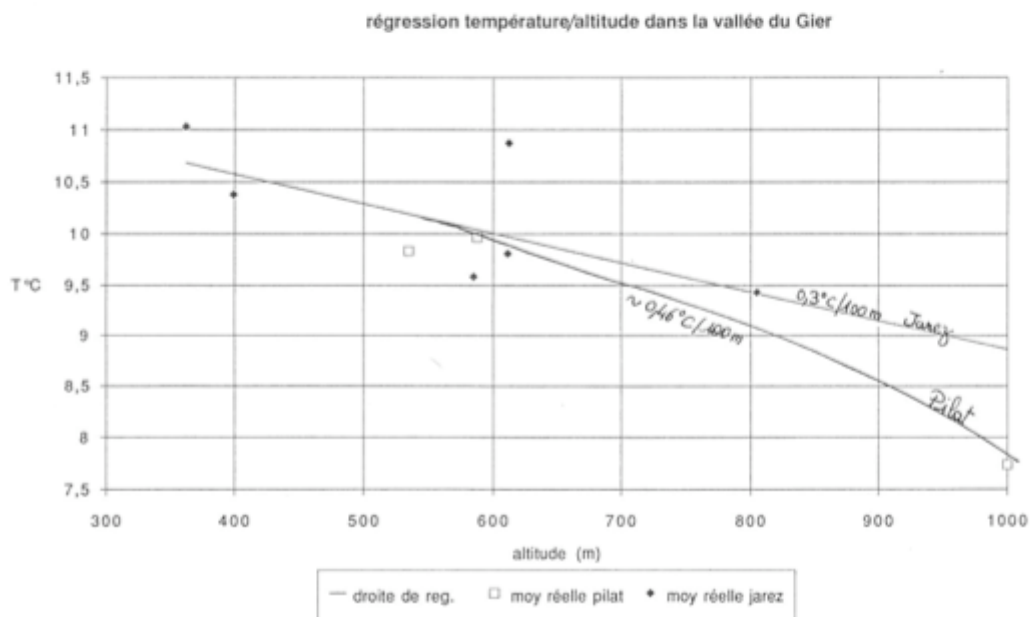
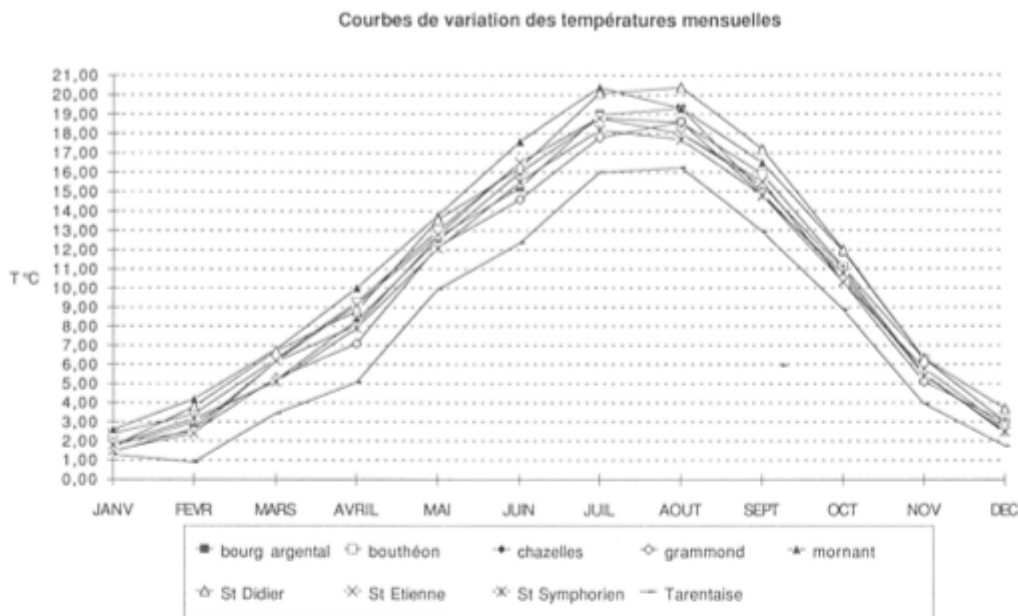
Enfin, **les impacts à venir seront étudiés** après avoir établi les **évolutions des besoins et des débits naturels** (scénario d'une augmentation des températures moyennes annuelles).

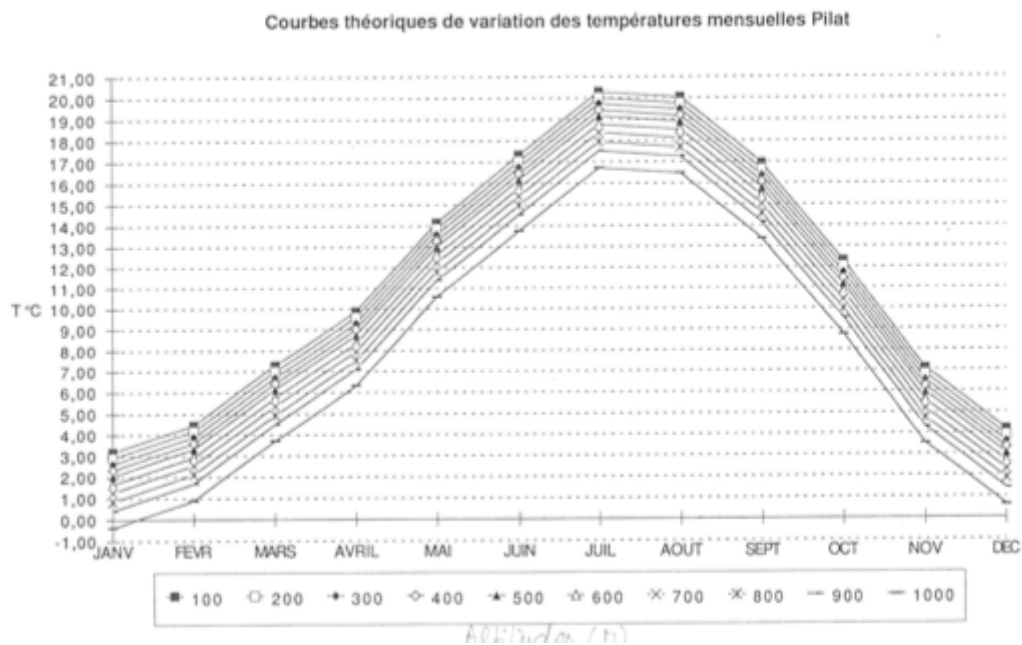
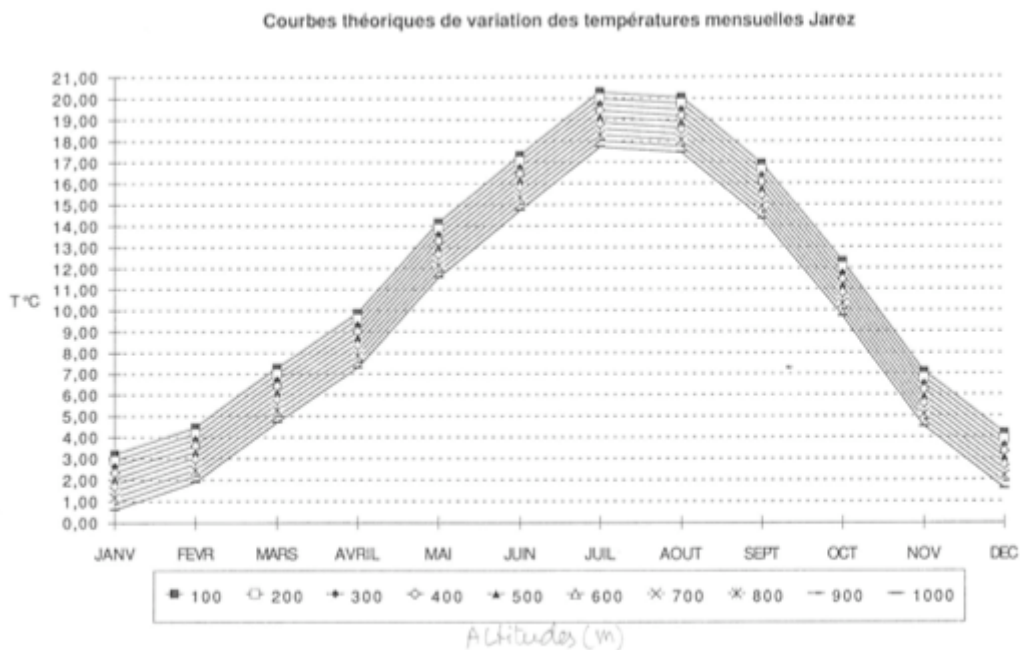
ANNEXES



Annexe 1 : Extrapolation des températures issue de l'étude Cesame 1994

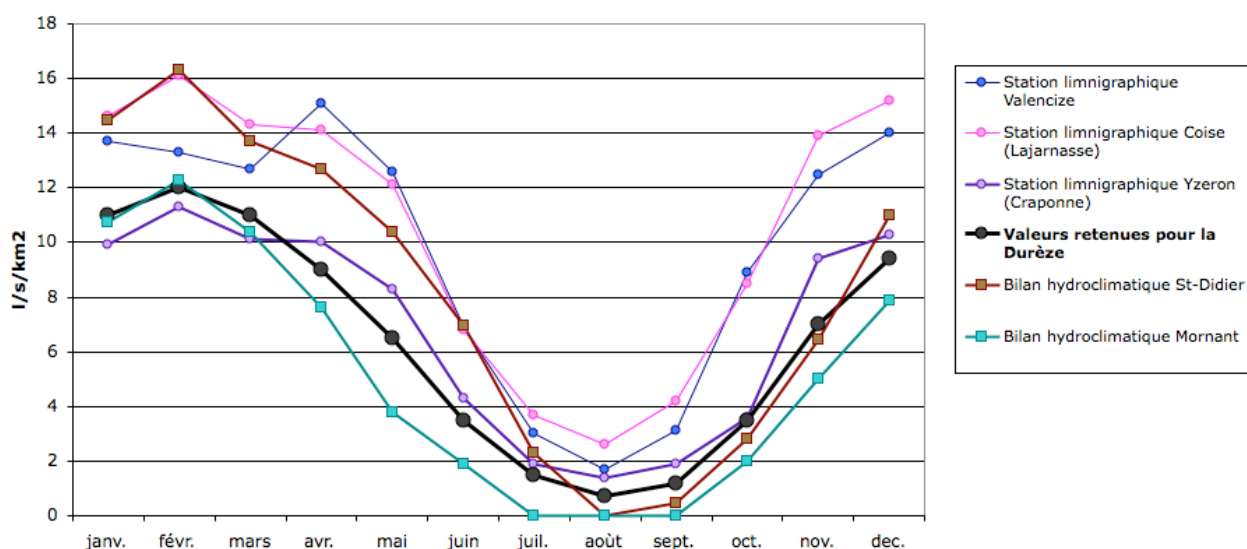
« Etude d'optimisation de la gestion des ressources en eau dans la vallée du Gier »



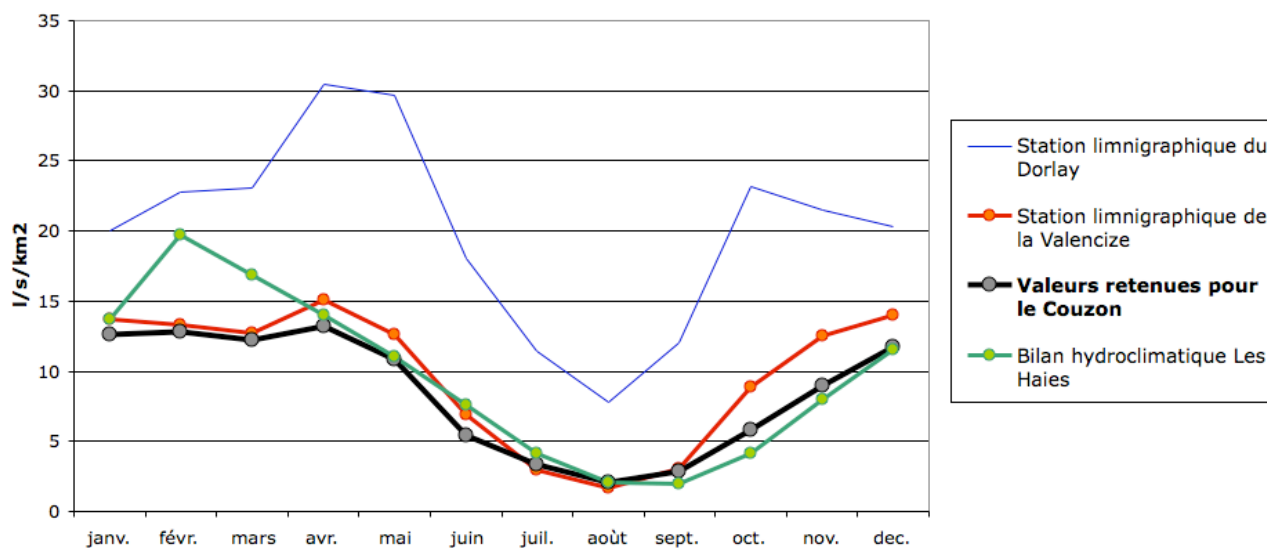


Annexe 2 : Courbes retenues pour l'estimation des débits mensuels moyens des principaux affluents

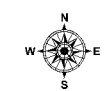
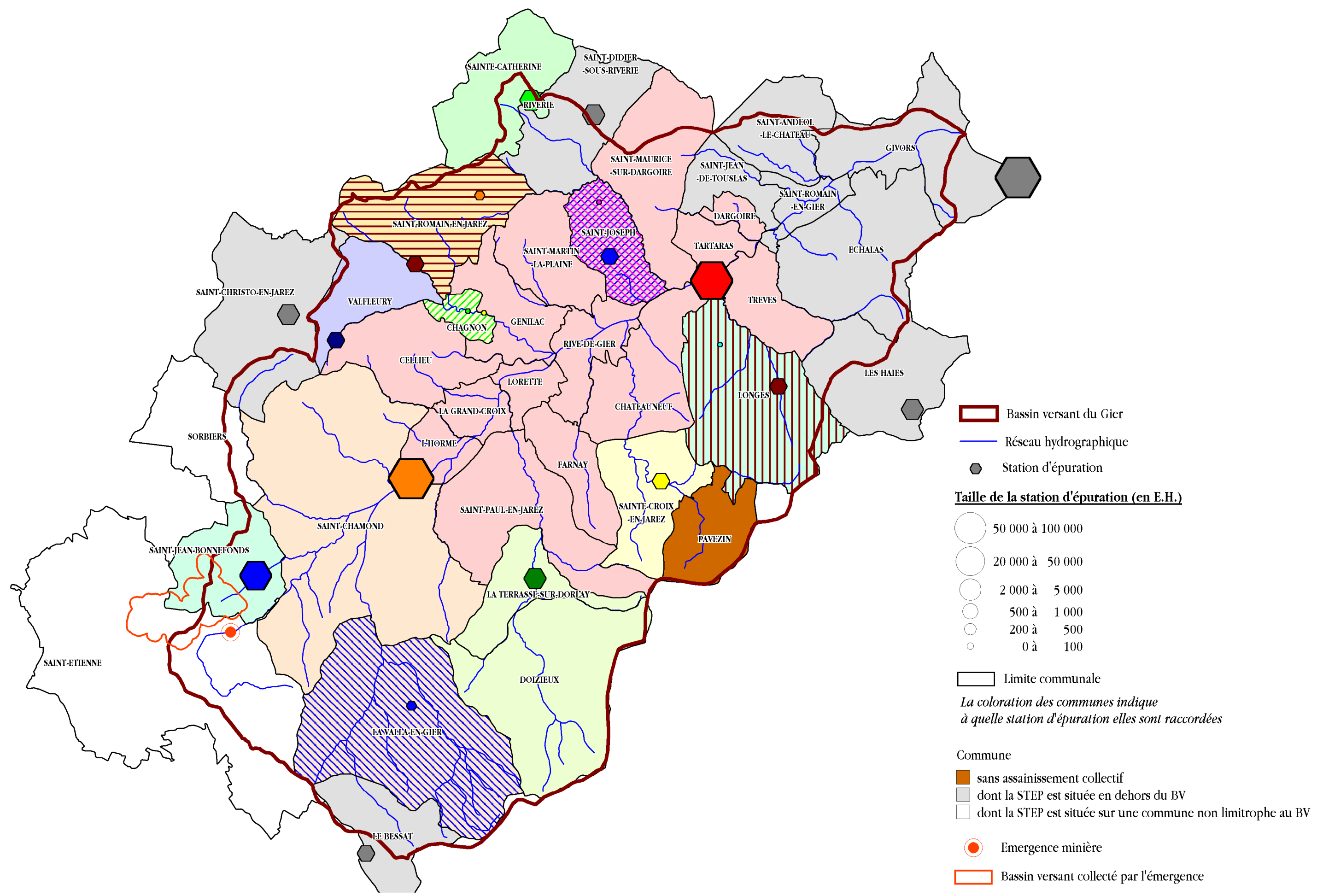
Débits spécifiques moyens mensuels (l/s/km²)



Débits spécifiques moyens mensuels (l/s/km²)



CARTE DES REJETS





ATTEINDRE
L'ÉQUILIBRE QUANTITATIF EN
AMÉLIORANT
LE PARTAGE
DE LA RESSOURCE EN EAU ET
EN ANTICIPANT L'AVENIR

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX

Les études volumes prélevables visent à améliorer la connaissance des ressources en eau locale dans les territoires en déficit de ressource.

Elles doivent aboutir à la détermination d'un volume prélevable global sur chaque territoire.

Ce dernier servira par la suite à un ajustement des autorisations de prélèvement dans les rivières ou nappes concernées, en conformité avec les ressources disponibles et sans perturber le fonctionnement des milieux naturels.

Ces études sont également la première étape pour la définition de plans de gestion de la ressource et des étiages, intégrant des règles de partage de l'eau et des actions de réduction des prélèvements.

Maître d'ouvrage :

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse
- Saint-Etienne-Métropole

Financeurs :

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse
- Saint-Etienne-Métropole

Bureau d'études :

CESAME