

Communauté de
Communes du
Pays
d'Amplepuis -
Thizy

Communauté de
Communes du
Pays entre Loire
et Rhône

Communauté de
Communes du
canton de
Belmont de la
Loire

Communauté de
Communes du
Pays de Perreux

**Etude des débits et des prélèvements
et mise en place d'un observatoire**

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport provisoire phase 1 et 2	19/01/05	01	R GALLARD		C. MICHELOT		C. MICHELOT	
Rapport phase 1 à 3	04/03/2005	02	R GALLARD		G. BOUDIN		C. MICHELOT	
Rapport phase 1 à 4	16/06/05	03	R. GALLARD		G. BOUDIN		C. MICHELOT	
Rapport final	02/08/05	04	R. GALLARD		G. BOUDIN		C. MICHELOT	
		05						

Numéro de rapport :	RLy. 1498-03
Numéro d'affaire :	A. 12334
N° de contrat :	C904350
Domaine technique :	T60
Mots clé du thésaurus	Etiage, seuil, évaporation, atterrissement, lac de retenue, prélèvement d'eau

BURGÉAP
AGENCE DE LYON
19, rue de la Villette
F-69425 LYON CEDEX 03

Téléphone : 04.37.91.20.50

Télécopie : 04.37.91.20.69

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

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 2

SOMMAIRE

1 - Introduction	6
2 - Contexte environnemental par bassin versant	7
2.1 Géologie	7
2.2 Hydrogéologie	8
2.3 Pluviométrie	8
2.4 Occupation des sols	10
2.5 Caractéristiques hydrologiques	11
3 - Inventaire des retenues et plans d'eaux	12
3.1 Etats des lieux des retenues et plans d'eau	12
3.2 Fonctionnement des retenues et plans d'eau et estimation de leurs impacts sur les rivières	13
4 - Inventaire des prélèvements	14
4.1 Dérivation et alimentation de bief en rivière	14
4.2.1 Prélèvements industriels	16
4.2.2 Prélèvements pour l'AEP	17
4.3 Prélèvements agricoles	19
4.4 Captages dans les nappes souterraines	19
4.5 Captages de sources	19
4.6 Rejets	20
5 - Bilan hydrologique / conclusions	21
5.1 Considérations historiques et développement économique des vallées	21
5.2 Incidence du contexte naturel général	21
5.3 Impact des retenues et plans d'eau	22
5.4 Impact des prélèvements et des rejets	23
5.5 Conclusion	24
6 - Définition d'un programme d'action	25
7 - Mise en place d'un protocole de suivi des débits	36
7.1 Objectif du suivi	36
7.2 Analyse des stations de mesure existantes	36
7.2.1 Station de la DIREN	36

7.2.2	Station d'étude de la qualité des eaux (Etude GREBE 2005)	36
7.3	Le protocole de suivi des débits d'étiages sur les rivières	37
7.3.1	Choix des stations de mesures	37
7.3.2	Equipement à mettre en place sur les stations	39
7.3.3	Fréquence de suivi	40
7.3.4	Action à mettre en place en cas de débit d'étiage critique	41
7.3.5	Chiffrage du suivi	41
7.4	Suivi des débits entrant et sortant du Lac des Sapins	43
7.4.1	Objectif du suivi du plan d'eau du Lac des Sapins	43
7.4.2	Choix des stations de mesures	43
7.4.3	Coût des équipements	43
7.5	Suivi des débits entrant et sortant de la retenue des Gantet	45
7.5.1	Objectif du suivi du plan d'eau de la retenue des Gantet	45
7.5.2	Choix des stations de mesures	45
7.5.3	Coût des installations	45
7.6	Suivi des prélèvements industriels	46
7.6.1	Mise en place d'une base de données	46
7.6.2	Aide à la gestion des débits d'étiages	46
7.7	Suivi des débits sur des retenues collinaires	47
7.7.1	Objectif du suivi des retenues collinaires	47
7.7.2	Choix des retenues collinaires	47
7.7.3	Choix des stations de mesures	47
7.7.4	Estimation des coûts du suivi	48

TABLEAUX

Tableau 1 : caractéristiques physiques des bassins versants	7
Tableau 2 : occupation du sol par bassins versants	10
Tableau 3 : caractéristiques hydrologiques	11
Tableau 4 : répartition des plans d'eau et retenues par surface et par sous bassins versants	12
Tableau 6 : descriptif des seuils entraînant des assèchements sur les rivières	15
Tableau 8 : synthèse des principaux prélèvements en rivière en 1995 et 2004	16
Tableau 10 : liste des actions et objectifs auxquelles elles répondent	25
Tableau 11 : choix des stations de mesure : localisation et priorité	38
Tableau 12 : liste des principaux industriels pouvant utiliser de l'eau des rivières	46

TABLEAUX HORS TEXTE

Tableau 5 : liste des plans d'eau et retenues collinaires avec dossiers administratifs
Tableau 7 : liste des prélèvements au milieu naturel (rivières et sources)
Tableau 9 : liste des stations d'épurations de la zone d'étude

FIGURES

Figure N°	Titre Figure	pages
Figure 2	Carte des précipitations annuelles sur la région Auvergne (source Internet)	9
Figure 3	Exemple de hyétogramme à la station de Violay (42) (source Internet)	10

FIGURES HORS

Figure N°	Titre Figure	Version
Figure 1	Carte des bassins versants	
Figure 4	Carte de l'occupation du sol	
Figure 5	Carte de localisation des plans d'eau	
Figure 6	Carte de localisation des seuils occasionnant des assèchements et des secteurs sensibles	
Figure 7	Carte de localisation des prélèvements en rivières et des captages AEP	
Figure 8	Carte de localisation des stations d'épurations	
Figure 9	Carte de l'altération des débits des cours d'eau et des flux d'eau	
Figure 10	Carte de localisation des stations de mesures des débits	
Figure 11	Carte de localisation des stations de mesures des débits et hauteur sur le Lac des Sapins	
Figure 12	Carte de localisation des retenues collinaires intéressantes à suivre d'un point de vue hydrologique	

ANNEXES

Annexe 1 données de débits de la DIREN SEMA

Annexe 2 liste des documents consultés

1 - Introduction

Les bassins versants du Rhins-Trambouze, Rhodon et Trambouzan font l'objet d'un contrat de rivière depuis 1992. En 2003, le bilan de ce premier contrat de rivière a mis en évidence que de nombreuses interrogations n'avaient pu être levées au cours de cette période.

Plus particulièrement, certains volets des précédentes études ont montré que ces rivières subissaient des étiages relativement marqués en période estivale et des crues importantes en automne et hiver.

Bien qu'une partie de ces phénomènes soit naturelle, il semblerait que ces étiages soient accentués par les activités économiques des bassins versants. En effet, les précédentes études ont souligné la présence d'industries effectuant des prélèvements en rivière et la création de nombreuses retenues collinaires qui peuvent localement affecter les débits d'étiage des rivières.

Cette étude a pour objectif d'optimiser la gestion quantitative de la ressource afin de satisfaire les besoins en eau potable, les besoins agricoles et les besoins industriels, tout en respectant les milieux naturels. L'étude des débits des rivières s'associe à trois autres volets d'études sur les inondations, la qualité des eaux, et les zones humides pour répondre à cet objectif.

Cette étude s'articule autour d'une première phase qui doit faire l'état de la ressource avec un inventaire des prélèvements dans le milieu (rivières et sources), des retenues et plans d'eau afin d'en tirer un bilan hydrologique. Cette étude se faisant à l'échelle du bassin versant, nous ne sommes pas entrés dans le détail du fonctionnement de chaque point particulier mais avons recherché une compréhension globale des phénomènes liés aux étiages.

Les conclusions de cette première phase aboutiront en deuxième phase à un état des lieux de la situation et permettront d'estimer la part des phénomènes naturels par rapport aux phénomènes anthropiques aggravants.

Dans une troisième étape, notre étude s'attache, en fonction des conclusions des deux premières phases, à définir des préconisations et des solutions pour diminuer les impacts.

Enfin, la phase finale de ce rapport établit un protocole de suivi des étiages qui permettra de mieux connaître les débits d'étiage du bassin versant et le cas échéant de proposer des actions ciblées pour limiter les conséquences d'étiage sévère sur le milieu naturel.

Ce rapport constitue le rapport final (phase 1 à 4) de cette étude.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 6

2 - Contexte environnemental par bassin versant

Le secteur d'étude couvre une superficie totale de 570 km² à l'est de la ville de Roanne où le Rhins conflue avec la Loire.

Les rivières concernées par l'étude prennent leurs sources dans les monts du Lyonnais à une altitude d'environ 800 m pour le Rhins et ses affluents, et de 450 m pour le Rhodon et le Trambouzan.

Pour la réalisation de cette étude, et afin de pouvoir comprendre le fonctionnement du bassin versant, nous avons découpé l'ensemble du bassin versant en 7 sous bassins. Le **tableau 1** et la **figure 1** présentent le découpage géographique réalisé et leurs principales caractéristiques physiques (surface, longueur de rivière, pente moyenne).

	Rhins amont	Rhins aval	Trambouze	Gand	Ecoron	Rhodon	Trambouzan
Surface BV (km ²)	186.26	71.85	65.47	105.39	38.4	35.73	52.24
Longueur rivière (km)	34.2	31.0	20.1	28.1	17.0	14.5	21.5
Pente moyenne ‰	12.3	2.4	16	17	16	16	15

Tableau 1 : caractéristiques physiques des bassins versants

Les pentes ont été estimées à partir des altitudes relevées sur les cartes IGN au 1/25 000ème. Les calculs montrent que les pentes sont plus fortes pour les affluents du Rhins, le Rhodon et Trambouzan (environ 16 ‰).

Selon ce découpage, nous remarquons que l'altitude moyenne des bassins versant du Rhins amont et de la Trambouze est plus élevée que celle des autres rivières et plus particulièrement par rapport au Gand et à l'Ecoron. Cette caractéristique physique induit que les précipitations sont globalement plus importantes sur les bassins versants amont du Rhins et de la Trambouze.

2.1 Géologie

Selon les cartes géologiques de la zone d'étude, le bassin versant du **Rhins** est constitué dans sa partie aval par un socle volcanique carbonifère (Viséen) qui comprend des sédiments terrigènes et un puissant complexe de laves acides (Tuf de Neaux et Picard) et à l'amont du bassin versant des microgranites.

Sur le **Gand** et l'**Ecoron**, il faut noter un changement de faciès géologique entre l'amont et l'aval des bassins versants (tuf Picard vers les tuf de Neaux). Ce changement de faciès semble s'accompagner par un léger changement topographique et un léger encaissement des rivières dans les collines.

Le **Rhodon** et le **Tambouzan** prennent leurs sources dans les terrains Viséen inférieur et moyen puis traversent des terrains sédimentaires du Tertiaire.

Les terrains Viséen sont constitués de roche métamorphique (schistes), de calcaire et de tuf commun (tuf de Neaux). Les terrains sédimentaires à l'aval sont constitués d'argile et de sables feldspathiques, galets et blocs. Ces terrains tertiaires sont, par leur nature (sables) légèrement plus aquifères que les autres secteurs des bassins versants, ce qui permet un meilleur soutien des débits d'étiage de ces deux rivières.

En fond de vallée, les cours d'eau s'écoulent sur des alluvions récentes datant du quaternaire. Ces alluvions sont sur le secteur de l'étude peu puissantes et limitées en superficie.

2.2 Hydrogéologie

Les **terrains du socle volcanique sont non aquifères**. Des circulations profondes dans les réseaux de fissures et de fractures peuvent exister mais l'accès à une telle ressource reste difficile.

La partie superficielle de ces roches plus ou moins profondément altérée peut renfermer des nappes isolées de faible profondeur qui se manifestent par des **sources** à faibles débits (0,5 à 2 m³/h).

L'accumulation des colluvions d'arènes surtout dans la partie amont des talwegs augmente la capacité de réservoir en des points favorables au captage car ils collectent une multitude de petites émergences souvent diffuses.

L'absence de réservoir aquifère explique aussi le nombre important de retenues collinaires et plans d'eau dans ce secteur.

Un inventaire des ressources en eau a été réalisé sur les communes d'Amplepuis, St Jean la Bussière, les Sauvages, Ronno et Cublize. Cette étude (Fondasol Centre, 1991) montre que si des circulations d'eau d'infiltration existent, elles sont généralement faibles. Le seul aquifère exploité dans la région fournissant des débits intéressants correspond aux alluvions associées à l'Azergues. Mais au niveau du Rhins, l'épaisseur plus faible de cette série alluviale ne permet pas l'exploitation de cet aquifère.

2.3 Pluviométrie

La pluviométrie est liée à l'altitude. Elle varie de 700 mm/an à la station de Riorges, à proximité de Roanne, à 1000 mm/an aux stations des Sauvages, de St Appolinaire et Violay dans le Haut Beaujolais à plus de 700 mètres d'altitude (voir **figure 2**, répartition des pluies dans la région).

Les données météorologiques du secteur confirment le schéma couramment observés : les précipitations sont plus abondantes en fonction de l'augmentation de l'altitude (phénomènes des pluies orographiques).

Sur l'année, les précipitations sont plutôt bien réparties (**figure 3**). Toutefois, en période estivale, les pluies sont généralement plus intenses et courtes (orage) qu'en période hivernale (pluie longue et faible). En hiver, la neige est très régulièrement présente sur le bassin versant.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 8

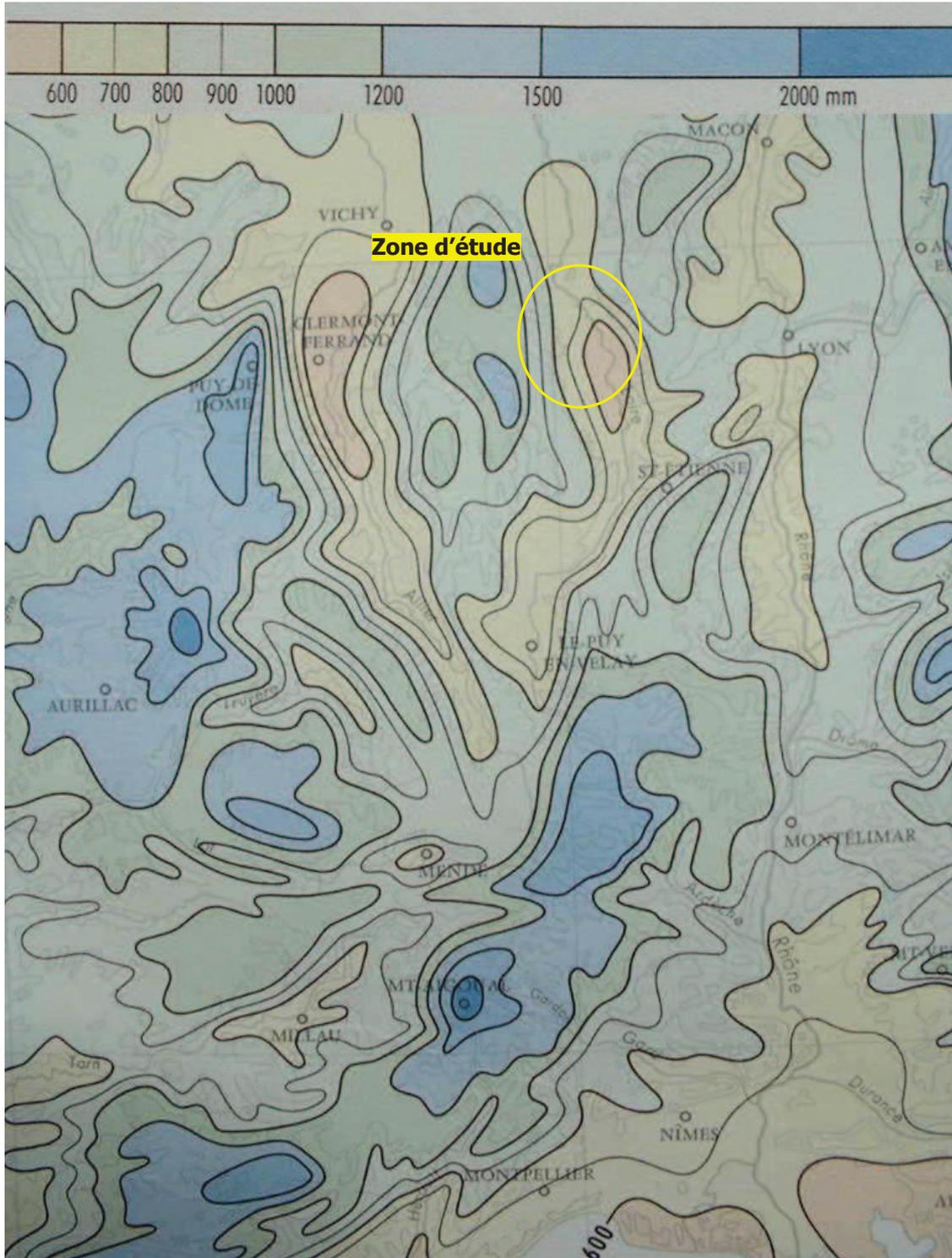


Figure 2 : carte des précipitations annuelles sur la région Auvergne (source Internet)

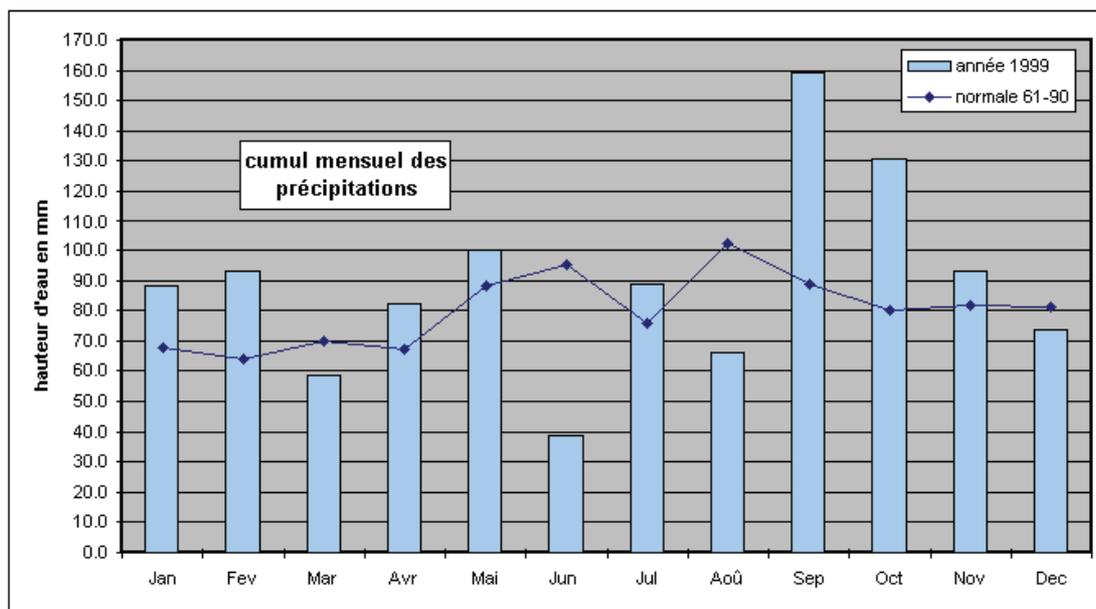


Figure 3 : exemple de hyetogramme à la station de Violay (42) (source Internet)

2.4 Occupation des sols

La **figure 4** (hors texte) présente une synthèse de l'occupation du sol réalisée à partir des photographies aériennes les plus récentes, acquises au cours de cette étude.

De cette carte il ressort que la forêt occupe moins de 25% du territoire de l'étude.

Le **tableau 2** ci dessous donne la répartition par bassin versant. Il ressort de ces informations que la forêt domine davantage les bassins versants amont sur le département du Rhône avec presque 40% de la surface sur le Rhins amont. Au fur et à mesure que les altitudes moyennes du bassin versant diminuent, la surface occupée par la forêt décroît au bénéfice des prairies et des zones urbaines.

	Total		Rhins amont		Rhins aval		Trambouze		Gand		Ecoron		Rhodon		Trambouzan	
Surface BV (km ²)	555.31	100%	186.26	100%	71.85	100%	65.47	100%	105.39	100%	38.4	100%	35.7	100%	52.24	100%
Prairies	398.77	72%	112.99	61%	56.61	79%	41.45	63%	79.2	75%	32.09	84%	31.3	88%	45.13	86%
Forêt	128.82	23%	70.44	38%	1.18	2%	18.37	28%	23.37	22%	5.8	15%	4.05	11%	5.61	11%
Zones urbaines	27.72	5%	2.83	2%	14.06	20%	5.65	9%	2.82	3%	0.51	1%	0.35	1%	1.5	3%

Tableau 2 : occupation du sol par bassins versants

De plus, les informations recueillies montrent que la forêt gagne du terrain sur les espaces en herbe et de culture.

Le reste du territoire est occupé par de vastes zones bocagères vouées à l'élevage bovin. De ce fait, l'espace cultivé en céréale est relativement limité et se concentre principalement sur le secteur aval des bassins versants (plaine alluviale du Rhins sur le Coteaux). Selon les informations de la Chambre d'Agriculture, seulement 5% des surfaces cultivables sont réellement irrigables ce qui représente moins de 0.01% de la surface dans le département de la Loire, et une très faible surface dans le Rhône.

2.5 Caractéristiques hydrologiques

Le régime hydrologique des cours d'eau du périmètre est de **type pluvial**, caractérisé par des étiages sévères en période estivale et des crues en hiver.

Il existe 5 stations hydrométriques :

- 3 sur le Rhins : Amplepuis, Cublize, Saint Cyr de Favières
- 1 sur le Gand à Neaux
- 1 sur le Rhodon à Perreux

Pour ces stations, nous disposons des débits caractéristiques suivants :

- débits moyens mensuels (module)
- débits d'étiage de période de retour de 5 ans (QMNA5)
- débits de crues de période de retour de 10 ans (Q10inst)
- débits journaliers classés sur 10 jours (Q10j)

Les caractéristiques hydrologiques sont rassemblées dans le **tableau 3** et les fiches des stations sont données en **annexe 1**.

localisation	Surface BV (km ²)	Module (m ³ /s)	QMNA5 (m ³ /s)	Q10inst (m ³ /s)	Q10j (m ³ /s)
Rhins à Cublize	73	1.14			
Rhins à Amplepuis	114	1.88	0.095	35.3	25.5
Rhins à St Cyr de Favières	427	5.3	0.356	129	81.1
Gand à Neaux	85	0.9	0.015	22.3	15.2
Rhodon à Perreux	32	0.248	0.006	19.1	7.68

Tableau 3 : caractéristiques hydrologiques

Le Rançonnet, l'Ecoron et le Trambouzan ne disposent pas de station hydrométrique, mais des observations in situ sur le Rançonnet et l'Ecoron et des informations bibliographiques sur le Trambouzan ont permis d'établir les caractéristiques hydrologiques suivantes :

- Rançonnet : étiages sévères et remontées d'eau violentes
- Ecoron : débits très faibles entraînant par endroits des assèchements
- Trambouzan : assèchements probables lors des étiages estivaux.

Les précédentes études ont mis en évidence des débits d'étiage critiques sur les rivières et ruisseaux suivants :

- le Gand
- l'Ecoron
- le Rançonnet
- la Trambouze
- le Marnanton (affluent rive gauche de la Trambouze)

Plus particulièrement, le **Gand** connaît des assèchements sur plusieurs kilomètres dans sa partie aval à partir de Neaux. Il en est de même pour l'**Ecoron** depuis la hauteur de Neaux à sa confluence avec le Rhins.

En plus des 5 stations hydrométriques, la DIREN a déterminé les débits d'étiage (QMNA5) sur 19 stations de jaugeages. Ces valeurs de débits sont fournies en **annexe 1**, avec une localisation sur carte dans cette même annexe.

3 - Inventaire des retenues et plans d'eaux

3.1 Etats des lieux des retenues et plans d'eau

Un inventaire des retenues et plans d'eau a été réalisé sur la base des informations recueillies auprès des administrations dans les départements de la Loire et du Rhône (DDAF, AERMC, AELB) : orthophotoplans, cartes IGN au 1/25 000ème et réponses aux questionnaires envoyés aux communes.

Le recensement exhaustif à partir des orthophotoplans et des cartes IGN indique l'existence de 842 plans d'eau. Le tableau 3 donne des indications sur les surfaces (par tranche) et la localisation géographique par sous bassins versants. La **figure 5** permet de visualiser la localisation des retenues sur l'ensemble du bassin versant.

Superficie (m ²)	ensemble	Rhins amont	Rhins aval	Trambouze	Gand	Ecoron	Rhodon	Trambouzan
0 – 500	243	55	52	27	47	33	12	17
500 – 1500	301	62	62	31	66	25	27	28
1500 – 3000	156	36	40	12	18	17	14	19
3000 – 10 000	121	23	27	10	32	8	11	10
10 000 – 20 000	11	0	2	0	5	3	0	1
> 20 000	10	3	1	2	2	0	2	0
Total	842	179	184	82	170	86	66	75
Superficie eau (Ha)	236	62.5	36.9	18.2	37.7	15.9	58.1	13
Superficie BV km ²	538.82	186.26	71.85	65.47	105.39	38.4	35.73	52.24
Nbr / km ²	1.56	0.96	2.56	1.25	1.61	2.24	1.85	1.44
% surface en eau/BV	0.44	0.34	0.51	0.28	0.36	0.41	1.63	0.25

Tableau 4 : répartition des plans d'eau et retenues par surface et par sous bassins versants

L'analyse des résultats du **tableau 4** montre que la densité des plans d'eau est plus forte sur les bassins versant aval (Rhins aval, Ecoron, et Trambouzan). Cette densité plus forte peut s'expliquer par des besoins en eau plus importants (zone d'élevage) et par une géologie favorable à la présence de petites sources pouvant alimenter les plans d'eau.

Excepté pour le bassin versant du Rhodon, la superficie des plans d'eau occupe environ 0,4 % de la superficie totale du bassin versant. La plus forte valeur observée sur le bassin versant du Rhodon s'explique par la présence d'une gravière d'une superficie de 42 ha en bordure de la Loire. Si l'on ne considère pas cette gravière dans les calculs, les résultats sont similaires aux autres bassins versants.

A titre de comparaison, nous avons estimé d'une part le volume d'eau des retenues et plans d'eau et d'autre part le volume des précipitations.

Sur la base d'une profondeur moyenne des plans d'eau de 1,5 m, le volume d'eau total stocké est d'environ 3 540 000 m³.

Les précipitations (voir § 2.3) sont comprises entre 700 et 1000 mm/an en fonction des zones et de l'altitude. Sur la base d'une valeur moyenne de 800 mm/an et en considérant 60 % d'évaporation et d'évapotranspiration sur l'année, le volume des précipitations sur le bassin versant représente environ 172 422 400 m³.

Le volume stocké dans les plans d'eau représente donc environ 2 % du ruissellement sur l'ensemble de la zone d'étude.

Ces informations ont été complétées par des observations de terrains. Les campagnes de terrains ont pour principaux objectifs de déterminer les utilisations de ces retenues et plans d'eau.

Au vu de l'occupation des sols des bassins versants (très peu de culture irriguée ; voir § 2.4), il existe peu de plans d'eau servant pour l'irrigation (26 selon nos informations voir **tableau 5** hors texte). Nos observations

montrent que ces plans d'eau servent principalement aux loisirs (pêche, agrément) et à l'abreuvement des animaux.

Nous notons qu'un grand nombre des points d'eau sont de petite taille (mare) et semblent avoir été creusés il y a de très nombreuses années pour des besoins locaux (abreuvement). Ces petits points d'eau semblent souvent alimentés par des sources suintant sur les pentes des collines.

Les données de l'administration pour les demandes de subvention et d'autorisation de police de l'eau donnent également une indication sur les usages de certains plans d'eau. Ces autorisations datent généralement des années 1970 - 1980.

Les données recueillies auprès des administrations fournissent les informations suivantes.

- Le recensement de la DDAF 42 fait état de 38 retenues collinaires et de 29 étangs d'une superficie supérieure à 1000 m². L'essentiel de ces plans d'eau est alimenté par les ruissellements sur le bassin versant. Cette base de données ne donne pas d'indication sur les usages de l'eau.
- La DDAF 69 a effectué un premier recensement des retenues collinaires en 2003. Ces informations ont été complétées récemment par la constitution d'une base de données cartographiques. Cette base de données recense 124 plans d'eau et retenues. Les usages des plans d'eau recensés par cette base de données sont :
 - 3 à usage d'irrigation
 - 8 à usage de pêche et loisirs
 - 5 à usage de loisirs dont 3 pour la pêche
 - aucun usage n'est recensé pour les autres plans d'eau.
- L'AERMC totalise 2 retenues utilisées pour l'irrigation et pour l'industrie.

L'ensemble de ces informations est synthétisé dans le **tableau 5**, présenté en fin de rapport.

Il est important de noter que la FDAAPPMA a signalé dans le PDPG de la Loire que 6 retenues sont construites sur le lit mineur d'affluents de la rive droite du Rhins. Le recensement spécifique sur le département du Rhône n'a pas été fait dans le cadre du PDPG. Il faut toutefois signaler la présence de quelques retenues sur les petits affluents du Rhins et du lac des Sapins sur le Rhins lui-même.

3.2 Fonctionnement des retenues et plans d'eau et estimation de leurs impacts sur les rivières

Très généralement, les retenues et plans d'eau voient leurs niveaux d'eau diminuer au cours de la période estivale. Cette diminution peut être attribuée à plusieurs phénomènes. Pour certaines retenues, les pompes pour l'irrigation ou l'alimentation du bétail en sont l'une des causes.

Pour toutes les retenues, l'évaporation et les infiltrations dans le sous-sol et au travers des digues sont des phénomènes naturels et généralisés.

De ce fait, à l'automne, l'ensemble des retenues sont plus ou moins vides. Les premières pluies significatives pouvant entraîner du ruissellement sur les bassins versants sont en partie stockées. Cela a donc pour conséquence directe de diminuer les débits des premières crues et donc de « prolonger » les périodes d'étiage.

A l'inverse, le plan d'eau de retenue collinaire entraîne une saturation en eau des terrains environnant et de la digue. Cette saturation en eau permet des écoulements souterrains, voir superficiels, qui peuvent parfois sur les vallées sèches soutenir artificiellement les débits en aval.

Dans les cas où les apports d'eau en amont de la retenue sont constants (rivière), une restitution à l'aval d'un plus faible débit a par contre pour conséquence une accentuation des débits d'étiages.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 13

Le fonctionnement de chaque retenue et plan d'eau est donc spécifique à un site. Il est donc techniquement difficile à l'échelle d'un bassin versant d'estimer de manière précise leur impact global sur les débits d'étiages. Il serait en effet nécessaire pour chacune de réaliser des mesures de débits en amont et aval au cours de l'été et de suivre les niveaux d'eau souterrains pour estimer les flux d'eau.

4 - Inventaire des prélèvements

4.1 Dérivation et alimentation de bief en rivière

Les précédentes études ont recensé 170 seuils en rivière sur l'ensemble des bassins versants de l'étude. Une étude détaillée de ces seuils est effectuée en parallèle par le bureau d'étude Ginger Environnement. Cette étude a pour objectif de déterminer leur état d'entretien, de stabilité, leur utilisation et utilité pour la rivière. Elle doit aussi estimer leurs impacts sur les hauteurs d'eau en période de crue.

Dans le cadre de notre étude nous sommes donc attachés à visiter les seuils pour lequel des problèmes d'assèchement de la rivière ont été signalés.

Les visites ont porté spécifiquement sur 10 seuils. La **figure 6** et le **tableau 6** suivant donnent les caractéristiques de ces seuils, leurs emplacements et le descriptif du problème.

Il est important de noter que d'autres seuils alimentant des biefs sont toujours en activité avec des prélèvements à des fins industrielles. Le recensement des prélèvements fait l'objet du chapitre suivant.

Toutefois, la conception de ces seuils n'entraîne pas à proprement parlé de problème d'assèchement du lit principal de la rivière même en étiage sévère.

Les biefs de dérivations sont généralement courts (<50m) et l'eau est donc rapidement restituée à la rivière.

Le Lac des Sapins

Le Lac des Sapins est le plan d'eau le plus vaste sur le bassin versant du Rhins. Dès son origine, il a été conçu à des fins de loisirs pour favoriser le tourisme dans cette région.

L'une des contraintes majeures de son exploitation est donc de maintenir des niveaux d'eau les plus importants possible en période estivale.

La digue qui barre entièrement le Rhins a permis la création d'un plan d'eau de 35 ha sur le lit mineur de la rivière. Cette conception du plan d'eau induit donc que l'ensemble des apports d'eau venant de l'amont est capté.

En aval, seul le débit de fuite de la digue elle-même et des systèmes de vannage restitue de l'eau au milieu naturel. Pour compléter ces apports un système de siphon a été installé sur le seuil de déversement pour maintenir un débit en aval de la digue.

Les débits en aval sont donc généralement plus faibles que ceux entrant à l'amont. Il n'est toutefois pas signalé d'assèchement important du lit en aval de la retenue.

Actuellement, aucune mesure n'est réalisée sur les débits en amont et en aval immédiat du plan d'eau ; seul le niveau d'eau dans le lac est actuellement suivi. Ces mesures permettraient de mieux quantifier le bilan évaporatoire du lac et les pertes d'eau induites. Cependant, des bilans évaporatoires effectués sur d'autres retenues montrent que l'évaporation peut être de 4 à 5 mm par jour en été ; soit sur une surface de 35 ha un débit instantané d'environ 20 l/s.

Cette évaporation entraîne donc une diminution des débits du Rhins et une augmentation de la température de l'eau.

Par ailleurs, la police de l'eau a signalé que la retenue ne respectait pas le débit réservé défini par l'arrêté préfectoral défini à 100 l/s. Il semble donc nécessaire à court terme de mettre en place un système de surveillance de ce débit.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 14

Localisation	N°	rivière	problème	Conséquence
Perreux	R69	Rhins aval	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief. Bief long de 2 km	Assèchement généralisé et fréquent en aval du seuil
Moulin Sabatin	R68	Rhins aval	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief. Bief long de 1.1 km	Assèchement généralisé et fréquent en aval du seuil
Moulin Berthelier à Pradines	R64	Rhins aval	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief. Bief long de 700 m	Assèchement généralisé et fréquent en aval du seuil
Aval le forestier - Régnys	R58bis	Rhins aval	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief. Le seuil a été aménagé	Assèchement généralisé et fréquent en aval immédiat du seuil Affouillement et problème de stabilité sur les ouvrages du seuil
Moulin Gromelon	R37	Rhins amont	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief – une des vannes est détruite interdisant la fermeture du bief	Assèchement fréquent en aval du seuil
Cublize	R31	Rhins amont	Absence de vannage sur l'entrée du bief. En étiage, une grande partie de l'eau passe dans le bief.	Assèchement fréquent en aval du seuil
Le Munal	R19	Rhins amont	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief	Assèchement fréquent en aval du seuil
Aval de la mairie de Pont de Trambouze	T14	Trambouze	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief – le système de vannage n'est pas suffisamment contrôlé en période critique	Assèchement fréquent en aval du seuil
Aval de la STEP de Cours la Ville	T10	Trambouze	La cote du canal de dérivation est inférieure à la crête du seuil d'où un détournement de la quasi-totalité de l'eau dans le bief – l'utilisation de l'eau pour la production d'électricité tend à utiliser le maximum de débit	Assèchement fréquent en aval du seuil
Seuil Martin	Ranc4	Rançonnet	Infiltration d'eau important au travers du seuil entraînant des assèchements.	Assèchement en amont du seuil

Tableau 6 : descriptif des seuils entraînant des assèchements sur les rivières

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 15

4.2 Captages en cours d'eau

4.2.1 Prélèvements industriels

Un recensement exhaustif de tous les prélèvements d'eau dans le milieu naturel a été effectué par commune. Pour cet inventaire, nous avons utilisé les données des précédentes études faites dans le cadre du contrat de rivière et les données des administrations. De plus, pour les principaux préleveurs d'eau dans le milieu naturel, nous leur avons transmis un questionnaire pour la mise à jour des données.

L'analyse des données montre qu'il existe actuellement sur le bassin versant de l'étude 27 prélèvements d'eau en rivière. Un tableau de synthèse des prélèvements actuels et anciens est présenté en fin de rapport (**tableau 7** hors texte). La **figure 7** permet leur localisation par rapport aux rivières et bassins versants de l'étude.

Il ressort de ces informations que les prélèvements sont actuellement de l'ordre de 3 400 m³/j sur l'ensemble du bassin versant pour les 3 principaux préleveurs. Le tableau 7 ci-dessous donne les informations sur les principaux préleveurs et les volumes captés.

L'analyse des données récentes et anciennes montre une diminution des prélèvements en rivière et plus particulièrement sur la Trambouze. Les sociétés Teinturerie du Ronzy, TAD et USINER ont arrêté leurs prélèvements en rivière en raison de problème de qualité de l'eau.

Une synthèse des prélèvements d'eau et de l'évolution entre 1995 et actuellement (2004) figure dans le **tableau 8** ci-dessous pour les principaux préleveurs.

Bassin versant	Activité	Prélèvements (m ³)			
		1995		2004	
		annuel	journalier	annuel	Journalier
Trambouze	TAT	620 000	1 800 – 2 400	620 000	1 800 – 2 400
Trambouze	Teinture du RONZY	87 600	370	0	0
Trambouze	Malerba Dugelet	14 000	61	9 000	40
Trambouze	TAD	294 000	1 100	0	0
Rhins amont	Abellard	171 160	780	220 000	1 000
Rhins amont	USINER	220 000	1 000	0	0
	total	1 406 760	5 711	849 000	3 440

Tableau 8 : synthèse des principaux prélèvements en rivière en 1995 et 2004

Après prélèvement, l'eau est généralement utilisée dans les process de fabrication des industries. Nous remarquons que les plus gros consommateurs sont les teintureries. La volonté des industriels pour la protection de l'environnement, la mauvaise qualité de l'eau et les difficultés économiques de certains se traduisent, dans le tableau ci-dessus, par une diminution des prélèvements dans le milieu naturel depuis les précédentes études.

En fonction de son utilisation, les eaux usées nécessitent donc un traitement avant rejet dans le milieu naturel. Globalement, les industriels rejettent leurs eaux dans les réseaux collectifs en direction des stations d'épuration (avec ou sans prétraitement) et pas directement dans le milieu.

L'eau prélevée en rivière est donc en grande partie restituée plus en aval, au point de rejet des stations d'épurations (voir chapitre 4.5). Au vu de la situation des industriels, les rejets se font principalement à la station de Bourg de Thizy et d'Amplepuis. Les débits de la Trambouze sont donc diminués depuis Pont de Trambouze jusqu'à la station d'épuration de Bourg de Thizy. Cette diminution représente un débit d'environ 2 400 m³/j soit environ 28 l/s.

Il faut toutefois signaler que la société TAT, principale préleveur sur la Trambouze, dispose d'un système de respect du débit réservé (60 l/s) sur sa prise d'eau en rivière. En deçà de ce débit, l'usine utilise l'eau du service public pour son fonctionnement. Il en est de même pour la société Abellard qui, en été, ne peut plus pomper dans le bief du Rhins. A ces périodes, il utilise l'eau du réseau d'eau potable.

A terme et avec la construction d'une station d'épuration unique (voir chapitre 4.5) le point de rejet se fera encore plus à l'aval sur la commune de Saint-Victor-sur-Rhins en amont de la confluence de la Trambouze dans le Rhins.

Sur le Rançonnet, la société Robin-Marieton n'exploite plus son captage dans la rivière depuis environ l'année 2000. Il utilise, occasionnellement, pour des lavages de leur produit l'eau du service public.

De même, la société GERFLOR utilise de l'eau issue d'un bassin alimenté par le Rançonnet pour le refroidissement de machine. L'eau utilisée est directement rejetée dans le bassin sans perte de débit. Le bilan de prélèvement à la rivière est donc nul.

Une information récente de la part de TAD (juin 2005) signale qu'ils reprennent pour leur activité un prélèvement dans le Rhins à leur nouvelle usine du Coteau. Les débits prélevés sont de 1000 m³/j (11,5 l/s en continu). Il signale aussi qu'ils feront en continu des analyses d'eau pour s'assurer de la bonne qualité physico-chimique afin qu'elle puisse entrer dans leur processus de production.

4.2.2 Prélèvements pour l'AEP

Sur le Gantet, affluent amont du Gand, se situe le plan d'eau du Syndicat des eaux du Gantet. Cette retenue d'un volume de 80 000 m³ permet l'alimentation en eau potable des communes de St Just la pendue, St Colombe sur Gand, Croizet sur Gand, Neulise et St Marcel de Félines soit environ 4 400 habitants.

L'eau prélevée en été sur la retenue est restituée au milieu par l'intermédiaire des stations d'épurations. Cette eau s'ajoute au débit naturel de la rivière. Il faut signaler que les stations de traitement des eaux usées de Neulise et St Marcel de Félines sont situées hors du bassin versant, ce qui entraîne une "exportation d'eau" hors du bassin versant.

Néanmoins, cette exportation est, tout ou partie, compensée par des importations d'eau en période d'étiage pour environ 43 000 m³/an en provenance des syndicats voisins (captage de Commelle Vernay). Seul un bilan précis des consommations par village et de l'origine de l'eau permettrait donc de déterminer le bénéfice ou déficit du bassin versant.

Les consommations d'eau sont en été d'environ 650 m³/j et de 570 m³/j en hiver.

Cela correspond à une exploitation sur cette retenue d'environ 210 000 m³/an.

Seul les débits d'eau traités par la station et les eaux de lavage font l'objet d'un suivi journalier. Les eaux de lavage des filtres et des installations représentent environ 10 % des eaux prélevées au milieu naturel. Ces eaux sont rejetées en aval de la station après passage dans une station de lagunage. Cette station permet en outre de tamponner les débits rejetés au milieu naturel.

Le syndicat n'a pas mis en place de suivi des débits en amont et aval du plan d'eau. Toutefois, l'exploitant signale que les fuites de la digue et les eaux de la lagune sont rejetées légèrement en aval du site.

L'exploitant signale aussi que les débits en amont de la retenue sont très faibles en été (voire nuls) alors qu'il y a toujours un écoulement en aval de la retenue.

Les informations disponibles ne permettent donc pas de déterminer l'impact précis de la retenue sur les débits en aval (soutien ou accentuation des étiages).

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 17

Le débit réservé de la retenue a été défini par l'administration à 3 l/s. Ce débit est, à priori et en l'absence de mesure régulière, supérieure au débit en amont de la retenue en période d'étiage.

Ce débit correspondrait donc à un soutien d'étiage, qui devrait être pris sur le volume de stockage de la retenue. Cela diminuera d'autant les volumes disponibles dans la retenue pour la production d'eau potable. Sur un mois, ce soutien d'étiage correspondrait à environ 7 700 m³ d'eau.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 18

4.3 Prélèvements agricoles

Nos visites de terrains et les informations recueillies auprès des administrations semblent montrer que les prélèvements agricoles en rivières sont faibles. Toutefois, il faut signaler que le bétail situé sur les bords des rivières va directement où par l'intermédiaire de petite pompe s'abreuver à la rivière.

4.4 Captages dans les nappes souterraines

Le contexte hydrogéologique est peu favorable pour l'exploitation en eau souterraine et on trouve un très faible nombre de captages déclarés et autorisés dans les données de l'administration et des agences de l'eau.

Les informations fournies par l'AERMC et les différentes administrations ne recensent actuellement qu'un seul prélèvement en nappe. Ce prélèvement, sur la commune de Cublize, est utilisé temporairement pour l'aspersion de stockage de bois. Ce puits est situé dans les alluvions récentes du Rhins en bordure immédiate de la rivière.

Cependant, il est important de signaler que la quasi-totalité des fermes et hameaux du bassin versant étaient construits avant la mise en place des réseaux de distribution d'eau potable et étaient alimentés par leurs propres puits. Actuellement, ces puits sont toujours en place et peuvent être utilisés dans certaines fermes pour l'alimentation du bétail. Les débits journaliers prélevés sont généralement faibles (maximum de 3 à 4 m³/j) et en adéquation avec les capacités hydrogéologiques des nappes d'eau souterraines (nappe de fissure) exploitées. Les informations recueillies sur le terrain au sujet de ces puits montrent qu'ils sont très généralement toujours en eau sauf en période de sécheresse très marquée (été 2003).

Les informations recueillies ont permis de localiser un forage actuellement utilisé pour l'industrie (20 m³/j) sur la commune de Montagny (voir **tableau 7** hors texte). Il est signalé que ce forage s'assèche régulièrement en été.

Hors du bassin versant du Rhins, il est très important de mentionner les captages de Commelle Vernay. Ces captages prélèvent de l'eau dans les alluvions de la Loire en amont de la commune de Roanne pour l'alimentation en eau potable.

La SDEI, gestionnaire de ces ouvrages, prélève annuellement des volumes d'eau d'environ 3 750 000 m³. Cette eau est ensuite redistribuée sur une très grande partie des communes des bassins versants du Rhins, du Rhodon et du Trambouzan.

Cette eau est donc importée dans le bassin versant du Rhins, ce qui augmente artificiellement les débits des rivières en aval des stations d'épurations (voir carte des points de rejet figure 8).

La société Révillon Chocolatier exploite en bordure de la Loire un puits à un débit de 38 600 m³/an. Il n'aurait donc pas d'influence sur les débits du Rhins.

4.5 Captages de sources

En plus du captage de Commelle-Vernay, le syndicat de distribution d'eau potable du bassin versant exploite des sources dans le secteur amont du bassin versant du Rhins et de la Trambouze et du bassin versant de l'Azergue. De plus, une interconnexion existe entre les réseaux d'eau potable des syndicats Rhône Loire Nord (alimentant le bassin versant) et le syndicat mixte d'eau potable Saône Turdine pour la sécurisation des réseaux.

La **figure 7** localise ces sources utilisées par la SDEI.

Selon les informations recueillies auprès de l'agence de l'eau et des syndicats, 8 zones de sources sont utilisées sur le bassin versant pour un total d'environ 330 000 m³/an (voir **tableau 7** hors texte). Ce volume représente moins de 10 % du volume d'eau potable consommé sur le bassin versant.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 19

L'eau des sources est restituée au milieu naturel par l'intermédiaire des stations d'épurations. Seul les tronçons amont des ruisseaux sont donc court-circuités.

La commune de la Bussières, situé hors du bassin versant du Rhins est alimenté en eau potable par des sources captées sur le Gand au lieu dit la Doua sur la commune de Violay. Selon les informations fournies par l'exploitant du réseau, les sources ont, en été, des débits faibles et très variables en fonction de la pluviométrie. Les débits captés minimaux ont généralement lieu entre août et octobre avec des débits d'environ 1900 à 2000 m³/mois (< 1 l/s). Les prélèvements se font sur sept zones de sources réparties sur la partie amont du bassin versant du Grand Ruisseau (branche principale du Gand). Le gestionnaire signale qu'avant d'autres sources étaient captées. Ces sources actuellement abandonnées (en raison de leur faible débit ou de problème de qualité) s'écoulent maintenant vers le ruisseau. En l'absence de mesure de débit et de l'inspection du fonctionnement des prises d'eau, il n'est pas possible de quantifier le pourcentage d'eau prélevé par rapport au débit total du bassin versant. Il sera nécessaire, à terme, de préciser ces débits.

Les débits captés ne permettent l'alimentation complète de la commune. Celle ci doit acheter de l'eau au syndicat des eaux du mont du Lyonnais (environ 55 000 m³/an avec des maxima en été). L'eau captée au niveau des sources du Gand alimente en priorité une trentaine d'abonnés situés hors du bassin versant (sauf un ou deux). **L'eau est donc exportée hors du bassin versant.**

La carte IGN au 1/25 000ème signale d'autres sources captées sur le bassin versant. Selon les informations des syndicats d'exploitations des eaux ces sources ne sont plus exploitées.

4.6 Rejets

La **figure 8** et le **tableau 9** (hors texte) synthétisent l'ensemble des informations recueillies sur les stations d'épuration.

Ces stations sont alimentées en grande partie par les consommations d'eau potable des communes. L'eau potable venant en grande partie de la station de pompage de Commelle Vernay située sur la Loire, **l'eau restituée au milieu naturel est donc en grande partie excédentaire par rapport au débit naturel d'étiage.** Les données de consommations d'eau et de rejets des stations ne permettent pas de quantifier facilement ces apports supplémentaires aux rivières.

La situation géographique des stations d'épurations (certaines de ces stations sont présentes dès l'amont des bassins versants) fait en sorte que les débits d'étiages des rivières sont soutenus par les rejets des stations sur une partie importante du linéaire des cours d'eau.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 20

5 - Bilan hydrologique / conclusions

5.1 Considérations historiques et développement économique des vallées

L'analyse de l'ensemble des informations disponibles sur le bassin versant montre une prépondérance de l'activité économique sur la vallée de la Trambouze et sur la basse vallée du Rhins.

Le développement économique de cette vallée est tourné, depuis le début de l'ère industrielle, vers l'industrie du textile et plus particulièrement la teinturerie. Cette industrie emploie dans ces process de fabrication de grandes quantités d'eau. Les usines se sont donc développées sur des vallées suffisamment arrosées.

La vallée de la Trambouze présente historiquement une situation privilégiée : accès facile à la vallée de la Loire, présence d'ancien pôle historique (forteresse de Thizy) et de l'eau en quantité suffisante. Et l'on notera que la Trambouze ne connaît pas d'assèchement généralisé sur son cours.

A l'inverse, l'éloignement géographique de la vallée amont du Rhins par rapport à la vallée de la Loire a certainement limité le développement économique de ce secteur (développement limité à Amplepuis).

Les vallées des autres rivières, Trambouzan, Rhodon, Gand et Ecoron ont connu un développement plus limité malgré l'accès aisé depuis les fonds de vallée (vallées plus basses, entrée de la vallée plus proche de la Loire...) et la présence d'anciens pôles économiques (place forte de Lay, de Violay). Le manque d'eau peut expliquer le moindre développement de l'industrie textile dans ces vallées.

En effet, nous constatons actuellement que se sont ces rivières qui connaissent des assèchements plus ou moins généralisés et des débits d'étiage faibles.

5.2 Incidence du contexte naturel général

Les précipitations sont plus abondantes en fonction de l'altitude. Les bassins versants les plus arrosés sont donc les secteurs amont du Rhins et de la Trambouze, deux rivières pour lesquelles les débits d'étiage sont moins critiques que pour les cours d'eau drainant des bassins versants d'altitude moyenne plus faible (Gand p.e.).

D'autre part, la géologie du secteur d'étude est constituée de terrains très peu perméables (roches cristallines, argile) qui occasionnent un fort ruissellement de l'eau et un faible stockage. Cela se traduit par une quasi absence d'eaux souterraines, ce qui implique des débits d'étiages des rivières très peu (voire pas du tout) soutenus par des apports souterrains.

On notera également que le contexte géologique et topographique du secteur d'étude est favorable à l'existence de crues rapides et avec de forts débits.

Morpho-dynamiquement, les crues des rivières structurent la géométrie du lit mineur. Ces crues occasionnent donc des lits mineurs avec de fortes capacités hydrauliques. La largeur moyenne des lits mineurs est alors significative et des galets de taille centimétrique à décimétrique occupent souvent le fond des rivières.

Par exemple, sur **le Gand** en aval de Neaux, la rivière présente une largeur de 7 à 8 m dans un lit de section relativement rectangulaire, avec des berges de 1 m de hauteur.

A partir de la formule de Manning Stickler (qui donne le débit d'eau théorique dans une section en régime permanent) la capacité hydraulique du Gand serait pour une pente de 10 ‰ et une rugosité de 20, de 13 m³/s.

A l'inverse, avec une telle géométrie du lit, le débit d'étiage du Gand à Neaux (QMNA5 de 15 l/s) correspond à une hauteur d'eau théorique de seulement 1,5 cm. Dans une telle configuration, avec un fond de la rivière constitué de sables, graviers et galets, l'eau a tendance à s'écouler dans le radier sableux occasionnant des assèchements plus ou moins généralisés du lit de la rivière. En général, seuls subsistent des trous d'eau

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 21

alimentés localement par les écoulements souterrains. Ces trous constituent des zones refuges pour les populations de poissons et d'invertébrés aquatiques (insectes, crustacés).

Ce phénomène est particulièrement marqué sur le Gand et l'Ecoron depuis Neaux/St Symphorien de Lay jusqu'à leur confluence avec le Rhins (**figure 6**).

Sur **le Rhodon et le Trambouzan**, des phénomènes d'assèchement de la rivière sont signalés mais semblent moins marqués et plus localisés que sur le Gand et l'Ecoron.

Pour ces 2 rivières, la géologie de la partie aval du bassin versant est constituée de sables argileux. Cette couche géologique permet un certain stockage de l'eau souterraine et donc un meilleur soutien des étiages. Toutefois, l'absence de données hydrogéologiques dans ce secteur (niveau de nappe, perméabilité) ne permet pas de confirmer cette hypothèse.

Ces constatations se traduisent sur le terrain par une faible diversité de zones humides liées à des stockages d'eau limités dans les terrains naturels. Selon les données de recueillies par le bureau d'étude Mozaique, on trouve des zones humides principalement le long des cours d'eau (ripisylves) et relativement peu dans les autres secteurs (zones de sources diffuses en tête de bassin versant, zone humide de pied de pente...). Certains plans d'eau de faible profondeur permettent toutefois la création de zones humides intéressantes mais localisées.

On retiendra que le contexte naturel du secteur d'étude est globalement favorable à l'existence de débits d'étiage faibles, avec pour certains cours d'eau, des phénomènes locaux aggravants.

5.3 Impact des retenues et plans d'eau

Le recensement des retenues et plans d'eau sur l'ensemble des bassins versants a montré une répartition relativement homogène. Toutefois sur les bassins versants amont du Rhins et de la Trambouze, le nombre de plans d'eau est moindre (environ 1 /km²) alors que cette valeur est de plus de 2 pour le Rhins aval.

Dans l'état actuel de nos connaissances sur le bassin versant, l'impact global des plans d'eau sur les débits d'étiage est relativement controversé.

Dans certains cas, le plan d'eau permet, par l'intermédiaire des fuites des digues et de la recharge artificielle des terrains environnants, de soutenir les débits d'étiage.

Dans d'autres cas, en particulier quand le débit en amont du plan d'eau est toujours positif, même en plein été, le stockage de l'eau peut entraîner une diminution des débits d'étiage.

C'est par exemple probablement le cas du Lac des Sapins, situé sur le Rhins, qui entraîne vraisemblablement une diminution des débits entre l'amont et l'aval, du fait du stockage de l'eau dans la retenue et d'une maîtrise imparfaite du débit réservé restitué à la rivière.

On notera également qu'une partie de l'eau stockée dans les retenues est évaporée pendant l'été. Sur l'hypothèse d'une évaporation de 4 mm par jour et selon les surfaces de plans d'eau calculées dans l'inventaire (236 ha), l'évaporation représente un débit instantané d'environ 110 l/s. A titre indicatif ce débit est du même ordre de grandeur que le débit du Rhins à Amplepuis et le tiers du débit à Saint Cyr de Favières (**tableau 3**).

Enfin toutes les retenues construites directement sur l'axe principal d'écoulement ont un impact en automne : leur remplissage entraînant très vraisemblablement une prolongation des périodes d'étiage.

Pour pondérer ces différents impacts, on gardera en mémoire que le volume total stocké représente un faible pourcentage des précipitations (moins de 2 % de la pluie ruisselée).

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 22

En définitive et en terme de bilan global, on constate donc que l'impact des plans d'eau sur le bassin versant est délicat à évaluer. Cet impact n'est sans doute pas majeur, mais il n'est pas négligeable, et localement, les plans d'eau peuvent présenter un impact avéré sur l'hydrologie du bassin versant.

La création de nouvelles retenues devra donc être très limitée et assujettie à une vraie réflexion sur les débits réservés à restituer aux rivières.

5.4 Impact des prélèvements et des rejets

L'analyse des prélèvements au milieu naturel, des rejets des stations d'épuration et du fonctionnement des réseaux d'alimentation en eau potable, permet de sectoriser les tronçons de rivière, selon que les débits sont soutenus ou à l'inverse réduits à cause de ces transferts d'eau.

La **figure 9** présente la synthèse des résultats.

La plus grande partie de l'eau potable consommée dans le secteur d'étude est importée depuis la Loire ; les débits des rivières peuvent donc théoriquement être soutenus en aval des stations d'épuration. A titre indicatif, les débits exploités à la station de Commelle Vernay sont de 3 700 000 m³/an ; en considérant que 80% sont réellement importés et rejoignent les cours d'eau par l'intermédiaire des stations d'épuration, cela correspond à un débit moyen de 95 l/s, soit un peu moins du tiers du débit d'étiage du Rhins à Perreux.

Sur le secteur de la **Trambouze** entre Cours la Ville et la station d'épuration de Bourg de Thizy, les prélèvements industriels dans la rivière entraînent un déficit de débit. En période d'étiage les prélèvements industriels représentent environ 28 l/s sur un débit d'étiage (QMNA5) de la Trambouze de 62 l/s à Sévelinges et de 99 l/s à Combre, soit respectivement 45 % et 28 %. Toutefois, la société TAT, principale préleveur sur la Trambouze, dispose d'un système de maintien du débit réservé fixé à 60 l/s sur sa prise d'eau en rivière. En deçà de cette valeur, la prise d'eau n'est plus active et l'usine utilise l'eau du réseau public. Sur le Rhins, la société Abellard dispose aussi d'un système seuil permettant de respecter un débit réservé (débit non connu). De ce fait, la société utilise, en été, l'eau du réseau d'eau potable.

En aval de la station de Bourg de Thizy, le retour de l'eau prélevée par les industriels et les apports liés à l'AEP participent à nouveau au soutien des débits.

A terme, et avec la construction de la nouvelle station d'épuration d'Amplepuis Thizy, le tronçon court-circuité sera prolongé jusqu'à l'aval de la confluence de la Trambouze avec le Rhins.

En aval du Lac des Sapins, le bilan évaporatoire (environ 12 l/s en été) et le non-respect du débit réservé (fixé à 100 l/s), entraînent un déficit marqué des débits jusqu'à la station d'épuration d'Amplepuis. Ce déficit est toutefois difficile à quantifier en raison de l'absence de données de débits sur le Rhins à l'amont et à l'aval du Lac des Sapins. Sur la base des données de la DIREN l'estimation du QMNA5 en amont du plan d'eau serait de 73 l/s, l'évaporation, les pertes par infiltration peuvent donc représenter jusqu'à 15 à 20 % de diminution du débit d'étiage.

A l'aval de la station d'épuration d'Amplepuis, le bilan hydrologique est difficile à établir. Les apports liés aux stations peuvent éventuellement « compenser » le déficit amont.

Sur le bassin versant du Rançonnet, le débit est éventuellement altéré par un prélèvement agricole sur le ruisseau de la Viderie et par de petits prélèvements particuliers non recensés. Les assèchements constatés sont en grande partie dus à des infiltrations localisées dans les sédiments de la rivière.

A l'aval de la confluence avec la Trambouze, le retour de l'eau prélevée aux rivières par l'intermédiaire des stations d'épuration semble montrer un soutien des débits.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 23

Sur le **Gand**, l'absence de prélèvement significatif permet de conclure que les débits sont soutenus en aval des stations d'épuration. Seul le tronçon en aval immédiat de la retenue du Gantet pourrait être déficitaire. Une étude détaillée avec mesure des débits en amont et en aval de la retenue permettrait de préciser l'impact de ce plan d'eau en période d'étiage.

En définitive, on constate que globalement le linéaire de cours d'eau où les rejets des stations d'épuration assurent un certain soutien d'étiage est supérieur au linéaire déficitaire à cause des prélèvements (voir figure 9).

5.5 Conclusion

Les faibles débits d'étiage ont en grande partie des origines naturelles, plus ou moins accentuées par des phénomènes anthropiques.

En effet, une grande partie des assèchements et des faibles débits d'étiage constatés sont en partie soutenus par les importations d'eau potable, via les rejets des stations d'épuration (**figure 9**).

Par ailleurs l'aggravation des phénomènes constatés depuis quelques années peut s'expliquer par une modification naturelle de l'hydrologie (diminution des précipitations, augmentation des températures et donc de l'évaporation).

L'intervention de l'homme peut localement provoquer des phénomènes aggravants. Une attention particulière devra donc être portée dans le futur à la limitation des interventions ayant un impact négatif (drainage des zones humides, création de retenues, mauvaise gestion des débits réservés).

D'autre part les anomalies locales liées à des seuils ou des dérivations mal conçus devront également être corrigées.

La phase 3 de l'étude permettra de détailler les actions pratiques à mener pour atteindre ces objectifs.

RLy.1498-03/A.12334/C.904350	
RGA - CM	
16/06/2005	Page : 24