



VALLEE DE LA SAVOUREUSE

Bassin Rhône-Méditerranée-Corse

DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES

RAPPORT D'ETAPE – PHASE V

Version du 20 juin 2013

SOMMAIRE

<i>Rappel des objectifs de l'étude EVP Savoureuse</i>	5
<i>Préambule</i>	7
1. LE MILIEU NATUREL - IMPORTANCE ET SPECIFICITES DES RESSOURCES EN EAU DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE	9
1.1. LES PLUIES	11
Une ressource abondante	11
1.2. EVOLUTION DES TEMPERATURES	12
Une augmentation sensible des températures depuis 30 ans	12
1.3. LES DEBITS DE LA SAVOUREUSE	13
Des étiages sévères	13
1.4. ETAT D'ALTERATION DES COURS D'EAU DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE	14
Un hydrosystème artificiel	14
1.5 IDENTIFICATION DE 13 TRONCONS HOMOGENES DANS L'HYDROSYSTEME SAVOUREUSE	17
1.6 BIOTYPOLOGIE DES DIFFERENTS TRONCONS ET PEUPELEMENTS PISCICOLES REELS DE LA SAVOUREUSE	19
Un déséquilibre des peuplements piscicoles	19
1.7 DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES PAR TRONCON	21
Le débit Biologique (DB) : débit permettant le maintien du bon état écologique des cours d'eau	21
2. LES BESOINS EN EAU DU TERRITOIRE	23
<i>Présentation du contexte socio-économique de la vallée de la Savoureuse</i>	<i>23</i>
2.1 REPARTITION DES USAGES DE L'EAU	23
Un usage A.E.P majoritaire	23
2.2 ORGANISATION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION A.E.P	25
Un territoire présentant un déficit important de ressources en eau	25
2.3 POPULATION DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE ET EVOLUTION ATTENDUE DES BESOINS EN EAU	27
2.4 BILAN DES TRANSFERTS D'EAU	29
Des importations d'eau importantes dans la basse vallée, et une exportation d'eau prélevée dans sa partie amont	29
2.5 IMPACT DES PLANS D'EAU SUR LES DEBITS DE LA SAVOUREUSE	32
Les plans d'eau de la vallée de la Savoureuse :	33
Une pratique historique ayant fait l'objet d'un développement plus ou moins maîtrisé dans la seconde moitié du XX ^{ème} siècle	33

3. DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE	39
<i>Une simple application réglementaire des résultats de l'étude non suffisante</i>	<i>39</i>
3.1 RECONSTITUTION DES ECOULEMENTS NATURELS DE LA SAVOUREUSE	39
3.2 COMPARAISON DES DEBITS BIOLOGIQUES AUX DEBITS D'ETIAGE NON INFLUENCES	42
4 APPLICATION DE L'ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES	45
<i>Vers une limitation des situations de crise</i>	<i>45</i>
4.1 DEFINITION DE DEBITS D'OBJECTIFS D'ETIAGE	45
4.2 EVOLUTIONS DE L'HYDROLOGIE DE LA SAVOUREUSE, RESPECT FUTUR DU BON ETAT ECOLOGIQUE DES MILIEUX	50
ANNEXE 1 : Détermination des Débits d'objectif d'étiage et des volumes prélevables par tronçon	53

Liste des figures :

Carte 1 : Limites administratives et hydrographiques de l'étude.....	6
Photographies 1 et 2 : A gauche, exemple d'un lit sub-naturel assez étroit permettant le maintien d'une hauteur d'eau correcte. A droite, lit recalibré et élargi conduisant à un étalement de la lame d'eau.	14
Carte 2 : Etat d'altération morphologique de la Savoureuse (carte élaborée d'après informations transmises par l'ONEMA).....	15
Schéma N° 1 : qualité de l'habitat pour un même débit avant et après modification de la morphologie.....	16
Carte 3 : Délimitation des 13 tronçons de la vallée de la Savoureuse	18
Carte 4 : Biotypologie et peuplements piscicoles de la Savoureuse.....	20
Tableau N° 1 : identification des espèces retenues pour la modélisation des habitats, et résultat de la modélisation	21
Tableau N° 2 : altérations reconnues des cours d'eau au niveau de chaque station de modélisation des habitats	22
Carte 5 : Organisation des réseaux de distribution d'eau A.E.P de la vallée de la Savoureuse	24
Tableau N° 3 : évolution attendue de la population de la vallée de la Savoureuse.....	27
Carte 6 : Organisation de la collecte et du traitement des eaux usées de la vallée de la Savoureuse	28
Carte 7 : Bilan des transferts d'eau anthropiques dans la vallée de la Savoureuse	30
Carte 8 : flux des transferts d'eau	31
Tableau n° 4 : Substrat géologique des plans d'eau de la vallée	33
Carte 9 : Contexte géologique des plans d'eau de la vallée de la Savoureuse	34
Tableau n° 5 : Détail des créations de plans d'eau depuis 1951.....	35
Carte 10 : Identification des plans d'eau créés depuis 1951 - extrait de la carte au niveau de la dépression du Permien	36
Tableau n° 6 : Incidence des plans d'eau des vallées du Rhône, du Verbote et de la Rosemontoise	37
Carte 11 : Identification des plans d'eau sur substrat imperméable potentiellement en relation avec le réseau hydrographique.....	38
Carte 12 : Localisation des tronçons particulièrement sensibles aux étiages, et des linéaires court-circuités par des canaux (carte élaborée d'après informations transmises par l'ONEMA)	41
Tableau N° 7 : Détermination des volumes prélevables par comparaison des débits biologiques aux débits observés 8 années sur 10 à l'étiage.....	43
Schéma N° 2 : Evolution des prélèvements, des débits biologique et des Débits d'objectif d'étiage dans la vallée de la Savoureuse.	46
Tableau N° 8 : Perte d'habitat modélisée pour chaque tronçon dans différentes situations de débit	48
Carte 13 : Causes principales des déficits d'écoulements observés pour chaque tronçon de la Savoureuse	49

<p style="text-align: center;">GEOLOGIE DE RECONNAISSANCE/ EAUX/ENVIRONNEMENT</p> <p>Etudes Conseils Aménagements CABINET REILÉ Pascal Place Courbet 25 290 ORNANS (Bureaux : Villa ST Charles 7, rue Paul Dubourg - 25 720 Beure) Tel 03.81.51.89.76 Télécopie 03.81.51.27.11 Email julien.girardot@cabinetreile.fr</p>	<p><i><u>Chef de Projet</u></i> J. Girardot</p> <p><i><u>Hydrobiologie</u></i> Thomas Daudet (Eaux Continetales)</p>	Etudes de détermination des volumes prélevables dans la vallée de la Savoureuse Détermination des Débits prélevables		
		Date	Version	Phase
		15 janvier 2013	Minute 1	PHASE V
		6 mars 2013	Minute 1	PHASE V
		20 juin 2013	Version finale	PHASE V



Etudes de détermination des volumes prélevables (EVP) dans la vallée de la Savoureuse

Détermination des volumes prélevables

Version du 20 juin 2013

Rappel des objectifs de l'étude EVP Savoureuse

Ces dix dernières années, des mesures de restriction de la consommation de l'eau doivent être prises quasiment chaque année dans une vingtaine de départements en France. Les outils de gestion de crise que sont les arrêtés sécheresse, réservés théoriquement aux épisodes climatiques exceptionnels, sont devenus des outils de gestion courante des ressources en déficit chronique.

Dans la vallée de la Savoureuse, ce type d'arrêté a été pris pour 4 des 10 dernières années : en 2003, 2006, 2010 et 2011.

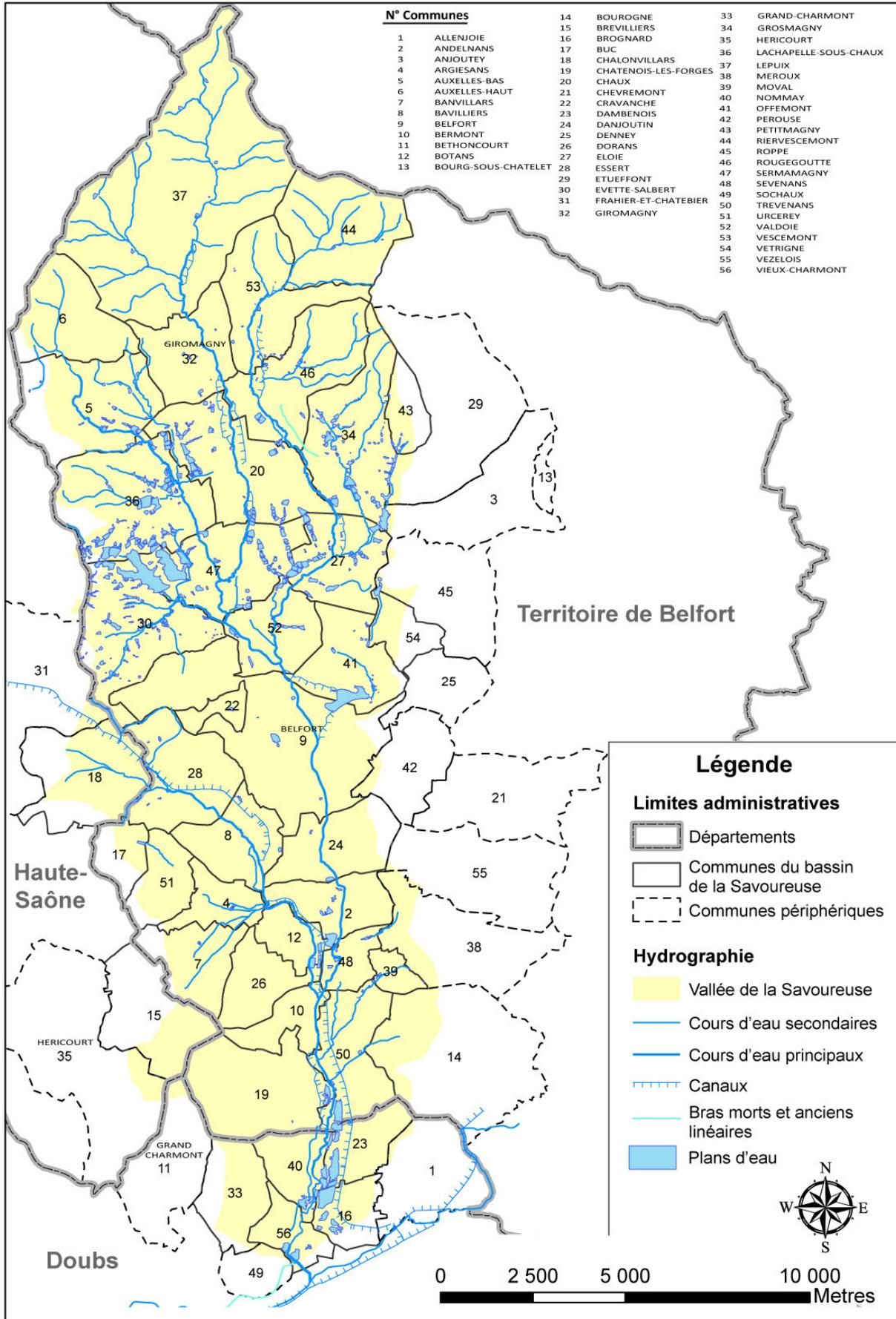
La Circulaire 17-2008 du 30 juin 2008 fixe, à l'échelle du territoire national, les objectifs généraux visés pour la résorption des déficits quantitatifs en eau :

1. **Mise en cohérence des autorisations de prélèvements et des volumes prélevables (au plus tard fin 2014) ;**
2. Dans les bassins où le déficit est particulièrement lié à l'agriculture (ce qui n'est pas le cas de la Vallée de la Savoureuse) : constitution d'organismes uniques regroupant les irrigants et répartissant les volumes d'eau d'irrigation.

Pour cela, les volumes prélevables dans chaque bassin déficitaire doivent être déterminés en vue de la mise en place d'une gestion collective de la ressource. La présente étude est la synthèse technique de l'étude de détermination des volumes prélevables (EVP) dans la vallée de la Savoureuse. C'est l'un des 75 territoires identifiés en déséquilibre quantitatif dans le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée.

Cette quantification des volumes prélevables est précédée d'une présentation générale du territoire qui reprend les principales conclusions des 3 rapports d'études ayant précédés celui-ci :

1. Bilan des prélèvements (103 pages - 23 février 2012)
2. Quantification des ressources existantes et impact des prélèvements (25 pages - 29 août 2012)
3. Détermination des débits minimum biologiques de la Savoureuse et de ses affluents (47 pages - 26 novembre 2012)



© Copyright - ESRI France - Cabinet REILE le 02/01/2013
 ArcMap: S:\90-25-EVP Savoureuse\Carte des référents spaciaux.mxd

Carte 1 : Limites administratives et hydrographiques de l'étude

Préambule

Pour que les résultats de cette étude des volumes prélevables puissent être analysés de manière cohérente, la carte 1 - « *Périmètres naturel et administratif de l'étude* » pose les référents spatiaux qui seront utilisés tout au long de cette restitution.

Le périmètre naturel de la vallée de la Savoureuse, en raison de la prépondérance des écoulements superficiels, se superpose à son bassin versant (limites topographiques).

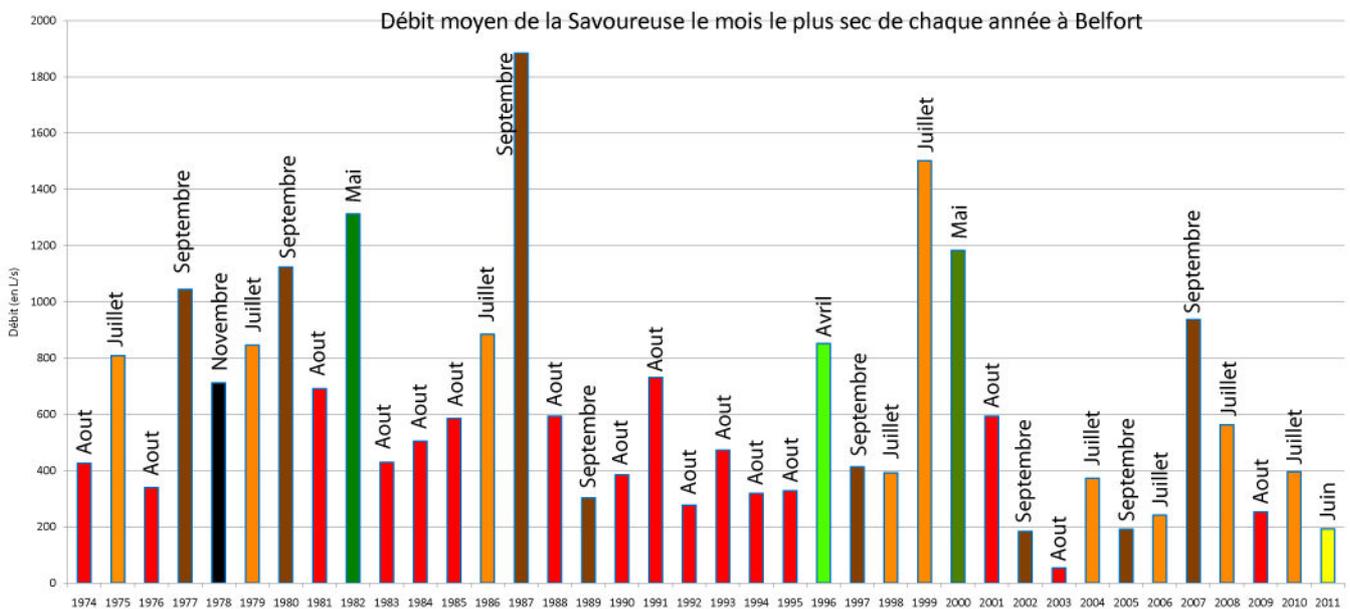
Hormis le secteur de la basse Savoureuse, où des circulations souterraines du karst peuvent déborder de ce périmètre, il délimite précisément l'hydrosystème Savoureuse.

Le bassin administratif réunit 56 communes dans les départements du Territoire de Belfort, du Doubs, et de la Haute Saône.

Nous distinguerons les 41 communes de la vallée, des 15 communes périphériques. Soit ces dernières possèdent une petite partie seulement de leur territoire dans le bassin de la Savoureuse, soit elles sont totalement à l'extérieur, mais dépendent de la vallée de la Savoureuse pour leur approvisionnement en eau.

1. LE MILIEU NATUREL – IMPORTANCE ET SPECIFICITES DES RESSOURCES EN EAU DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE

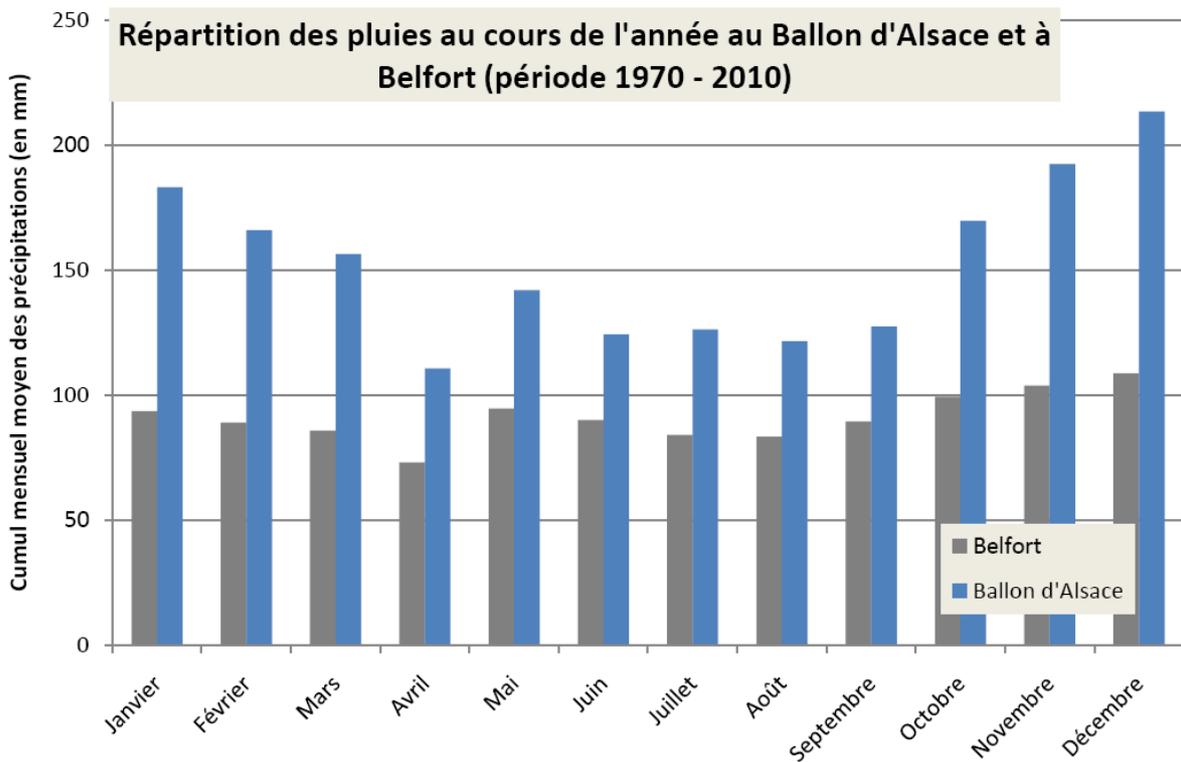
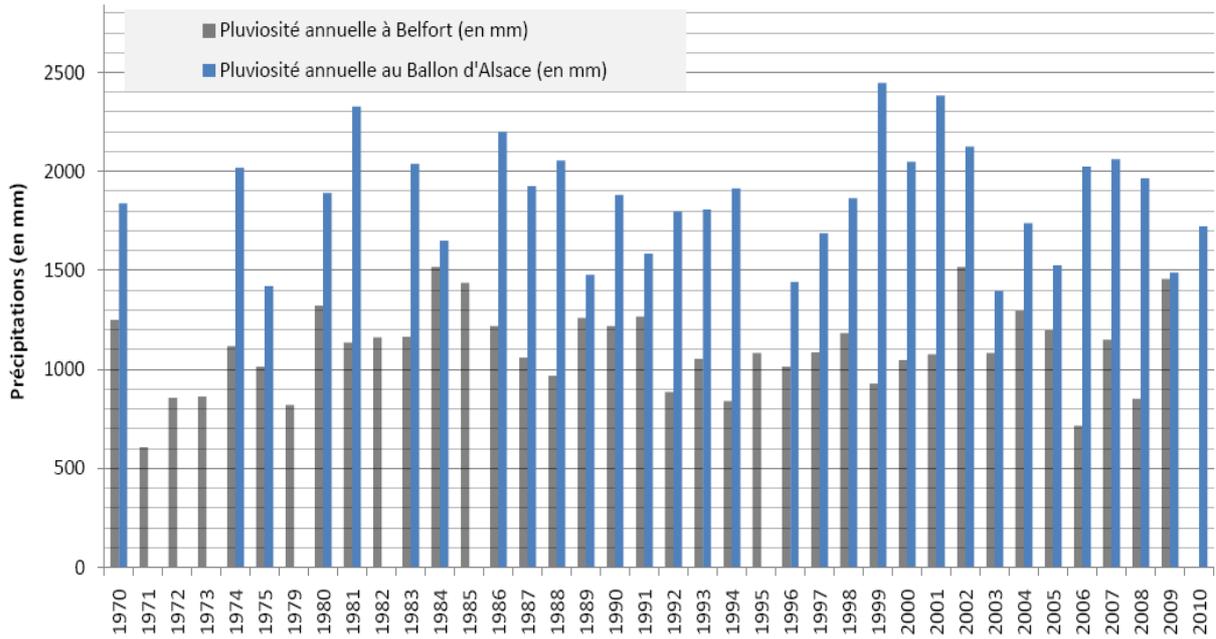
Résumé du rapport d'étude Phase III : Quantification des ressources existantes, impact des prélèvements



Courbe 1 : La Savoureuse à Belfort, débits moyens mensuels les plus bas observés chaque année

On observe depuis 2001, une augmentation sensible des étiages de la Savoureuse au niveau de l'ensemble des stations hydrologiques. Pour la station de Belfort par exemple (Cf. graphe ci-dessus), le débit a été inférieur à 200 L/s pendant 1 mois 3 années sur 10.

Le mois le plus sec est aussi plus tôt dans l'année : juillet voir juin 5 années sur 10 depuis 2001 contre 1.5 sur 10 de 1974 à 2001, avec des débits moyens mensuels inférieurs (autour de 400 L/s, soit un niveau d'étiage observé auparavant plus tard dans l'année).



Courbes 2 et 3 : cumuls annuels, et moyenne mensuelle des précipitations enregistrées au Ballon d'Alsace et à Belfort

1.1. LES PLUIES

Une ressource abondante

Le Ballon d'Alsace, où la Savoureuse prend sa source, présente des cumuls de précipitation très importants, avec 1.86 m d'eau par an en moyenne.

A Belfort, avec 1.13 m d'eau par an, les précipitations sont encore importantes, supérieures à la moyenne nationale.

Ces pluies sont réparties sur tous les mois de l'année : 30% seulement de différence entre le mois de juillet, le plus sec, et décembre le plus arrosé.

A l'échelle de cette vallée, dont l'extension est pourtant limitée (moins de 250 km²), les précipitations ne sont pas homogènes. La pluie peut être la même année à la fois excédentaire sur une partie de ce bassin, et déficitaire sur le reste (exemple : 1999, excédentaire au Ballon d'Alsace, et déficitaire au niveau de Belfort).

1.2. EVOLUTION DES TEMPERATURES

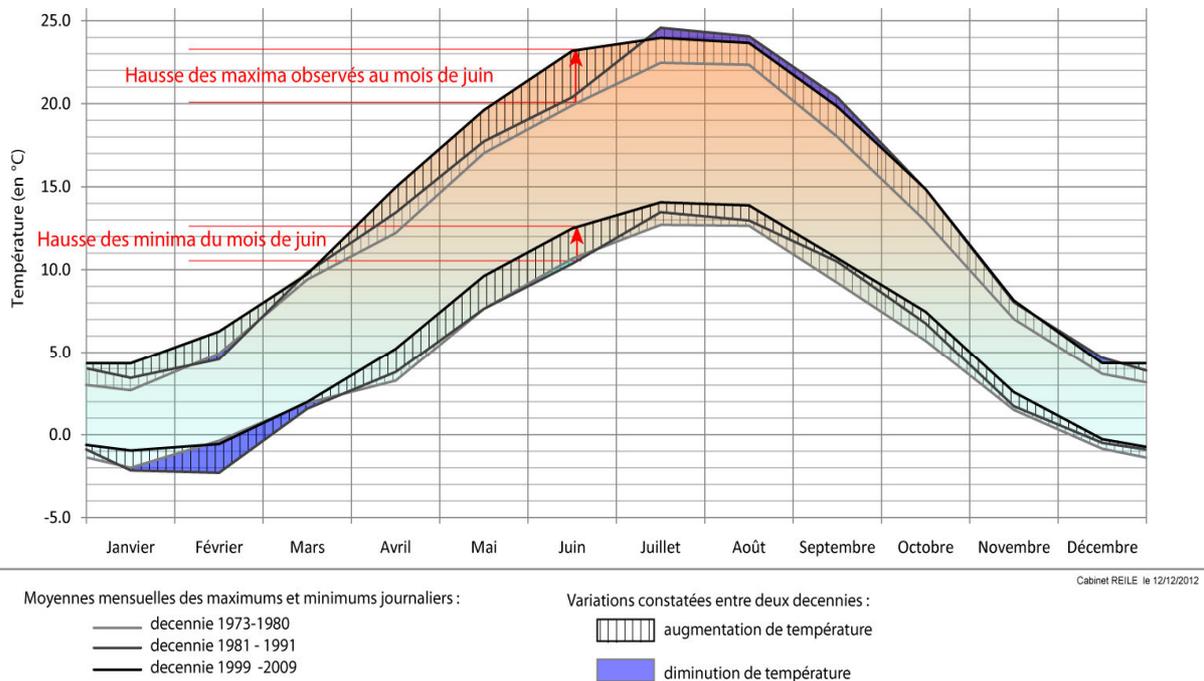
Une augmentation sensible des températures depuis 30 ans

Depuis 1973, les températures enregistrées à Belfort évoluent selon une tendance unique de réchauffement.

Les diminutions constatées certains mois entre deux décennies sont au minimum compensées à la décennie suivante, ou rattrapent un réchauffement antérieur.

C'est pour les mois d'avril, mai et juin que les évolutions sont les plus importantes : jusqu'à +2° de la moyenne des minima et maxima journaliers.

Via l'évapotranspiration, la température a une influence sur la pluie efficace (part de la pluie qui alimente l'infiltration et le ruissellement). En l'absence d'évolution du cumul des précipitations sur la région, cette tendance à la hausse des températures peut impacter la recharge des nappes et les débits en rivière.



Courbe 4 : moyennes mensuelles des températures minimum et maximum enregistrées journallement

1.3. LES DEBITS DE LA SAVOUREUSE

Des étiages sévères

Il s'écoule annuellement dans la Savoureuse :

- 1.9 millions de m³ à Giromagny,
- 5.6 millions de m³ à Belfort,
- 7.9 millions de m³ à Grand-Charmont.

Ces volumes correspondent à des débits moyens de respectivement 1470 L/s, 4300 L/s, et 6000 L/s.

En débit spécifique et au niveau du relief, plus arrosé, il s'écoule annuellement 56 L/s.km² de bassin.

A l'aval de Giromagny, ce débit passe à 21 L/s.km².

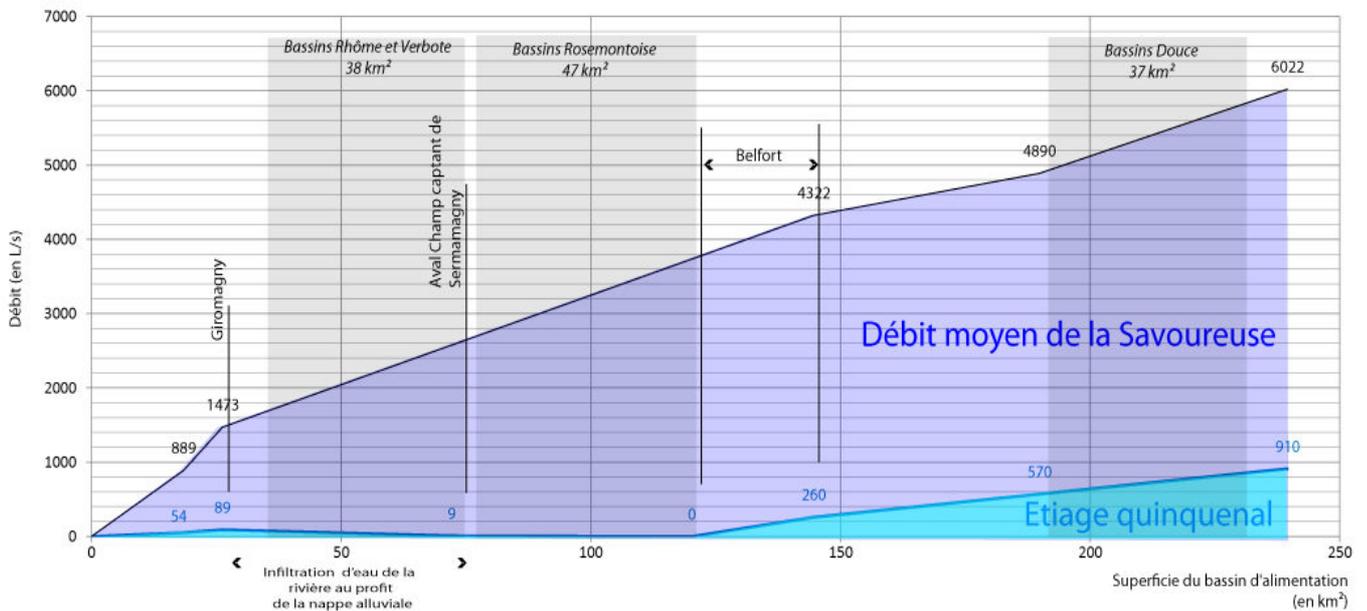
En saison sèche, l'effet combiné des prélèvements, et de l'évaporation sur les plans d'eau détourne une partie importante des écoulements issus des 70 km² amont du bassin.

En situation d'étiage quinquennal (Qmna5, observé pendant 1 mois tous les 5 ans), l'écoulement en amont de Sermamagny s'annule même. Dans ces conditions hydrologiques, l'aval de la rivière est donc amputé des 30% amonts de son bassin d'alimentation.

Par conséquent l'étiage quinquennal mesuré à Belfort est particulièrement sévère. Le débit moyen de la rivière est divisé par presque 100.

Il est un peu moins marqué dans la basse vallée où le débit moyen n'est divisé que par 8.

Jusqu'à Belfort, la Savoureuse fait partie des 10% des cours d'eau français où le débit observée en étiage est inférieur à 10% du débit moyen.



Courbe 5 : Les débits moyen et d'étiage de la Savoureuse

Définition du Qmna5 (débit mensuel d'étiage quinquennal) : On appelle QMNA le débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A). Le QMNA 5 ans est la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit statistiquement qu'une année sur cinq.

C'est le débit de référence pour l'étiage utilisé dans le Code de l'environnement, ainsi que pour les estimations des volumes prélevables qui visent à assurer un équilibre quantitatif 8 années sur 10, ou, en d'autre terme, résorber le déficit chronique 1 année sur 5 au maximum.

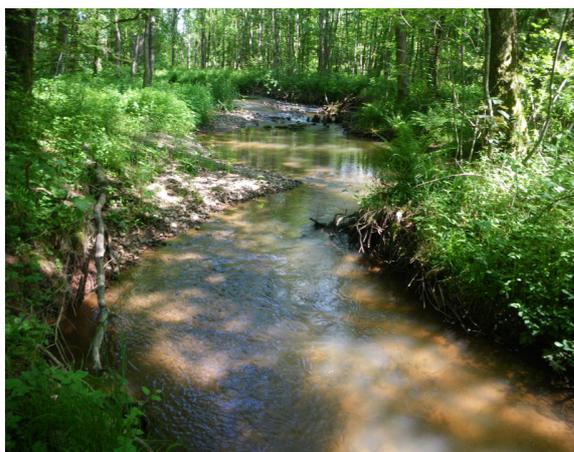
Résumé du rapport d'étude Phase IV : détermination des débits biologiques

1.4. ETAT D'ALTERATION DES COURS D'EAU DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE

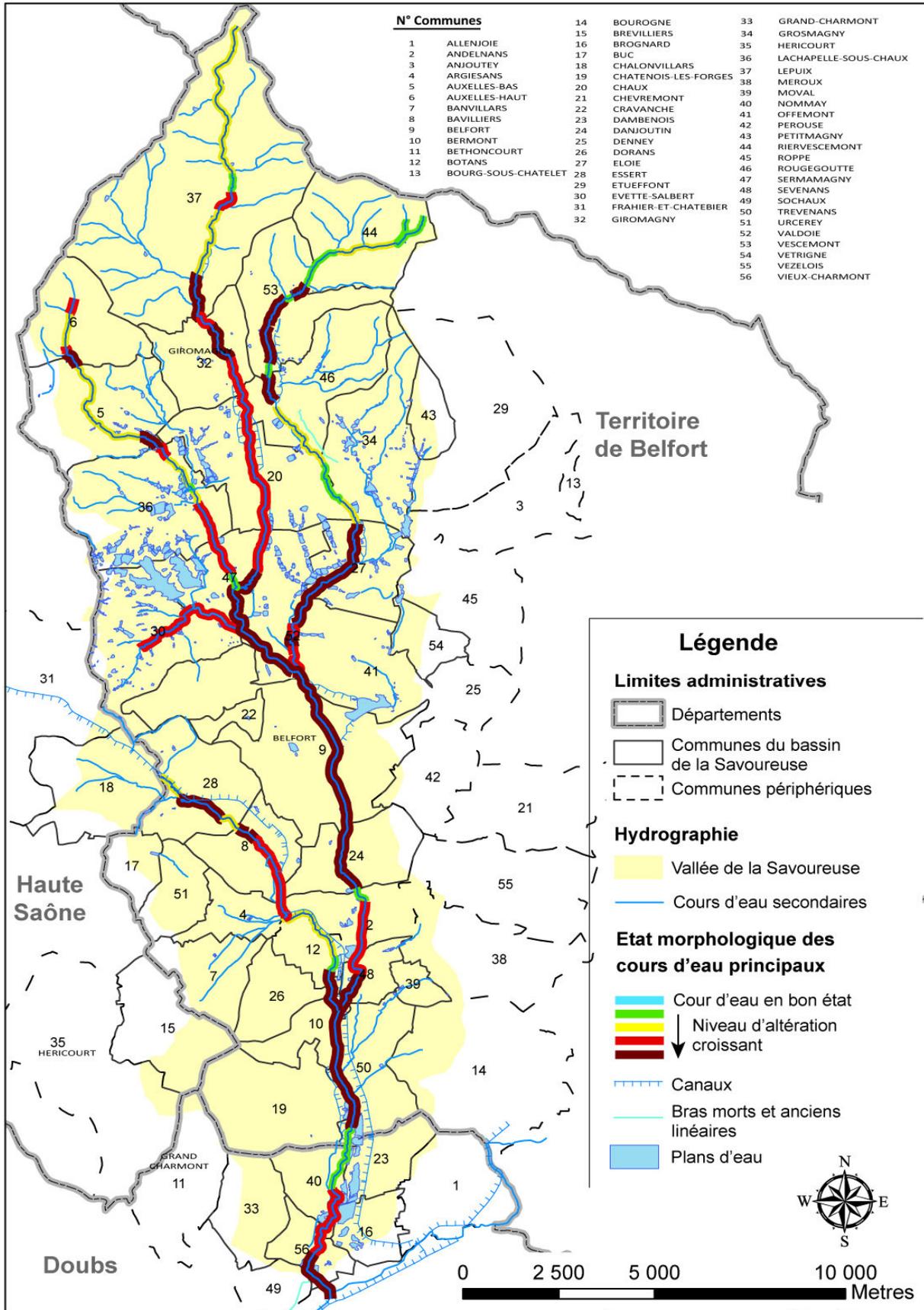
Un hydrosystème artificiel

Depuis plus de deux siècles, des aménagements successifs ont façonné les cours d'eau de la vallée. Les lits mineurs actuels sont artificiels pour leur majorité.

1. Seules les têtes de bassin situées sur les contreforts des Vosges, et la basse vallée présentent encore des linéaires avec une morphologie sub-naturelle.
2. Les premiers aménagements anthropiques sont des recoupements de méandres, associés à des recalibrages localisés. C'est le cas sur le cours de la Rosemontoise et du Rhône.
3. Le stade suivant d'aménagement des cours d'eau est la mise en place de seuils pour stabiliser les incisions provoquées par la rectification des linéaires. Ainsi de Giromagny à Sermamagny, la Savoureuse est une succession de biefs homogènes entrecoupés par ces seuils.
4. Au niveau des captages de Sermamagny, la mise en place relativement récente des seuils, était destinées à soutenir la piézométrie de l'aquifère pour faciliter les prélèvements d'eau. Ces travaux se sont accompagnés de l'enrochement des berges, ce qui contribue un peu plus à l'anthropisation du milieu.
5. Dans l'agglomération belfortaine, la chenalisation du lit s'accompagne d'un sur-élargissement (superposition du lit mineur et du chenal d'évacuation des crues) qui conduit à un étalement de la lame d'eau. En aval de l'agglomération, c'est l'incision du lit qui produit ce phénomène de chenalisation de la rivière.



Photographies 1 et 2 : A gauche, exemple d'un lit sub-naturel assez étroit permettant le maintien d'une hauteur d'eau correcte. A droite, lit recalibré et élargi conduisant à un étalement de la lame d'eau.



Carte 2 : Etat d'altération morphologique de la Savoureuse (carte élaborée d'après informations transmises par l'ONEMA)

Le lit ne présente donc actuellement plus les tracés en plan et les sections originelles adaptés au régime hydrologique du cours d'eau. Les linéaires rectilignes et incisés favorisent le drainage rapide des sols et limitent les restitutions progressives d'eau en période d'étiage.

Les sur-largeurs et profils en trapèze des secteurs les plus perturbés conduisent à un étalement de la lame d'eau. On observe alors en étiage de très faibles hauteurs d'eau dans le lit mineur.

Outre la disparition des habitats permettant le cycle biologique du poisson (frayères, substrats pour les invertébrés dont se nourrissent les poissons...), cette évolution influe sur la physico-chimie de l'eau : réchauffement, disparition de l'autoépuration des eaux...

Un cours d'eau redressé et recalibré pénalise le poisson au minimum dans ses déplacements (trop faibles lames d'eau), mais aussi sa reproduction. Lorsque les conditions de vie se dégradent encore, il ne peut plus s'alimenter (lorsque la température de l'eau est trop forte par exemple).

Dans ces secteurs dont la morphologie est altérée, le maintien d'une hauteur d'eau et de vitesses d'écoulement convenant à la vie aquatique implique des débits plus conséquents que sur les secteurs dont la morphologie n'est pas perturbée.

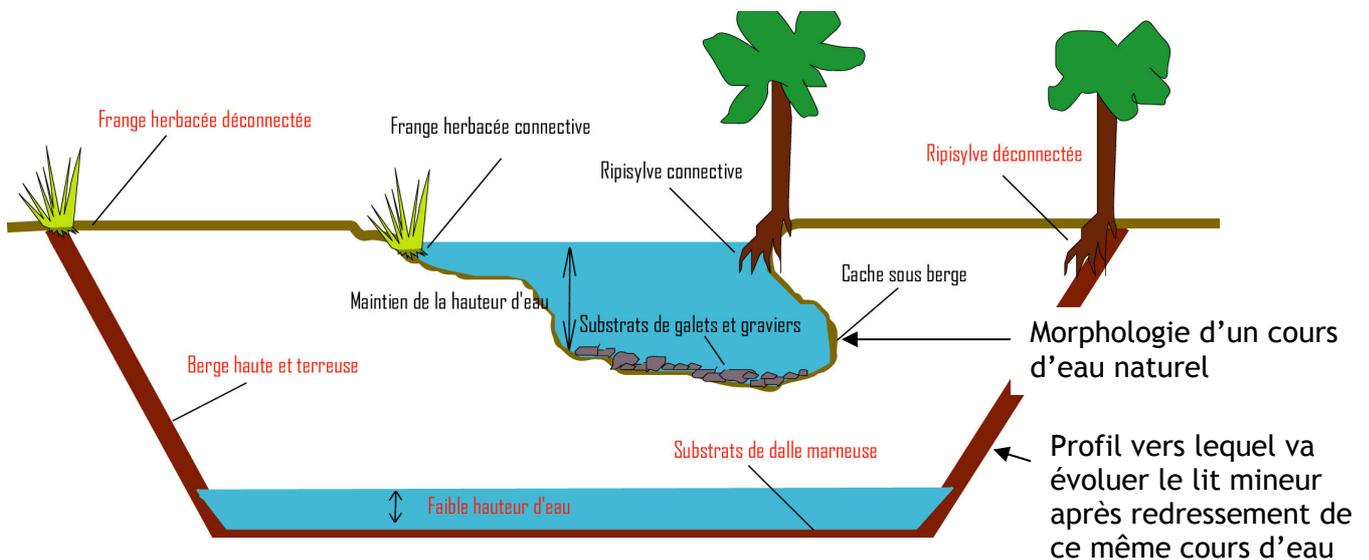


Schéma N° 1 : qualité de l'habitat pour un même débit avant et après modification de la morphologie.

1.5 IDENTIFICATION DE 13 TRONCONS HOMOGENES DANS L'HYDROSYSTEME SAVOUREUSE

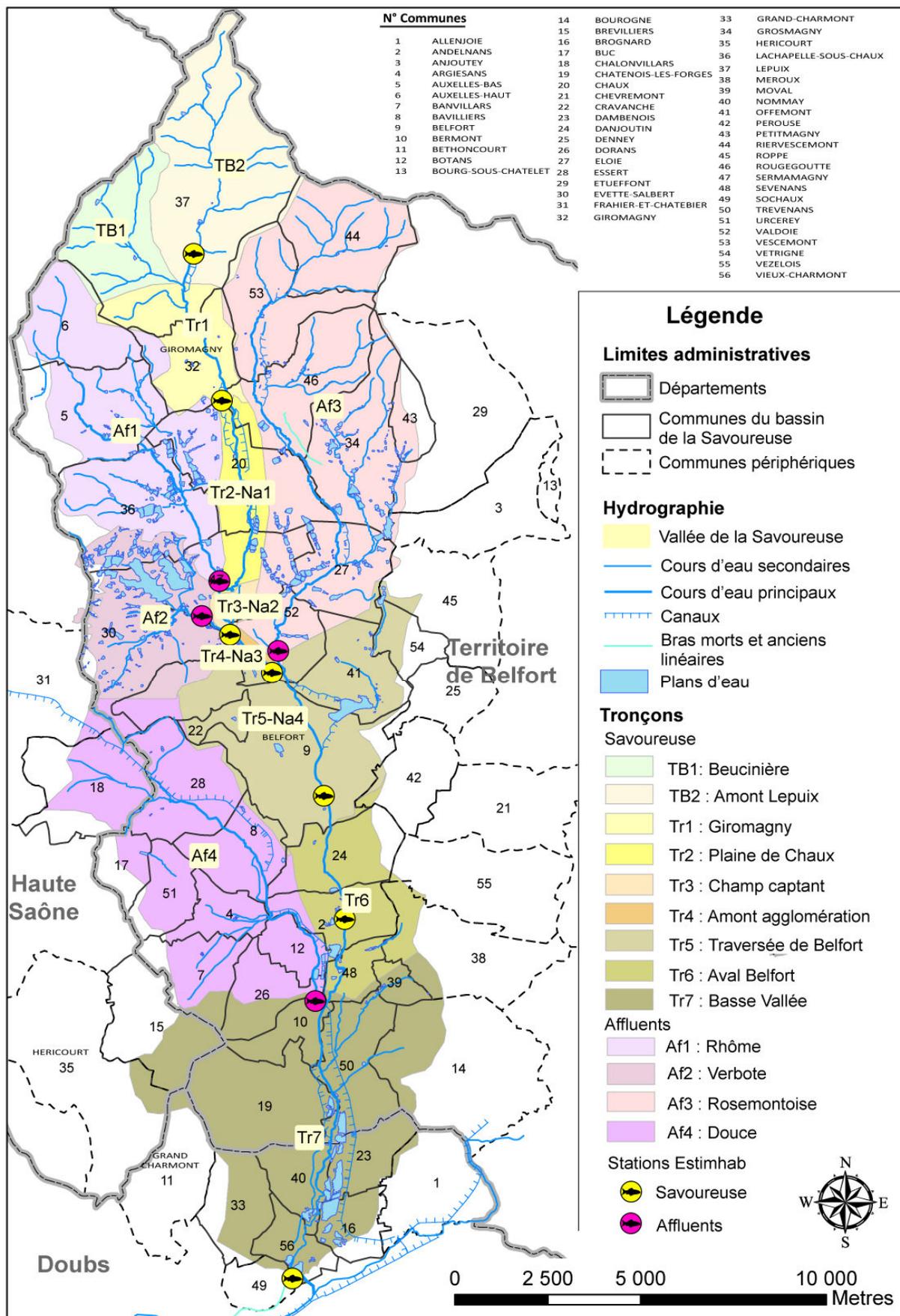
Pour les besoins de cette étude, et la détermination des volumes prélevables par secteur de la vallée de la Savoureuse, elle a été sous-divisée en 13 tronçons. Chacun identifie une unité présentant une homogénéité de fonctionnement.

Ce découpage (Cf. carte 3) s'appuie d'abord sur l'hydrologie de la vallée :

- Séparation des 4 affluents Rhône, Verbote, Rosemontoise et Douce du linéaire principal (tronçons notés Af).
- Identification des grandes unités morphodynamiques de la vallée : Secteur torrentiel dans les granites vosgien de la tête de bassin (tronçons TB 1 et 2), traversée de la dépression permienne, et basse vallée dans les plateaux calcaires du pays de Montbéliard.

Quelques tronçons ont été ajoutés pour tenir compte des principaux transferts anthropiques d'eau : séparation de la zone du Champ captant de Sermamagny du reste de la nappe alluviale située en amont de la cluse du Salbert, et ajout d'un tronçon de part et d'autre du rejet de l'usine de traitement des eaux usées de Belfort.

Sur 11 de ces 13 tronçons, les débits nécessaires pour garantir le bon état écologique du cours d'eau ont été déterminés par modélisation des habitats aquatiques (protocole ESTIMHAB). Il s'agit des débits biologiques (DB) de la Savoureuse (présentés dans le tableau N° 1)



© Copyright - ESRI France - Cabinet REILE le 02/01/2013
ArcMap: S:\90-25-EVP Savoureuse\identification des tronçons hydro-morphologiques.mxd

Carte 3 : Délimitation des 13 tronçons de la vallée de la Savoureuse

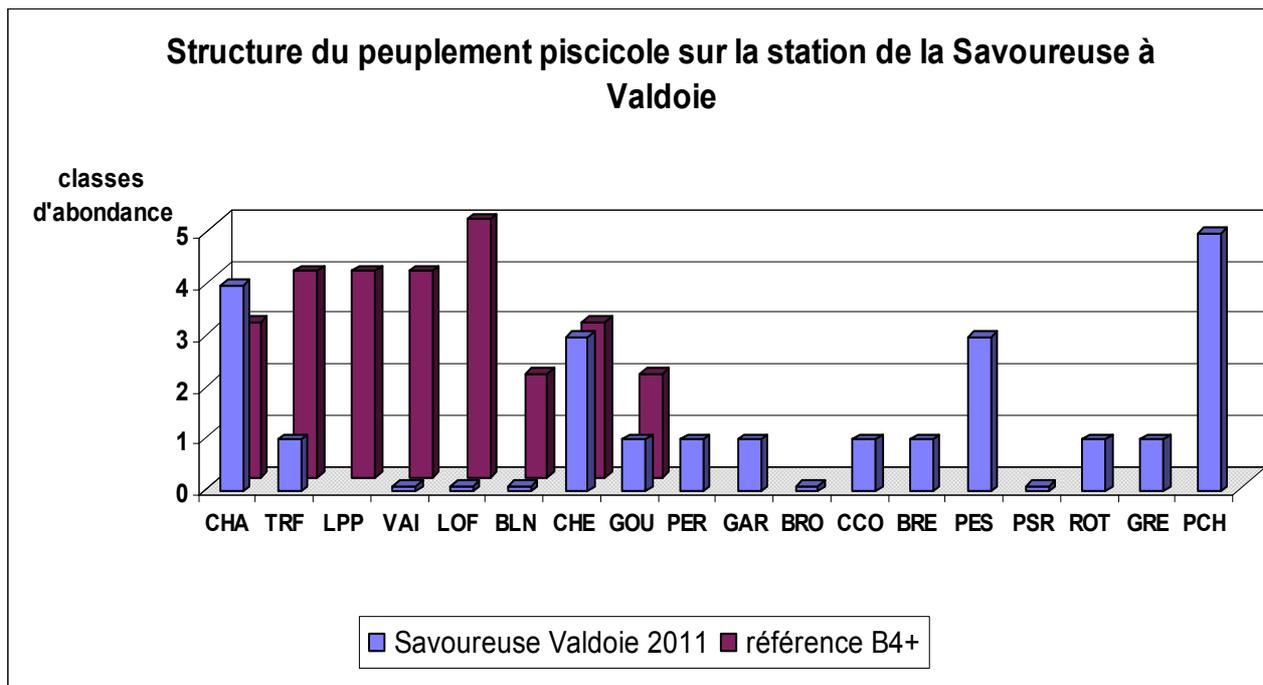
1.6 BIOTYPOLOGIE DES DIFFERENTS TRONCONS ET PEUPELEMENTS PISCICOLES REELS DE LA SAVOUREUSE

Un déséquilibre des peuplements piscicoles

Dans le cas de la Savoureuse, les effets des perturbations évoquées précédemment sont confirmés.

Les inventaires des peuplements piscicoles montrent que de nombreuses espèces sont encore présentes dans le cours d'eau, même dans la traversée de la ville de Belfort. Toutefois ces peuplements sont nettement perturbés, avec un déficit d'abondance généralisé et l'absence de plusieurs espèces sensibles (lamproie, lotte, toxostome...).

Autre indice de perturbation des milieux, on retrouve de nombreuses espèces dans des biotypes ne leur correspondant pas (espèces atypiques). Ce sont soit des poissons échappés de plans d'eau (poissons Chats, carpe), soit des espèces que l'on ne devrait retrouver que plus en aval dans le cours d'eau (ex. Brochet à Valdoie...).



Courbe 6 : Exemple de différence entre le nombre d'individus (abondance) théoriquement présente (en mauve) et celui réellement présent dans le cours d'eau (en violet), exemple de la Savoureuse à Valdoie

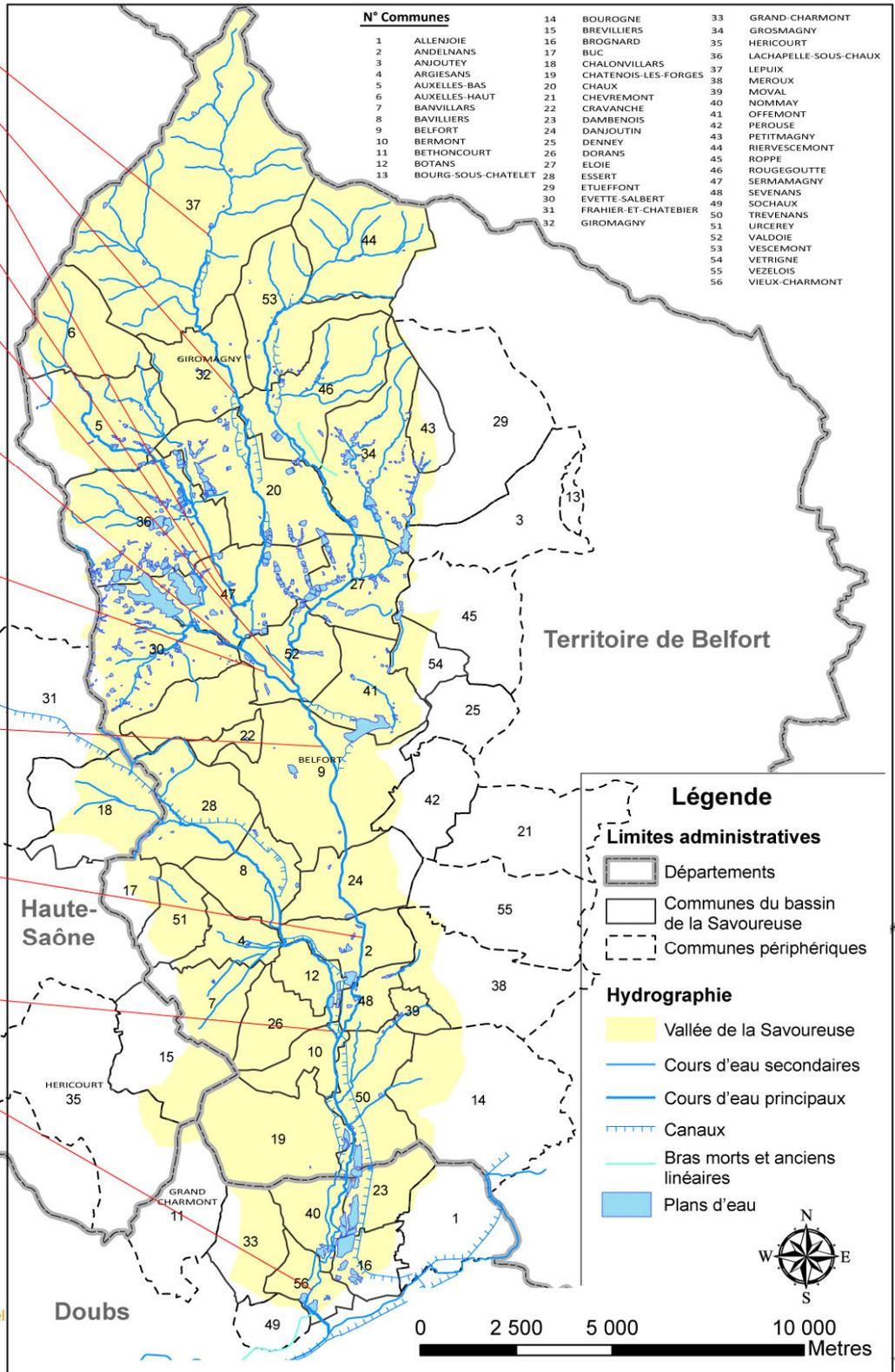
CHA : Chabot, TRF : Truite Fario, LPP : Lamproie, VAI : Vairons, LOF : Loche, BLN : Blageon, CHE : Chevaine, GOU : Goujon, Espèces atypiques - PER : Perche, GAR : Gardon, BRO : Brochet, CCO : Carpe, BRE : Brème, PES : Perche soleil, PSR : Psuedorasbora, Rot : Rotengle, GRE : Gremille, PCH : Poisson Chat

Peuplement piscicole

Espèce conforme en abondance	Espèces en déficit d'abondance	Espèce absente	Espèce atypique
TB2 : Savoureuse à Lepuix			
Chabot Truite			
Tr1 : Savoureuse à Giromagny			
Chabot Truite	Vairon	Lamproie de planer	
AF1 : Rhône à l'amont de la confluence			
Chabot Chevesne Goujon	Truite Vairon	Lamproie de planer Loche franche	Brochet Perche Gardon Perche soleil
Tr3 : Savoureuse au niveau de la nappe de Sermamagny			
Truite Chevesne Goujon	Chabot Vairon Lamproie de planer Loche franche		Perche Gardon Perche soleil Rotengle
AF3 : Rosemontoise à l'amont de la confluence			
Chevesne Goujon Spirin	Vairon	Loche franche Blageon	Perche Gardon Pseudorasbora Grémille Perche soleil Rotengle Poisson chat
AF2 : Verbote à l'amont de la confluence			
Chevesne Goujon Perche Gardon	Tanche	Truite Lamproie de planer Vairon Loche franche Blageon	Pseudorasbora Grémille Perche soleil Sandre Brème Carassin Rotengle Poisson Chat
Tr4 : Savoureuse à Valdoie			
Chabot Chevesne Goujon	Truite Vairon Loche franche Blageon	Lamproie de planer	Perche Gardon Brochet Carpe Brème Perche soleil Pseudorasbora Rotengle Grémille Poisson chat
Tr5 : Savoureuse à Belfort			
Chabot Truite Vairon Chevesne Goujon Spirin Brochet Gardon Tanche	Loche franche Hotu Blageon Barbeau Vandoise	Lamproie de planer Lotte Toxostome	Carassin Carpe commune Brème Grémille Perche soleil Rotengle
Tr6 : Savoureuse à Andelnans			
Truite Vairon Chevesne Goujon Spirin Perche Gardon Ablette	Chabot Loche franche Hotu Barbeau Vandoise	Lamproie de planer Blageon Toxostome Lotte Brochet Tanche	Grémille
AF4 : Douce à Bermont			
Vairon Goujon Spirin Perche	Chabot Truite Loche franche Chevesne Barbeau Gardon	Lamproie planer Toxostome Lotte	Perche soleil Rotengle
Tr7 : Savoureuse à Vieux Charmont			
Chabot Vairon Loche franche Goujon Hotu Barbeau Brochet Perche Gardon Grémille Brème Brème bordelière	Truite Spirin Vandoise Ablette Rotengle	Lamproie de planer Blageon Hotu Toxostome Lotte	Silure Poisson chat Pseudorasbora

N° Communes

1	ALLENJOIE	14	BOUROGNE	33	GRAND-CHARMONT
2	ANDELNANS	15	BREVIILLERS	34	GROSSMAGNY
3	ANJOUTEY	16	BROGNARD	35	HERICOURT
4	ARGESANS	17	BUC	36	LACHAPELLE-SOUS-CHAUX
5	AUXELLES-BAS	18	CHALONVILLARS	37	LEPUIX
6	AUXELLES-HAUT	19	CHATENDIS-LES-FORGES	38	MEROUX
7	BANVILLARS	20	CHAUX	39	MOVAL
8	BAVILLIERS	21	CHEVREMONTE	40	NOMMAY
9	BELFORT	22	CRAVANCHE	41	OFFEMONT
10	BERMONT	23	DAMBENOIS	42	PEROUSE
11	BETHONCOURT	24	DANJOUTIN	43	PETITMAGNY
12	BOTANS	25	DENNEY	44	RIERVESCEMONT
13	BOURG-SOUS-CHATELET	26	DORANS	45	ROPPE
		27	ELOIE	46	ROUGEBOULTE
		28	ESSERT	47	SERMAMAGNY
		29	ETUEFFONT	48	SEVENANS
		30	EVETTE-SALBERT	49	SOCHAUX
		31	FRAHIER-ET-CHATEBIER	50	TREVENANS
		32	GIROMAGNY	51	URCEREY
				52	VALDOIE
				53	VESEMONT
				54	VETRIGNE
				55	VEZELAIS
				56	VIEUX-CHARMONT



Abondance conforme ou sub-conforme au référentiel
Défaut d'abondance conséquent par rapport au référentiel
Espèce attendue mais absente
Espèces atypiques (espèces issues d'étangs ou remontée de la partie basse des cours d'eau)

© Copyright - ESRI France - Cabinet REILE le 02/01/2013
ArcMap: S:190-25-EVP SavoureuseBiotypologie des cours d'eau.mxd

Carte 4 : Biotypologie et peuplements piscicoles de la Savoureuse.

1.7 DETERMINATION DES DEBITS BIOLOGIQUES PAR TRONCON

Le débit Biologique (DB) : débit permettant le maintien du bon état écologique des cours d'eau

Le tableau 1 indique pour chacun des tronçons les espèces repères utilisées dans le modèle d'habitat ESTIMHAB. Le choix de ces espèces repères dépend de la biotypologie de chacune des stations.

La dernière colonne donne la fourchette des débits biologiques, c'est-à-dire l'écoulement garantissant pour chaque tronçon le bon état écologique du cours d'eau, sous réserve d'absence d'autres altérations. Ce débit biologique vise à garantir en permanence la vie, la circulation, et la reproduction des espèces.

Nous indiquons dans le tableau 2 les perturbations des milieux que font apparaître les différentes études réalisées sur la Savoureuse.

Ces altérations sont susceptibles de déclasser le milieu dans des conditions où les débits biologiques sont satisfaits en étiage.

Dans toute la partie amont de la vallée de la Savoureuse, ces débits biologiques sont supérieurs aux écoulements mesurés en situation d'étiage quinquennal (Cf. courbe 7). Les conditions du bon état écologiques de la rivière ne sont donc pas réunies plus de 1 mois tous les 5 ans.

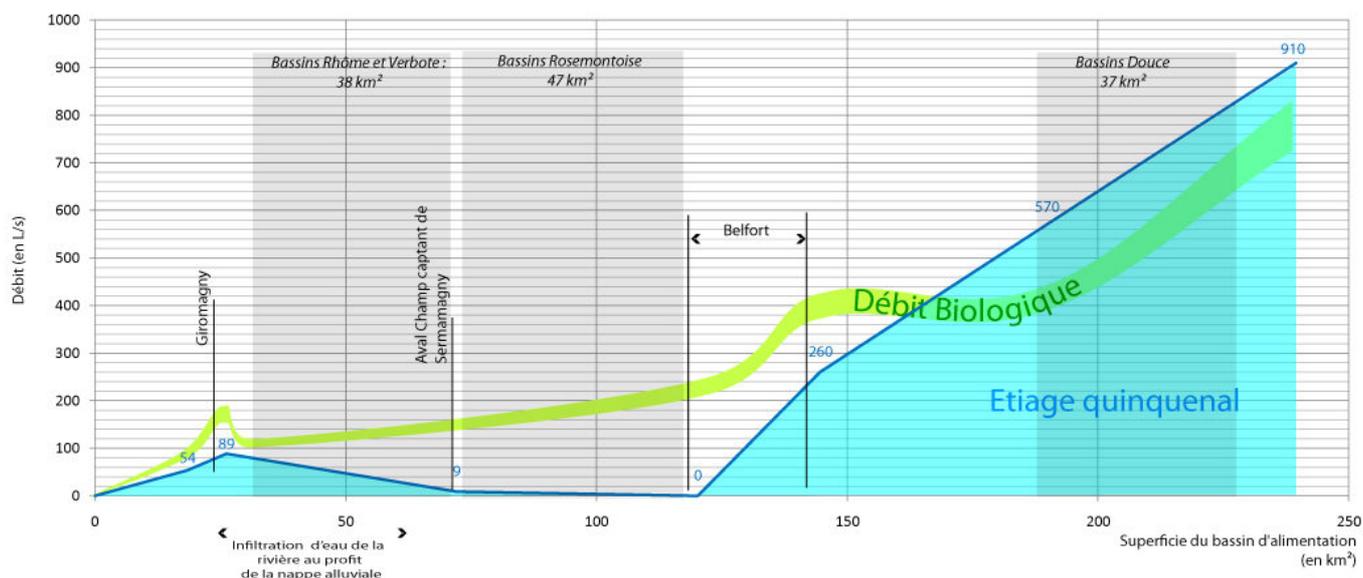
Localisation des stations	Courbes de référence utilisées pour la modélisation des habitats aquatiques										Débit biologique
	Truite	Chabot	Vairon	Loche franche	Goujon	Barbeau	Guilde Radier ¹	Guilde mouille	Guilde chenal	Guilde berge	
TB2 : Tête de bassin de la Savoureuse	x	x									90 à 110 L/s
Tr1 : Savoureuse à Giromagny	x	x	x								180 à 220 L/s
Af1 : Bassin du Rhône	x	x	x		x		x	x		x	100 à 120 L/s
Af2 : Bassin du Verboté					x		x	x		x	29 à 34 L/s
Tr3 : Champ captant de Sermamagny	x	x	x	x	x		x	x		x	190 à 230 L/s
Af3 : Bassin de la Rosemontoise	x	x	x		x		x	x		x	120 à 140 L/s
Tr4 : Savoureuse à Valdoie	x	x	x	x	x		x	x		x	240 à 280 L/s
Tr5 : Savoureuse à Belfort	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	430 à 490 L/s
Tr6 : Savoureuse de Danjoutin à Sevenans	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	510 à 560 L/s
Af4 : Bassin de la Douce	x	x	x	x	x		x	x		x	200 à 230 L/s
Tr7 Savoureuse aval	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	840 à 960 L/s

Tableau N° 1 : identification des espèces retenues pour la modélisation des habitats, et résultat de la modélisation

¹ Pour étudier la structure et le fonctionnement des milieux aquatiques, les communautés de poissons ont été divisées en guildes trophiques, c'est-à-dire en groupes d'espèces partageant les mêmes habitats naturels.

Localisation des stations	Types d'altérations reconnues				
	Physico-chimique (pollutions)	Invertébrés (note IBGN)	Poissons (déficit d'abondances)	Thermie (échauffements de l'eau)	Habitat (morphologie du lit mineur)
TB2 : Tête de bassin de la Savoureuse				XX	
Tr1 : Savoureuse à Giromagny	X			X	
Af1 : Bassin du Rhône	X	X	X	X	
Af2 : Bassin du Verboté	X	X	X	XX	X
Tr3 : Champ captant de Sermamagny			X	XX	
Af3 : Bassin de la Rosemontoise		X	X	X	X
Tr4 : Savoureuse à Valdoie			X	X	X
Tr5 : Savoureuse à Belfort			X	X	X
Tr6 : Savoureuse de Danjoutin à Sevenans	X	X	X	X	X
Af4 : Bassin de la Douce	X	X	X		X
Tr7Savoureuse aval		X		X	

Tableau N° 2 : altérations reconnues des cours d'eau au niveau de chaque station de modélisation des habitats



Courbe 7 : comparaison du débit biologique aux étiages de la Savoureuse

2. LES BESOINS EN EAU DU TERRITOIRE

Présentation du contexte socio-économique de la vallée de la Savoureuse

Résumé du rapport d'étude Phase II : Bilan des prélèvements et analyse de leur évolution

2.1 REPARTITION DES USAGES DE L'EAU

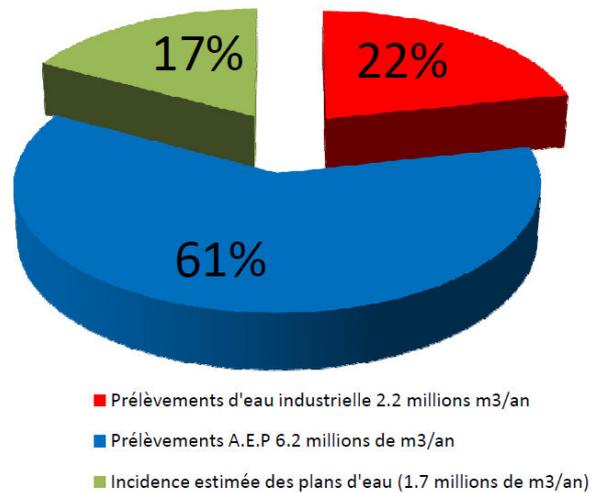
Un usage A.E.P majoritaire

Le volume des prélèvements directs en nappe et en rivière dans la vallée de la Savoureuse est destiné au 3/4 à un usage d'adduction en eau potable (A.E.P), et réalisés par les collectivités publiques (prélèvement dans les eaux souterraines).

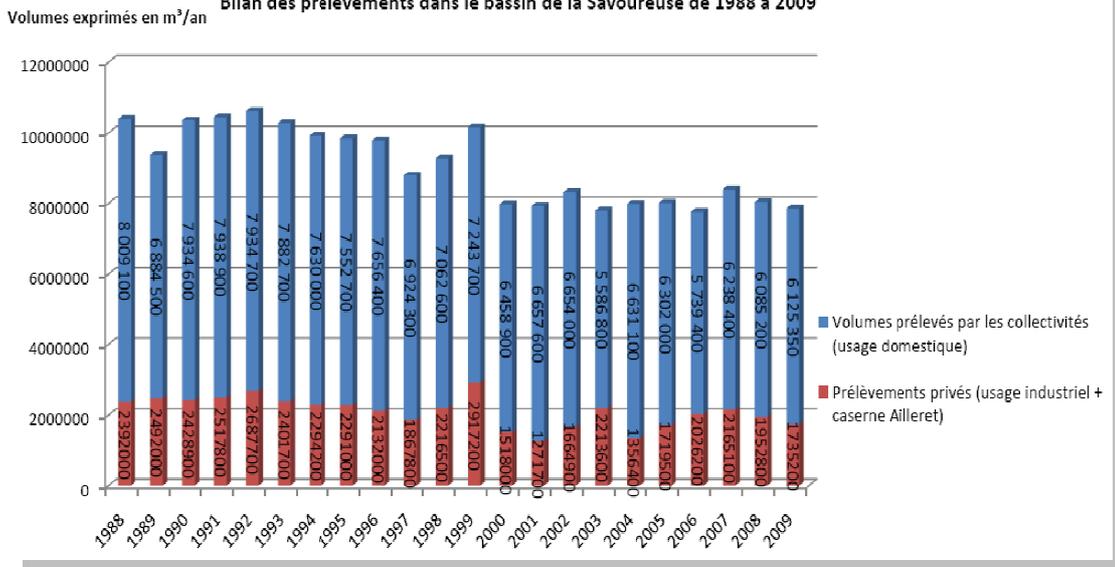
Depuis 10 ans, le volume des prélèvements est de l'ordre de 8.4 millions de mètres cubes par an (22 000 m³/jour), auxquels s'ajoutent les prélèvements indirects liés à l'évaporation sur les étangs en relation avec le réseau hydrographique.

Les gros prélèvements à usage industriels sont tous restitués dans leur quasi-intégralité juste après leur usage. Ils n'ont donc que très peu d'impact quantitatif sur les écoulements.

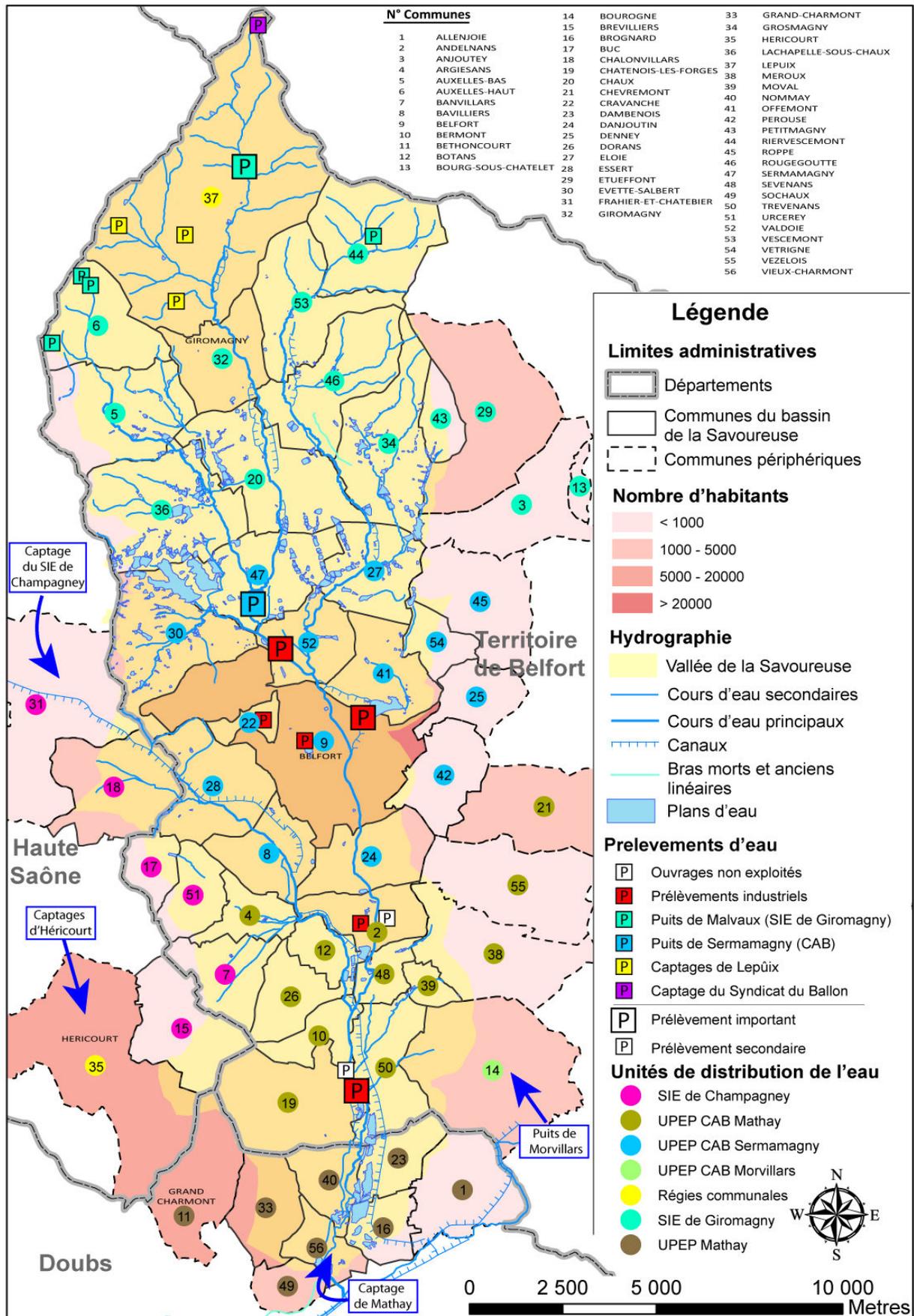
Répartition des prélèvements annuels d'eau dans la vallée de la Savoureuse



Bilan des prélèvements dans le bassin de la Savoureuse de 1988 à 2009



Graphes 8 : évolution des prélèvements d'eau dans la vallée de la Savoureuse



Carte 5 : Organisation des réseaux de distribution d'eau A.E.P de la vallée de la Savoureuse

2.2 ORGANISATION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION A.E.P

Un territoire présentant un déficit important de ressources en eau

14 communes seulement (10 000 habitants, 10% de la population de la vallée) dépendent pour la totalité de leur approvisionnement en eau des ressources de la vallée de la Savoureuse : la commune de Lepuix et celles alimentées par le syndicat des eaux de Giromagny.

Ces communes sont situées en amont de la vallée, et le principal prélèvement qui dessert ce secteur est réalisé au niveau du champ captant de Malvaux.

14 autres communes, dont celle de Belfort, soit 78 000 habitants (50% de la population de la vallée) sont approvisionnées en eau par le champ captant de Sermamagny, mais avec un complément d'eau provenant du captage dans le Doubs de Mathay. Ce complément représente 1/3 des volumes distribués chaque année, ratio qui est porté à 2/3 des besoins les mois secs (août - septembre en raison de l'asservissement du prélèvement au débit de la rivière : prélèvement limité à 5000 m³/jour lorsque le débit de la Savoureuse passe en dessous de 70L/s).

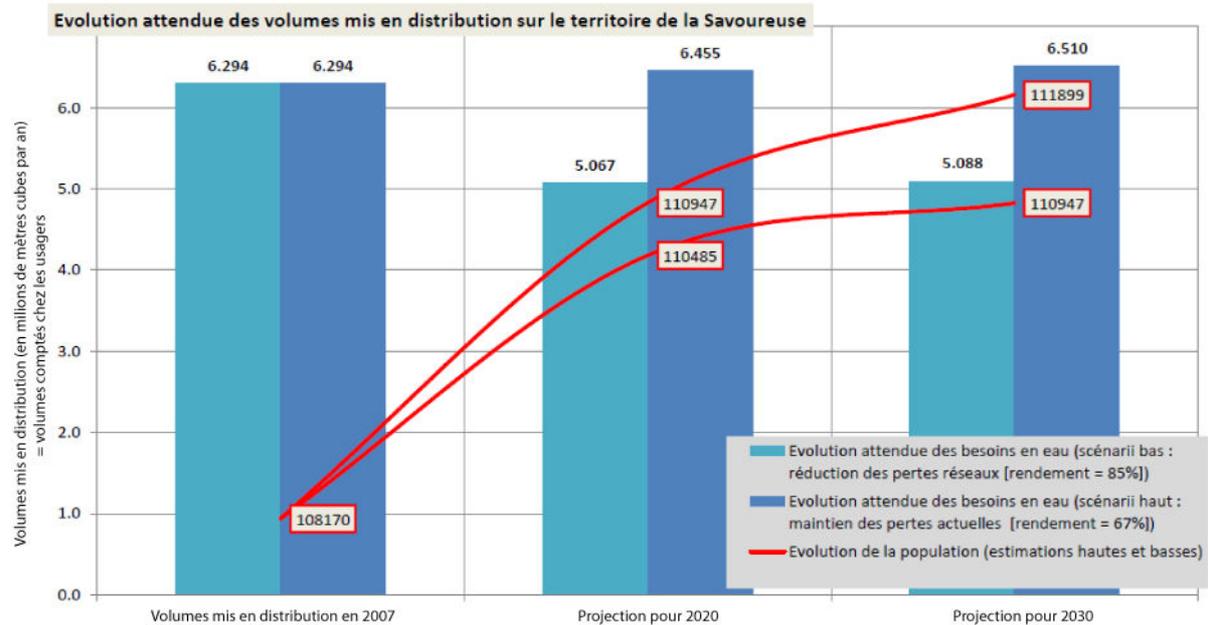
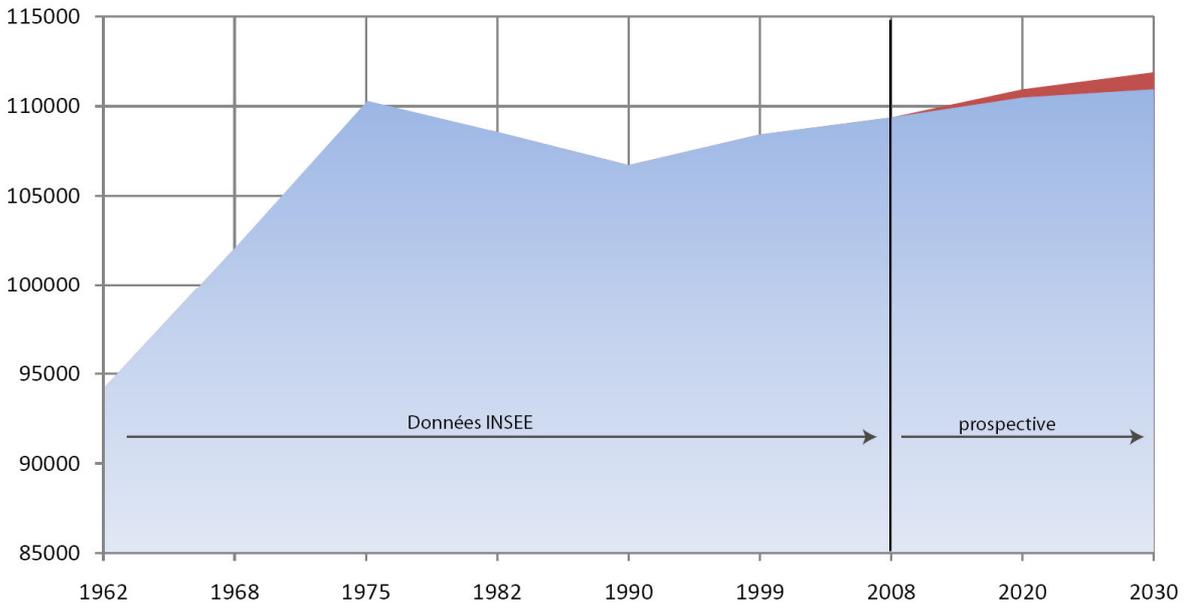
Le reste de ce territoire dépend d'importations d'eau pour la totalité de son alimentation.

L'origine principale de l'eau importée est la prise d'eau de Mathay. Au total, avec le complément apporté à l'UPEP de Sermamagny, c'est 2.6 millions de mètres cubes (7000 m³/jour en moyenne) qui sont importés chaque année dans la vallée Savoureuse depuis celle du Doubs.

La vallée de la Savoureuse est également approvisionnée en eau, à moindre mesure, par le SIE de Champagny.

Avec un ratio de 107 L/jour.hab., la consommation en eau locale est inférieure à la moyenne nationale (156 L/jour.hab. en 1990). Les habitants de la vallée ont déjà conscience de la rareté de la ressource, et des habitudes d'économie de l'eau sont déjà acquises (économies domestiques, réduction des fuites...).

Nombre d'habitants



Graphes 9 et 10 : Evolution de la population de la vallée de la Savoureuse et estimation des besoins en eau A.E.P futurs

2.3 POPULATION DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE ET EVOLUTION ATTENDUE DES BESOINS EN EAU

L'évolution des besoins en eau de ce territoire dépend donc surtout de l'évolution de la consommation domestique, liée à la démographie.

Dans cette région urbaine, la croissance démographique n'est pas négligeable. En hausse depuis 20 ans, la population de la vallée a retrouvé son niveau de 1975.

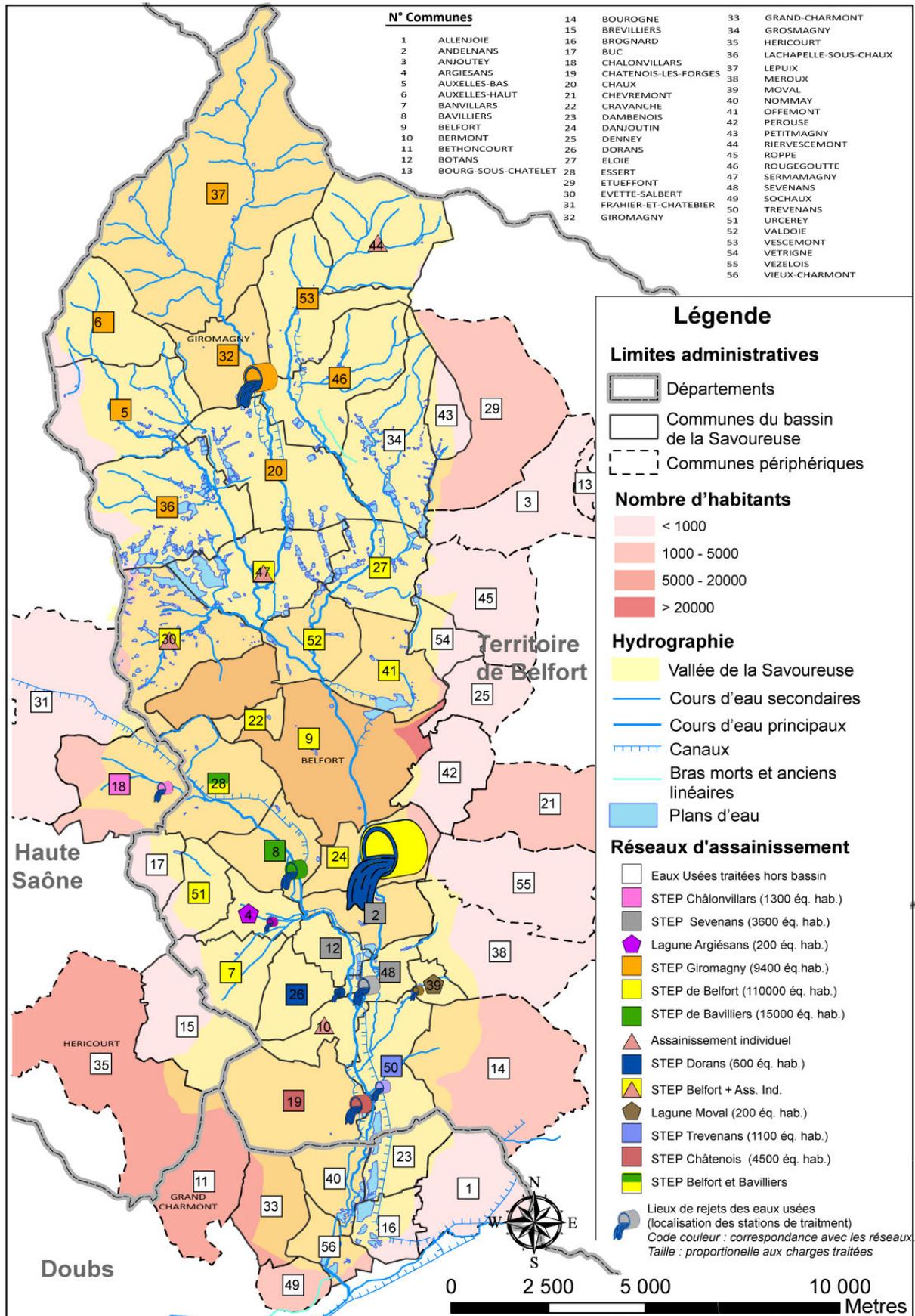
L'INSEE prévoit une évolution semblable à celle constatée ces dix dernières années durant encore une décennie avant un léger ralentissement. Le tableau ci-dessous donne une évaluation de la population de ce territoire à moyen terme.

Cette évolution de la population n'implique pas obligatoirement une augmentation de la consommation d'eau. La poursuite de l'amélioration des réseaux de distribution pourrait absorber intégralement la hausse des besoins liée à l'augmentation du nombre d'utilisateur. Le volume des pertes sur l'ensemble des réseaux représente encore 33% des volumes mis en distribution.

A volume de perte constant, l'augmentation des besoins en eau de ce territoire lié à l'évolution démographique est de 216 000 m³/an (600 m³/jour).

Année	Population de la vallée de la Savoureuse
2012	108 170
2020	110 485 à 110 947
2030	110 947 à 111 899

Tableau N° 3 : évolution attendue de la population de la vallée de la Savoureuse



© Copyright - ESRI France - Cabinet REILE le 03/01/2013
ArcMap: S:\190-25-EVP Savoureuse\Organisation des réseaux EU.mxd

Carte 6 : Organisation de la collecte et du traitement des eaux usées de la vallée de la Savoureuse

2.4 BILAN DES TRANSFERTS D'EAU

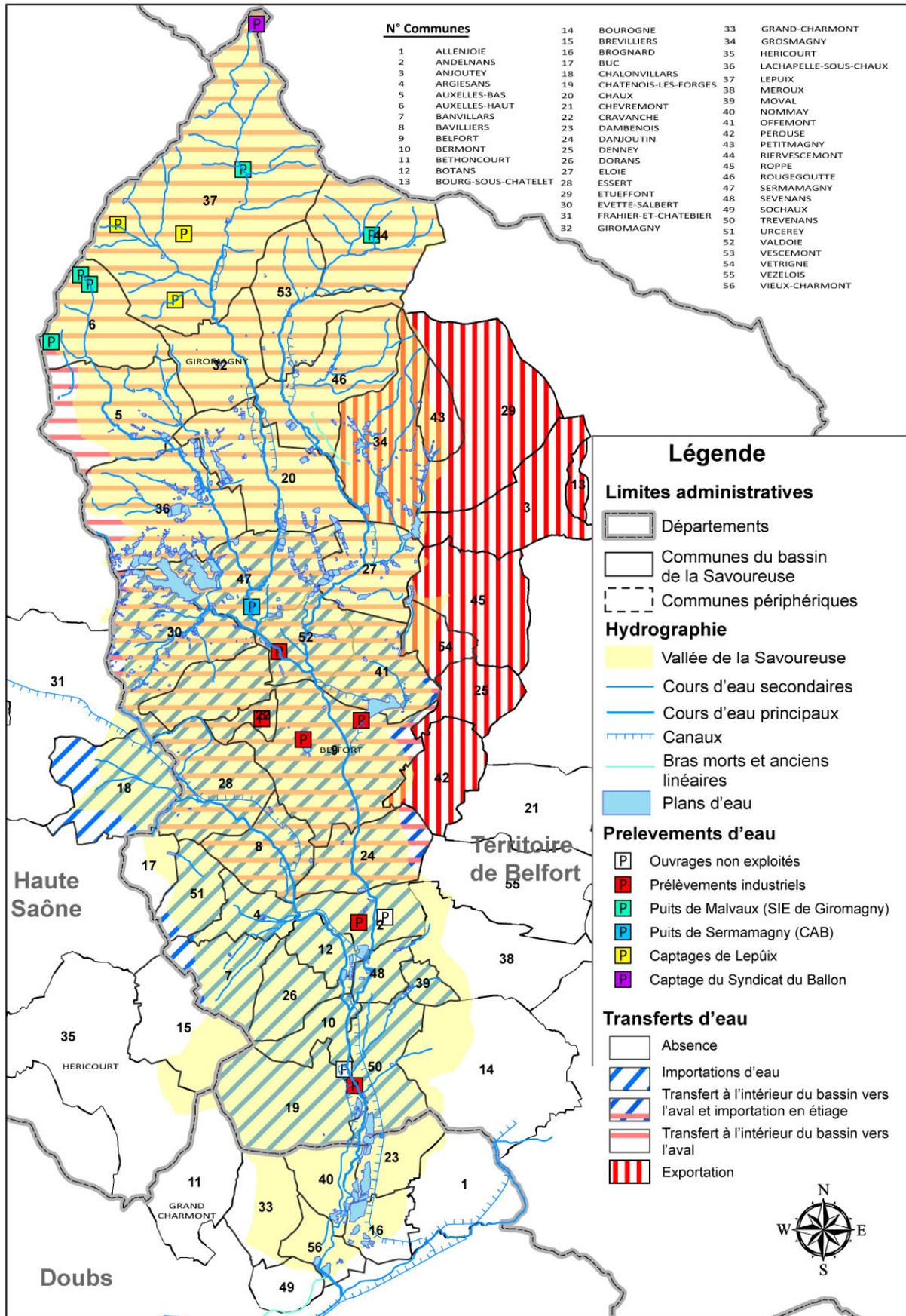
Des importations d'eau importantes dans la basse vallée, et une exportation d'eau prélevée dans sa partie amont

L'incidence quantitative de l'usage A.E.P ne correspond pas à la soustraction brute des volumes prélevés. Une partie de l'eau consommée est restituée au milieu naturel, principalement par les rejets des stations de traitement des eaux.

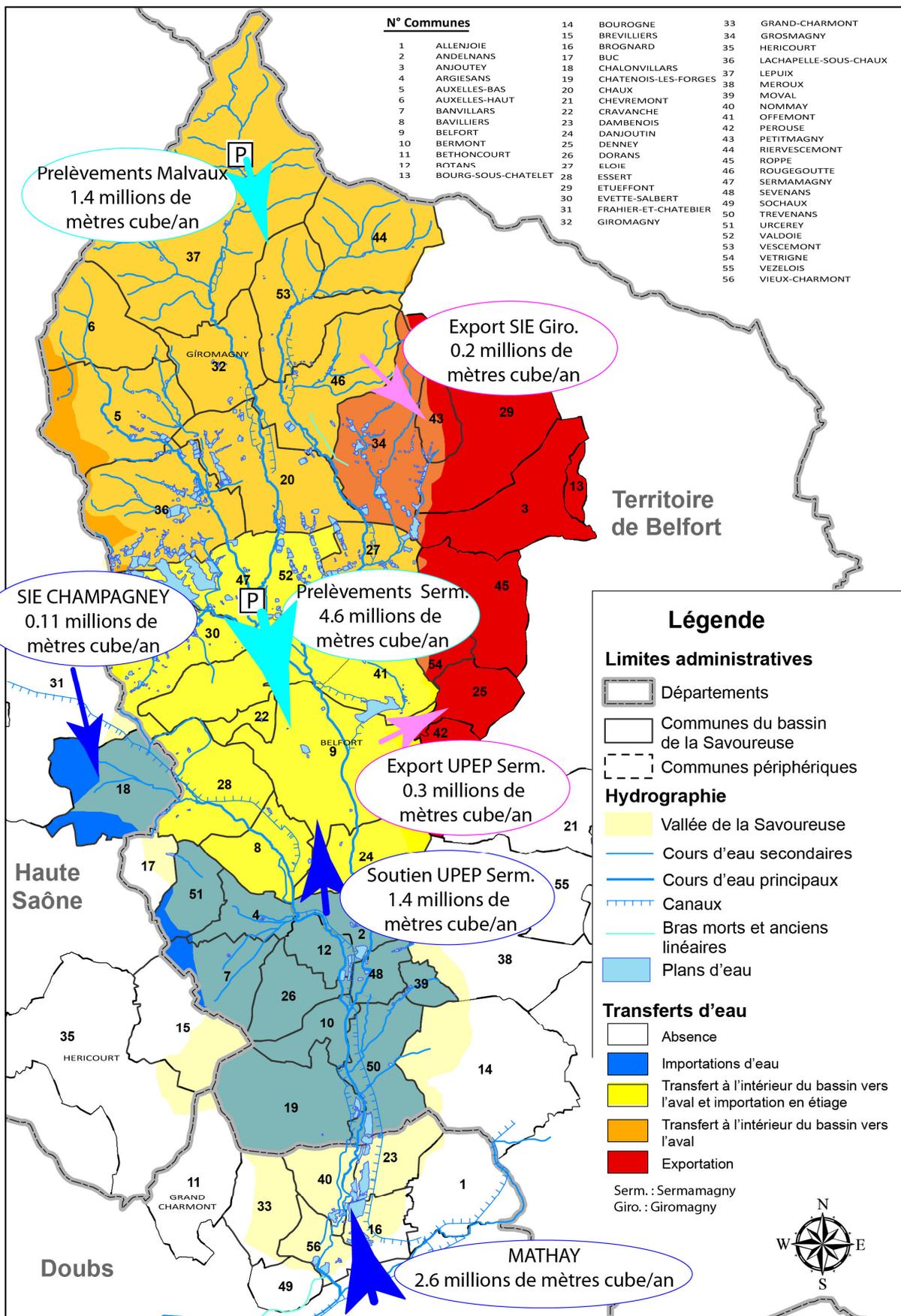
La carte N°6 donne l'organisation des réseaux d'eaux usées de la vallée de la Savoureuse.

Par comparaison avec la carte des réseaux de distribution A.E.P, nous proposons sur la carte 7 un bilan des transferts d'eau dans ce territoire. Celle-ci fait apparaître 4 sous-ensembles, qui sont du Sud vers le nord-est :

1. Les communes importatrices d'eau qui sont celles alimentées par le FEDER de Mathay, et le SIE de Champagny. Les eaux usées de celles situées dans le Territoire de Belfort sont traitées et rejetées dans la vallée de la Savoureuse (Douce et basse Savoureuse).
Dans cette partie de la vallée, il est importé plus d'eau qu'il n'en est prélevé en amont.
2. Les communes desservies par l'UPEP de Sermamagny pour lesquelles il existe à la fois un transfert d'eau à l'intérieur du bassin (entre le prélèvement et le lieu de rejet), et des importations d'eau.
L'impact quantitatif des prélèvements n'est sensible que pour le tronçon court-circuité (Savoireuse à Belfort). A l'aval de ce secteur, en raison des importations, les écoulements dans la rivière sont supérieurs à ce qu'ils seraient en l'absence de transferts A.E.P.
Il est désormais également saisonnier depuis que le prélèvement à Sermamagny est conditionné au débit de la Savoureuse
3. Les communes de la haute vallée, où un transfert d'eau s'opère entre le lieu de prélèvement à Malvaux, et la station de traitement des eaux usées de Giromagny.
Le prélèvement n'est donc quantitativement sensible que pour le tronçon court-circuité.
4. Et les 9 communes situées en périphérie nord-est de la vallée qui sont approvisionnées en eau par les ressources de la vallée de la Savoureuse. La desserte en eau de ces 5400 habitants est une exportation d'eau hors bassin.



Carte 7 : Bilan des transferts d'eau anthropiques dans la vallée de la Savoureuse



© Copyright - ESRI France - Cabinet REILE le 03/01/2013
ArcMap: S:\90-25-EVP Savoureuse\Bilan des transferts.mxd

Carte 8 : flux des transferts d'eau

2.5 IMPACT DES PLANS D'EAU SUR LES DEBITS DE LA SAVOUREUSE

Bilan hydrique - incidence quantitative des plans d'eau :

La lame d'eau annuelle évaporée (EV) en surface d'un plan d'eau est très légèrement supérieure à l'effet de l'évapotranspiration (ETP ou EP) sur un couvert végétal.

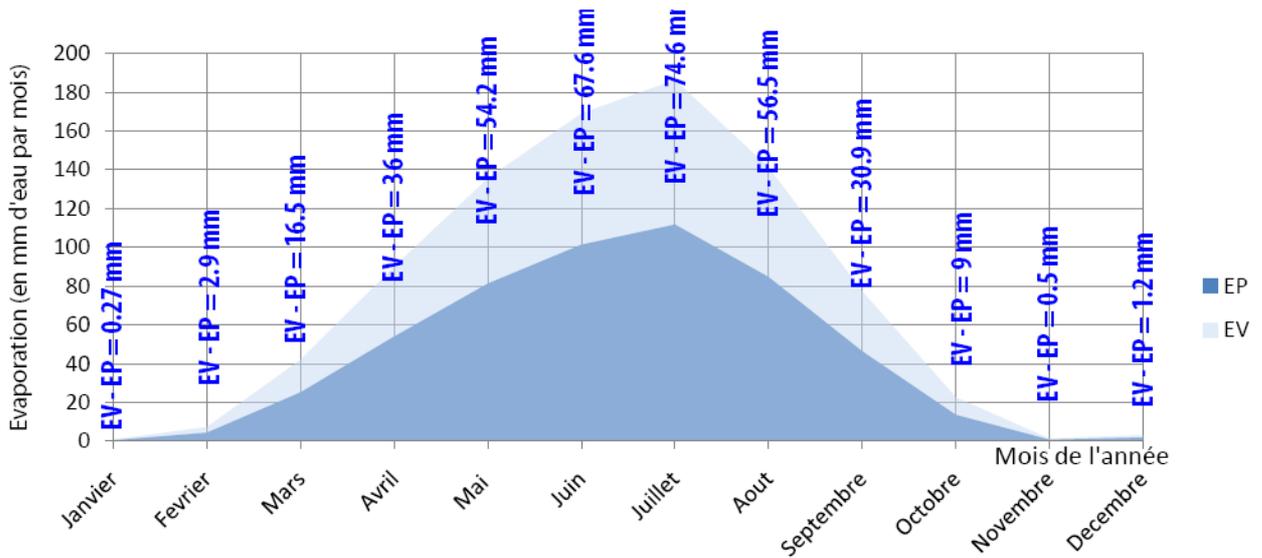
L'impact quantitatif d'un plan d'eau est donc la différence entre l'évaporation, et l'évapotranspiration qui se serait produite sur la même surface occupée par de la végétation (EV-EP).

Cet impact dépend de la saison. Négligeable de novembre à février, c'est en été qu'il est le plus sensible, en

raison de l'intensité du rayonnement solaire, et des durées d'ensoleillement.

La courbe N°11 indique l'impact mensuel pour la vallée de la Savoureuse de l'évaporation sur les plans d'eau.

Cette évaporation n'a une incidence sur les écoulements que pour les plans d'eau qui sont en relation avec le réseau hydrographique. Dans le cas contraire, l'évaporation fait fluctuer le niveau des plans d'eau (marnage).



Courbe 11 : Evaluation de la différence entre l'évaporation et l'évapotranspiration réelle dans la vallée de la Savoureuse

Les plans d'eau de la vallée de la Savoureuse : Une pratique historique ayant fait l'objet d'un développement plus ou moins maîtrisé dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle

Origine des étangs du piémont vosgien :

Naturellement, comme les autres grandes régions d'étangs (Bresse, Sologne...), la présence d'étangs dans le piémont vosgien est séculaire. Ils ont été aménagés dans une dépression au sous-sol humide propice à cette activité. Il s'agit du bassin permien, situé entre les schistes du Salbert et les granites des Vosges.

Ils sont donc intégrés à la culture, à l'environnement socio-économique (activité aquacole), et au paysage de la vallée.

De nombreux plans d'eau ont également été aménagés dans les alluvions actuelles des vallées. Il s'agit :

- Soit d'anciennes carrières alluviales, activité qui était surtout présente dans la partie aval de la vallée (cette ressource étant quasiment épuisée, tous les sites sont fermés).
- Soit d'étangs, plus ou moins liés aux circulations d'eau dans les alluvions.

Dans les granites en amont de la dépression permienne, ou dans les terrains sédimentaires situés à l'aval de Belfort, la présence de plans d'eau reste marginale (Cf. tableau 3).

Incidence des plans d'eau sur les milieux naturels :

Du point de vue environnemental, leur rôle dans le maintien de zones humides (queues d'étangs), la biodiversité (refuge pour l'avifaune, flore protégées [Lysimaque à fleur en thyrses du Malsaucy]), ou l'amortissement des ondes de crue est avéré.

L'évaporation sur ces surfaces en eau est très légèrement supérieure à l'évapotranspiration qui se produit sur les biotopes terrestres, qu'ils soient naturels (forêts, landes...) ou anthropiques (cultures). La différence

entre cette évaporation et l'évapotranspiration est de l'ordre de 0.9 mm/jour en moyenne annuelle, avec un maximum saisonnier de 2.4 mm/jour au mois de juillet.

Le surplus évaporé sur chaque plan d'eau par rapport à une même surface couverte par la biosphère est relativement faible, quasiment négligeable. Toutefois étant donnée leur nombre, et l'importance des étiages, où ces plans d'eau sont en relation avec le réseau hydrographique le cumul de ces effets unitaires a un impact sensible sur les débits des cours d'eau.

Environnement des plans d'eau de la vallée de la Savoureuse		
Contexte hydrogéologique	Nombre	Superficie
Permien	460	290.1 ha
Alluvions de la Savoureuse	324	294 ha
Marnes du secondaire	26	42 ha
	Dont les 33.6 ha de l'étang des forges	
Argiles de l'Oligocène	24	40 ha
Granites des Vosges	19	4 ha
Calcaires jurassiques	11	2.6 ha

Tableau n° 4 : Substrat géologique des plans d'eau de la vallée

Note : Une nouvelle identification des étangs situés sur substrat alluvial a été réalisée lors de cette 5^{ème} phase d'étude, en utilisant la limite de la Masse d'eau des alluvions de la Savoureuse. Ceci explique certaines variations à la marge des superficies ou impact en L/s des évaporations qui apparaissent dans ce document par rapport à ceux des phases II et III.



Carte 9 : Contexte géologique des plans d'eau de la vallée de la Savoureuse

Les plans d'eau type étang piscicole qui sont isolés du réseau hydrographique, n'ont pas d'incidence quantitative sur les cours d'eau. L'évaporation estivale est compensée par un abaissement de quelques centimètres du niveau de l'eau (quelques dizaines de centimètres au maximum).

Cet abaissement de ligne d'eau n'est pas préjudiciable pour l'activité aquacole. Au contraire, les arrivées d'eau fraîches apportées par un cours d'eau font chuter la production de l'étang.

Evolution des plans d'eau (d'après comparaison de la carte des plans d'eau actuels, aux plans d'eau présents sur photographie aérienne de 1951) :

Plus de la moitié des plans d'eau de la vallée ont été créés ces 60 dernières années (depuis 1951), ce qui représente 34 % de la surface en eau.

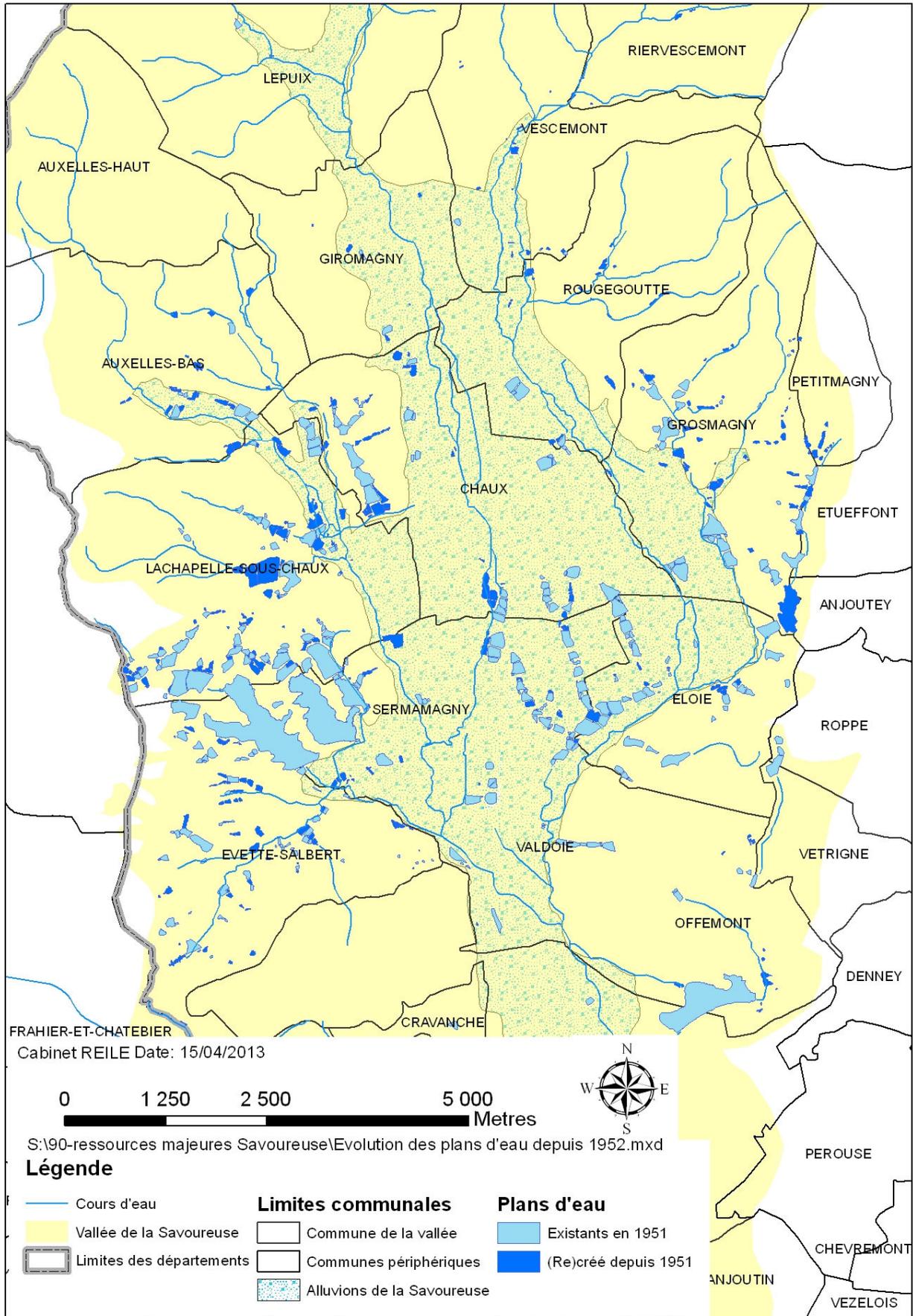
Cet inventaire comptabilise les anciennes carrières alluviales, dont celles de la basse vallée.

En ne tenant pas compte des gravières, le territoire compte 310 à 370 plans d'eau nouveaux. Dans leur très grande majorité, il s'agit de très petits plans d'eau (8 seulement mesurent plus de 1 ha, et plus d'une centaine mesurent moins de 1000 m²).

Les plans d'eau de la vallée de la Savoureuse			
	Au total	Créé depuis 1951	
		gravières	Etangs
Nombre	877	110 à 160 *	310 à 370
Surface	678.6 ha	142 à 144 ha	86 à 88 ha
Surface moyenne	0.77 ha	0.9 à 1.3 ha	0.23 à 0.27 ha

* 160 est le nombre de plan d'eau créé en milieu alluvial depuis 1951, tous ne sont pas des gravières. 110 de ces plans d'eau qui mesurent plus de 1 ha sont probablement des gravières.

Tableau n° 5 : Détail des créations de plans d'eau depuis 1951



Carte 10 : Identification des plans d'eau créés depuis 1951 - extrait de la carte au niveau de la dépression du Permien

Substrats dominants des plans d'eau : les alluvions de la Savoureuse et les terrains imperméable du Permien

Les plans d'eau qui sont dans les alluvions de la Savoureuse peuvent être sur un substrat perméable.

L'ensemble de ces plans d'eau sont donc potentiellement en relation avec les cours d'eau via les circulations de l'eau dans le sous-sol. **Ils ont donc tous une incidence quantitative potentielle sur les écoulements.**

Toutefois les contextes rencontrés sont très différents.

Certains, comme les gravières, sont dans la continuité de la nappe, qui a été mise à l'air libre. Dans ces situations, le niveau de l'eau du plan d'eau correspond au niveau piézométrique de la nappe.

A l'opposé, dans certains talwegs secondaires les alluvions actuelles reportées sur la carte géologique sont constituées uniquement de limons imperméables. Les plans d'eau qui s'y trouvent ont donc la même configuration que ceux situés sur les terrains du Permien.

Les plans d'eau de la dépression permienne qui ont une incidence quantitative sur les étiages des cours d'eau sont :

1. Ceux aménagés en barrage.
2. Et ceux alimentés par une prise d'eau amont qui n'est pas fermée en basses eaux.

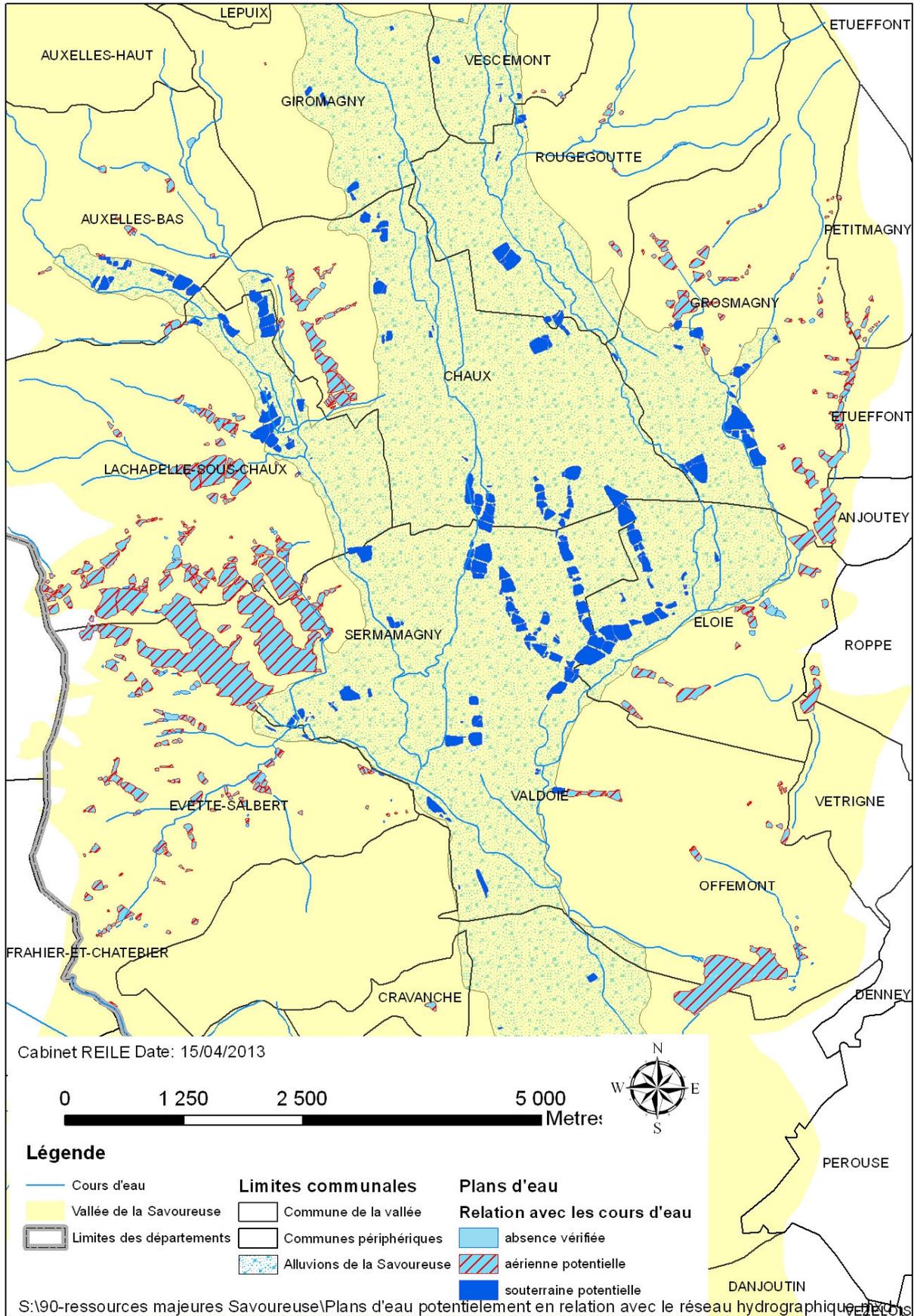
Il s'agit là d'aménagements mal conçus. Ils peuvent avoir été réalisés en toute bonne foi de la part des propriétaires en raison d'une mauvaise interprétation de la notion de cours d'eau, notamment au niveau des chaînes d'étangs.

Les aménagements successifs ont en effet entraîné la disparition de tous véritables cours d'eau dans de nombreux talwegs, où ceux-ci ont été remplacés par des fossés très courts entre étangs.

Plan d'eau aménagé sur substrat imperméable en relation aérienne potentielle avec les cours d'eau (superficie maximum)

Localisation	Superficie de plan d'eau en relation aérienne potentielle avec les cours d'eau	Evaluation de l'incidence sur les écoulements au mois de juillet	Perte de SPU équivalente (potentiel d'accueil piscicole)
Vallée du Rhône	51.4 ha	14.3 L/s	18% (perte SPU actuelle : 38.4%)
Vallée du Verbote	183.7 ha	51 L/s	6% (perte SPU actuelle : 10.5%)
Vallée de la Rosemontoise	63.2 ha	17.6 L/s	<1% (perte SPU actuelle : 14%)

Tableau n° 6 : Incidence des plans d'eau des vallées du Rhône, du Verbote et de la Rosemontoise



Carte 11 : Identification des plans d'eau sur substrat imperméable potentiellement en relation avec le réseau hydrographique

3. DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES DE LA VALLEE DE LA SAVOUREUSE

Une simple application réglementaire des résultats de l'étude non suffisante

3.1 RECONSTITUTION DES ECOULEMENTS NATURELS DE LA SAVOUREUSE

L'évaluation de l'impact quantitatif des activités anthropiques sur les écoulements de la Savoureuse nous permet de reconstituer ce que seraient les écoulements des rivières non influencés par ces activités.

Cette reconstitution a été réalisée à l'échelle mensuelle au niveau des 11 stations de modélisation des habitats, d'après les différentes mesures hydrologiques disponibles.

Les activités humaines dont il a été tenu compte sont les prélèvements, les rejets dans la vallée de la Savoureuse, et l'impact des plans d'eau qui sont en relation avec le réseau hydrographique.

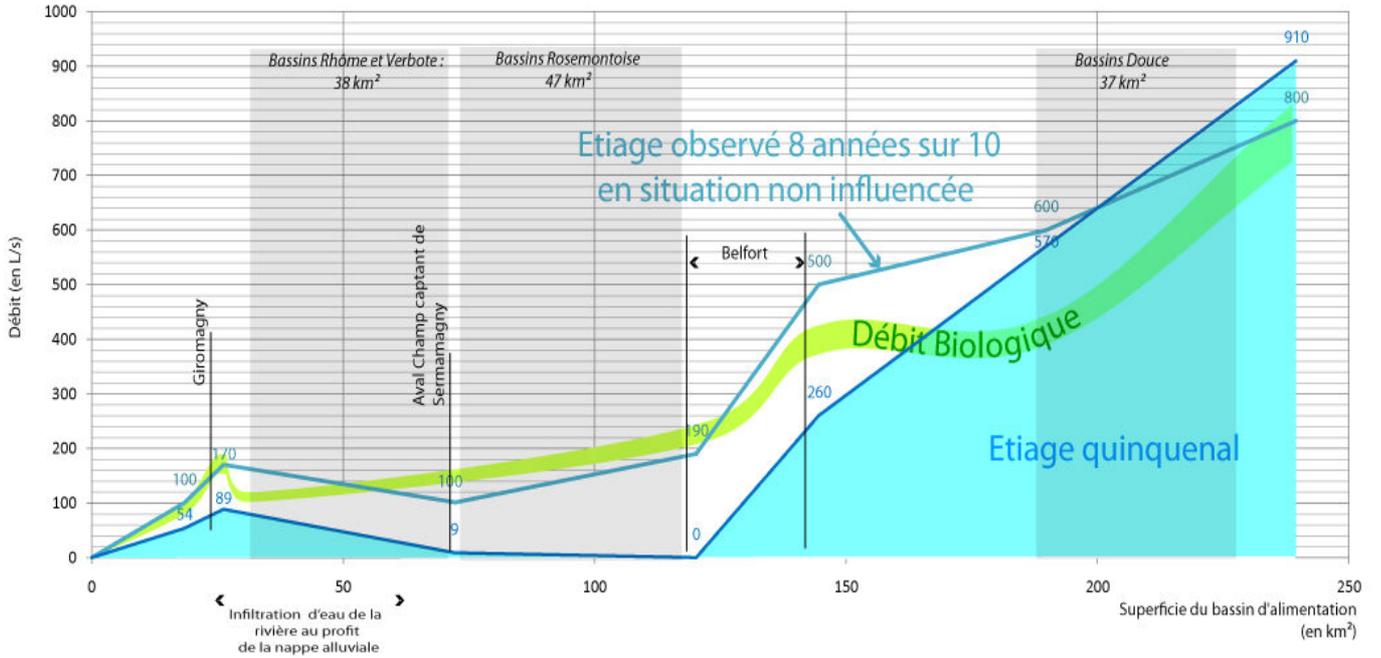
Dans une partie de la vallée, les débits biologiques sont supérieurs aux étiages en situation non influencée (Cf. courbe 12).

Les déséquilibres quantitatifs de la vallée de la Savoureuse sont donc confirmés. Ces déséquilibres sont naturels (étiages naturellement très sévères), localement aggravés par la pression des prélèvements. **A ce titre, ce bassin reste donc prioritaire au SDAGE.**

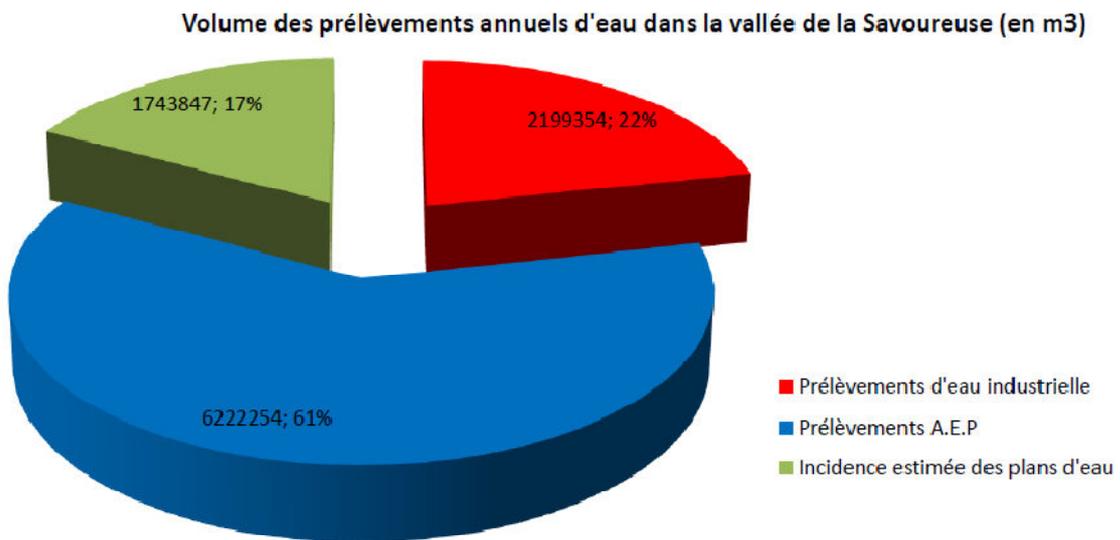
Les zones les plus marquées par ces déséquilibres sont localisées sur carte N° 11. Les 2 tronçons sensibles aux assèchs le sont en raison de prélèvements d'eau.

Les besoins en eau nécessaires au bon fonctionnement des milieux ne sont pas satisfaits naturellement en raison des altérations morphologiques des cours d'eau. La majorité des tronçons étudiés a fait l'objet de rectification, curage ou recalibrage et ne présente plus une morphologie naturelle. On constate entre autre une incision et des sur-largeurs généralisées des lits mineurs qui pour un même débit d'étiage, conduisent à des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulements bien plus faibles que pour des cours d'eau naturels (lit mineur plus étroit).

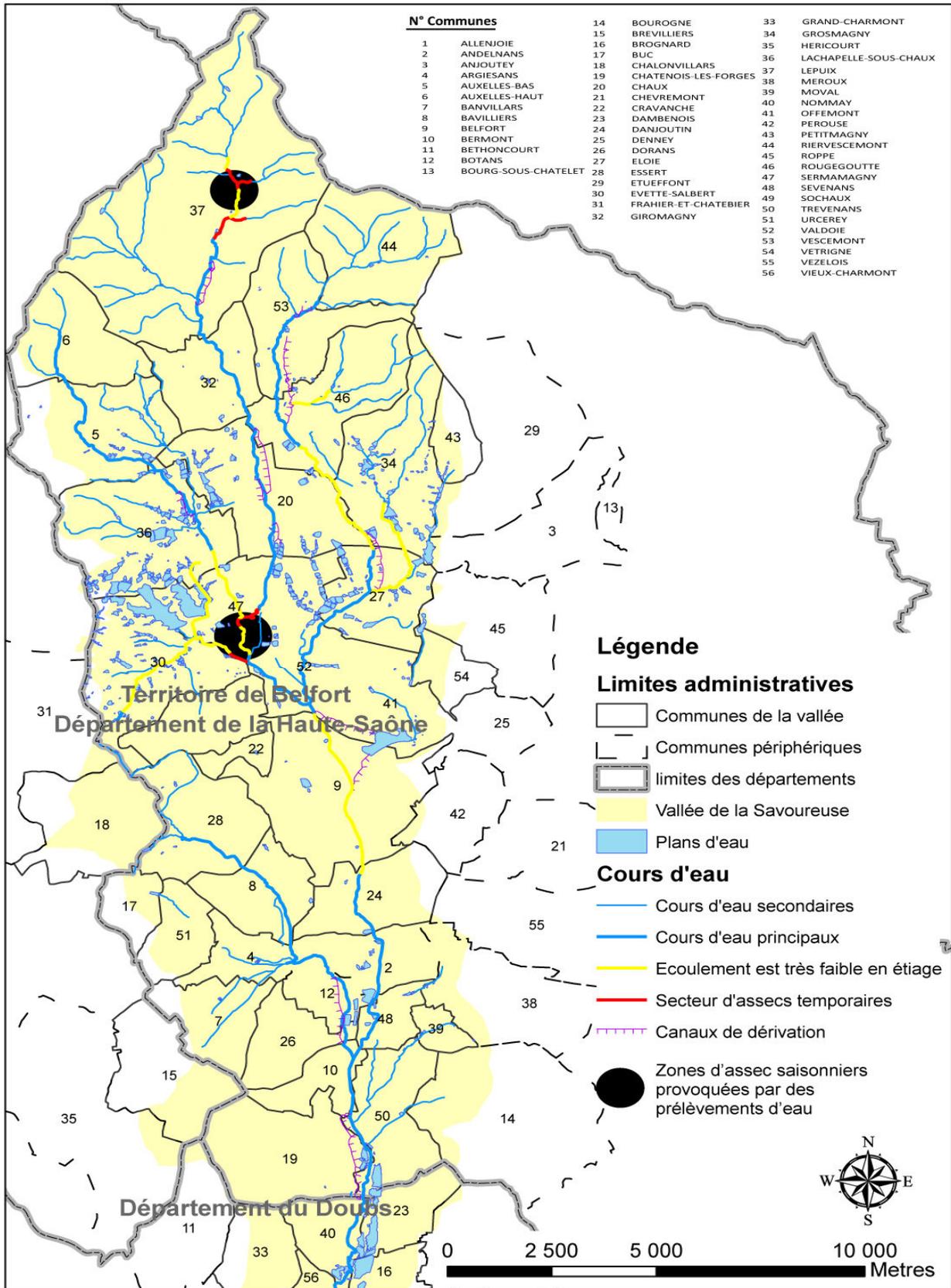
Actuellement, dans les conditions morphologiques artificialisées, la satisfaction des exigences piscicoles en termes d'écoulement et de hauteur d'eau nécessite des débits d'étiage plus élevés que pour le même cours d'eau naturel. Pour les stations où le lit est artificialisé, la méthode ESTIMHAB définit donc des débits biologiques supérieurs aux étiages non influencés.



Courbe 14 : comparaison des débits d'étiage de la Savoureuse influencés et non influencés par les activités anthropiques aux débits biologiques



Courbe 15 : répartition des prélèvements par usage (rappel)



© Copyright - ESRI France - Cabinet REILE le 13/02/2013
ArcMap: S:\90-25-EVP Savoureuse\altérations morphologiques.mxd

Carte 12 : Localisation des tronçons particulièrement sensibles aux étiages, et des linéaires court-circuités par des canaux (carte élaborée d'après informations transmises par l'ONEMA)

3.2 COMPARAISON DES DEBITS BIOLOGIQUES AUX DEBITS D'ETIAGE NON INFLUENCES

Après avoir reconstitué les débits non influencés aux différentes stations de détermination des débits biologiques, nous avons déterminé graphiquement pour chaque mois le débit statistique minimum observé au moins 8 années sur 10 (résultats et détail méthodologique en annexe).

Les mois les plus secs interviennent en été, lorsque l'effet de l'évaporation sur les plans d'eau est maximum.

Mis à part les secteurs de Belfort, entre Danjoutin et Sevenans et sur la Douce, ces débits restent inférieurs au débit biologique.

Même en l'absence de prélèvements, l'hydrologie de la Savoureuse ne permettrait pas de garantir les conditions du bon état écologique de la rivière 8 années sur 10.

Il n'est donc pas envisageable, dans la vallée de la Savoureuse, de satisfaire les objectifs de cette étude par une simple restriction des prélèvements d'eau.

Le tableau n°7 montre que les volumes prélevables jusqu'à Belfort sont limités, souvent nuls en juillet, août et septembre. Où ils ne sont pas nuls, ils sont inférieurs aux prélèvements nécessaires pour satisfaire les besoins actuels.

Localisation des stations		Mois ²							Débit biologique (DB) rappel	Prélèvements actuels (juin à septembre)
		avril	mai	Juin	Juillet	août	septembre	octobre		
TB2 : Tête de bassin de la Savoureuse	1	380 L/s	280 L/s	160 L/s	110 L/s	100 L/s	120 L/s	230 L/s	90 à 110 L/s	45 L/s
	2	270 à 290 L/s	170 à 190 L/s	60 à 80 L/s	0 à 20 L/s	0 à 10 L/s	10 à 30 L/s	120 à 140 L/s		
Tr1 : Savoureuse à Giromagny	1	630 L/s	470 L/s	290 L/s	180 L/s	170 L/s	200 L/s	380 L/s	180 à 220 L/s	46.2 à 47.2 L/s
	2	410 à 450 L/s	250 à 290 L/s	70 à 110 L/s	0 L/s	0 L/s	0 à 20 L/s	170 à 210 L/s		
Af1 : Bassin du Rhône	1	360 L/s	250 L/s	170 L/s	80 L/s	60 L/s	90 L/s	190 L/s	100 à 120 L/s	0.8 à 14.2 L/s
	2	240 à 260 L/s	130 à 150 L/s	50 à 70 L/s	0 L/s	0 L/s	0 L/s	70 à 90 L/s		
Tr3 : Champ captant de Sermamagny	1	830 L/s	670 L/s	370 L/s	160 L/s	100 L/s	150 L/s	390 L/s	190 à 230 L/s	73 à 207 L/s
	2	600 à 640 L/s	440 à 480 L/s	140 à 180 L/s	0 L/s	0 L/s	0 L/s	160 à 200 L/s		
Af2 : Bassin du Verboté	1	185 L/s	140 L/s	90 L/s	40 L/s	20 L/s	34 L/s	80 L/s	29 à 34 L/s	6.6 à 53.3 L/s
	2	151 à 156 L/s	106 à 111 L/s	56 à 61 L/s	6 à 11 L/s	0 L/s	1 à 6 L/s	46 à 51 L/s		
Tr4 : Savoureuse à Valdoie	1	1090 L/s	870 L/s	510 L/s	240 L/s	190 L/s	250 L/s	560 L/s	240 à 280 L/s	126 à 260 L/s
	2	810 à 850 L/s	590 à 630 L/s	230 à 270 L/s	0 L/s	0 L/s	0 à 10 L/s	280 à 320 L/s		
Af3 : Bassin de la Rosemontoise	1	700 L/s	450 L/s	320 L/s	140 L/s	90 L/s	130 L/s	390 L/s	120 à 140 L/s	4 à 10.7 L/s (Juin - Août)
	2	560 à 580 L/s	310 à 330 L/s	180 à 200 L/s	0 à 20 L/s	0 L/s	0 L/s	250 à 270 L/s		
Tr5 : Savoureuse à Belfort	1	1700 L/s	1250 L/s	900 L/s	600 L/s	500 L/s	520 L/s	1250 L/s	430 à 490 L/s	125.5 à 274 L/s
	2	1210 à 1270 L/s	760 à 820 L/s	410 à 470 L/s	110 à 170 L/s	10 à 70 L/s	30 à 90 L/s	760 à 820 L/s		
Tr6 : Savoureuse de Danjoutin à Sevenans	1	1700 L/s	1350 L/s	900 L/s	800 L/s	600 L/s	650 L/s	1450 L/s	510 à 560 L/s	40 à 189 L/s
	2	1140 à 1190 L/s	790 à 840 L/s	340 à 390 L/s	240 à 290 L/s	40 à 90 L/s	90 à 140 L/s	890 à 940 L/s		
Af4 : Bassin de la Douce	1	270 L/s	250 L/s	245 L/s	220 L/s	245 L/s	245 L/s	260 L/s	200 à 230 L/s	0 L/s
	2	40 à 70 L/s	20 à 50 L/s	15 à 45 L/s	0 à 20 L/s	15 à 45 L/s	15 à 45 L/s	30 à 60 L/s		
Tr7Savoureuse aval	1	2100 L/s	1700 L/s	1250 L/s	900 L/s	850 L/s	800 L/s	1550 L/s	840 à 960 L/s	Apport de 95 L/s
	2	1140 à 1260 L/s	740 à 860 L/s	290 à 410 L/s	0 à 60 L/s	0 à 10 L/s	0 L/s	590 à 710 L/s		

Ligne N°1 : Débit observé 8 années sur 10 en situation non influencée - Ligne N°2 : Volume prélevable (= ligne 1 - DB)

En rouge, mois ou le volume prélevable est nul - en orange, volume prélevé > au volume prélevable

Tableau N°7 : Détermination des volumes prélevables par comparaison des débits biologiques aux débits observés 8 années sur 10 à l'étiage

² D'octobre à avril, les volumes effectivement mobilisables ne peuvent être assimilés aux volumes calculés par soustraction de la ressource naturelle et des débits cibles hivernaux et automnaux. En effet, en dehors de l'étiage (avril-octobre), les milieux naturels ont besoin de plus qu'un simple respect d'un débit minimum.

4 APPLICATION DE L'ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES

Vers une limitation des situations de crise

4.1 DETERMINATION DES DEBITS D'OBJECTIFS D'ETIAGE

Définition du débit d'objectif d'étiage :

Le débit d'objectif d'étiage (DOE) est le débit moyen mensuel qui garantit au droit d'un point de référence les besoins du milieu naturel, et les usages 4 années sur 5 sur le tronçon aval. Le volume prélevable étant calculé à partir des débits quinquennaux secs, il intègre déjà la probabilité d'être satisfait 4 années sur 5.

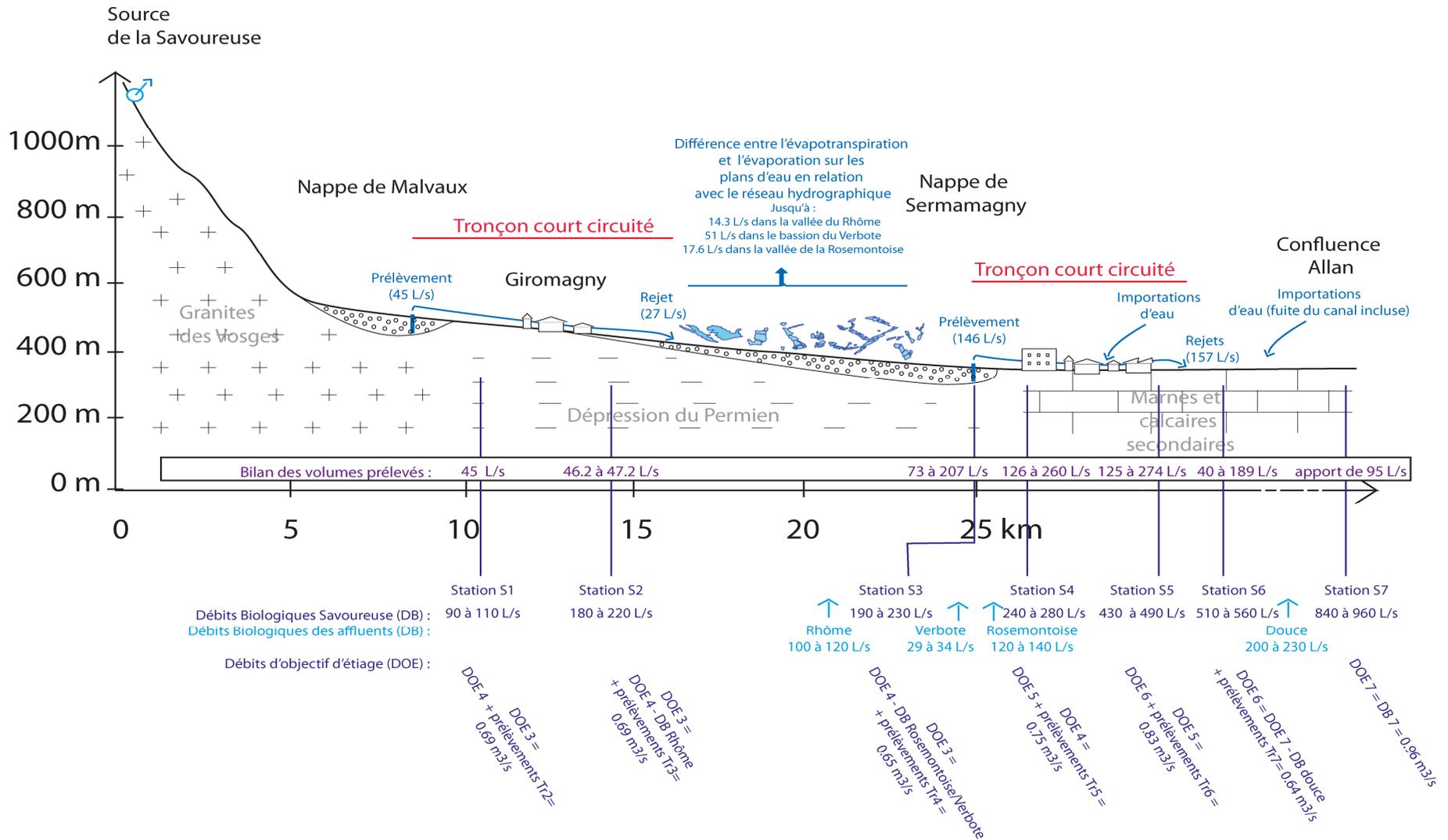
L'objectif final de cette étude de détermination des volumes prélevables dans la vallée de la Savoureuse est le respect des débits biologiques, qui garantissent le bon état des cours d'eau, au minimum 8 années sur 10. Les DOE sont donc les débits biologiques

présentés dans le tableau N°1 auxquels doivent être ajoutés les volumes prélevés :

$$\text{DOE} = \text{DB} + \text{prélèvements}$$

Les DOE sont définis à partir d'un calcul itératif de l'aval vers l'amont pour que les débits maintenus dans les tronçons amont permettent de préserver les débits biologiques à l'aval (Cf. coupe 15).

La mise en œuvre de ce calcul montre que la majorité des DOE actuels de la Savoureuse sont supérieurs au débit qu'il serait observé dans la rivière 8 années sur 10 en situation non influencée par les prélèvements.



Les prélèvements et rejets indiqués sur la coupe correspondent aux prélèvements ponctuels principaux. Les rejets diffus et les prélèvements secondaires ne sont pas indiqués

Schéma N° 2 : Evolution des prélèvements, des débits biologiques et des débits d'objectif d'étiage calculés dans la vallée de la Savoureuse.

Ajustement des DOE à l'hydrologique de la Savoureuse en prenant en compte l'habitabilité actuelle des cours d'eau :

Etant donnée l'importance des déficits actuels, et les altérations morphologiques des cours d'eau, le respect des DOE impose une restauration physique des linéaires. Celle-ci permettra à la fois le maintien d'un bon état des cours d'eau dans l'ensemble de la vallée, et de prélever les volumes permettant de répondre aux besoins en eau de ce territoire.

Pour une partie de la rivière, l'effet des prélèvements aggrave toutefois sensiblement les déficits (carte N°13).

Le tableau N°8 évalue, pour chaque tronçon de la vallée de la Savoureuse les pertes de SPU actuelles, et qui seraient constatées en l'absence de prélèvement.

Il fait apparaître :

1. Des tronçons où ce sont les prélèvements qui expliquent les déficits d'écoulement (tronçons TB2 et Tr3 et 5).
2. Les secteurs où sans réhabilitation morphologique une réduction des prélèvements serait peu ou pas

sensible (tronçons Tr1, 2, 4, 7 et Af3).

3. Les tronçons où malgré l'effet de l'altération morphologique, les prélèvements aggravent sensiblement la perte de SPU (tronçon Af1, 3 et Tr3)
4. Les tronçons où les prélèvements actuels sont inférieurs aux volumes prélevables (absence de déficit quantitatif, tronçons Tr6 et Af4). Les volumes prélevables dans ces tronçons sont indiqués dans le tableau N°5. Ils sont susceptibles d'évoluer à l'avenir en raison des réductions prévues des fuites du canal dont il a été tenu compte pour la détermination de ces volumes prélevables.

Les débits d'objectif d'étiage doivent être définis de manière à limiter au maximum les pertes d'habitabilité des cours d'eau, avec pour limite une baisse de la surface pondérée utile (SPU) inférieure à 20% (SPU >= 80% SPU optimale).

Localisation du point stratégique de référence SDAGE du sous-bassin de la Savoureuse, validation du débit d'objectif :

Dans le bassin de la Savoureuse, le point stratégique de référence pour les eaux superficielles du SDAGE est la station hydrométrique de Belfort. Le débit d'objectif d'étiage (DOE) y est fixé à 0.88 m³/s.

Les résultats de l'étude permettent de proposer une valeur révisée du DOE qui pourrait être de 0.83 m³/s (Cf. schéma N°2).

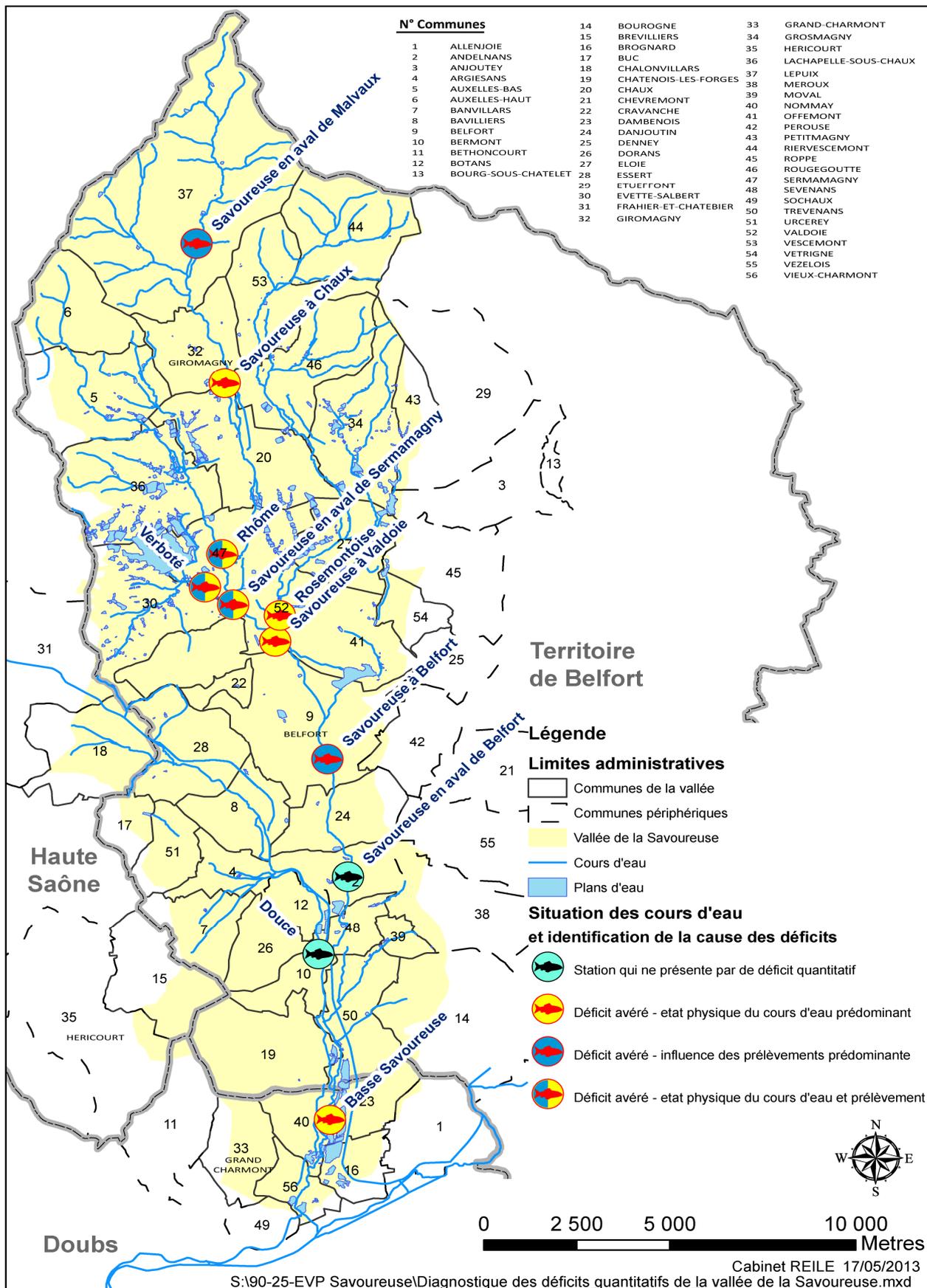
Compte tenu du faible écart par rapport à la valeur inscrite dans le SDAGE, maintenir le DOE à son niveau actuel offrirait une sécurité supplémentaire pour le milieu.

Le débit de Crise Renforcée (DCR) à Belfort est de 0.44 m³/s. Il correspond approximativement au débit biologique, et au débit d'étiage non influencé par les prélèvements observé 8 années sur 10 le mois le plus sec de l'année (en août).

	Etiage actuel le mois le plus sec, observé 8 années sur 10 en situation influencée par les prélèvements		Etiage le mois le plus sec observé 8 années sur 10 en situation non influencée	
	Débit	Perte d'habitat (SPU) équivalente	Débit	Perte d'habitat (SPU) équivalente
TB2 : Tête de bassin de la Savoureuse	75 L/s	10.4%	100 L/s	0.5 % (Chabot)
Tr1 : Savoureuse à Giromagny	120 L/s	13.8%	170 L/s	9.94 % (Chabot)
Af1 : Bassin du Rhône	45.8 L/s	38.42 % (guilde radier)	60 L/s	20.62 % (Chabot)
Af2 : Bassin du Verboté	12 L/s	10.5%	20 L/s	4.44 % (Guilde ¹ radier)
Tr3 : Champ captant de Sermamagny	0 L/s	100%	100 L/s	29.98 % (Guilde radier)
Af3 : Bassin de la Rosemontoise	80 L/s	14.8%	90 L/s	14.17 % (Chabot)
Tr4 : Savoureuse à Valdoie	120 L/s	19.8%	190 L/s	16.99 % (Chabot)
Tr5 : Savoureuse à Belfort	280 L/s	16.33%	500 L/s	0.14 % (Guilde berge)
Tr6 : Savoureuse de Danjoutin à Sevenans			600 L/s	0%
Af4 : Bassin de la Douce			220 L/s	0%
Tr7Savoureuse aval			800 L/s	7.51 % (Barbeau)

Tableau N° 8 : Perte d'habitat modélisée pour chaque tronçon dans différentes situations de débit

¹ Pour étudier la structure et le fonctionnement des milieux aquatiques, les communautés de poissons ont été divisées en guildes trophiques, c'est-à-dire en groupes d'espèces partageant les mêmes habitats naturels.



Carte 13 : Causes principales des déficits d'écoulements observés pour chaque tronçon de la Savoureuse

4.2 EVOLUTIONS DE L'HYDROLOGIE DE LA SAVOUREUSE, RESPECT FUTUR DU BON ETAT ECOLOGIQUE DES MILIEUX

L'effet attendu des modifications climatiques sur la ressource n'est pas abordé dans cette étude. Toutefois les modèles de prédiction des précipitations existants montrent que l'abondance actuelle de la ressource pourrait être remise en cause (Cf. pages suivante) :

- L'évolution attendue du cumul des précipitations sur cette bordure sud-est des Vosges reste modérée. Elle n'a pas été sensible ces 40 dernières années (Cf. courbe 2 et 3).
- Le réchauffement est par contre non négligeable, et est déjà observé depuis plusieurs décennies (Cf. courbe 4).

Or sur ce territoire où en étiage les écoulements par unité de bassin sont déjà très faibles ($>5L/s.km^2$), une plus grande interception des écoulements liée à une hausse des températures (par l'évaporation ou l'évapotranspiration), risque d'accentuer sensiblement les déficits quantitatifs dans les cours d'eau.

Cette évolution pourrait expliquer que **la fréquence des étiages de la Savoureuse ait été plus importante**

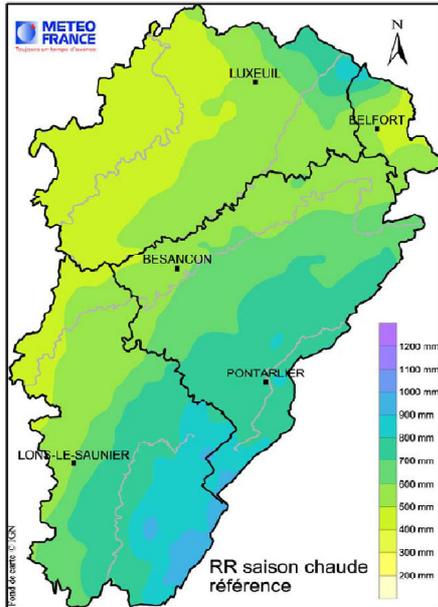
depuis 10 ans : 8 des 10 étiages les plus sévères enregistrés depuis 40 ans sur la Savoureuse se sont produits durant la dernière décennie (Cf. courbe 1).

Que ce constat soit l'effet d'un changement, ou la succession de cycles climatiques différents, l'application à minima de cette étude risque donc d'être insuffisante pour satisfaire le bon état écologique futur des cours d'eau de la vallée de la Savoureuse.

La réhabilitation morphologique de cet hydrosystème est donc certainement une réflexion à engager en parallèle des actions à engager sur la réduction des prélèvements.

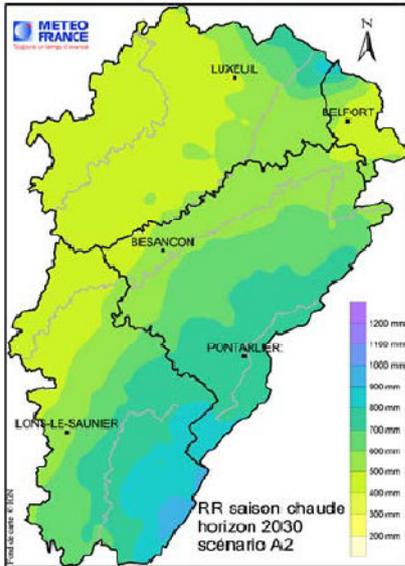
Pour réduire l'impact quantitatif des prélèvements, des aménagements sont déjà en place (Champ captant de Sermamagny), ou envisagés (Malvaux). Leur intérêt, leur mise en place, et leur adaptation aux enjeux de cette étude sont approfondis en phase 6.

Hauteur moyenne des précipitations d'avril à septembre

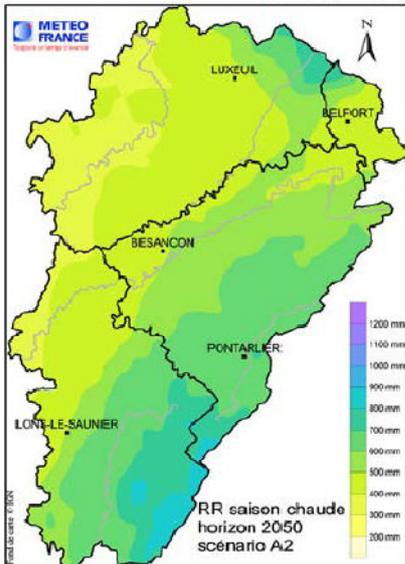


Climatologie de référence (1971-2000)

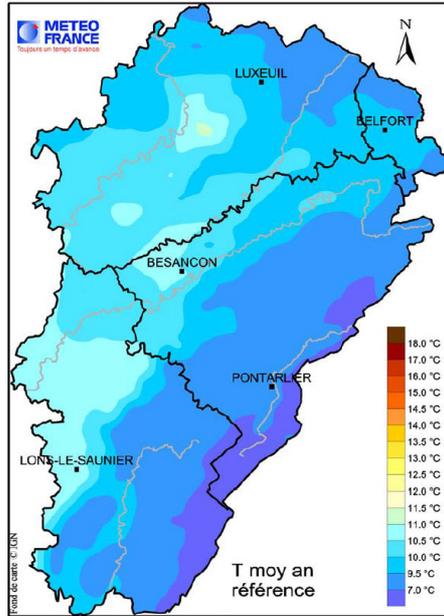
Horizon 2030



Horizon 2050

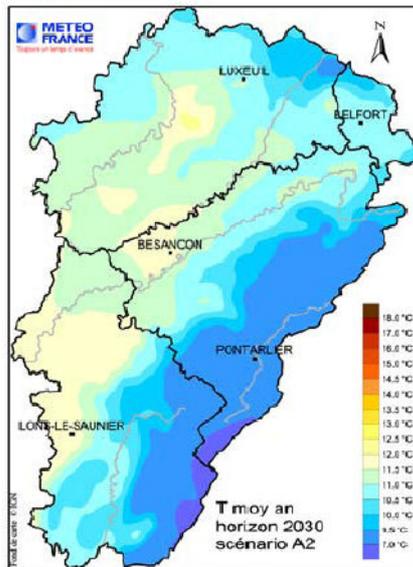


Températures moyennes annuelles

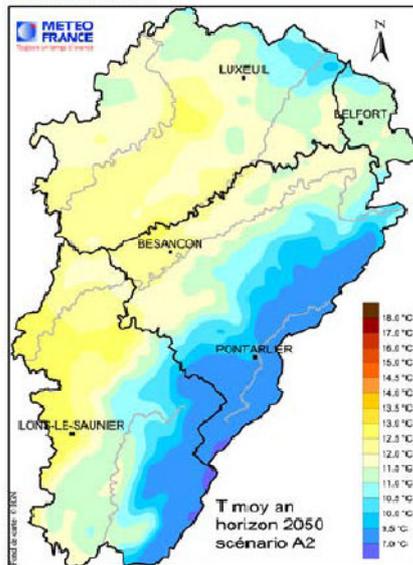


Climatologie de référence (1971-2000)

Horizon 2030



Horizon 2050



L'évolution du climat prévue par les modèles en Franche-Comté
 Julien Zgonc, Météo-France, Division études et climatologie, Nord-Est
 Daniel Joly, Laboratoire Théma, umr 6049 du cnrs Université de Franche-Comté, décembre 2011

ANNEXE 1 : Détermination des Débits d'objectif d'étiage et des volumes prélevables par tronçon

D'octobre à avril, les volumes effectivement mobilisables ne peuvent être assimilés aux volumes calculés par soustraction de la ressource naturelle et des débits cibles hivernaux et automnaux. En effet, en dehors de l'étiage (avril-octobre), les milieux naturels ont besoin de plus qu'un simple respect d'un débit minimum.

Les volumes prélevables ne sont donc calculés dans les tableaux des pages suivantes que pour la période de basses eaux estivale (avril à Octobre).

TB 2 : Savoureuse en amont de Lepuix (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	1135	3020	1186	974	509	1096	1809	333	381	623	733	1412
1981	1171	844	3010	830	706	395	284	179	355	2317	916	2824
1982	3193	984	1088	1161	552	710	395	605	216	1836	1027	2822
1983	2217	1262	1376	2612	1990	283	111	73	232	442	1591	1041
1984	2402	2203	653	1343	887	641	170	122	837	874	1007	601
1985	844	1205	517	1077	1222	952	341	195	176	60	424	653
1986	2821	306	1786	2397	828	596	150	239	437	1307	1126	1316
1987	1190	877	1666	881	1026	1837	602	614	306	718	1136	1174
1988	1817	1548	3137	1263	430	480	221	174	286	1162	291	1947
1989	519	733	1961	1147	359	127	204	119	112	188	667	1009
1990	523	3143	1019	469	223	511	460	132	276	700	2059	963
1991	2015	307	727	261	347	464	334	203	195	467	1577	1739
1992	307	1059	2167	961	473	467	209	123	245	1316	3164	1031
1993	1296	397	269	556	208	536	268	194	454	1551	496	4159
1994	3361	1280	1952	915	542	392	140	142	473	575	800	2248
1995	3479	3129	2250	943	872	445	173	126	627	341	945	1432
1996	505	291	539	228	824	313	488	287	123	371	2062	1616
1997	499	1918	567	272	659	628	424	177	146	418	839	2327
1998	1699	341	726	1233	326	214	142	362	1151	2040	2205	1131
1999	1725	2321	2651	1348	795	434	273	212	223	1235	538	3269
2000	1268	2399	1191	592	483	421	1151	267	333	604	1475	1021
2001	1196	1239	3446	1397	801	353	343	152	1152	623	1213	1726
2002	1856	2894	2311	265	457	153	94	94	94	952	2921	1655
2003	1943	495	1127	288	436	130	122	47	50	649	516	930
2004	2422	865	815	691	871	153	93	277	297	1220	881	1202
2005	1744	1138	403	900	816	140	164	99	65	95	114	655
2006	750	1022	2993	1676	829	377	67	980	584	1453	1005	893
2007	3006	1410	1633	331	722	1013	917	444	202	159	776	2029
2008	1595	643	2032	1735	363	382	122	404	463	1143	1100	1674
2009	468	635	1244	774	201	180	245	111	79	152	1338	1464
2010	782	1399	1455	676	342	228	74	413	361	277	1098	1904
2011	1609	291	272	268	76	65	205	247	209	263	131	2907
Q 5 ans secs ¹	670	460	580	380	280	170	110	100	120	230	430	880
Débit Biologique (rappel) :										90 à 110 L/s		
Prél. ²	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45	- 45
Débit Prélevable:				270 à 290 L/s	170 à 190 L/s	60 à 80 L/s	0 à 20 L/s	0 à 10 L/s	10 à 30 L/s	120 à 140 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Tr 1 : Savoureuse à Giromagny (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	1881	5006	1966	1615	844	1816	2999	552	631	1033	1216	2341
1981	1941	1399	4990	1375	1170	654	471	297	588	3840	1518	4681
1982	5293	1631	1804	1924	915	1177	654	1003	358	3043	1703	4677
1983	3675	2091	2280	4330	3299	469	183	120	385	732	2637	1726
1984	3982	3651	1082	2226	1470	1063	281	202	1388	1448	1669	996
1985	1400	1997	856	1786	2025	1578	565	323	291	99	703	1082
1986	4677	507	2961	3973	1373	988	249	396	725	2166	1867	2181
1987	1972	1454	2762	1461	1700	3046	998	1019	507	1190	1883	1947
1988	3011	2565	5200	2093	713	796	366	289	474	1927	482	3227
1989	861	1215	3250	1902	595	211	339	198	186	312	1105	1672
1990	868	5210	1689	778	370	846	763	219	457	1161	3412	1597
1991	3341	508	1205	433	575	768	553	336	323	774	2615	2883
1992	509	1755	3591	1593	784	774	346	203	406	2181	5244	1710
1993	2148	658	446	922	345	888	444	322	753	2571	823	6893
1994	5571	2122	3236	1517	899	649	232	236	784	953	1326	3727
1995	5767	5187	3729	1563	1446	738	286	210	1039	565	1567	2374
1996	837	482	893	378	1366	518	809	476	204	615	3418	2678
1997	827	3180	940	451	1092	1041	702	293	243	693	1391	3857
1998	2817	566	1203	2044	540	354	236	600	1908	3382	3655	1875
1999	2859	3848	4394	2235	1318	719	452	352	370	2048	892	5418
2000	2102	3977	1974	981	801	698	1908	442	553	1001	2444	1692
2001	1983	2053	5712	2316	1328	585	568	252	1909	1033	2010	2861
2002	3077	4797	3830	439	757	253	155	155	156	1578	4843	2743
2003	3221	821	1868	477	723	216	202	79	82	1076	855	1542
2004	4016	1434	1351	1145	1443	254	154	459	493	2023	1460	1992
2005	2891	1886	668	1492	1353	232	273	164	107	157	189	1087
2006	1243	1695	4961	2777	1373	625	111	1625	969	2408	1666	1481
2007	4983	2337	2707	548	1197	1680	1521	736	335	264	1287	3364
2008	2644	1065	3369	2877	601	634	202	670	767	1895	1823	2775
2009	775	1053	2062	1283	334	298	407	184	130	252	2217	2426
2010	1297	2320	2411	1121	566	378	123	684	598	459	1820	3157
2011	2668	482	450	444	125	107	340	409	347	436	218	4819
Q 5 ans secs ¹	1110	770	960	630	470	290	180	170	200	380	710	1460
Débit Biologique (rappel) :											180 à 220 L/s	
Prél. ²	- 46	- 46.05	- 46.27	- 46.59	- 46.89	- 47.11	- 47.22	- 46.93	- 46.51	- 46.15	- 46.01	- 46.02
Débit Prélevable:				410 à 450 L/s	250 à 290 L/s	70 à 110 L/s	0 L/s	0 L/s	0 à 20 L/s	170 à 210 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)

² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Af 1 : Rhône (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	1109	2877	990	672	196	841	1706	190	200	467	573	2119
1981	2425	1896	3492	599	682	394	365	168	495	3905	1474	5064
1982	3203	1027	1295	748	245	732	524	684	274	2630	1916	3940
1983	2971	1994	1581	2590	2668	357	156	113	239	476	1735	1611
1984	2277	2877	757	834	540	660	90	76	672	1005	1076	858
1985	1576	2021	805	1287	1755	721	225	106	86	31	397	754
1986	4237	386	2178	2549	711	541	135	187	255	996	1490	2322
1987	2143	1493	2015	723	801	2047	705	629	431	810	1331	1389
1988	1660	1849	4011	822	318	442	172	101	159	979	297	2088
1989	684	947	1833	1344	337	87	119	63	73	127	742	1268
1990	527	3791	1165	667	233	422	483	54	118	363	2206	1349
1991	2260	423	957	220	292	285	145	61	85	430	1885	2293
1992	485	1733	2161	1006	550	421	198	61	122	634	3289	974
1993	1168	570	304	637	195	483	195	98	351	1437	460	3001
1994	2881	1306	1762	1318	873	450	115	64	309	361	814	2234
1995	3399	3057	2315	818	965	597	112	68	378	283	831	1364
1996	641	640	498	161	911	359	524	201	140	364	2585	1842
1997	557	1960	769	322	664	764	559	164	130	290	778	3650
1998	2749	477	1049	2506	523	245	109	393	2297	3413	2884	1309
1999	2290	4593	3365	1420	1162	557	586	291	252	1435	474	4386
2000	2832	3605	1332	556	401	320	1172	383	416	539	1620	1127
2001	1244	1390	4421	1727	926	344	389	154	1055	725	1469	2364
2002	2149	2662	2258	307	616	168	92	92	84	750	3781	1453
2003	2041	739	972	185	330	93	50	21	30	457	445	895
2004	2979	1342	881	942	1054	171	106	408	377	1713	1197	1620
2005	1887	1547	552	800	718	105	90	56	67	77	71	867
2006	1210	1176	3627	1623	825	291	57	1102	660	1832	1493	1109
2007	4017	1695	1914	396	948	1563	1461	548	230	138	1295	2947
2008	2256	758	2906	1850	259	415	98	369	642	1014	1098	1557
2009	512	968	1913	515	189	157	183	87	85	137	1207	1183
2010	1297	2320	2411	1121	566	378	123	684	598	459	1820	3157
2011	2668	482	450	444	125	107	340	409	347	436	218	4819
Q 5 ans secs ¹	880	670	700	360	250	170	80	60	90	190	430	1020
Débit Biologique (rappel) :											100 à 120 L/s	
Prél. ²	+ 0.95	+ 0.42	-2.41	-6.32	-10.03	-12.76	-14.18	-10.49	-5.29	-0.83	+0.9	+0.76
Débit Prélevable:				240 à 260 L/s	130 à 150 L/s	50 à 70 L/s	0 L/s	0 L/s	0 L/s	70 à 90 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Rapport d'étape - PHASE V, Détermination des volumes prélevables

Af 2 : Verbote (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	593	1556	529	356	97	448	919	93	99	244	302	1144
1981	1310	1022	1891	316	361	205	189	81	259	2116	793	2747
1982	1734	549	695	397	124	388	275	362	139	1422	1033	2135
1983	1607	1076	851	1400	1442	185	75	51	120	249	935	867
1984	1229	1556	402	444	284	349	39	32	356	537	576	457
1985	848	1090	428	691	946	382	112	48	37	7	206	401
1986	2296	200	1176	1378	377	284	63	92	129	532	801	1254
1987	1157	803	1087	384	426	1104	374	333	224	431	715	746
1988	894	996	2173	438	163	231	84	45	77	523	151	1127
1989	362	505	988	722	174	38	55	24	30	59	394	680
1990	277	2054	624	353	117	220	253	20	54	188	1191	725
1991	1220	220	511	110	149	145	69	23	36	224	1016	1238
1992	254	934	1167	538	289	219	98	23	56	335	1781	520
1993	626	300	155	337	96	253	96	43	181	772	240	1624
1994	1558	701	949	708	465	235	52	25	158	186	433	1206
1995	1840	1654	1250	435	515	315	51	27	196	144	442	733
1996	339	338	261	78	486	185	275	99	66	188	1397	993
1997	293	1057	408	165	351	406	294	79	61	148	413	1977
1998	1487	250	561	1354	275	123	49	204	1240	1848	1560	702
1999	1237	2490	1822	763	623	293	309	148	127	771	248	2377
2000	1532	1952	715	292	208	164	628	198	217	283	872	604
2001	667	747	2397	930	494	177	202	74	564	385	790	1277
2002	1160	1439	1219	157	325	82	40	40	36	398	2048	781
2003	1101	392	519	91	170	40	17	2	6	239	232	477
2004	1612	720	469	503	564	83	48	212	195	923	642	872
2005	1017	832	290	426	381	47	39	20	26	32	28	462
2006	649	630	1964	873	439	148	21	590	349	987	803	594
2007	2176	913	1032	206	506	841	785	289	115	65	695	1594
2008	1218	403	1572	997	131	216	43	191	339	542	587	837
2009	268	517	1031	270	93	75	90	37	36	64	647	634
Q 5 ans secs ¹	455	370	390	185	140	90	40	20	35	80	240	530
Débit Biologique (rappel) :											29 à 34 L/s	
Prél. ²	+ 1	-0.9	-11.5	-25.11	-38.43	-48.24	-53.32	-40.09	-20.5	-5.39	+0.86	+0.32
Débit Prélevable:				151 à 156 L/s	106 à 111 L/s	56 à 61 L/s	6 à 11 L/s	0 L/s	1 à 5 L/s	46 à 51 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Af 3 : Rosemontoise (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	2542	5386	1540	1157	360	1366	3100	453	435	920	1044	3165
1981	2941	2252	4930	885	960	552	538	283	614	4808	1956	6692
1982	5338	1681	2073	1375	403	742	636	1111	421	3794	2697	6127
1983	4382	3110	2593	4786	3933	643	176	108	395	646	2631	2318
1984	5185	5095	1441	1856	1183	1249	282	118	1422	1741	2082	1416
1985	2330	2766	1230	2201	2254	1402	518	357	223	50	951	1297
1986	6993	1191	3548	4168	1202	1129	447	521	621	2244	2520	3862
1987	3471	1936	3248	1181	1491	3396	1391	1072	649	1342	2149	2238
1988	3349	3528	6545	1398	738	1094	409	233	353	2325	620	4931
1989	1377	1497	3693	2214	696	207	221	154	93	197	1293	2211
1990	878	7651	2200	739	334	687	985	94	207	825	3465	2099
1991	4128	636	1353	466	514	550	402	185	195	711	2732	3565
1992	623	2253	3563	1610	802	837	239	78	188	1721	6766	2149
1993	2501	1059	409	859	349	899	368	152	613	2355	670	6585
1994	4932	2130	2880	1883	988	632	128	120	659	771	1391	3889
1995	6604	4723	3867	1458	1563	1153	233	118	702	597		
1996												
1997											842	3756
1998	2906	556	1159	2102	725	387	270	443	2238	3918	4131	1799
1999	3153	5153	4456	1987	1778	982	672	479	349	2023	1073	6522
2000	2775	5551	2395	1034	749	900	2198	695	736	1021	2759	2251
2001	2301	2417	8023	3385	1820	811	846	373	1771	1529	2738	4294
2002	3748	5810	5060	610	1110	306	137	143	96	1775	6783	3027
2003	4404	1504	2255	369	524	152	118	20	71	1058	855	1818
2004	5270	1715	1379	1351	1459	319	185	549	452	2448	1742	2503
2005	3187	2395	976	1353	1306	552	430	151	90	170	137	1237
2006	1803	2338	5905	2687	1357	618	144	1502	970	2858	2145	1740
2007	6432	2367	2627	427	1222	1745	2053	942	326	175	1439	4214
2008	3029	1151	4203	2718	468	241	106	412	746	1516	1519	2484
2009	1174	1735	2714	1058	315	226	265	87	68			
Q 5 ans secs ¹	1650	1160	1280	700	450	320	140	90	130	390	780	1740
Débit Biologique (rappel) :										120 à 140 L/s		
Prél. ²	+ 16.9	+15.9	+10.8	+3.6	-3.1	-8.1	-10.7	-4	+5.5	+13.7	+16.8	+16.6
Débit Prélevable:				560 à 580 L/s	310 à 330 L/s	180 à 200 L/s	0 à 20 L/s	0 L/s	0 à 10 L/s	250 à 270 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Tr 3 : Savoureuse au niveau du Champ captant de Sermamagny (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	2569	6934	2571	1996	892	2316	4106	595	682	1271	1528	3738
1981	3552	2639	7350	1705	1558	841	637	325	845	6490	2462	8144
1982	7451	2261	2623	2359	997	1601	932	1393	460	4798	2957	7352
1983	5669	3401	3300	6057	5081	630	203	109	462	976	3765	2766
1984	5490	5579	1523	2722	1758	1436	254	166	1770	2064	2335	1508
1985	2416	3324	1331	2599	3167	1994	632	307	262	31	891	1521
1986	7559	688	4399	5671	1782	1277	254	437	814	2775	2822	3720
1987	3386	2411	4086	1878	2173	4392	1403	1370	719	1669	2727	2831
1988	4086	3772	7924	2580	846	1016	396	270	496	2524	600	4602
1989	1251	1789	4446	2755	742	182	332	152	147	312	1536	2472
1990	1147	7780	2417	1156	443	1053	1011	167	450	1326	4870	2453
1991	4837	715	1786	497	691	878	565	289	293	985	3847	4402
1992	759	2881	5018	2209	1079	979	395	156	402	2536	7462	2303
1993	2878	968	569	1279	391	1137	491	300	909	3489	1056	8909
1994	7503	2948	4382	2352	1422	875	223	191	911	1117	1807	5204
1995	8062	7242	5264	2047	2033	1067	275	167	1214	674	2060	3241
1996	1197	841	1152	401	1915	680	1086	527	212	781	5141	3880
1997	1128	4465	1390	587	1467	1488	1004	318	244	806	1847	6328
1998	4656	810	1849	3712	818	436	223	786	3430	5686	5588	2704
1999	4376	6980	6665	3141	2043	1020	773	466	457	2964	1134	8405
2000	3998	6416	2819	1281	992	832	2640	621	755	1289	3491	2393
2001	2766	2938	8724	3438	1887	736	751	270	2559	1451	2951	4430
2002	4495	6575	5324	565	1099	281	130	130	125	2015	7405	3672
2003	4563	1249	2460	516	864	191	147	4	13	1307	1077	2080
2004	6016	2285	1879	1716	2093	284	139	655	667	3135	2210	3039
2005	4124	2881	965	1964	1766	216	245	113	64	121	149	1605
2006	2002	2430	7415	3826	1862	739	61	2308	1342	3604	2623	2169
2007	7711	3436	3960	736	1772	2686	2456	1031	406	270	2105	5341
2008	4137	1507	5318	4084	693	835	181	839	1128	2516	2503	3778
2009	1044	1642	3314	1554	377	318	445	155	100	258	2974	3166
Q 5 ans secs ¹	1650	1210	1470	830	670	370	160	100	150	390	1020	2060
Débit Biologique (rappel) :											190 à 230 L/s	
Prél. ²	-173.97	-190.37	-212.47	-199.96	-201.24	-206.93	-206.55	-181.38	-129.37	-130.48	-147.13	-164.49
Débit Prélevable:				600 à 640 L/s	440 à 480 L/s	140 à 180 L/s	0 L/s	0 L/s	0 L/s	160 à 200 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Tr 4 : Savoureuse à Valdoie (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	3212	8540	3150	2402	1038	2814	5074	738	830	1566	1880	4932
1981	4912	3711	9291	2071	1969	1095	876	456	1154	8656	3305	10941
1982	9234	2860	3368	2807	1170	2039	1258	1805	649	6270	4040	9536
1983	7326	4526	4200	7507	6573	864	327	211	632	1275	4750	3683
1984	6769	7185	1975	3216	2092	1835	343	247	2175	2651	2961	2015
1985	3314	4464	1809	3339	4162	2426	794	405	349	88	1147	1972
1986	9906	938	5625	7099	2209	1611	367	579	993	3357	3673	5025
1987	4593	3264	5222	2312	2649	5546	1827	1753	993	2150	3492	3628
1988	5029	4819	10147	3068	1059	1297	530	365	623	3097	802	5779
1989	1663	2345	5484	3527	965	270	437	227	227	421	1980	3202
1990	1474	9884	3091	1559	610	1322	1314	237	554	1564	6111	3228
1991	6107	985	2346	657	890	1073	684	362	379	1259	4914	5690
1992	1063	3865	6234	2797	1419	1248	543	229	508	2921	9293	2874
1993	3554	1318	775	1666	538	1440	637	394	1140	4312	1346	10583
1994	9111	3699	5382	3109	1937	1160	325	266	1119	1353	2291	6460
1995	9952	8946	6564	2532	2598	1432	375	244	1459	868	2552	4023
1996	1586	1230	1463	529	2450	916	1412	676	328	1019	6588	4923
1997	1471	5572	1848	802	1869	1944	1349	447	354	1004	2310	8355
1998	6192	1110	2459	5116	1143	609	322	1040	4720	7584	7198	3456
1999	5663	9520	8537	3954	2716	1363	1132	664	634	3786	1432	10832
2000	5580	8419	3584	1623	1250	1046	3318	869	1021	1623	4412	3047
2001	3483	3735	11170	4418	2431	964	1003	393	3174	1886	3790	5757
2002	5705	8064	6593	772	1474	413	220	220	211	2463	9504	4503
2003	5714	1692	3029	657	1084	281	215	55	70	1595	1359	2607
2004	7677	3056	2398	2268	2706	418	236	917	912	4108	2902	3961
2005	5191	3763	1305	2439	2197	313	334	183	140	203	227	2116
2006	2700	3109	9430	4749	2352	938	132	2948	1741	4641	3476	2813
2007	9938	4399	5041	992	2328	3577	3291	1369	572	386	2850	6985
2008	5405	1960	6940	5131	873	1101	274	1080	1517	3108	3140	4665
2009	1363	2209	4396	1875	520	444	584	242	186	373	3671	3850
Q 5 ans secs ¹	2180	1640	1910	1090	870	510	240	190	250	560	1340	2660
Débit Biologique (rappel) :											240 à 280 L/s	
Prél. ²	-172.97	-191.27	-223.97	-225.07	-239.67	-255.17	-259.87	-221.47	-149.87	-135.87	-146.27	-164.17
Débit Prélevable:				810 à 850 L/s	590 à 630 L/s	230 à 270 L/s	0 L/s	0 L/s	0 à 10 L/s	280 à 320 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Tr 5: Savoureuse au niveau de Belfort (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1980	6677	13636	4550	3891	1404	3959	8662	1609	1271	3104	2712	8719
1981	9167	6540	13203	2802	2266	1402	1437	920	1745	12978	5106	17349
1982	15127	4880	5795	4132	1558	2816	2115	2868	4081	21966	7532	17166
1983	12438	9352	7793	12571	10223	1824	940	658	1114	2267	6516	5863
1984	12265	12570	3086	4322	3048	3049	897	733	2972	4518	3893	2986
1985	4807	6693	2692	5065	5495	3137	1471	814	790	835	1853	2957
1986	13589	2381	8095	10834	3804	2659	1159	1315	1378	5040	5690	8227
1987	7634	4670	8346	3445	3909	8747	3622	3150	2031	3958	5489	5594
1988	8774	9375	16947	4735	2393	2899	1400	822	1170	6734	1892	9883
1989	3039	4189	9266	6610	2135	683	890	598	450	855	3077	5386
1990	2305	15598	4830	1959	1004	1902	2086	614	1127	2609	9093	5588
1991	10582	1743	4132	1191	1069	1609	1301	959	910	1622	5925	8604
1992	1445	5839	10627	5329	2361	1971	884	505	691	5007	17088	5941
1993	5139	2318	1343	2460	974	2002	997	701	1844	6841	1801	16776
1994	15247	5659	8086	5107	2936	1549	617	548	1445	2054	3552	9813
1995	16557	14027	10435	4264	4288	3227	802	557	1844	1666	3484	5880
1996	2631	2111	1746	806	3405	1872	2408	899	743	1563	10036	7642
1997	2243	8839	3037	1261	3125	2679	2197	645	561	1622	3341	10664
1998	8032	1478	3243	5955	1753	922	665	1338	5601	9132	11886	4497
1999	7558	14268	11429	5615	5070	2082	1776	1031	756	6220	2806	16647
2000	7605	13891	6147	2451	1428	1559	4451	1495	1506	2792	6631	4984
2001	5253	5720	20108	8490	4295	1634	1461	822	4014	3276	4682	8243
2002	8811	12816	11477	1519	2934	906	515	627	330	4155	17193	7539
2003	10495	3730	4728	1107	1624	570	580	283	229	2647	2378	4085
2004	12979	4583	3639	3744	4370	1004	646	3078	1294	7089	4986	6390
2005	7574	6069	2873	3777	3704	981	798	497	339	906	635	3358
2006	4466	5200	15094	7988	3827	1732	515	3705	3186	8339	5313	4254
2007	14643	6777	8395	2234	3131	4717	4992	2849	1084	1189	3872	10727
2008	7304	3064	9932	7017	1636	1220	836	1782	2516	3983	3986	5983
2009	2494	3831	5845	2692	911	796	918	482	404	874	4774	6745
2010	4453	8368	5660	3010	1859	1346	669	2016	1831	1705	4919	12371
2011	8987	1967	1766	1740	599	459	832	896	747	1259	506	13630
Q 5 ans secs ¹	3500	2750	2850	1700	1250	900	600	500	520	1250	1950	4300
Débit Biologique (rappel) :											430 à 490 L/s	
Prél. ²	-159.4	-178.7	-216.5	-224.8	-246.1	-266.6	-273.9	-228.8	-147.7	-125.5	-132.8	-150.9
Débit Prélevable:				1210 à 1270 L/s	760 à 820 L/s	410 à 470 L/s	110 à 170 L/s	10 à 70 L/s	30 à 90 L/s	760 à 820 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)

² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Tr 6 : Savoureuse en aval de Belfort (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1987	8096	4836	8418	3341	3749	9147	3569	2965	2222	4031	5503	5899
1988	9685	12322	19835	5024	2222	2890	1353	869	1309	8802	1911	10332
1989	2921	4316	9331	6613	2118	713	900	616	545	922	3084	5541
1990	2316	16653	5891	2650	1412	2535	2692	780	1335	3101	10436	6413
1991	12140	2160	4530	1368	1258	1743	1366	1036	1090	2026	6996	9578
1992	1782	7049	11304	6016	2688	2310	1068	649	946	5365	18378	6770
1993	5647	2689	1534	2675	1149	2270	1192	901	2313	7955	2044	17765
1994	16873	6395	8684	5688	3547	1828	800	737	1896	2441	3928	10811
1995	18253	14993	11423	4459	4662	3514	965	792	2263	2165	4142	6761
1996	3205	2712	2096	1001	3807	2241	2881	1286	997	1927	11253	8769
1997	2940	9869	3538	1520	3445	3208	2860	1015	920	1963	4033	11894
1998	8893	1786	3723	6748	2037	1147	830	1562	6433	9964	12942	5154
1999	8609	15893	12470	6334	6169	2524	2061	1289	1140	7170	3397	17883
2000	8284	14951	6755	2806	1733	1868	4979	1928	1986	3214	7476	5619
2001	5971	6249	21573	9183	4848	1919	1771	1014	4406	3763	5427	9021
2002	9116	13243	11827	1679	3379	1060	619	744	577	4663	18718	8212
2003	11290	4288	4880	1253	1784	670	606	361	392	2885	2577	4304
2004	13799	4966	3768	3833	4188	984	658	2883	1440	7831	5152	6820
2005	7935	6382	2936	4030	3934	1100	953	610	546	1091	794	3575
2006	4721	5466	15925	8327	3909	1711	489	4120	3708	9461	5866	4797
2007	15347	7247	8810	2249	3264	5161	5476	3598	1257	1279	4261	11457
2008	7901	3258	10615	7727	1798	1329	872	2013	3131	4580	4562	6627
2009	2866	4564	6553	2940	1010	944	1074	627	585	1069	5145	7669
2010	5068	9315	6115	3363	2045	1484	798	2478	2138	2249	5603	13697
2011	9694	2195	1925	1836	679	575	1017	1150	1048	1587	768	14879
Q 5 ans secs ¹	3400	2900	3400	1700	1350	900	800	600	650	1450	2050	5050
Débit Biologique (rappel) :										510 à 560 L/s		
Prél. ²	-74.4	-93.7	-131.5	-139.8	-161.1	-181.6	-188.9	-143.8	-62.7	-40.5	-47.8	-65.9
Débit Prélevable:				1140 à 1190 L/s	790 à 840 L/s	340 à 390 L/s	240 à 290 L/s	40 à 90 L/s	90 à 140 L/s	890 à 940 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

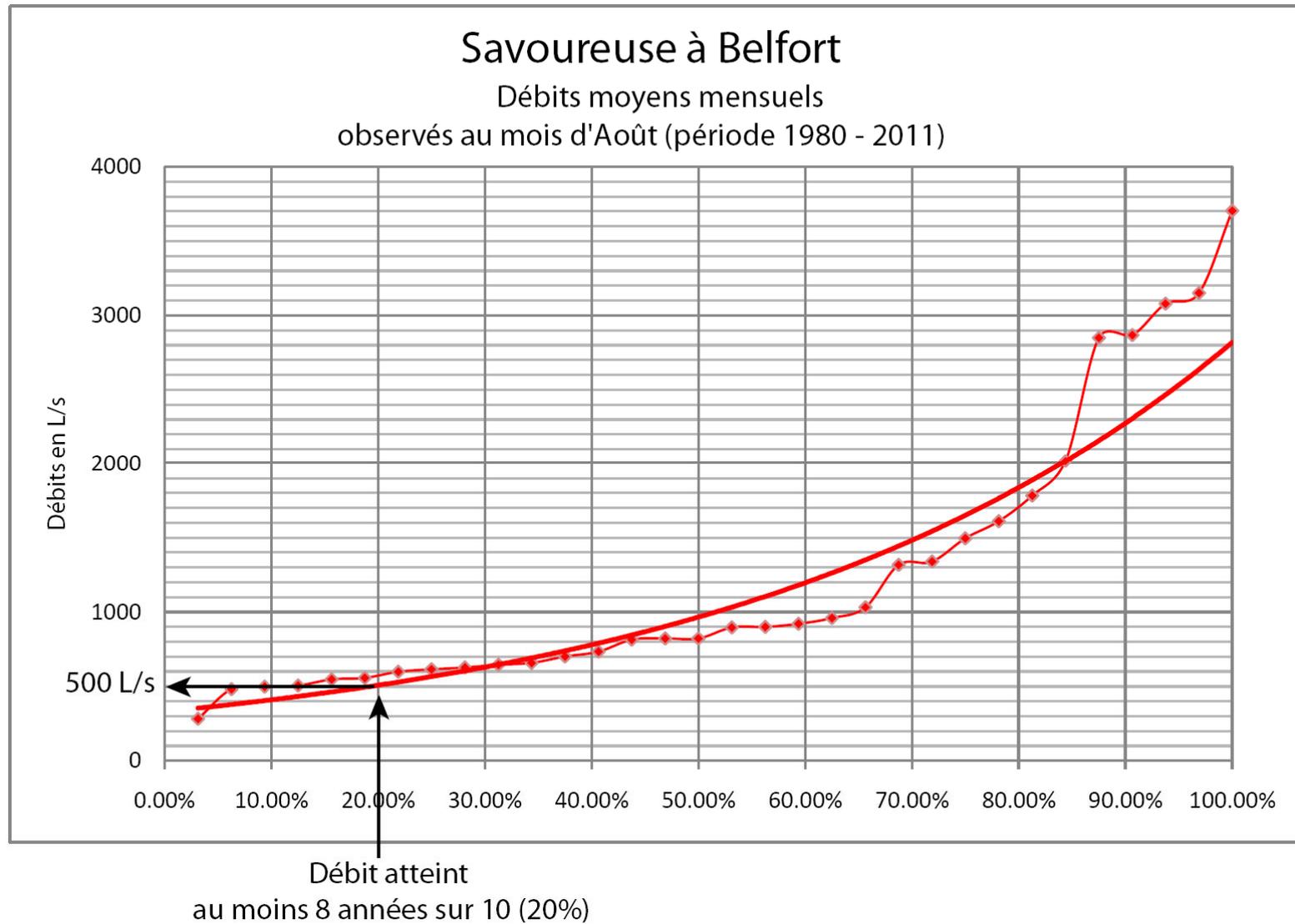
Af 4 : Douce (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1991	2266	630	657	347	395	345	255	206	239	533	1517	1402
1992	486	1786	1064	1091	597	643	429	304	348	466	1836	1190
1993	735	562	355	403	374	540	444	386	660	1569	308	1424
1994	2365	1095	948	936	1010	557	427	370	634	509	504	1436
1995	2468	1429	1519	373	664	568	399	438	588	672	913	1266
1996	831	898	587	374	706	688	851	659	346	473	1730	1625
1997	1010	1523	806	467	587	921	1128	635	499	442	965	1775
1998	1248	470	776	1246	534	477	400	422	1189	1157	1494	939
1999	1525	2393	1594	1137	1723	795	577	471	537	1329	817	1784
2000	984	1569	963	608	563	599	930	727	676	560	1186	907
2001	1041	792	2213	1099	926	566	613	373	548	655	1041	1115
2002	438	644	586	322	769	374	312	265	335	684	2180	962
2003	1153	834	298	301	353	296	198	208	214	291	244	300
2004	1189	580	265	219	-146	121	177	-190	189	1026	196	608
2005	520	478	168	457	454	322	386	259	278	214	186	297
2006	366	410	1289	583	240	118	122	701	738	1579	761	774
2007	1020	708	683	110	314	797	866	1186	227	75	523	1045
2008	864	303	1073	1125	356	308	213	430	872	815	793	920
2009	537	1090	1109	450	263	366	388	305	240	228	496	1327
2010	891	1402	740	604	391	351	347	768	423	738	953	1915
2011	1024	354	308	229	237	318	429	464	416	423	336	1802
Q 5 ans secs ¹	540	440	350	270	250	245	220	245	245	260	320	630
Débit Biologique (rappel) :											200 à 230 L/s	
Prél. ²	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3	+0.3
Débit Prélevable:				40 à 70 L/s	20 à 50 L/s	15 à 45 L/s	0 à 20 L/s	15 à 45 L/s	15 à 45 L/s	30 à 60 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)

² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse

Tr 7 : Savoureuse au niveau de Vieux Charmont (débits en L/s)												
Eléments de la détermination des débits d'objectif d'étiage (DOE - période 1980-2011) :												
Débits moyens mensuels non influencé par les prélèvements												
années	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1987	9087	4985	8422	2873	3208	10416	3485	2298	2399	3737	5035	6384
1988	12056	21007	28484	5760	1648	2902	1288	911	1325	14629	1456	11261
1989	2134	4343	9314	6471	2016	846	1008	568	425	609	2595	5566
1990	1924	19528	8931	4620	2614	4521	4630	1189	1563	4092	14048	8493
1991	16495	3080	5537	1760	1788	2195	1644	1172	1235	2748	9774	12116
1992	2392	10401	13167	7974	3643	3389	1711	990	1321	5944	21828	8864
1993	6781	3466	1905	3186	1636	3134	1868	1416	3344	10855	2278	20350
1994	21437	8294	10303	7320	5370	2726	1438	1218	2873	3110	4574	13421
1995	23033	17593	14242	4907	5758	4437	1545	1414	3141	3177	5649	9013
1996	4542	4194	2953	1450	4991	3417	4412	2374	1366	2522	14479	11777
1997	4653	12667	4858	2165	4380	4873	4974	2052	1610	2493	5650	15217
1998	11106	2368	4979	9031	2860	1877	1413	2151	8576	11997	15671	6718
1999	11406	20521	15447	8389	9494	3923	3016	1983	1911	9565	4703	21225
2000	9943	17845	8405	3748	2617	2855	6677	3160	3050	3991	9557	7116
2001	7749	7508	25851	11159	6495	2838	2802	1501	5201	4740	7203	10957
2002	9625	14191	12683	2019	4696	1574	1015	1003	923	5702	22890	9825
2003	13303	5636	5130	1548	2226	1021	764	502	483	3097	2677	4524
2004	15889	5780	3948	3956	3580	966	770	2186	1478	9589	5151	7689
2005	8618	6981	2913	4654	4589	1504	1506	856	772	1140	773	3789
2006	5079	5922	18260	9216	4113	1685	486	5296	4902	12383	7052	6015
2007	17082	8329	9870	2143	3623	6563	7039	5795	1375	1036	4947	13244
2008	9307	3489	12496	9757	2246	1704	1061	2620	4607	5893	5817	8151
2009	3584	6451	8511	3550	1263	1440	1631	971	731	1149	5774	10051
2010	6530	11859	7296	4297	2567	1949	1270	3797	2670	3400	7194	17315
2011	11437	2533	2196	1980	877	970	1661	1829	1565	2076	1062	18260
Q 5 ans secs ¹	3900	3550	3650	2100	1700	1250	900	850	800	1550	2250	5950
Débit Biologique (rappel) :										840 à 960 L/s		
Prél. ²	+248.4	+242.9	+213	+173.9	+137.4	+109.8	+95.4	+134.6	+195.4	+237.5	+250.2	+247.5
Débit Prélevable:				1140 à 1260 L/s	740 à 860 L/s	290 à 410 L/s	0 à 60 L/s	0 à 10 L/s	0 L/s	590 à 710 L/s		

¹ Déterminé statistiquement (Cf. annexe 1bis)² Prélèvements (en L/s) : évaporation sur les plans d'eau incluse



ANNEXE 1bis : Principe de détermination du Q5ans secs, exemple de la Savoireuse à Belfort