

**REGION DE FRANCHE COMTE**  
**Département du Doubs**  
**SOUS-BASSIN HAUT- DOUBS**  
Bassin Rhône-Méditerranée-Corse

**DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES**

**RAPPORT D'ETAPE – PHASE V**

**Résumé de l'étude**



**OBJECTIFS DE L'ETUDE EVP Haut-Doubs**

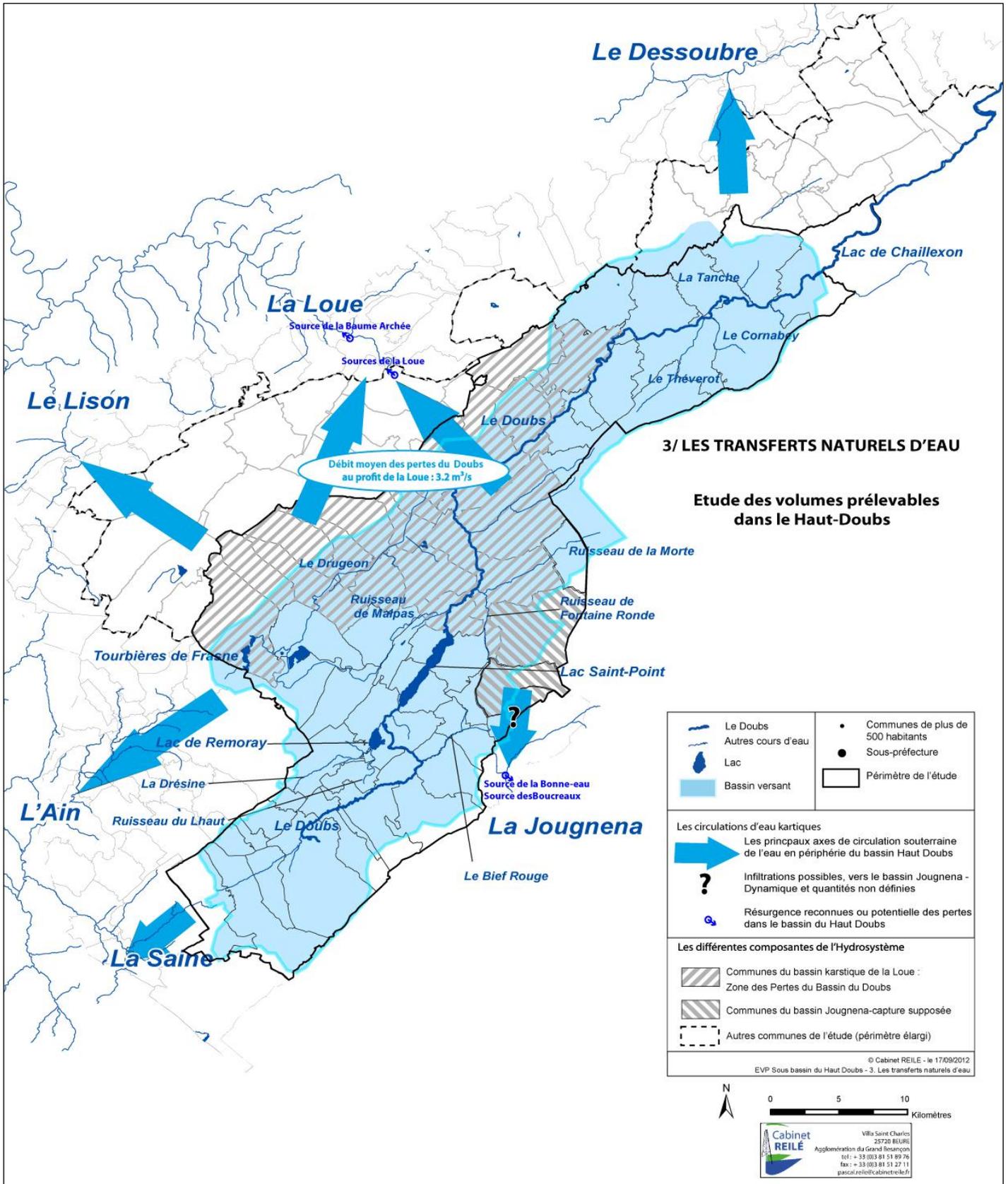
Ces dix dernières années, des mesures de restriction de la consommation de l'eau doivent être prises quasiment chaque année dans une vingtaine de départements en France. Les outils de gestion de crise que sont les arrêtés sécheresse, réservés théoriquement aux épisodes climatiques exceptionnels, sont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

Dans le Haut Doubs, ce type d'arrêté a été pris pour 5 des 10 dernières années : en 2003, 2006, 2009, 2010 et 2011.

Pour limiter ces situations de crise, 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 finale de l'étude de détermination des volumes prélevables (EVP) dans le Haut Doubs, qui est l'un des 75 territoires identifiés en déséquilibre quantitatif au schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Présentation du périmètre de l'étude :

Le Haut-Doubs s'inscrit dans un territoire qui réunit 61 communes, correspondant au bassin naturel du Doubs, défini par les circulations superficielles. A ce bassin a été ajouté un périmètre élargi sur une partie du second plateau, qui implique des communes périphériques en interaction avec le bassin naturel, du fait de transferts naturels et anthropiques de l'eau.



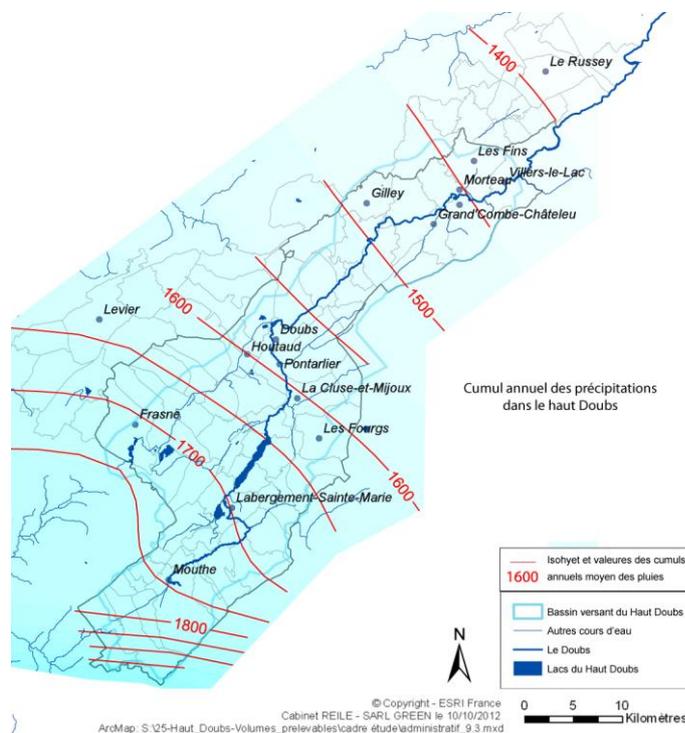
## MILIEU NATUREL

### LES PLUIES

#### Une ressource abondante

Ce qui est paradoxal pour ce territoire, dont le cours d'eau principal présente des déficits d'écoulement, c'est qu'il s'agit d'une région parmi les plus arrosées de France, avec des cumuls annuels des précipitations de 1.73 m sur les reliefs (mesuré à Mouthe à 1000 m d'altitude), et 1.51 m sur les plateaux (enregistrement de Pontarlier à une altitude de 800 m), répartis tout au long de l'année. L'écoulement annuel dans les cours d'eau représente à peu près la moitié de ces précipitations (pluie efficace = 50 % du cumul annuel des précipitations).

Relativement variables selon les années, ces cumuls n'ont pas évolués ces quarante dernières années.



*Note : l'effet attendu des modifications climatiques sur la ressource n'est pas abordé dans cette étude. Toutefois les modèles de prédiction des précipitations existants pour le Haut Doubs montrent que leur abondance actuelle pourrait être remise en cause dans l'avenir.*

### LES ECOULEMENTS SOUTERRAINS

#### Dynamique et développement du karst

Pour bien identifier, l'impact des prélèvements potentiels, il est indispensable de connaître au mieux l'hydrosystème du secteur. La carte 3 permet une représentation de l'état de la connaissance actuelle.

Il ressort que le bassin est constitué de composantes dont le fonctionnement n'est pas identique à l'échelle du périmètre d'étude.

1. Deux secteurs tronçons fonctionnent en bassin traditionnel où les affluents du Doubs et les circulations souterraines bénéficient essentiellement au drain principal que constitue le Doubs. Ce sont : la partie en amont du lac de Saint Point, et l'aval de la zone étudiée (à partir de Remonot).

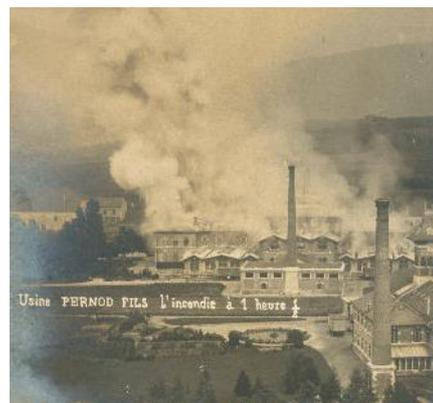
2. Entre les deux secteurs décrit ci-dessus, la dynamique karstique du Doubs médian se fait au bénéfice de la Loue (secteur hachuré sur carte 3). Là, il perd sa compétence d'hydrologie superficielle du fait de captures, via des pertes localisées, et des infiltrations diffuses. Le volume total des pertes du Haut Doubs est de l'ordre de **100 millions de mètres cubes par an (bassins Doubs et Dugeon).**

Cette dynamique est évolutive. Elle constitue une vulnérabilité du Haut-Doubs, quant à sa capacité à répondre à des changements climatiques ou à de nouveaux prélèvements.

### ***Les pertes naturelles du Doubs***

Historiquement, le phénomène des pertes du Doubs est identifié dans le tronçon situé à l'aval de Pontarlier.

Toutefois si c'est là qu'elles sont quantitativement les plus importantes, les reconnaissances récentes montrent que les premières pertes apparaissent dès l'aval du lac de Saint Point, et qu'une partie du débit du Dugeon s'infiltré également au profit de la Loue. Les débits du Doubs et du Dugeon enregistrés à Doubs et Vuillecin sont donc déjà réduits du fait de ces pertes amont : en période d'étiage, le Dugeon s'assèche quasiment à Bonnevaux.



*Incendie Pernot en 1901 à Pontarlier, mise en évidence de la capture du Doubs par la Loue*

### ***La dynamique des pertes***

Les volumes concernés par les pertes ne sont pas constants. Les grosses pertes situées entre Arçon et Ville du Pont peuvent en période de crue être émissives. Dans ces conditions hydrologiques, le karst est saturé. Le débit des pertes du bassin du Doubs devient nul.

Maximum en situation de moyennes eaux, le volume des infiltrations décroît en situation d'étiage lorsqu'une partie des zones d'infiltration de la rivière sont mises hors d'eau.

Par conséquent :

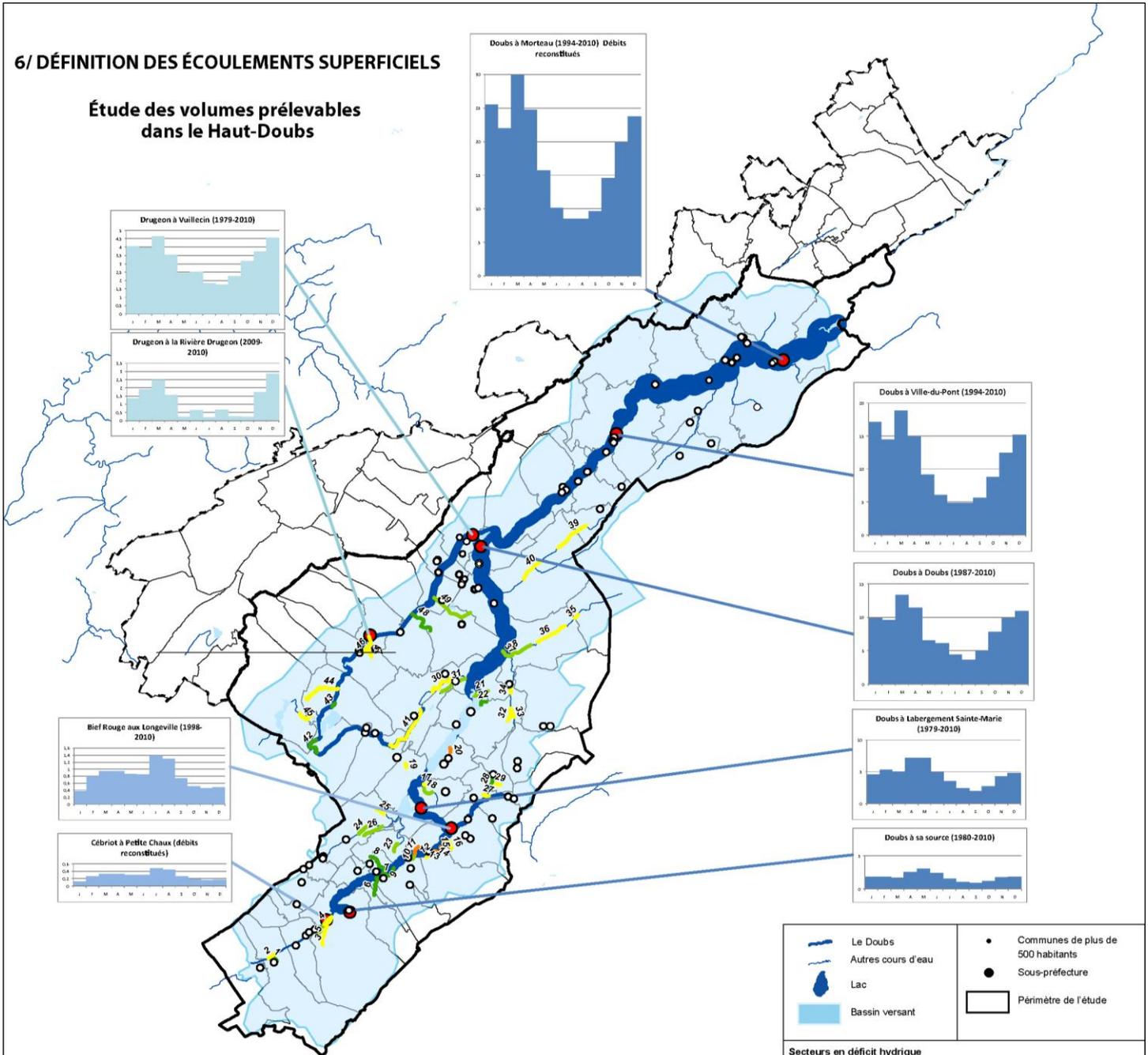
- Le phénomène ne peut qu'augmenter avec le développement inexorable du karst au niveau de la zone de capture.
- La limitation des périodes avec de très faibles débits dans le Doubs, objectif de cette étude, aura une incidence globalement positive pour les étiages de la Loue, en augmentant le volume moyen des pertes.



Source de la Loue, résurgence des pertes du Doubs

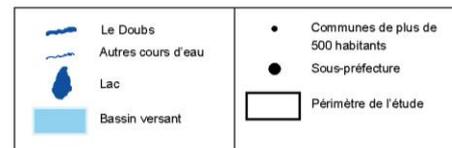
6/ DÉFINITION DES ÉCOULEMENTS SUPERFICIELS

Étude des volumes prélevables dans le Haut-Doubs



Nb : Les numéros représentent des linéaires de cours d'eau particulièrement sensibles aux étiages

1 Lernerier	17 Ru de la Clouterie	33 Fontaine ronde 1
2 Cébriot ChauX Neuve	18 Blanc Bief	34 Fontaine ronde 2
3 Ru des Seignettes	19 Ru de l'Abbaye	35 Morte Blockaus
4 Cébriot amont D389	20 Ru de Vezenay	36 Morte ligne SNCF
5 Cul du Bief	21 Ru des Granges Tavernier	37 Fontaine ronde aval
6 Bief de la Meule	22 Ru de Chaon	38 Morte aval
7 Bief des Grues	23 Le Lhaut amont	39 Ru des Lavaux amont
8 Ru de Gellin	24 Drésine amont François	40 ruisseau des Lavaux médian
9 Ru de Villedieu les Mouthe	25 Ru de Remoray amont	41 Bief Belin
10 Ru de Villedieu les Rochejean	26 Ru des petits biefs	42 Drugeon pertes Bonnevaux
11 La Batailleuse	27 Bief Noir	43 Drugeon aval ligne SNCF
12 Les Fuves	28 Bief Bleu amont	44 Puits de Métalin
13 Les Meix	29 Combe au Miroir	45 Lotauc
14 Ru des Forges	30 Ru du Saut	46 Gouterod
15 Ru du Cimetière	31 Ru de Malpas	47 Pont Saint Nicolas
16 Ru des Granges Barthod	32 Ru de Montezan	48 Bief Voulain
		49 Bief Rouget



**Secteurs en déficit hydrique**  
 — Très faible débit  
 — Assèchement occasionnel  
 — Assèchement fréquent  
 — Cours d'eau disparu  
 ● Sites d'estimation des Débits biologiques

**Débit en m<sup>3</sup>/s**  
 — 0  
 — 0,01 à 0,3  
 — 6,01 à 7  
 ○ Prélèvements

**Composantes de l'hydrosystème**  
 - - - - - Autres communes de l'étude (périètre élargi)

© Cabinet REILE - le 17/09/2012  
 EVP Sous bassin du Haut Doubs  
 6 Définition des écoulements superficiels  
 D'après Banque hydro, et identification des assècs et faibles écoulements par l'Onema (André ROUSSELET)



**Cabinet REILE**  
 Agglomération du Grand Besançon  
 Ville Saint Charles  
 25720 REIRE  
 tél : +33 (0)3 81 51 89 76  
 fax : +33 (0)3 81 51 27 11  
 pascal.reile@cabinetreile.fr

## LES ECOULEMENTS SUPERFICIELS

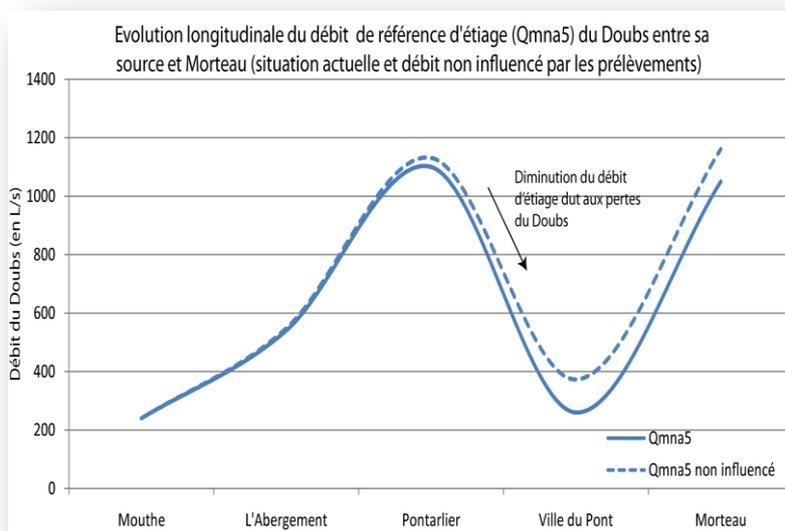
### Les étiages du Doubs amont

La courbe d'évolution des débits de référence de l'étiage (le  $Q_{mna5}$ ) le long du linéaire du Doubs montre l'effet des pertes du Doubs : l'étiage du Doubs à Ville du Pont est comparable à celui de sa source à Mouthe. En situation d'étiage les apports entre ces deux stations sont totalement effacés par les pertes.

Outre cette spécificité, le Haut Doubs se caractérise par de nombreux assecs des ruisseaux secondaires (voir Carte N°6 de

définition des écoulements superficiels). Non pris en compte par le protocole de l'étude, ces assecs sont très pénalisants pour la qualité de l'hydro-système.

La différence entre le  $Q_{mna5}$ , et le  $Q_{mna5}$  non influencé donne l'incidence des prélèvements anthropiques sur les débits des rivières. Le long du linéaire du Doubs, l'évolution des étiages montre que l'influence des prélèvements actuels est secondaire.



<b>Définitions des références d'étiages utilisées</b>		
<b>Nom</b>	<b>Définition</b>	<b>usage</b>
<b>Module</b>	Débit moyen interannuel, utilisé par le législateur pour quantifier de manière générale le débit que doivent maintenir dans les cours d'eau les différents usagers de l'eau, qui est de 1/10 du module.	Caractérise l'écoulement annuel
<b><math>Q_{mna5}</math></b>	On appelle $Q_{MNA}$ le débit ( $Q$ ) mensuel ( $M$ ) minimal ( $N$ ) de chaque année civile ( $A$ ). Le $Q_{MNA}$ 5 ans est la valeur du $Q_{MNA}$ 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.	caractérise l'étiage à l'échelle du mois
<b>VCN 3 (5)</b>	Le VCN est le débit minimal ou débit d'étiage des cours d'eau enregistré pendant $n$ jours consécutifs sur le mois considéré. Par exemple le VCN3 (5) utilisé pour caractériser les étiages journaliers est le débit minimal observé 3 jours consécutifs statistiquement que 1 année sur 5.	caractérise l'étiage à l'échelle journalière

## LES DEBITS BIOLOGIQUES du Doubs amont

Les débits biologiques, c'est-à-dire l'écoulement dans le cours d'eau qui satisfait, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu ont été déterminés pour chacun des tronçons du Haut Doubs par une modélisation des habitats de type ESTIMHAB, et ajusté

d'après l'état d'altération actuel des cours d'eau.

La valeur basse de l'encadrement des débits biologique a été admise comme débit biologique de survie.

	Cébriot	Bief Rouge	Doubs Abergement	Doubs Doubs	Drugeon Bannans	Drugeon Vuillecin	Doubs Ville du Pont	Doubs Morteau
Débit biologique réévalué	65 à 85 L/s	100 à 130 L/s	595 à 725 L/s	805 à 990 L/s	140 à 180 L/s	345 à 400 L/s	760 à 930 L/s	1550 à 1900 L/s

Sauf sur le Doubs en aval du Lac de Saint Point et le Drugeon aval (au droit de la nappe de l'Arlier), il est observé quasiment chaque année des d'écoulements inférieurs aux débits biologiques de survie. C'est le cas environ 26 jours par an à Ville du Pont, 33 jours par an à Morteau, 34 jours par ans sur le Bief Rouge, 36 jours par ans à Labergement Sainte Marie, 72 jours par ans sur le Cébriot, et jusqu'à 93 jours par ans sur le Drugeon à Bannans..

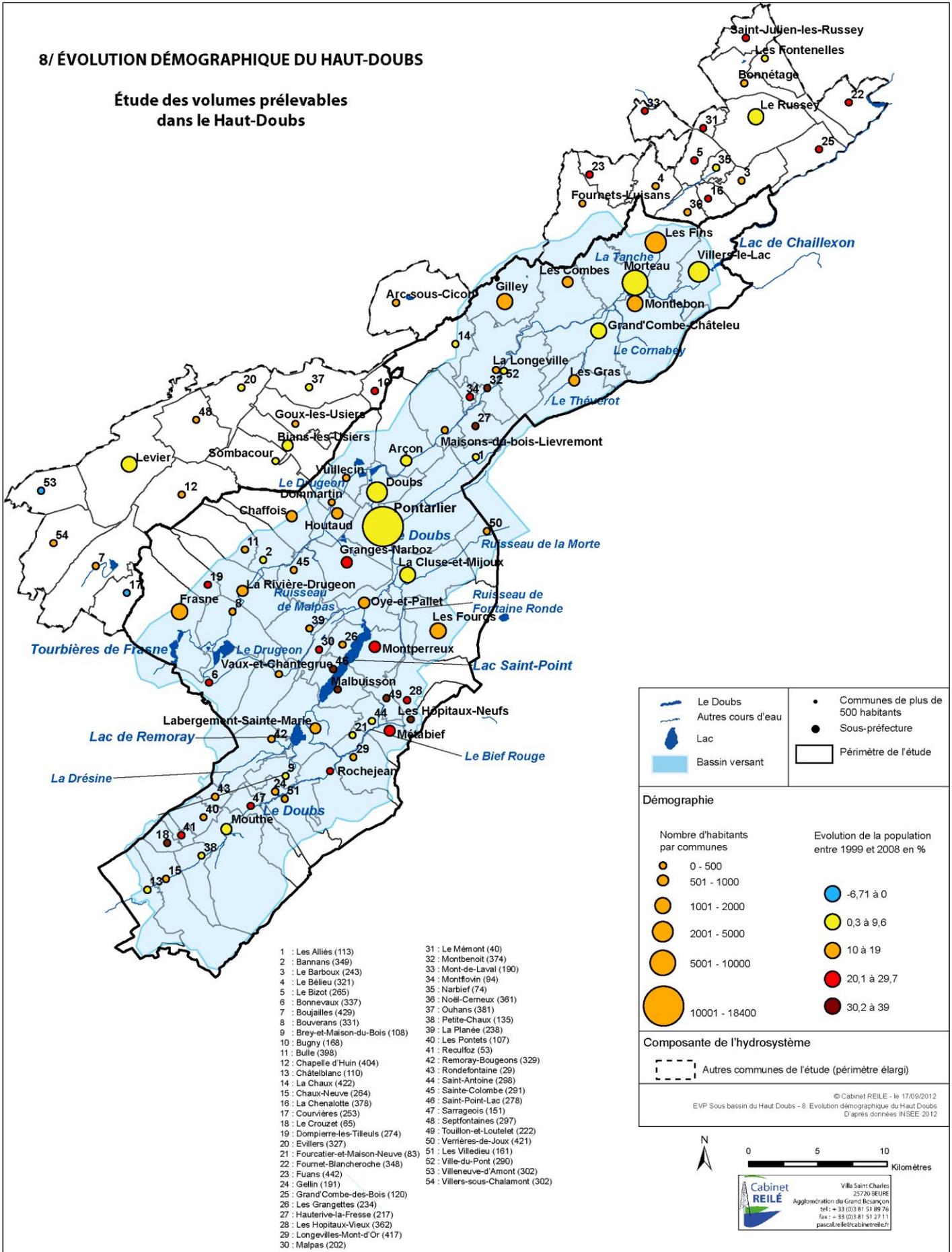
Au delà d'un nombre de jours consécutifs d'étiage, le fonctionnement biologique de la rivière se trouve remis en cause. Ce critère indique un dysfonctionnement de l'hydro-système quant à sa capacité à garantir, à la rivière, un débit suffisant tout au long de l'année. En effet, la rivière est le drain d'un ensemble d'écoulements **superficiel et karstique** complexe, et dépend de ses caractéristiques structurelles et fonctionnelles. Si le volume global d'eau, dont cet hydro-système bénéficie dans une année ou en moyenne interannuelle, est modifié, ses composantes s'en trouvent modifiées corrélativement.



*Les gorges du Doubs - Tronçon Morteau*

8/ ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE DU HAUT-DOUBS

Étude des volumes prélevables dans le Haut-Doubs



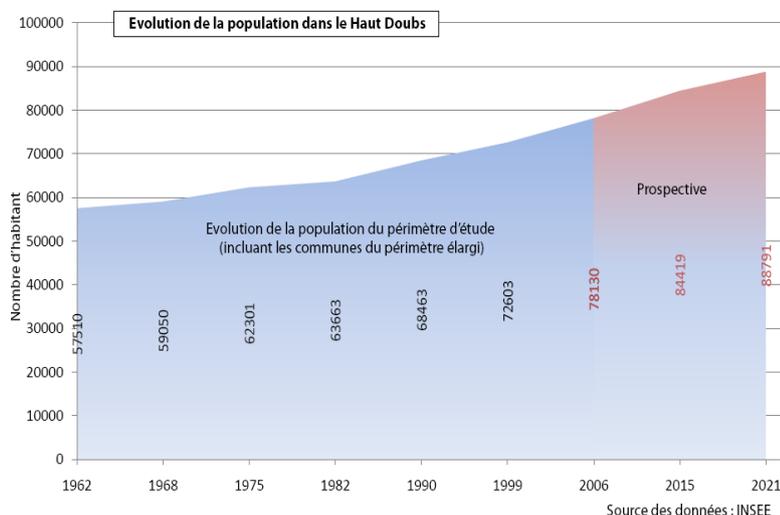
## LES BESOINS EN EAU DU TERRITOIRE

### Présentation du contexte socio-économique du Haut Doubs

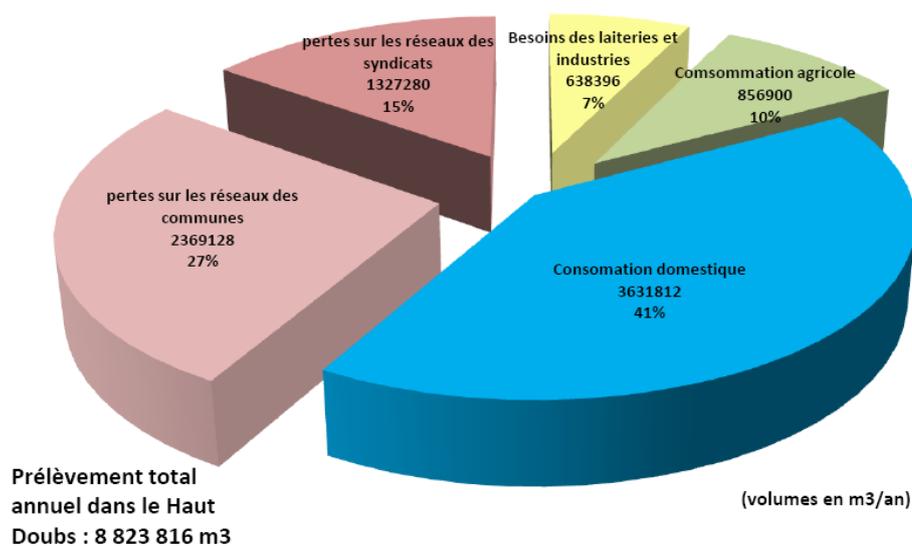
A l'échelle du Haut Doubs, le principal usage de l'eau sont les volumes distribués par les collectivités (95 % des besoins en 2010). L'évolution des besoins en eau dépend donc de l'évolution démographique des communes alimentées.

Ce territoire est une région où la croissance démographique récente est forte. L'INSEE prévoit une évolution semblable à celle constatée ces dix dernières années durant encore une décennie avant un léger ralentissement.

La consommation domestique moyenne est de 130 L/jour/habitant.



### Répartition des usages de l'eau prélevée dans le Haut Doubs



### Les exportations et transferts d'eau entre bassins

Exportation d'eau potable en dehors du bassin Haut Doubs : 1.4 millions de mètres cubes par an.

Transferts d'eau potable à l'intérieur du bassin Haut Doubs :

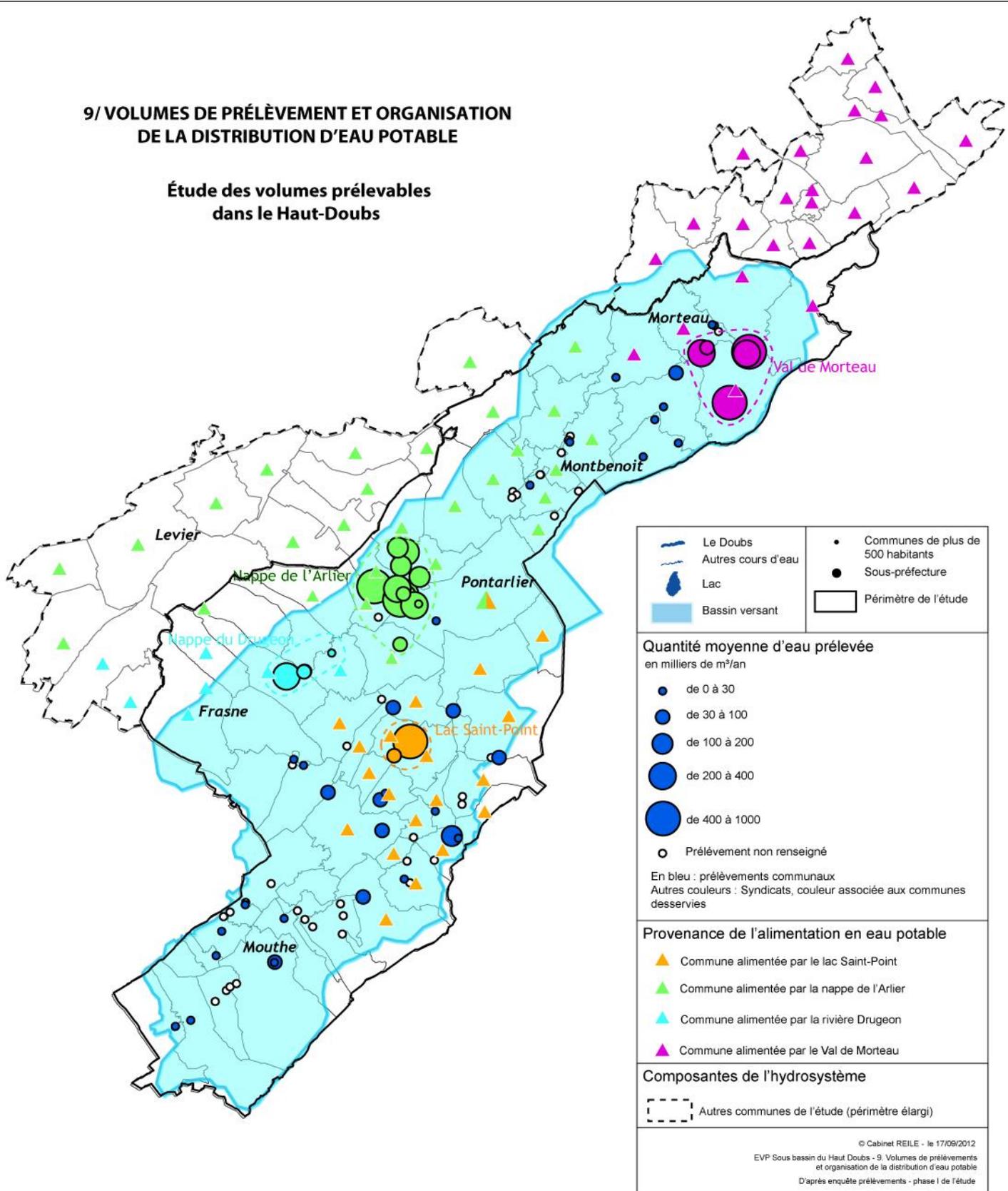
A partir du lac de Saint Point : 651 000 m<sup>3</sup>/an

A partir de la nappe de l'Arlier : 381 000 m<sup>3</sup>/an

Le transfert le plus important est l'alimentation en eau de l'agglomération de Pontarlier depuis le lac de Saint Point, alimentation en secours d'un territoire où il est produit plus d'eau qu'il n'en est consommé.

**9/ VOLUMES DE PRÉLÈVEMENT ET ORGANISATION DE LA DISTRIBUTION D'EAU POTABLE**

**Étude des volumes prélevables dans le Haut-Doubs**



	Le Doubs		Communes de plus de 500 habitants
	Autres cours d'eau		Sous-préfecture
	Lac		Périmètre de l'étude
	Bassin versant		

**Quantité moyenne d'eau prélevée en milliers de m<sup>3</sup>/an**

- 
 de 0 à 30
- 
 de 30 à 100
- 
 de 100 à 200
- 
 de 200 à 400
- 
 de 400 à 1000
- 
 Prélèvement non renseigné

En bleu : prélèvements communaux  
Autres couleurs : Syndicats, couleur associée aux communes desservies

**Provenance de l'alimentation en eau potable**

- 
 Commune alimentée par le lac Saint-Point
- 
 Commune alimentée par la nappe de l'Arlier
- 
 Commune alimentée par la rivière Drugeon
- 
 Commune alimentée par le Val de Morteau

**Composantes de l'hydrosystème**

- 
 Autres communes de l'étude (périmètre élargi)

© Cabinet REILE - le 17/09/2012  
EVP Sous bassin du Haut Doubs - 9. Volumes de prélèvements et organisation de la distribution d'eau potable  
D'après enquête prélèvements - phase I de l'étude



**Cabinet REILE**  
Villa Saint Charles  
25720 BEURE  
Agglomération du Grand Besançon  
tel : + 33 (0)3 81 51 89 76  
fax : + 33 (0)3 81 51 27 11  
pascal.reile@cabinetreile.fr

## Détermination des volumes prélevables

Méthodologie / principe : Le débit d'objectif d'étiage (DOE) est un débit moyen mensuel satisfaisant et le débit biologique (DB) dans le cours d'eau, et les prélèvements au mois 8 années sur 10 :  $DOE = DB + \text{Volume prélevable}$ .

Les débits prélevables par tronçon sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Volume prélevable par tronçon dans le Doubs amont (détail en annexe 1)								
Tronçon N°	1			3		4	5	
Station	Cébriot	Bief Rouge	Doubs à Lab.	Drugeon à Bannans	Drugeon à Vuillecin	Doubs à Doubs	Doubs à Ville du Pont	Doubs à Morteau
Qmna5 non influencé	25 L/s	70 L/s	560 L/s	82 L/s	490 L/s	1220 L/s	400 L/s	1200 L/s
DB : Débit biologique (rappel)	65 à 85 L/s	100 à 130 L/s	595 à 725 L/s	140 à 180 L/s	345 à 400 L/s	700 à 860 L/s	760 à 930 L/s	1550 à 1900 L/s
Fréquence en années du respect du DB	1.7/10	7.3/10	8.5/10	3.3/10	9.7/10	10/10	7.3/10	9.4/10
Objectif (rappel)	Le Débit d'Objectif d'Etiage (DOE) du cours d'eau doit garantir un écoulement suffisant pour maintenir le bon état des cours d'eau au moins 8 années sur 10 (8/10)							
DOE : Débit d'objectif d'étiage	65 à 85 L/s	100 à 130 L/s	695 à 825 L/s	140 à 180 L/s	645 à 700 L/s	1500 à 1660 L/s	760 à 930 L/s	2050 à 2400 L/s
<b>Débit prélevable (en L/s)</b>	<b>0 L/s</b>	<b>0 L/s</b>	<b>20 L/s</b>	<b>0 L/s</b>	<b>120 L/s</b>	<b>122 L/s</b>	<b>0</b>	<b>500 L/s</b>
Rappel : Volume prélevés actuels (tenant compte des débits restitués)	0.7 à 2.35 L/s	5.8 à 13.2 L/s	7.2 à 20 L/s	16 L/s	100 à 120 L/s	122 L/s	110 à 140 L/s	118 à 180 L/s

Dans le Doubs amont, l'hydrologie non influencée permet de satisfaire des débits d'objectif d'étiage sur le Doubs à Labergement Sainte Marie, Doubs, Morteau, et sur le Drugeon à Vuillecin.

Sur le Cébriot, le Bief Rouge, le Drugeon à Bannans, et le Doubs à Ville du Pont (3 de ces 4 stations sont en aval de zones de capture du Haut Doubs), les volumes d'eau disponibles sont insuffisants pour satisfaire le bon état écologique du cours d'eau 8 années sur 10, même en l'absence de prélèvement.

Dans ces tronçons, **les prélèvements ne sont pas la cause première du déficit quantitatif du Haut Doubs**. Le karst dominant dans cette région, induit des vulnérabilités qui amplifient la réponse du milieu aux variations climatiques ou anthropiques.

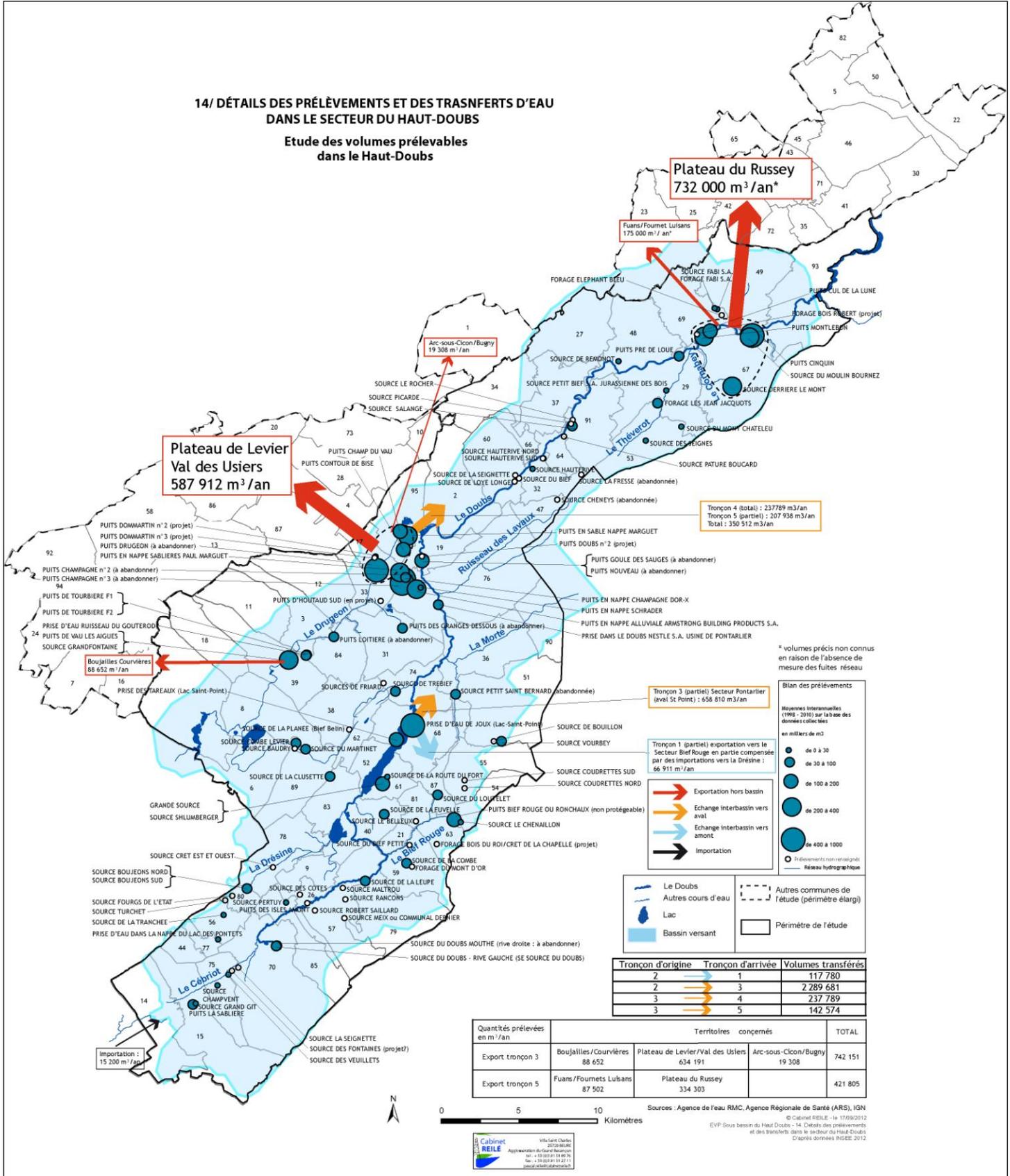
Le sous-sol karstique du Haut-Doubs génère à lui seul des conditions d'étiages sévères. Ce scénario se produit lorsque les volumes d'eau n'arrivent pas dans des périodes et des grandeurs correspondantes aux temps de stockage et

d'écoulements (diffus ou concentrés) nécessaires à l'ensemble du bassin.

Dans ces tronçons, les volumes théoriquement prélevables sont nuls. **Ceci impose donc, pour conserver au moins l'état actuel de l'hydrosystème, le gel des prélèvements actuels.**

Par répercussion, cette même mesure s'applique à l'ensemble des tronçons situés à l'amont. Il n'y a donc qu'à Morteau que le volume prélevable est donné par la différence entre le débit d'objectif d'étiage, et le débit biologique. Les volumes prélevables à cette station sont 3 fois supérieurs aux prélèvements actuels.

**14/ DÉTAILS DES PRÉLÈVEMENTS ET DES TRANSFERTS D'EAU  
DANS LE SECTEUR DU HAUT-DOUBS**  
Etude des volumes prélevables  
dans le Haut-Doubs



## **APPLICATION DE L'ETUDE DES VOLUMES PRELEVABLES**

---

### **Vers une limitation des situations de crise**

Les débits d'objectif d'étiage (DOE) n'étant pas satisfait dans une partie du Haut Doubs, cette étude doit donc déboucher sur la révision des autorisations de prélèvement. Les volumes répondant aux besoins sanitaires doivent toutefois être maintenus.

#### **Un gel des prélèvements ?**

Pour la part de l'eau prélevée par les collectivités, il peut donc être envisagé :

1. Une mesure conservatoire pour les prélèvements A.E.P : un gel des niveaux des prélèvements actuels (obligation de compenser une augmentation future).
2. Voire une légère diminution des prélèvements correspondant à une partie des fuites sur les réseaux.
3. Et des restrictions occasionnelles via une modification des conditions de distribution de l'eau par les collectivités (100% de l'usage A.E.P ne répondant pas à des enjeux sanitaires).

La comparaison des débits d'objectif d'étiage (calculés à l'échelle mensuelle), aux prélèvements actuels montre que ces restrictions ne seront pas suffisantes pour répondre aux enjeux de l'étude.

Par ailleurs à l'échelle journalière, sauf au niveau des stations de Doubs et de Vuillecin, le seuil de crise lorsque les débits biologiques de survie ne sont plus assurés est atteint quasiment toutes les années dans le Haut Doubs.

#### **Une compensation des captures par le Lac St Point ?**

#### **Un forage pour le secteur de Levier ?**

#### **Une réflexion pour le plateau du Russey ? ...**

<sup>3</sup> Pour atteindre les différents débits d'objectifs d'étiage dans le Doubs amont, étant donné le rôle secondaire des prélèvements dans la dynamique des étiages du Doubs, il sera nécessaire de dépasser la révision des autorisations des prélèvements. Une nouvelle gestion de l'eau dans ce territoire sera nécessaire, en agissant :

- Sur les différentes captures des eaux superficielles.
- Et une meilleure valorisation des capacités de rétention de l'eau dans le bassin, avec entre autre un déstockage saisonnier de l'eau dans le lac de Saint Point et une réhabilitation morphologique du réseau hydrographique.

Des réflexions en ce sens sont présentées et discutées dans le rapport, en prenant en compte les impacts qu'elles pourraient avoir sur les bassins riverains. Il est important de tenir compte de ces derniers pour que cette étude des EVP dans le Haut Doubs n'aboutisse pas à un simple report des déficits vers d'autres bassins.

Etant donné le dynamisme démographique du secteur, certaines de ces mesures pourraient être mise en œuvre dans le cadre de la compensation de nouveaux prélèvements qui s'imposeront dans l'avenir.

*Note : Cette étude de détermination des volumes prélevables dans le Haut Doubs ne tient pas compte d'évolutions de la ressource à venir (Cf. changements climatiques). Une diminution des cumuls des précipitations dans le Haut Doubs modifieraient sensiblement les bases de calcul des volumes prélevables.*

*Elle confirme par contre bien la fragilisation de cet hydrosystème par la capture d'une part importante des écoulements. En cas de réalisation des prédictions des experts climatiques, cette fragilité ne sera qu'accrochée, et un assèchement de plus en plus fréquent d'une partie du linéaire du Doubs amont (le tronçon N°4) est pour nous très probable. C'est une situation qui doit être anticipée par les gestionnaires et usagers de la rivière.*