



REGION DE FRANCHE COMTE
Départements du
Doubs



Etude de détermination des volumes prélevables dans le sous-bassin du HAUT DOUBS

Délimitation des ressources majeures pour l'eau potable
sur la masse d'eau « Alluvions du Drugeon, Nappe de l'Arlier »

Rapport d'étape - PHASE II
Bilan des prélèvements et analyse de leur évolution



Villa Saint Charles
25270 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



EAUX CONTINENTALES

29 rue Principale 25440 CHAY
tel : 03.81.63.77.33

mail : eaux-continentales@wanadoo.fr

SOMMAIRE

1. Généralités	7
1.1 - Bibliographie, provenance des données utilisées	7
1.2 - Quantification des prélèvements et identification des principaux usages de l'eau dans le sous-bassin Haut Doubs	8
1.2.1 - Volume des prélèvements dans le sous-bassin Haut Doubs : un peu moins de 10 millions de mètres cubes par an (+/- 10%) depuis 1997	8
1.2.2 - Volumes prélevés par les collectivités publiques : 90 % des prélèvements, soit autour de 9 millions de mètres cubes par an pour la période 1997-2010, 96 % pour l'année 2010	10
1.2.3 - Industries : une baisse sensible des besoins en eau des industriels, qui sont passés de 1.5 millions de mètres cubes à 615 000 mètres cubes par an en 10 ans	12
1.2.4 - Prélèvements pour la production de neige: un usage nouveau encore limité en volume en 2011	13
1.2.5 - Répartition entre usages avec pour principal indicateur d'évolution des prélèvements l'évolution démographique du territoire	14
2. Découpage du territoire Haut Doubs en 5 tronçons	15
2.1 - Le tronçon n°1 : Le val de Mouthe, tête du bassin Doubs	19
2.2 - Le tronçon n°2 : Le Doubs au niveau du Lac de Saint Point	23
2.3 - Le tronçon n°3 : Le Doubs dans l'agglomération de Pontarlier, secteur de la nappe de l'Arlier et du bassin du Drugeon	26
2.4 - Le tronçon n°4 : Le Doubs dans la traversé du bassin d'alimentation de la source de la Loue, zone de capture karstique	30
2.5 - Le tronçon n°5 : Les gorges de Remonot / Morteau et les affluents du Val de Morteau	33
3. Bilan des besoins en eau du territoire Haut Doubs	37
3.1 - Evolution à venir des prélèvements d'eau dans le sous-bassin du Haut Doubs : une augmentation annuelle attendue des besoins de près de 0.8%, liées à l'évolution démographique	37
3.2 - Organisation de l'alimentation en eau potable du territoire Haut Doubs en 48 collectivités indépendantes, les plus importantes étant la Communauté de Commune du Larmont, les 8 syndicats de production et 1 syndicat de distribution	39
3.3 - Répartition de la consommation d'eau distribuée par les collectivités : environ 41% pour l'usage domestique, 10% pour l'agriculture, 9% pour l'industrie et 42% non distribués en raison des pertes sur les réseaux	48
3.4 - Bilan des transferts d'eau	53
3.4.1 - Exportation d'eau potable en dehors du bassin Haut Doubs : 1.4 millions de mètres cubes par an	53
3.4.2 - Transferts d'eau potable à l'intérieur du bassin Haut Doubs : le plus important étant l'alimentation en eau de l'agglomération de Pontarlier depuis le lac de Saint Point (533 000 m ³ /an)	53
3.4.3 - Transferts d'eau pour le traitement des eaux usées	57
3.5 - Evolution des besoins en eau : une stabilité relative depuis 1997, avec toutefois une augmentation sensible des prélèvements dans le lac de Saint Point (+50 %), et à moindre mesure dans le val de Morteau	60
3.6 - Prospectives - Besoins futurs en eau du territoire Haut Doubs : +9% de consommation domestique à l'horizon 2015, +14.6% en 2021 et +20% en 2027	62
4. Synthèse des volumes prélevés dans le sous-bassin Haut Doubs / Poursuite de l'Etude63	
Annexes	65

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Evolution des prélèvements dans le Haut Doubs de 1997 à 2010, et répartition entre les prélèvements publics et privés 9

Evolution des prélèvements réalisés par des maîtres d'œuvre privés 12

Cartographie du territoire Haut Doubs (découpage en 5 tronçons, associés à 15 bassins affluents) 16

Cartographie du territoire Haut Doubs (délimitation des 15 bassins affluents) 17

Localisation des tronçons sur un profil en long du Doubs 18

Présentation cartographique du tronçon N°1 20

Présentation cartographique du tronçon N°2 24

Présentation cartographique du tronçon N°3 27

Présentation cartographique du tronçon N°4 31

Présentation cartographique du tronçon N°5 34

Evolution de la population alimentée en eau à partir des ressources du Haut Doubs 37

Cartographie de la desserte A.E.P du Haut Doubs 40

Cartographie des communes alimentées en eau par le territoire Haut Doubs en fonction de l'autonomie de leur alimentation 42

Synoptique de l'organisation générale de l'alimentation en eau potable des communes de la Communauté de Communes du Mont d'Or et des Deux Lacs 43

Cartographie des collectivités desservies à partir des 4 ressources principales du Haut Doubs 47

Importances des besoins en eau par commune et par usage pour la part collective des prélèvements 50

Répartition par usage de l'eau distribuée par la collectivité 51

Quantification des transferts d'eau 54

Cartographie des transferts inter et hors bassin Haut Doubs entre l'origine de l'eau distribuée et le lieu de consommation de l'eau 55

Cartographie des transferts d'eau 55

Bilan des transferts d'eau 56

Cartographie des transferts inter et hors bassin Haut Doubs entre l'origine de l'eau distribuée et le lieu de rejet des stations d'épuration 59

Evolution de 1997 à 2010 des prélèvements 60

GEOLOGIE DE RECONNAISSANCE/ EAUX/ENVIRONNEMENT 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	Etude de détermination des volumes prélevables sur le Haut Doubs Délimitation des ressources majeures pour l'eau potable sur la masse d'eau « Alluvions du Drugeon, Nappe de l'Arlier »			
	Date	Chargé d'étude	Version	Phase
	9 mai 2011	J. Girardot N. Robbe	Rapport d'étape	PHASE I
	30 novembre 2011	J. Girardot N. Robbe	Rapport d'étape	PHASE II
21 décembre 2011	J. Girardot N. Robbe	Rapport d'étape	PHASE II	



Etude de détermination des volumes prélevables dans le sous-bassin du Haut-Doubs Délimitation des ressources majeures pour l'eau potable sur la masse d'eau « Alluvions du Drugeon, Nappe de l'Arlier »

Rapport d'étape - PHASE II Bilan des prélèvements et analyse de leur évolution

Novembre 2011

Ce bilan des prélèvements de l'étude des volumes prélevables dans le sous-bassin du Haut-Doubs permettra, après évaluation de leur incidence sur les milieux naturels, de proposer différents scénarii de répartition de la ressource en tenant compte de l'évolution attendue des besoins.

Il apparaît que les collectivités sont les principaux préleveurs de ce territoire, industriels et éleveurs utilisant majoritairement l'eau des réseaux publics. Avant quantification des besoins, nous présentons la structure de ces différentes collectivités, que l'on peut séparer en 2 ensembles :

- Les préleveurs majeurs : constitués de syndicats de production¹, à l'exception du syndicat du Plateau du Russey qui assure également la distribution aux particuliers. Pour les ressources utilisées par ces syndicats, les transferts d'eau peuvent être importants.
- les préleveurs secondaires : les communes indépendantes au moins partiellement, et pour lesquelles la règle générale est l'unité de bassin entre le prélèvement et le lieu de consommation.

La présentation de ce bilan tient compte des finalités de cet inventaire : l'élaboration de propositions de modification des prélèvements permettant le maintien des débits minimums biologiques dans les cours d'eau. Les prélèvements sont donc regroupés par secteurs, avec définition de l'évolution attendue de la demande, des volumes perdus, et des transferts d'eau entre bassins.

Nous proposerons de baser nos scénarii de définition des volumes prélevables pour ce territoire du Haut Doubs sur ces 3 variables, qui à terme nous paraissent être les principales solutions de réduction des prélèvements dans les milieux naturels.

¹ C'est une spécificité du haut Doubs, la distribution d'eau restant une responsabilité de la commune.

1. Généralités

1.1 – Bibliographie, provenance des données utilisées

Le bilan des prélèvements dans le Haut Doubs et l'analyse des différents usages de l'eau ont été réalisés d'après des données recueillies dans les documents suivants :

- Base de données Agence de l'Eau : points de prélèvement et volumes prélevés
- Base de données ARS (Agence Régional de Santé) Franche-Comté : points de prélèvement publics
- Conseil Général du Doubs : Enquête 2006 auprès des communes et syndicats des eaux (consommation et distribution 1999 et 2003-2005 ; répartition entre les usages de l'eau)
- Cabinet Reilé : Enquête 2011 auprès des communes et syndicats des eaux
- Registre Français des Emissions polluantes (IREP - INERIS) : <http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr/IREP>
- BRGM - Infoterre : www.infoterre.brgm.fr
- INSEE : prospectives démographiques

Les informations utilisées sont référencées dans une base de données annexée à ce rapport d'étape.

A ce jour, il n'existe pas de centralisation des données de prélèvement à l'échelle du sous-bassin du Haut Doubs (absence de référencement SPE¹ des ouvrages de prélèvement d'eau). La base de données de cette étude constitue par conséquent un premier outil de gestion de la répartition des volumes d'eau de ce territoire.

¹ SPE : base de données Police de l'Eau

1.2 – Quantification des prélèvements et identification des principaux usages de l'eau dans le sous-bassin Haut Doubs

1.2.1 - Volume des prélèvements dans le sous-bassin Haut Doubs : un peu moins de 10 millions de mètres cubes par an (+/- 10%) depuis 1997

Dans le sous-bassin Haut Doubs, la moyenne interannuelle des prélèvements d'eau depuis 1997 est de 10.1 millions de m³/an. 9.8 millions de m³/an enregistrés par les différents préleveurs, auxquels est ajoutée une estimation:

- de 140 000 m³/an pour les prélèvements non comptabilisés de certaines communes (Cf. tableau ci-dessous). Ces prélèvements font partie des prises d'eau secondaires, avec usage de l'eau dans le même bassin que les prélèvements.
- 69 000 m³/an correspondant à des prélèvements directs dans les milieux naturels pour des usages agricoles¹ (abreuvement du bétail principalement).

Estimation des volumes prélevés non comptabilisés d'après les volumes d'eau distribués par la collectivité :

Maitre d'ouvrage	Nom du (des) captage(s)	Volume distribué	Prélèvement estimé ²
		Volume en m3/an	
Brey et maison du Bois	Source Robert Saillard	6685	9831
Fourcatier et Maison Neuve	Source le Belleux	10890	14329
Gellin	Source des Cote / Puits des Isles amont	15233	20043
Petite Chaux	Sources des Veuillets / de la Seignette	9512	13988
Hopitaux Vieux	Sources Coudrette Nord et Sud	8702	12797
Villedieu	Sources Maltrou /Rancons / Meix ou du Communal Dernier	13163	19357
Crouzet	Source Champvent	3718	2528
Maison du Bois Lievremont	Sources de la Loye Longe / du Bief / de la Seignette	30154	25028

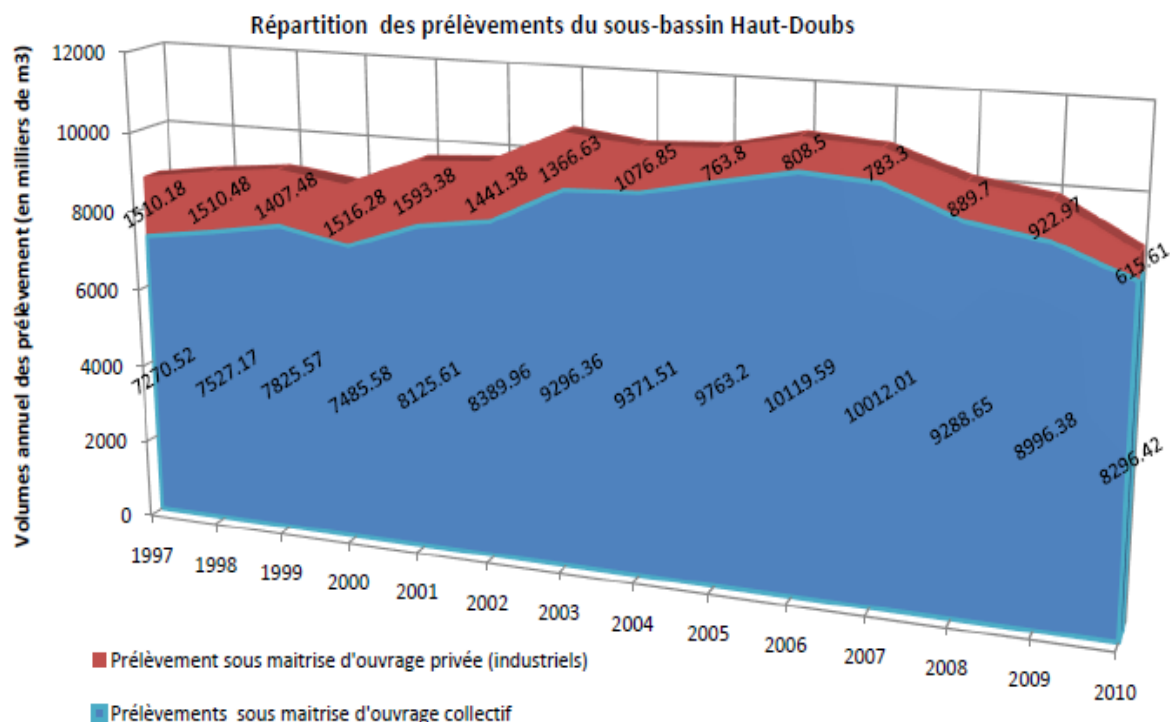
Pour les prélèvements comptabilisés, le prélèvement actuel³ n'est plus que de 9.20 millions de mètre cube par an, soit une diminution de 6% par rapport à la moyenne 1997-2010. Cette diminution est l'effet de la baisse des besoins industriels, les volumes prélevés par les collectivités redevenant comparables à ceux d'il y a dix ans après une augmentation de 20% environ pour la période 2003-2007.

Les prélèvements annuels comptabilisés varient selon les années entre 8.8 et 10.9 millions de mètres cubes par an (-10 à +11% de la moyenne interannuelle).

¹ Estimation par comparaison des besoins théoriques et connus dans les différentes communes du Haut Doubs (Cf. page 11)

² Estimé pour ces communes d'après le volume moyen des pertes sur réseau (42%)

³ La dernière année pour laquelle ce volume est connu, pour leur majorité 2010. Adition de prélèvements déclarés uniquement (absence d'estimation ou de reconstitution des volumes prélevés)



Note : La détermination de l'évolution des prélèvements annuels passe par une reconstitution de données de certaines années pour une partie des captages. Cette reconstitution entraîne une approximation des prélèvements d'au plus 5% par rapport aux prélèvements réels (3% pour l'année 2010). Ceci explique le décalage entre le prélèvement indiqué en 2010 sur ce graphe et le prélèvement actuel indiqué page précédente.

Evolution des prélèvements dans le Haut Doubs de 1997 à 2010, et répartition entre les prélèvements publics et privés

Etabli d'après l'état « Evolution des prélèvements - période 1997-2010 de la base de données.

L'addition des prélèvements minimums et maximums observés pour chacun des préleveurs depuis 1997 donne une idée de ce que pourraient être les besoins en eau du territoire en cas de pic de consommation (ou d'économie) simultanés des différents usages de l'eau :

- La somme des maximums de production annuels pour chacun des prélèvements est de 14.1 millions de mètres cube (1.44 X le prélèvement moyen interannuel)
- L'addition des minimums prélevés par chacun des usagers de l'eau depuis 1997 est de 6 millions de mètres cube (0.61 X le prélèvement moyen interannuel)

1.2.2 - Volumes prélevés par les collectivités publiques : 90 % des prélèvements, soit autour de 9 millions de mètres cubes par an pour la période 1997-2010, 95 % pour l'année 2010

(eau domestique + dessertes agricoles et industrielles par les collectivités)

Il apparaît que les prélèvements des collectivités publiques sont très majoritaires à l'échelle de ce territoire du Haut-Doubs. Ils représentent plus de 90 % (besoins agricoles inclus) des volumes prélevés, soit 8.8 millions de mètres cubes par an.

Ce rapport entre prélèvement sous maîtrise d'ouvrage publique et prélèvement privé tend à s'accroître. Pour l'année 2010, 95% des prélèvements ont été réalisés par la collectivité.

Quantification de la consommation domestique :

La consommation domestique moyenne est de 130 L/jour/habitant. Cette moyenne a été calculée à partir :

- des résultats de l'enquête du Conseil Général du Doubs en 2006, pour laquelle les communes avaient indiqué la répartition de la consommation d'eau en 2005 en fonction des usages (domestique / agricole / coopérative laitière / autres) ;
- de la population des communes recensée par l'INSEE.

Pour les collectivités dont les eaux usées sont rejetées dans le bassin Haut Doubs, le bilan de l'usage domestique de l'eau doit tenir compte des volumes restitués après usage. Pour cela, l'eau destinée à un usage domestique de ces communes sera donc dans le bilan des prélèvements soustrait des volumes détournés du milieu naturel en appliquant un coefficient¹ de 0.65.

Besoins et usages agricoles de l'eau :

La vocation agricole du Haut Doubs est quasi exclusivement pastorale : élevage laitier pour la production de lait à comté. Les prélèvements agricoles, utilisés en majorité pour l'abreuvement du bétail, ne sont pas à négliger (ils peuvent être comparables aux besoins domestiques dans certaines communes).

Pour leur approvisionnement en eau, les éleveurs privilégient les réseaux collectifs de distribution. La raison en est principalement sanitaires, l'eau servant à abreuver des vaches laitières, ils ont besoin d'une eau indemne de contaminations bactériologiques².

Toutefois, les troupeaux aux pâturages peuvent également s'abreuver directement dans le milieu naturel. Ces prélèvements directs sont, à l'unité, limités en volume, mais répartis sur tout le territoire, et ne sont généralement ni organisés, ni référencés. Il s'agit en majorité de captages de sources autres que celles utilisées par les collectivités³, de prélèvements directs dans les cours d'eau ou d'utilisation de citernes d'eau pluviale.

Dans la majorité des cas, l'eau du réseau communal se substitue en hiver à ces prélèvements, lorsque les troupeaux sont à l'étable, ce qui explique pour certaines communes l'augmentation saisonnière des besoins. Lorsque des pâtures sont desservies par le réseau AEP, les volumes prélevés sont comptabilisés dans les volumes d'eau facturés.

¹ Coefficient de restitution établis d'après l'étude de l'impact des prélèvements d'eau souterraine sur le débit de la rivière le Meu - BRGM, ref. RP-54908FR, sept 2006

² Communication de M. Cech, Chambre d'Agriculture du Doubs

³ Il existe parfois des piquages secondaires dans les captages A.E.P utilisés pour la desserte des pâtures riveraines

Besoins en eau pour une exploitation type (établi d'après discussion avec la chambre d'agriculture du Doubs) :

Type de bétail	Nombre	Nbre d'UGB équivalent	Consommation journalière d'eau (61 L/UGB)
Vache laitière	40	40	2400 L
Genisse (0.8 UGB)	14	11.2	683.2 L
Veau (0.6 UGB)	13	7.8	475.8 L
Veau de moins de 6 mois (0.3 UGB)	13	3.9	237.9 L
Total	80	62.9	3836.9 L, Soit 48 L/tête de bétail

Le besoin agricole théorique en eau pour le Haut Doubs est donc de :

Nb. Bovin 66 209 X Consommation unitaire annuelle 48 L X 365 jours = 1 160 000 m³/an

La répartition entre eau du réseau et eau prélevée directement dans le milieu naturel n'est pas ou difficilement quantifiable à l'échelle du Haut Doubs. Ces prélèvements sont de plus variables au cours de l'année.

Les recensements font apparaître une stabilité du cheptel sur le territoire du Haut-Doubs¹, probablement en raison des contraintes de la production du comté (nombre du bétail limité par territoires unitaires). Entre 1988 et 2000, le nombre de bovins dans la région a augmenté de 4% (stabilité relative).

Pour les 58 communes de ce territoire² renseignées dans l'enquête du Conseil Général du Doubs sur la répartition de l'eau distribuée par le réseau A.E.P, les prélèvements agricoles sur le réseau sont de 544 700 m³/an pour un besoin théorique de 736 200 m³/an. Pour ces communes, la proportion des besoins agricoles en eau dans le Haut Doubs est donc couverte à 74% par la distribution publique.

En admettant que cette répartition s'applique aux 37 autres communes agricoles³ du territoire, l'usage agricole de l'eau des réseaux publics dans le haut Doubs sur un total de 95 commune est de 856 900 m³/an.

Parmi ces communes, 65 sont dans le sous bassin Haut Doubs⁴. Pour ces communes, la part de 26% des besoins agricoles non couverts par les réseaux collectifs nous donne une approximation des prélèvements directs qui peuvent être effectués par les éleveurs dans les milieux naturels. Cela correspond à un volume annuel de 69 300 m³.

Après usage, les volumes utilisés⁵ ne sont pas restitués au milieu naturel, eaux blanches et eaux vertes étant stockées dans des fosses et épandues sur les terres agricoles⁶ avec les effluents d'élevage.

¹ D'après Portrait du Territoire INSEE

² Réparties sur l'ensemble du sous-bassin Haut Doubs, Cf. graphe page 51

³ Où l'inventaire de la chambre d'agriculture du Doubs mentionne la présence de bétail

⁴ Les 30 autres communes étant hors bassin Haut Doubs (canton de Levier, Plateau du Russey...), les prélèvements effectués dans le milieu naturel n'ont pas d'incidence sur le Doubs.

⁵ L'eau utilisée pour l'élevage laitier est constituée pour majorité d'eau pour l'abreuvement du bétail (61 L/UGB.jour - source AGRIDEA [Chambre d'agriculture de Lausanne]). Ce volume inclus toutefois :

- Les eaux blanches, constituée d'eau de lavage (12 m³/mois pour une étable traditionnelle, 9.5 à 10 m³/mois en cas d'existence d'une salle de traite).
- Les eaux vertes (lavage des stalles) à hauteur de 14 à 16 m³/mois

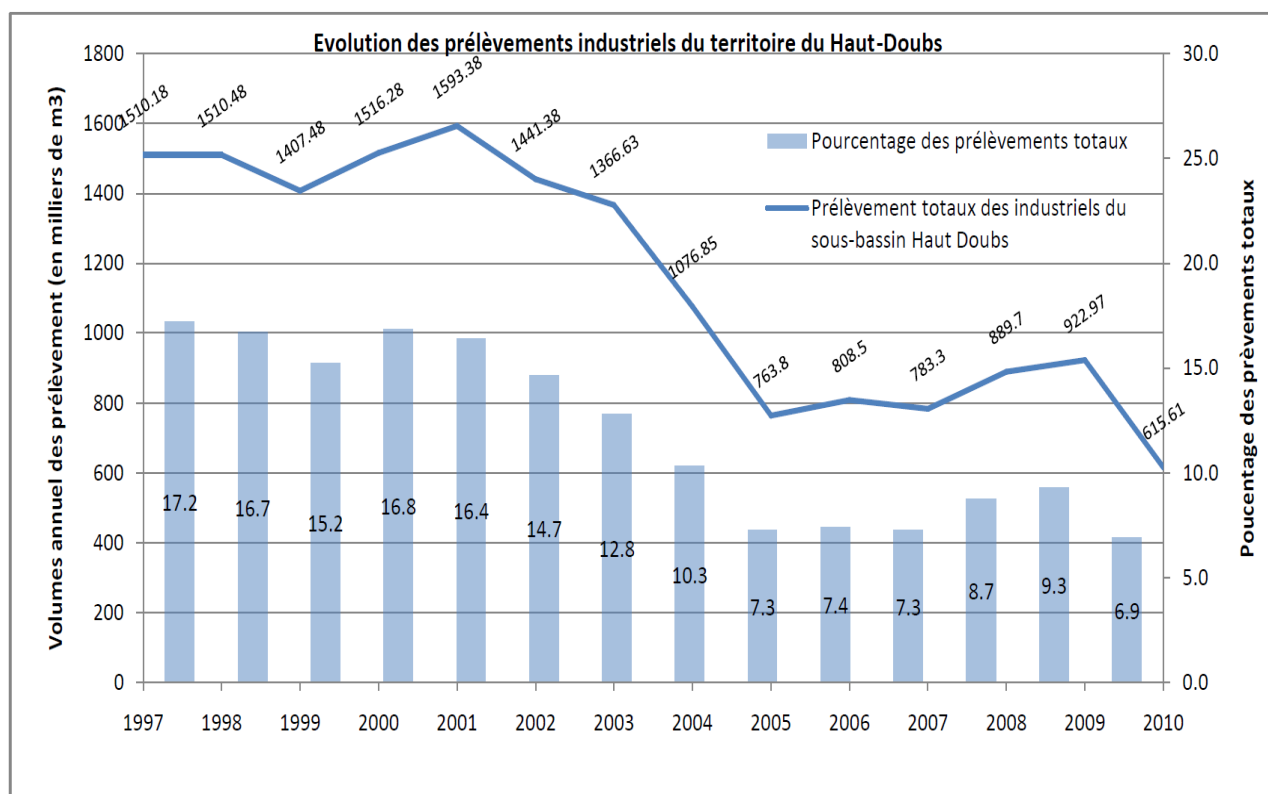
⁶ Donc en théorie captées par la biosphère

1.2.3 - Industries : une baisse sensible des besoins en eau des industriels, qui sont passés de 1.5 millions de mètres cubes à 615 000 mètres cubes par an en 10 ans

Quelques industries du territoire sont identifiées comme préleveurs d'eau, principalement dans la plaine de l'Arlier. Ces prises d'eau sont toutefois en régression, soit en raison de modification des usages (évolution de la réglementation, notamment dans les processus de réfrigération industriels), soit en raison de l'arrêt d'activités (sablères de l'Arlier).

Il existe un prélèvement important : le puits de la société Armstrong dans la nappe de l'Arlier à Pontarlier (230 000 à 400 000 m³/an).

Certains prélèvements industriels sont en baisse où ont été arrêtés ces dernières années (puits Dor-X, Schrader dans la nappe de l'Arlier, Nestlé dans le Doubs à Pontarlier...).



Evolution des prélèvements réalisés par des maîtres d'œuvre privés

Les prélèvements référencés dans la base des redevances de l'Agence de l'Eau ne sont pas exhaustifs (ex. places d'arrosage du bois).

Au niveau de la plaine de l'Arlier, il existe une réflexion entre industriels sur le thème de leurs rejets¹ d'eau.

¹ Communication de M. Marion, CCI du Doubs

Bilan des prélèvements industriels d'eau :

L'eau utilisée par les industriels est très majoritairement rejetée dans le milieu naturel après usage.

Pour le bilan des prélèvements le taux de restitution¹ utilisé sera de 0.87, exception faite :

- du prélèvement de la société Armstrong (Pontarlier) qui mesure les débits qu'elle envoie à la station de traitement des eaux usées de Pontarlier: entre 48 et 49 % de 340 000 m³/an ;
- et de la Coopérative des Monts de Joux qui a déclaré en 2010 le rejet de la quasi-totalité de son prélèvement dans le milieu naturel en sortie de sa station de traitement.

1.2.4 - Prélèvements pour la production de neige: un usage nouveau encore limité en volume en 2011

L'enjeu des prélèvements d'eau pour la production de neige n'est pas négligeable dans ce contexte de région touristique de moyenne montagne.

Cet usage est jusqu'à présent organisé au cas par cas (avec gestion par l'Ecole Nationale de Ski de Fond de Prémanon pour les tremplins de Chaux Neuve ou une société privée à Métabief et Mouthe).

L'eau utilisée provient soit du réseau de distribution communal (Métabief), d'une source indépendante (Les Fourgs), d'une retenue colinéaire d'environ 2 000 m³ (Chaux-Neuve) ou d'une prise d'eau superficielle (Mouthe).

Les besoins sont évidemment variables suivant les années en fonction de l'enneigement naturel.

A Métabief où sont produit les plus gros volumes de neige, les besoins en eau pour la station de ski varient entre 16 000 à 26 000 m³ par saison (chiffres de janvier 2008 à juillet 2010 fournis par la commune de Métabief), répartis sur 4 mois maximum (de décembre à mars), avec un moyenne de 7 100 m³/mois (maximum de 16 500 m³ pour le mois de décembre 2010).

A terme, la station projette l'utilisation d'une retenue colinéaire dans le bassin de la Jougnena (hors bassin Haut Doubs). L'utilisation du puits du Bief Rouge, dont l'usage A.E.P doit être abandonné, est également évoquée.

Pour la station de Chaux-Neuve, les besoins en eau actuels et futurs sont estimés respectivement à 5 000 m³ et 7 000 m³ par saison (communication de M. Pagney, technicien).

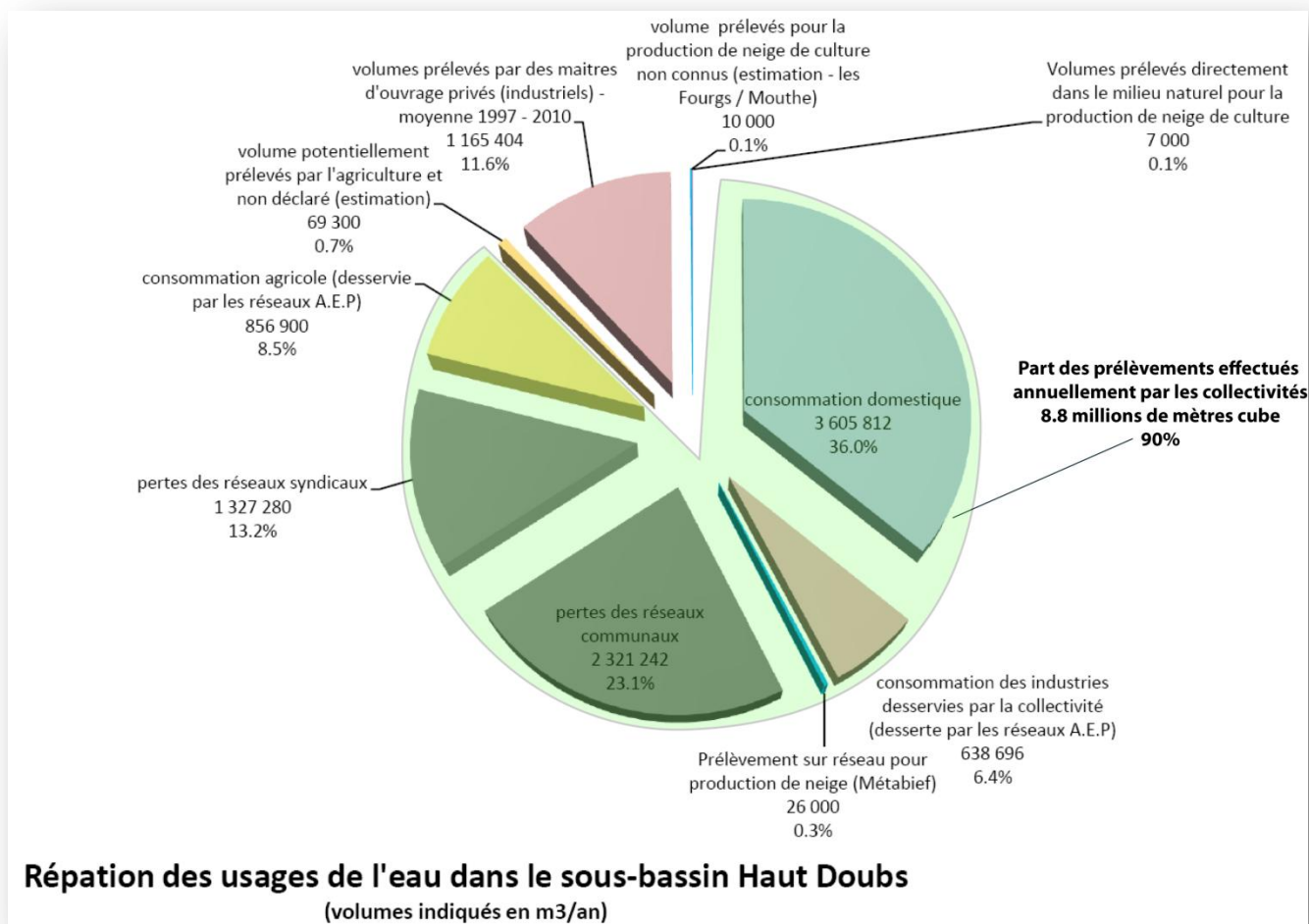
¹ Coefficient de restitution établis d'après l'étude de l'impact des prélèvements d'eau souterraine sur le débit de la rivière le Meu - BRGM, ref. RP-54908FR, sept 2006

1.2.5 - Répartition entre usages avec pour principal indicateur d'évolution des prélèvements l'évolution démographique du territoire

Etant donné la répartition des prélèvements, très majoritairement sous maîtrise d'ouvrage des collectivités, et la diminution des prélèvements industriels, les évolutions attendues sont quasi-exclusivement liées aux variations des besoins domestiques.

La distribution d'eau par les réseaux collectifs se répartissent entre :

- les besoins domestiques (130 L/jour par habitant), soit 3,6 millions de mètres cubes par an dans le Haut Doubs
- Les consommations agricoles, soit 856 900 mètres cubes par an.
- Et les usages industriels, soit 0.64 millions de mètres cubes, dont 0,28 millions de mètres cubes pour les fromageries.



2. Découpage du territoire Haut Doubs en 5 tronçons

Pour implanter les stations de détermination des débits biologiques (DB) à partir desquelles sera caractérisé l'état des milieux aquatiques du bassin du Haut Doubs (phase 4 de l'étude), le territoire a été découpé en 5 tronçons homogènes.

Ce découpage sera repris et affiné en phase 3 pour l'évaluation de l'impact des prélèvements et la quantification des ressources existantes. Les 5 tronçons aux enjeux spécifiques à l'échelle du Haut-Doubs, sont associés à 15 bassins affluents (voir cartes pages suivantes).

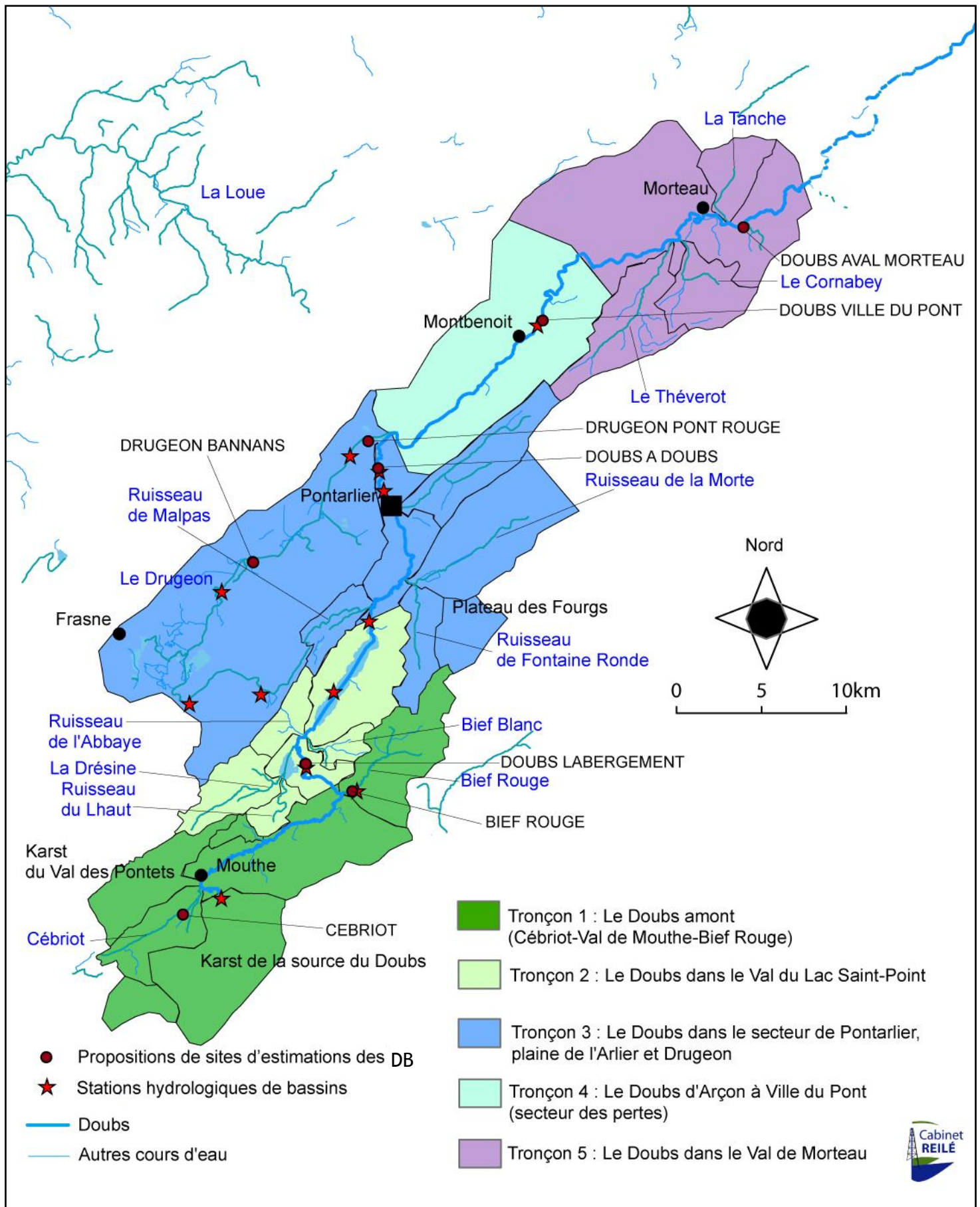
n°	Tronçon	Affluents associés
1	La tête de bassin dans le Val de Mouthe, associé au vaste bassin d'alimentation karstique de la Source du Doubs	Cébriot Bief Rouge
2	Le Doubs dans le val du Lac de Saint Point, principale réserve d'eau superficielle du bassin	la Drésine et le Lhaut (via le lac de Remoray) ruisseau de l'Abbaye
3	Le Doubs depuis la sortie du Lac St Point jusqu'à l'aval de l'agglomération de Pontarlier + nappe de l'Arlier et Drugeon	Ruisseau de Malpas Ruisseau de Fontaine Ronde la Morte Ruisseau des Lavaux le Drugeon
4	Le Doubs entre Arçon et Ville-du-Pont (zone des pertes dans la traversée du bassin d'alimentation karstique de la Loue)	-
5	La zone des gorges de Remonot et le val de Morteau, située en aval des pertes du Doubs	Théverot Cornabey Tanche

Nous décrivons par la suite les spécificités et délimitations précises de chacun de ces bassins, et les transferts d'eau les concernant.

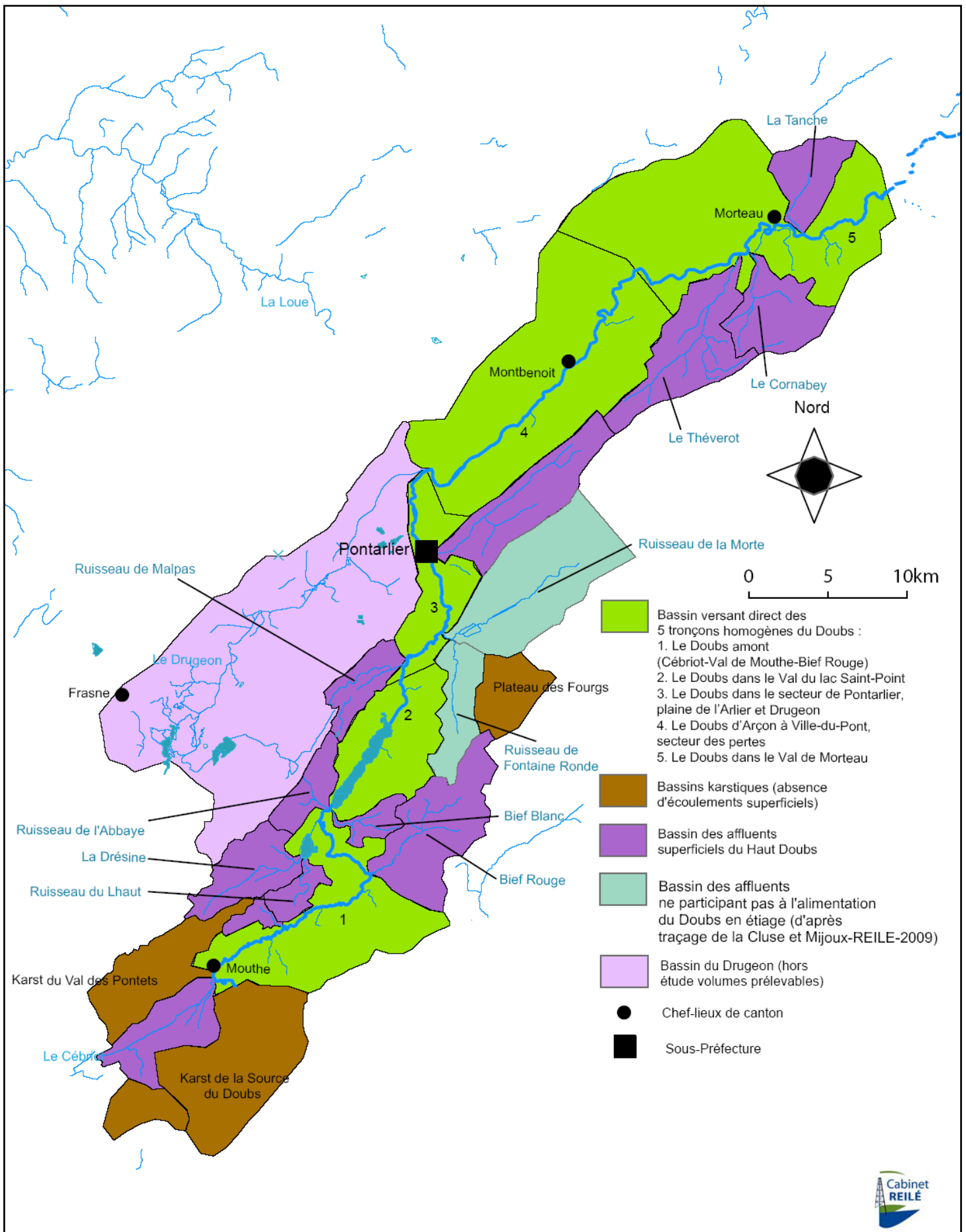
Les 8 stations de détermination des Débits Biologiques [DB] proposées sont indiquées dans le tableau ci-dessous. Leur implantation est directement liée aux spécificités de chaque tronçon du Haut Doubs, et donc motivée dans les pages suivantes.

Nom de la station	Cours d'eau	Localisation
Doubs - Morteau	Doubs	Morteau-Villers, amont lac
Doubs - Ville du Pont	Doubs	Aval zone de capture
Doubs - Doubs	Doubs	Aval Pontarlier
Doubs - Labergement	Doubs	Amont Saint Point
Drugeon - Pont Rouge	Drugeon	Amont Confluence Doubs-Drugeon
Drugeon - Bannans	Drugeon	Amont de la nappe de l'Arlier
Bief Rouge	Bief Rouge	Amont Confluence
Cébriot	Cébriot	Amont Confluence

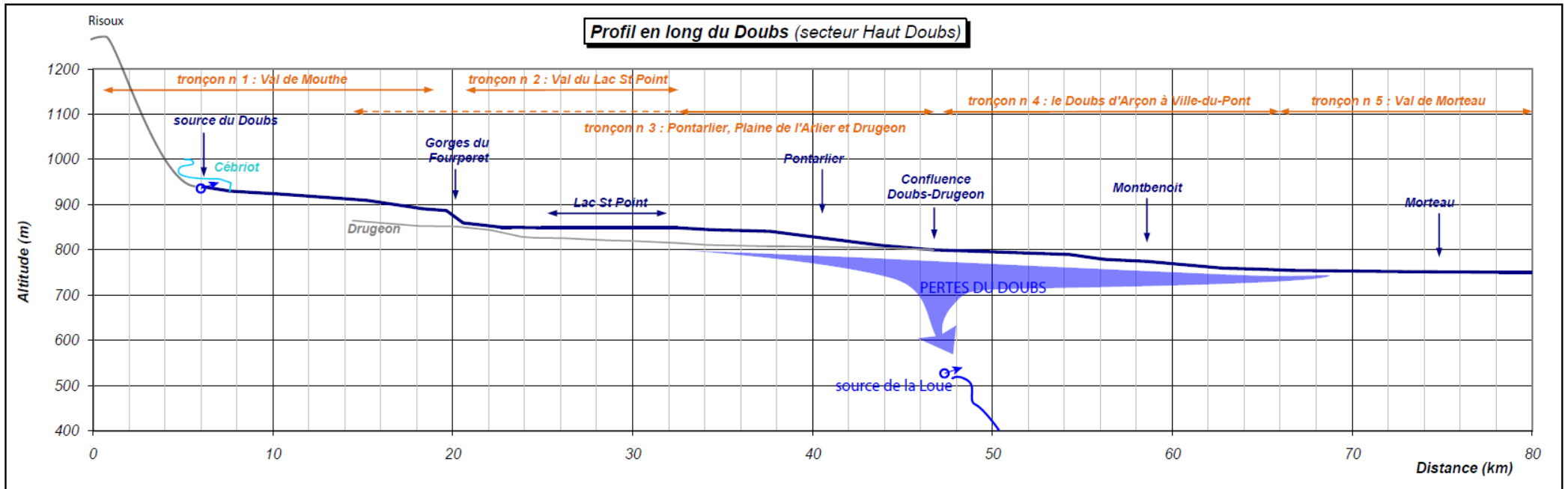
Tableau 1 : proposition de localisation des stations de Débits Biologiques (DB)



Cartographie du territoire Haut Doubs (découpage en 5 tronçons, associés à 15 bassins affluents)



Cartographie du territoire Haut Doubs (délimitation des 15 bassins affluents)



Localisation des tronçons sur un profil en long du Doubs

2.1 - Le tronçon n°1 : Le val de Mouthe, tête du bassin Doubs

- 3 Stations DB associées : Doubs - Labergement, Affluents Cébriot et Bief Rouge

- Délimitation et description sommaire du tronçon

Ce tronçon correspond à la tête du bassin Doubs, dont la source est située à Mouthe, et que nous proposons d'interrompre à l'entrée du Lac de Saint Point sur le territoire de la commune de Labergement Sainte Marie. Jusqu'à l'entrée des gorges de Fourperet, le Doubs présente un linéaire très homogène, peu artificialisé, où la rivière méandre dans un continuum de zones humides.

Le Doubs apparaissant au centre du val et le quittant avant son extrémité Nord, il est prolongé à chacune de ses extrémités par deux affluents : le Cébriot et le Bief Rouge. Ces cours d'eau présentent un intérêt naturel qui justifie leur classement en ZNIEFF de type I et pour partie en Zone Natura 2000.

Le Doubs passe du Val de Mouthe au Val du Lac de St Point par un tracé en baïonnette, en traversant le massif du Mont de la Croix par la cluse très encaissée des gorges du Fourperet.

Ces trois kilomètres de linéaire se caractérisent par une accélération de la pente, avec disparition totale des zones humides de bordure. Dans ces gorges, le Doubs est exploité pour la production hydroélectrique. L'installation existante est constituée d'une petite retenue (hauteur du barrage : 6 m), et d'une usine électrique, 900 m de rivière étant court-circuités entre les deux.

A ces écoulements de surface sont associés 2 bassins karstiques : le bassin de la source du Doubs, dont la délimitation ne fait pas encore l'objet d'un consensus¹, et le val fermé des Pontets. Ce dernier est occupé par un petit lac d'origine glaciaire, seul plan d'eau naturel de ce tronçon.

- Plans d'eau du tronçon

NOM	Altitude - Cote	Superficie	Longueur	Largeur	Profondeur max	Volume	Bassin versant
RETENUE DU FOURPERET	887 m	1.8 ha	600 m	50 m	Hauteur du barrage 6.1m*	60 000 m ³	170 km ²
LAC DES PONTETS	1003 m	0.5 ha	120 m	50 m	9 m	22 500 m ³	

* remplissage sédimentaire a priori important

¹ 1. Déterminé par la méthode des polygones de Thiessen (A. Jeanblanc, et G. Schneider, thèse à l'UFR de Franche-Comté) : 44 km²

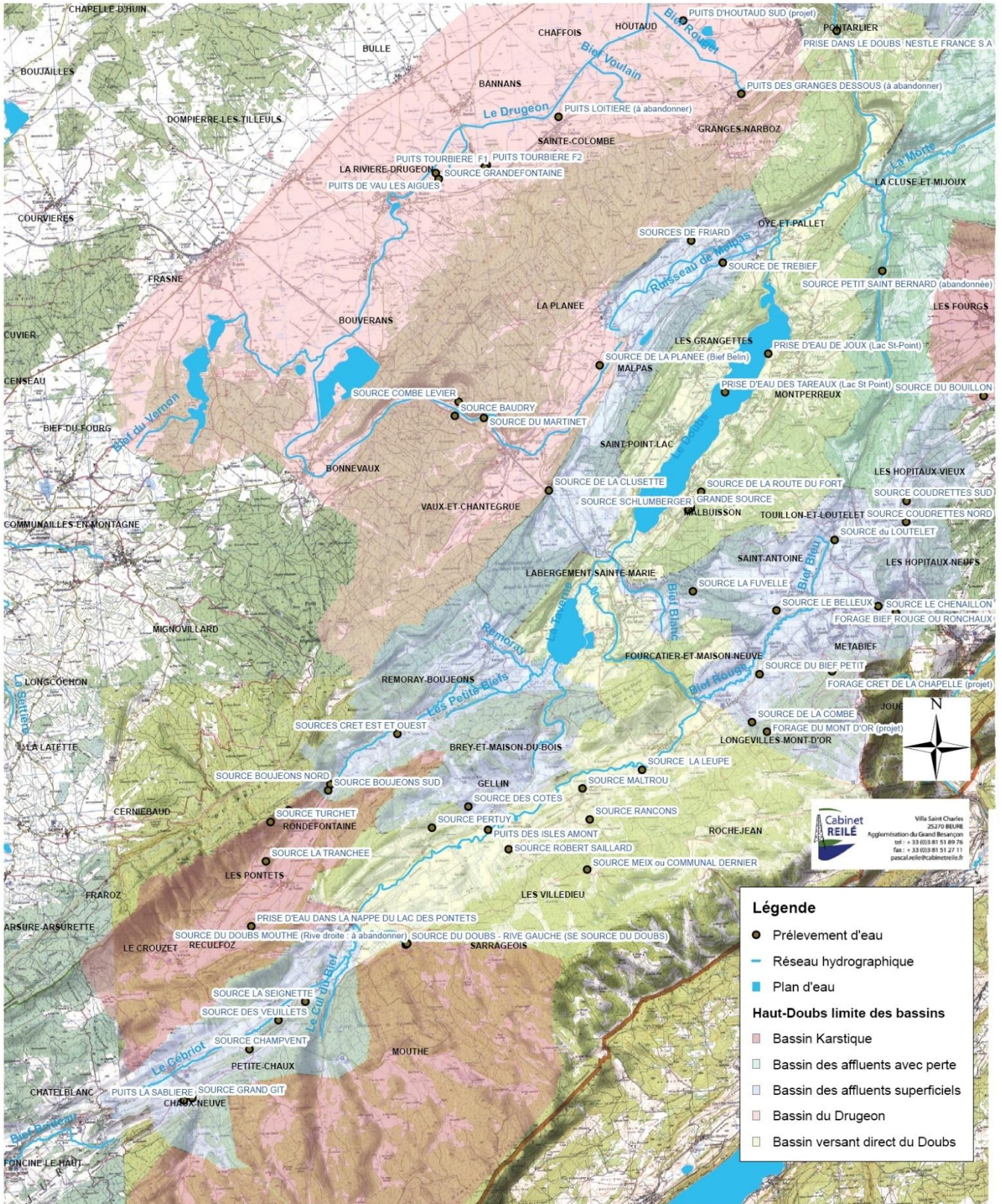
2. La Banque Hydro donne pour ce même bassin une superficie de 30 km²

3. D'après le débit moyen de la source du Doubs (1.8 m³/s), ces superficies de bassin d'alimentation apparaissent largement sous-estimées

Les limites de ce bassin sont clairement matérialisées au Nord et au Sud (flexure anticlinal à la frontière Franco-suisse, et synclinal de Mouthe coté Nord). Le fonctionnement du karst dans le massif du Risoux reste par contre encore mal connu, avec absence de positionnement précis des limites entre les systèmes karstiques de la Doye Gabet (sur la Bienne), la Sainette (résurgence des infiltrations sur le Mont Noir), et le Bief Rouge (source issue du Mont d'Or).

Découpage en tronçons du sous-bassin Haut-Doubs

Tête de bassin - Val de Mouthe, Gorges de Fourperet



Présentation cartographique du tronçon N°1
 Issu de l'outil cartographique [SIG] - avec localisation des ouvrages de prélèvement d'eau

- Implantation de 3 stations DB sur ce tronçon

➤ La Station Doubs-Labergement

L'objet de cette station sera d'établir les débits d'objectif d'étiage (D.O.E) pour l'ensemble de la tête de bassin, et de faire un bilan hydrologique en amont du lac de Saint Point.

Cette station DB est située au droit de la station hydrologique de bassin U2012010 de Labergement Sainte Marie. Les débits du Doubs y sont enregistrés depuis 1960.

Des données récentes aussi bien piscicoles, hydrobiologiques que physicochimiques sont également disponibles sur cette station (source : ONEMA et Agence de l'EAU). Elles révèlent une qualité de faune inférieure au fort potentiel écologique du Doubs apical. Ces résultats permettront d'affiner les interprétations des résultats de la méthode ESTIMHAB.

➤ La Station Cébriot (Moulin Cagnard, entre Petite-Chaux et Mouthe)

Cette station a été choisie en raison de la représentativité de cet affluent du Doubs. Majoritairement constitué de ruissellements superficiels, il s'agit d'un ruisseau typique du sous-bassin Haut-Doubs, où les volumes d'eau prélevés sont à priori soutenables.

Ce ruisseau était autrefois très impacté par les rejets d'eau usée, d'importants travaux de collecte et de sortie des eaux usées du bassin ont été réalisés il y a une dizaine d'années. Il est désormais considéré comme un cours d'eau à fort potentiel biologique. Il abritait encore en 2003 des *Capniidae*, Plécoptères rares dans la région (*Eaux Continentales 2004*). Le potentiel biogène du Cébriot s'exprimait autrefois à travers une exceptionnelle densité d'écrevisses à pattes blanches, aujourd'hui disparue du cours d'eau (essai de réintroduction en cours).

Ce ruisseau qui irrigue un secteur touristique est par ailleurs concerné par les variations saisonnières des besoins en eau liés à la présence de structures d'accueil, et à la production de neige de culture (besoins estimés à 7 000 m³/an pour les tremplins de Chaux Neuve).

D'autre part une zone vulnérable lors de périodes d'étiage est observée à l'amont de la confluence, où une incision liée à une rectification de méandre a conduit à la connexion avec une faille où le débit d'étiage se perd (communication personnelle M. Rousselet ONEMA).

Les observations de cette station de DB seront réutilisées, en les ajustant à leur échelle, pour les affluents Drésine, ruisseaux de Malpas, de La Planée et de l'Abbaye, l'amont du Drugeon, le ruisseau des Lavaux, la Tanche et le Théverot.

Il n'existe pas d'enregistrement des débits du Cébriot, ce qui nécessitera leur évaluation.

➤ La Station Bief Rouge (Longevilles Mont d'Or)

Miroir du Cébriot dans le Val de Mouthe - Métabief de par sa position et son environnement, ce cours d'eau est par contre fortement impacté par les prélèvements d'eau, avec une tendance évolutive plutôt défavorable liée à la station touristique de Métabief (augmentations saisonnières de population importantes, et nouveaux usages de l'eau pour la production de neige). A cela s'ajoute l'amputation d'une partie non négligeable de son bassin d'alimentation par les débits évacués vers le bassin voisin de l'Orbe dans le tunnel ferroviaire du Mont d'Or.

Du point de vue biologique, le bief Rouge possède un très fort potentiel, comme l'indiquent les biomasses salmonicoles élevées à l'amont de Métabief où à l'aval de Rochejean (*Données FDAAPPMA25 2010*). A l'aval immédiat de Métabief, une chute de la biomasse de truite a néanmoins été observée.

De plus, la structure du peuplement d'invertébrés, étudiée à l'automne 2010 (*Dufour et al 2011*) montre que l'expression du potentiel biologique est limitée par la qualité d'eau (IBGN de 9 et 6/20 respectivement à l'amont et à l'aval de Métabief).

Ces enjeux socio-économiques et écologiques particulièrement forts justifient la détermination précise des débits d'objectif d'étiage à l'aide d'une station DB.

La station DB Bief Rouge est située à l'aval immédiat de la station hydrologique de bassin U2015030 des Longevilles Mont d'Or, où les débits du Doubs sont enregistrés depuis 1997.

- Bibliographies - tronçon 1 : La tête du bassin du Doubs dans le Val de Mouthe

- Dufour et al 2011 : Etude de la qualité des eaux d'un secteur du Haut Doubs. Etude du bassin versant, de la physico-chimie et des faunes macrobenthiques et piscicoles. Rapport de stage, Université de Franche Comté, master QUEST, 65 pages
- Eaux Continentales 2004 : Suivi de la qualité du Doubs de la source à l'aval du lac Saint Point. Recherche des sources de contamination. Années 2003-2004. DIREN de Franche Comté 76 pages.
- Cabinet REILE, Etude préalable et dossier d'enquête publique préalable à la protection des captages de la commune de Chaux Neuve, année 1999
- Cabinet REILE, Dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé préalable à la protection de la Source du Doubs, année 2010
- Jeanblanc A., Schneider G., Etude géologique et hydrologique du Risoux - Mont d'Or - Thèse de 3^e cycle, géologie, Besançon, 1981 - 155pages

2.2 - Le tronçon n°2 : Le Doubs au niveau du Lac de Saint Point

- Stations DB associées : aucune

- Délimitation et description sommaire du tronçon

Ce tronçon correspond à la traversé du Lac de Saint Point, 3^e plan d'eau naturel de France, des zones humides associées, et du Lac de Remoray auquel il est connecté via le ruisseau de la Taverne. Sa limite aval est fixée au barrage à l'aval du Lac St Point.

Il englobe plusieurs bassins affluents, dont celui des ruisseaux de la Drésine, du Lhaut et de l'Abbaye. Certains de ces affluents présentent une bonne qualité physique et biologique comme le Lhaut (*Université de Franche Comté et al 2005*). D'autres ont subi d'importantes modifications morphologiques, comme le ruisseau de la Drésine, dont l'aval a toutefois été restauré et présente aujourd'hui un habitat de valeur.

Tout comme le précédent tronçon, la diversité des milieux lacustres y reste exceptionnelle, ce qui a permis de mesurer l'impact des activités humaines successives en remontant jusqu'aux premières occupations de la région¹.

Synthèse du diagnostic de 2007 du Lac de Saint Point (source : diagnostic SAGE 2007) :

- *Ceintures Végétales (bilan positif à nuancer) : Reconstituées suite à l'arrêt de l'exploitation du barrage, mais remplacements de certaines espèces locales par des plantes invasives.*
- *Indices biologiques et piscicoles : régression des populations (lac qui reste toutefois une référence en terme de milieu biologique).*
- *Présence de contaminations métalliques non alarmantes, mais qui agissent en synergie avec la présence de toxiques.*

La réserve en eau présente dans ce tronçon (81.6 millions de mètres cubes pour le lac de Saint Point uniquement) est primordiale à l'échelle du territoire du Haut-Doubs, et même au-delà, d'autant que le lac de Saint Point est associé à celui de Remoray. C'est également une importante ressource en eau locale (alimentation totale ou partielle de 28 000 personnes).

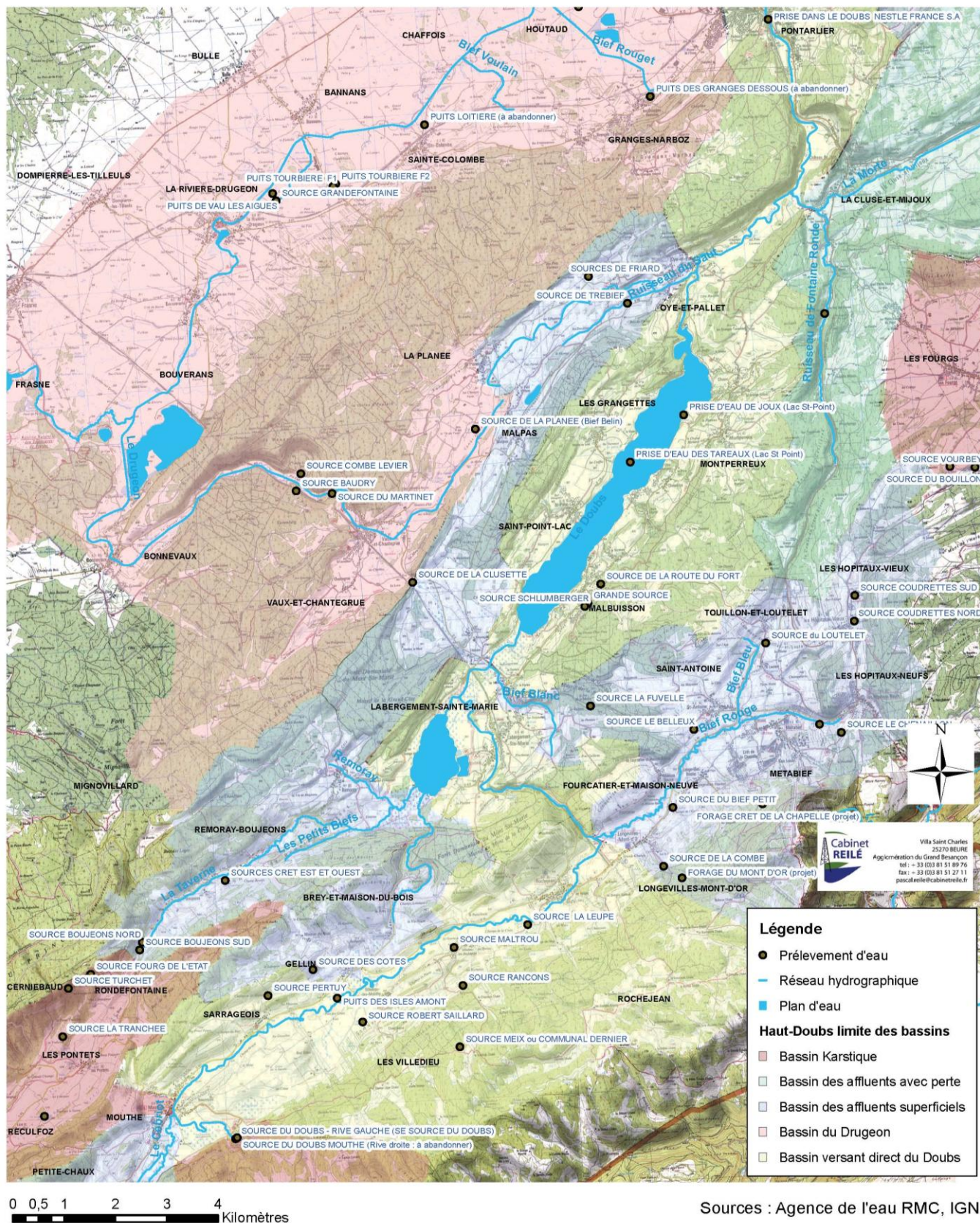
Ce tronçon est encadré par 2 stations hydrologiques de bassin :

- U2012010 de Labergement Sainte Marie, qui enregistre les débits du Doubs depuis 1960 (données considérées comme fiables depuis 1980)
- U2012020 de Oye-et-Palet, où les débits du Doubs sont mesurés depuis 1982

¹ Leroux A. et al Reconstitution paléoclimatique et paléoenvironnementale à partir des sédiments du lac Saint-Point (Massif du Jura, France) : analyse multiparamètres à haute résolution, 2009

Découpage en tronçons du sous-bassin Haut-Doubs

Lac de Saint-Point et affluents



Présentation cartographique du tronçon N°2
 Issu de l'outil cartographique [SIG] - avec localisation des ouvrages de prélèvement d'eau

- Géométrie des plans d'eau du tronçon

NOM	Altitude - Cote	Superficie	Longueur	Largeur	Profondeur max	Volume	Bassin versant
LAC DE REMORAY	niveau théorique actuel depuis 1989 : 849.75 m (cote du seuil)	95 ha	1,6 km	900 m maximum	27 m	12,8 millions de m ³	
LAC ST POINT		419 ha	7,5 km	550 m minimum 800 m maximum	43 m	81,6 millions de m ³	245 km ²

- Justification de l'absence de stations DB sur ce tronçon

L'état des plans d'eau naturels dépend moins des débits qui les traversent que de leurs variations de niveau. C'est donc la notion de « niveau biologique d'étiage (NBE) » qui doit être abordée. Cette cote doit permettre de maintenir immergées les zones de bordure nécessaires au cycle biologique des espèces qui occupent le site.

Le NBE des plans d'eau du tronçon sera discuté sur la base des données bibliographiques existantes : la cartographie des habitats du lac de Saint Point [Conservatoire de botanique de Franche Comté], les éléments d'appréciation de la qualité du lac de Saint Point [DIREN], Le peuplement piscicole du lac Saint-Point [CSP], en examinant les projets de rehausse de ce lac et la gestion projetée du barrage.

- Bibliographies - tronçon 2 : le Val du Lac de Saint Point

- Université de Franche Comté, CSP, Teleos 2005 : Diagnose écologique du lac de Remoray et de ses affluents. 99 pages
- Jacquemin P. Réponses Hydrodynamique des hauts bassins du Doubs et de la Loue : simulation des écoulements, influence de l'enneigement et de la traversée du lac de Saint Point, études des pertes du Doubs - Thèse de 3e cycle, géologie, Besançon, 1984 - 164 pages
- Leroux A. et al Reconstitution paléoclimatique et paléoenvironnementale à partir des sédiments du lac Saint-Point (Massif du Jura, France) : analyse multiparamètres à haute résolution, 2009
- Diagnostic partagé - Lac de Saint Point (Publication SAGE Haut Doubs - Haute Loue), Novembre 2007, 36 pages
- Cartographie des habitats du lac de Saint Point -Conservatoire de botanique de Franche Comté, 2006
- Eléments d'appréciation de la qualité du lac de Saint - Point, DIREN de Franche Comté
- Etat de l'entité limnique à travers l'analyse des données géochimiques des sédiments lacustres, DIREN de Franche Comté
- Le peuplement piscicole du lac de Saint - Point, CSP
- Premiers éléments concernant la discrimination et la caractérisation de l'impact anthropique en milieu lacustre, Université de Franche Comté

2.3 - Le tronçon n°3 : Le Doubs dans l'agglomération de Pontarlier, secteur de la nappe de l'Arlier et du bassin du Drugeon

- Stations DB associées : le Doubs à Doubs, le Drugeon à la Bannans (amont Arlier) et à Vuillecin (aval Arlier)

- Délimitation et description sommaire du tronçon

Ce tronçon cumule les particularités d'être associé à une importante réserve en eau souterraine avec la nappe de l'Arlier, d'englober le Drugeon, principal affluent du Haut Doubs, et de déjà faire partie du bassin capturé partiellement par la Loue (spécificité qui caractérise le tronçon n°4).

Les premières pertes du Doubs ont effectivement été identifiées dès l'amont de ce tronçon, en sortie du lac de Saint Point. A l'aval, ce sont les importants apports que constituent la confluence avec le Drugeon, et la restitution d'eau en sortie de la station de traitement des eaux usées de la ville de Pontarlier qui ferment le tronçon.

L'environnement de ce linéaire du Doubs qui traverse l'agglomération de Pontarlier est très anthropique.

Outre le Drugeon, cette partie du Doubs reçoit comme affluent les ruisseaux de Malpas, de Friard ou du Saut, des Lavaux, ainsi que la Morte / ruisseau de Fontaine Ronde.

Ce dernier cours d'eau, constitué des ruissellements dans le val des Verrières de Joux et de Fontaine Ronde, très rapidement en assec, ne constitue qu'un apport temporaire au Doubs, la fraction de l'écoulement qui se perd étant capturée par la Loue¹. **En basses eaux, cet affluent, et son bassin d'alimentation karstique (plateau des Fourgs) ne font donc pas partie du sous-bassin hydrologique du Haut Doubs.**

Les pertes du Doubs sur ce tronçon ont été identifiées² et étudiées. Bien que moins connues, des pertes importantes existent également sur le Drugeon en amont de Bonnevaux³.

- Principe et limites de la zone de capture du bassin du Doubs par la Loue

De manière générale, ces pertes par infiltration dans le karst souterrain interviennent là où ces cours d'eau traversent l'aquifère calcaire du Jurassique supérieur, dans la retombée occidentale de l'anticlinal du Laveron. Morphologiquement, cette limite correspond à la transition entre le Jura des plateaux et la Haute Chaîne plissée.

Au niveau de la Cluse et Mijoux, le décalage des aquifères karstiques le long de la faille de Pontarlier (décrochement tectonique de grande ampleur) permet au phénomène de capture de s'étendre en amont de cet anticlinal, et de provoquer les pertes des ruisseaux de la Morte, de Fontaine Ronde et du Doubs.

Tout comme pour le bassin de la Morte, les infiltrations sur le versant Ouest du Mont du Laveron n'approvisionnent donc pas le sous-bassin Haut Doubs en situation de basses eaux.

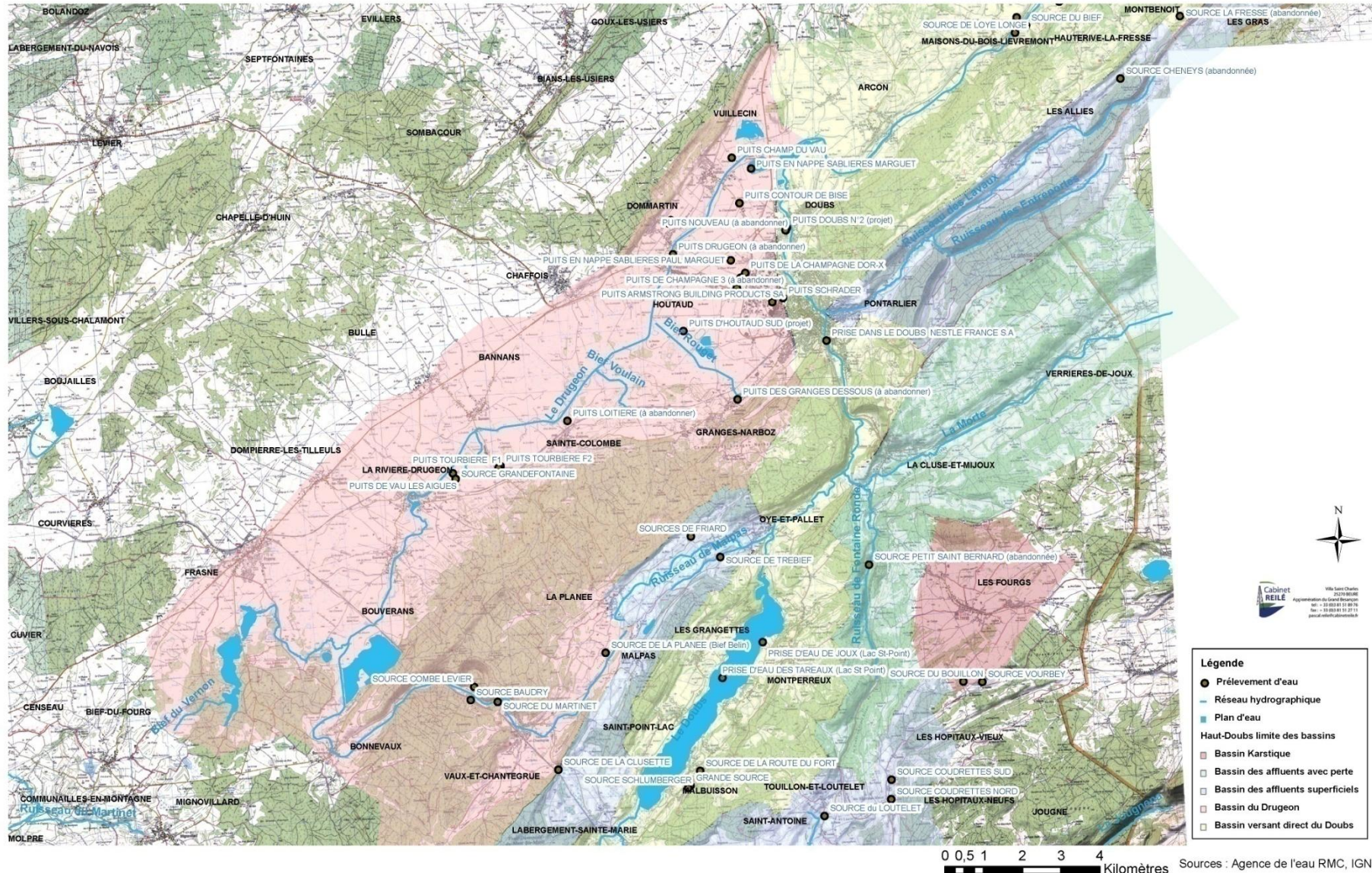
¹Cabinet REILE - Traçage de la Morte (Verrières-de-Joux, le Frambourg), Janvier 2009

² Suite à l'incendie des usines Pernot en 1901

³ D'après jaugeages effectués par la Communauté de Communes du Val du Drugeon (communication de M. J.M. Resch) et Etude du Drugeon (SRAE - 1994). Ces pertes assèchent quasiment le Drugeon en étiage

Découpage en tronçons du sous-bassin Haut-Doubs

Traversée de l'agglomération de Pontarlier - Bassins du Drugeon et de la Morte



Présentation cartographique du tronçon N°3
 Issu de l'outil cartographique [SIG] - avec localisation des ouvrages de prélèvement d'eau

Le Lac de l'Entonnoir entre Bonnevaux et Bouverans est un indicateur de la situation de cet aquifère karstique, par lequel transitent les pertes du Doubs, du Dugeon et de la Morte. L'abaissement saisonnier du niveau de ce lac est dû à la désaturation des calcaires du Jurassique supérieur, et par conséquent indique que le phénomène de capture karstique est actif.

Lorsque les cours d'eau arrivent sur les calcaires du Crétacé du Val du Dugeon, la capture du Doubs par la Loue s'interrompt en raison de l'existence d'un imperméable à l'interface Crétacé-Jurassique¹.

Cet imperméable du Crétacé permet le maintien d'eau à faible profondeur dans la nappe de l'Arlier, et dans le complexe turbo-lacustre du Val du Dugeon, qui sont alors des aquifères et circulations d'eau perchés².

- Description sommaire de la nappe de l'Arlier

La nappe de l'Arlier est un cône sédimentaire d'origine glaciaire qui possède de très bonnes caractéristiques hydrodynamiques (perméabilité et emmagasinement).

De manière générale, cette nappe s'écoule globalement du Sud vers le Nord. Elle est localement alimentée par le Dugeon et par sa bordure Sud à Sud-Est (Sous le Laveron), ainsi que par les précipitations directes qui s'infiltrent dans ces alluvions.

L'alimentation de la nappe par ces limites Sud et Sud-Est est comprise entre 35 et 50 L/s environ, selon les périodes hydrologiques (*Chauve et al., 1993*).

D'après Claudon³ (1977) et Gaubi⁴ (1993), il n'y a pas de relation entre la nappe de l'Arlier et le Doubs, celui-ci se perdant dans les calcaires sous-jacents.

Dans cet aquifère, l'eau est de bonne qualité, malgré une vulnérabilité accrue en raison du développement des zones d'activités et industrielles de Pontarlier, et de la présence d'anciennes décharges.

Cette nappe est par conséquent intensément exploitée, et produit en moyenne 3.3 millions de mètres cubes d'eau par an dont une majorité destinée à l'alimentation en eau potable (35 000 personnes) de l'agglomération de Pontarlier notamment.

Les sablières rendent inexploitable l'extrémité Nord de cet aquifère (entre Doubs et Vuillecin).

- Le bassin affluent du Dugeon

La faille de Pontarlier interrompt brusquement l'extension vers l'Est de la nappe de l'Arlier. A l'opposé, la transition entre ce cône fluvio-glaciaire et les alluvions du Dugeon est progressive, avec changement de la nature du sous-sol. De graveleux et très capacitifs, les alluvions deviennent peu à peu plus argileux et imperméables, avec des ressources en eau dans le sous-sol qui deviennent très peu productives.

Les circulations d'eau deviennent par conséquent superficielles, constituant le complexe des tourbières et marais du val du Dugeon, où les eaux souterraines ne sont pas facilement mobilisables. Elles constituent par contre une véritable réserve pour le bassin du Doubs⁵.

¹ Ce sont à priori les argiles du Purbeckien

² Existence au moins saisonnière de karst dénoyé dans les calcaires jurassiques sous le Crétacé

³ Claudon G., 1977 - Etude hydrogéologique de la Plaine de Pontarlier - Thèse de 3^e cycle (Univ. Franche-Comté)

⁴ Gaubi E., 1993 - Hydrodynamique, transports de polluants et modélisation en milieu fluvio-glaciaire (application à la nappe alluviale de la plaine de Pontarlier-Doubs) - Université Besançon - Thèse.

⁵ Observation de J.M. Resch sur l'hydrologie du Dugeon avant et après restauration

- Géométrie des plans d'eau du tronçon

NOM	Altitude - Cote	Superficie	Longueur	Largeur	Profondeur max.	Volume	Bassin versant
LAC DE MALPAS	925 m	4,8 ha	0,5 km	150 m max.			
LAC DE L'ENTONNOIR BOUVERANS	830 m	30 à 150 ha	1 km	800 m			
ETANG DE LA RIVIERE DRUGEON	820 m		300 m	100 m			
ETANGS DE FRASNE (affluents du Drugeon via le ruisseau du Lothaud)	830 à 840 m	Etang Carrez 60 ha environ Etang Lucien 15 ha environ Etang du Moulin 6 ha environ Etang Berthelot 3 ha environ					
ANCIENNE GRAVIERE sud-ouest Pontarlier (2 bassins)	812 m	8,5 ha	600 m	280 m			
		7,3 ha	500 m	200 m			
VUILLECIN (rive droite Drugeon) sablière	805 m	15,4 ha	530 m	330 m			
VUILLECIN (rive gauche Drugeon) sablière	805 m environ	Environ 27 ha					
DOUBS sablières (6 bassins dont 3 partiellement repris par la végétation)	805 m environ	3,8 / 3,9 / 4,2 / 1 / 4,5 / 1,5 ha					

- Implantation de 3 stations DB sur ce tronçon

➤ La station du Doubs à Doubs

Cette station permettra d'établir un bilan des premières pertes karstique du Doubs, et du rôle de la nappe de l'Arlier en situation de basses eaux. Du point de vue qualitatif, on mesurera l'incidence de l'agglomération de Pontarlier sur les milieux aquatiques.

Cette station DMB est située au droit de la station hydrologique de bassin U2022020 de Doubs où les débits de la rivière sont enregistrés depuis 1986.

➤ Les stations Drugeon

2 stations ont été choisies sur le Drugeon :

- à Bannans, en amont de la nappe de l'Arlier. L'objet de cette station est de caractériser les besoins des milieux aquatiques à l'échelle du bassin du Drugeon. La station hydrologique de bassin U2035035 située à La Rivière-Drugeon (3 km en amont) est en fonction depuis 2008.
- à Vuillecin (Pont-Rouge), en aval de la nappe de l'Arlier et à l'amont de la confluence avec le Doubs. L'objet de cette station est de considérer la participation du Drugeon à l'alimentation en eau du Doubs. La station hydrologique de bassin U2035020 de Vuillecin enregistre les débits de ce cours d'eau depuis 1975.

- Bibliographies - tronçon 3 : Traversée de l'agglomération de Pontarlier et Val du Drugeon

- Document d'objectifs Natura 2000 Bassin du Drugeon, octobre 2002 - Communauté de Communes du Val du Drugeon
- Etude Géologique, géophysique, géotechnique et hydrologique du synclinal de Frasné-Bonnevaux- M. DURAFORG - P. PALACIO Thèse de 3e cycle, géologie, Besançon, 1981 - 159 pages
- Cabinet REILE - Traçage de la Morte (Verrières-de-Joux, le Frambourg), Janvier 2009
- SRAE Etude du Drugeon 1994
- Hydrodynamique, transport de polluants et modélisation en milieu fluvio-glaciaire (Application à la nappe alluviale de la plaine de Pontarlier) - Elyès GAUBI - Thèse de 3e cycle, géologie, Besançon 1993
- Le quaternaire Franc-Comtois - M. Campy Thèse de 3e cycle, géologie, Besançon, 1982
- Etude hydrogéologique de la plaine de Pontarlier - G. Claudon Thèse de 3e cycle, Besançon, 1977

2.4 - Le tronçon n°4 : Le Doubs dans la traversée du bassin d'alimentation de la source de la Loue, zone de capture karstique

➤ Station DB associée : Doubs - Ville du Pont

- Délimitation et description sommaire du tronçon

Si l'amont de ce tronçon est clairement identifié, situé en limite du cône fluvio-glaciaire de Pontarlier, sa limite aval, coïncidant avec la fin de la capture du Doubs par la Loue, n'est pas définitivement fixée. Historiquement, la zone des pertes, qui caractérise le tronçon précédent, s'arrête au niveau de Ville du Pont¹.

Néanmoins des reconnaissances spéléologiques récentes² ont mis en évidence la présence de pertes jusqu'au début des gorges de Remonot, avec reconnaissance dans ce secteur d'un inversac³, le puits de Sombrenom. Son fonctionnement n'étant pas connu à ce jour, la limite aval de ce tronçon reste à valider :

- Soit lorsqu'il fonctionne en perte, la résurgence de ce puits est la Loue. Il conviendra alors de fixer la limite de ce tronçon plus en aval au niveau de Remonot⁴.
- Soit cet inversac manifeste l'existence d'une circulation karstique longitudinale⁵, parallèle à la vallée, avec peut-être une résurgence à la source de la Corchère (en rive gauche du Doubs entre Remonot et Grand'Combe Châteleu) ou du Moulin Bournez (en rive droite du Doubs à l'aval de Montlebon). Cela voudrait dire que les calcaires situés sous le niveau de la rivière, en amont des gorges de Remonot, seraient dénoyés.

Dans cette seconde hypothèse, il apparaît que ce fonctionnement hydrogéologique, auparavant considéré comme l'exception, deviendrait la norme dans les plateaux du Haut Doubs : c'est la situation de la Loue à Ornans, de la vallée du Lison, de la Barbèche, et c'est une l'hypothèse avancée pour le Haut Dessoubre⁶. Elle expliquerait la grande fragilité des milieux aquatiques associés, en aggravant les situations d'étiage.

Si l'évolution récente de l'hydrologie au niveau régional s'accroît, ces captures longitudinales pourraient alors hypothéquer les efforts de maintien de débits minimum dans les cours d'eau en raison de l'accroissement de la part des écoulements capturés par le karst.

¹ Horizon (1993-1994) - Etude hydrogéologique et géophysique des pertes du Doubs à l'aval de Pontarlier

² Communication du groupe spéléologique qui effectue l'exploration du puits de Sombrenon (jonction avec la grotte de la Cheminée établie), non publiée

³ Inversac : cavité tantôt émissive (source ascendante) tantôt absorbante (perte), en fonction du niveau de mise en charge du karst

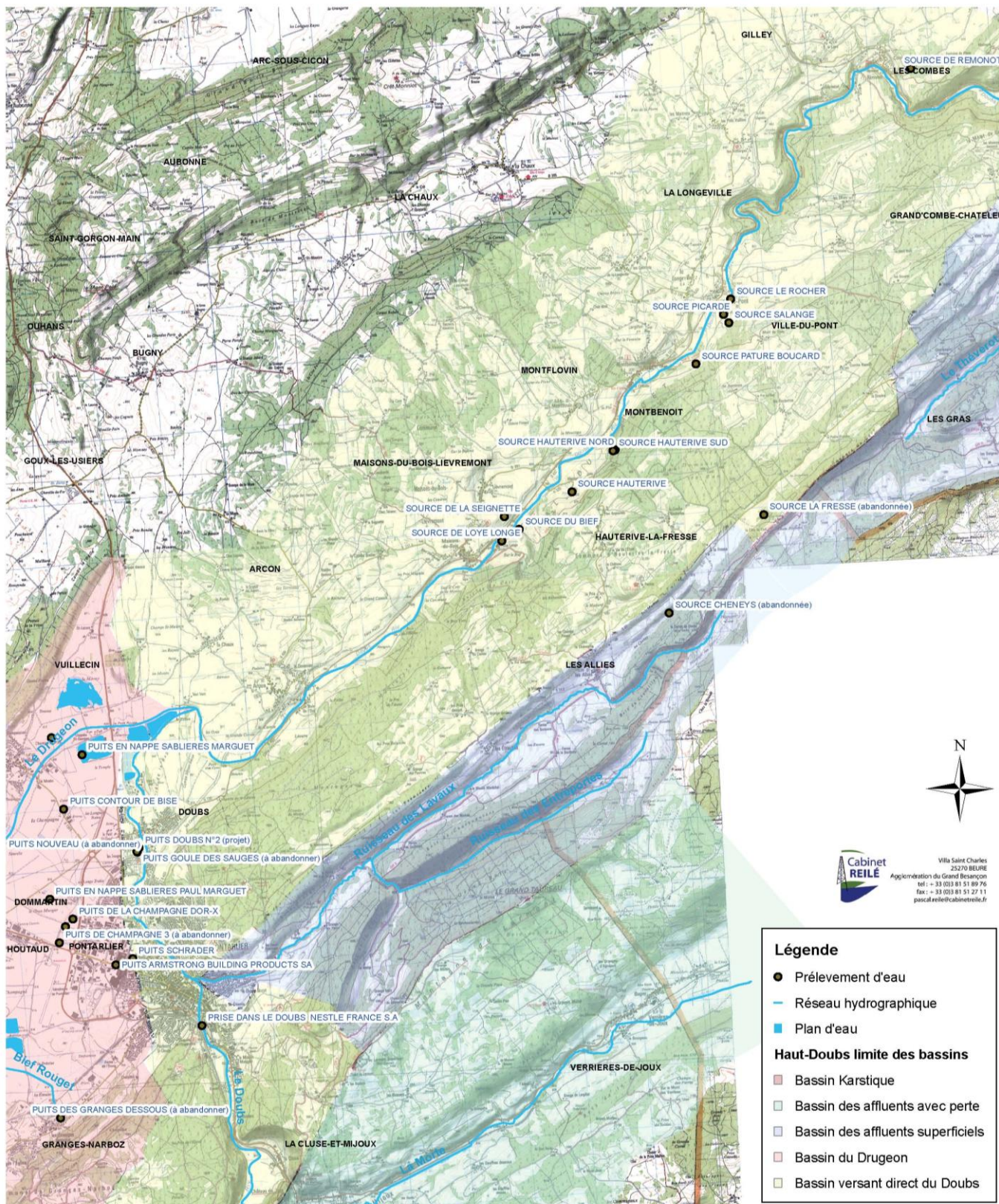
⁴ Les études hydrogéologiques excluent toute capture du Doubs en aval de Remonot, le karst sous la vallée étant saturé (présence de sources sur les berges du Doubs)

⁵ Hypothèse qui semble indiquer la géologie, le plissement de La Chaux de Gilley indiquant une séparation structurale des bassins Doubs et Loue à ce niveau

⁶ En amont de la source des Trois Pucelles (Etude des Pertes de la Reverotte - Cabinet REILÉ 2004)

Découpage en tronçons du sous-bassin Haut-Doubs

Le Doubs d'Arçon à Ville du Pont (secteur des pertes)



Cabinet REILÉ
 Agglomération du Grand Besançon
 Villa Saint Charles
 3270 BEURE
 tel : + 33 (0)3 81 51 89 76
 fax : + 33 (0)3 81 51 27 11
 pascal.reile@cabinetreile.fr

Légende

- Prélèvement d'eau
- Réseau hydrographique
- Plan d'eau

Haut-Doubs limite des bassins

- Bassin Karstique
- Bassin des affluents avec perte
- Bassin des affluents superficiels
- Bassin du Dugeon
- Bassin versant direct du Doubs

0, 0.25, 1, 1.5, 2
 Kilomètres

Sources : Agence de l'eau RMC, IGN

Présentation cartographique du tronçon N° 4
 Issu de l'outil cartographique [SIG] - avec localisation des ouvrages de prélèvement d'eau

- Géométrie des plans d'eau du secteur

Il n'existe pas de plan d'eau dans cette partie du bassin, qui se caractérise par un développement très important du karst, et une prédominance des écoulements souterrains.

- Implantation de stations DB sur ce tronçon

➤ La Station Doubs-Ville du Pont

Ce tronçon sensible du Doubs, de par sa localisation à l'aval des pertes identifiées¹, sera certainement la station la plus pénalisante pour la détermination des DOE (Débits d'Objectif d'Etiage).

Sur ce tronçon, les débits du Doubs sont mesurés depuis 1978 à la station hydrologique de bassin de Ville du Pont U2102010.

- Données bibliographiques - tronçon 4 : Zone des pertes du Doubs

- Complexe Souterrain de Sombrenom (non publié), exploration spéléologique M. Vaucher, E. Boisson, B. COTTENS, F. MARTIN, C. ROGNON
- HORIZON, 1993-1994 - Etude hydrogéologique et géophysique des pertes du Doubs à l'aval de Pontarlier.
- DIREN Franche-Comté, 1995 - Etude du système hydrologique Doubs - Loue (pertes du Doubs - Sources de la Loue).
- Cabinet ANDRE 1995, Etude de faisabilité, Pertes du Doubs, Aménagement de la rivière entre Arçon et Maisons-du-Bois.
- Cabinet REILE, Etude préalable à la protection des captages de la commune de Montbenoit, 2010

¹ Voir discussion de la limite aval de la capture du Doubs page 28

2.5 - Le tronçon n°5 : Les gorges de Remonot / Morteau et les affluents du Val de Morteau

- Stations DB associées : Doubs - en aval de Morteau

- Délimitation et description sommaire du tronçon

Après la traversée d'une zone de plateau dans le tronçon précédent, le Doubs revient dans la Haute Chaîne plissée, ce qui correspond à une modification de son environnement hydrologique :

- Alternance de cluses (gorges de Remonot) et de vals crétaqués où les zones humides accompagnent le lit mineur du Doubs et de ses affluents (même environnement que le tronçon N° 1 et 2).
- Absence de capture en raison de la séparation des bassins par des structures géologiques imperméables.
- réapparition d'affluents que sont le Théverot, le Cornabey et la Tanche.

Ces deux premiers affluents sont des cours d'eau issus du karst, avec des débits importants dès leurs sources. Une partie de ces débits est détournée pour l'alimentation en eau potable. Les dérivations sont plutôt locales sur le Théverot pour la desserte de la population du bassin (communes des Gras et de Grand Combe Châteleu), tandis que sur le Cornabey il est réalisé une exportation d'eau interbassin importante (desserte de la ville de Morteau et du SIE du Plateau des Combes), à partir de la source du cours d'eau, entraînant des assecs localisés plus en aval.

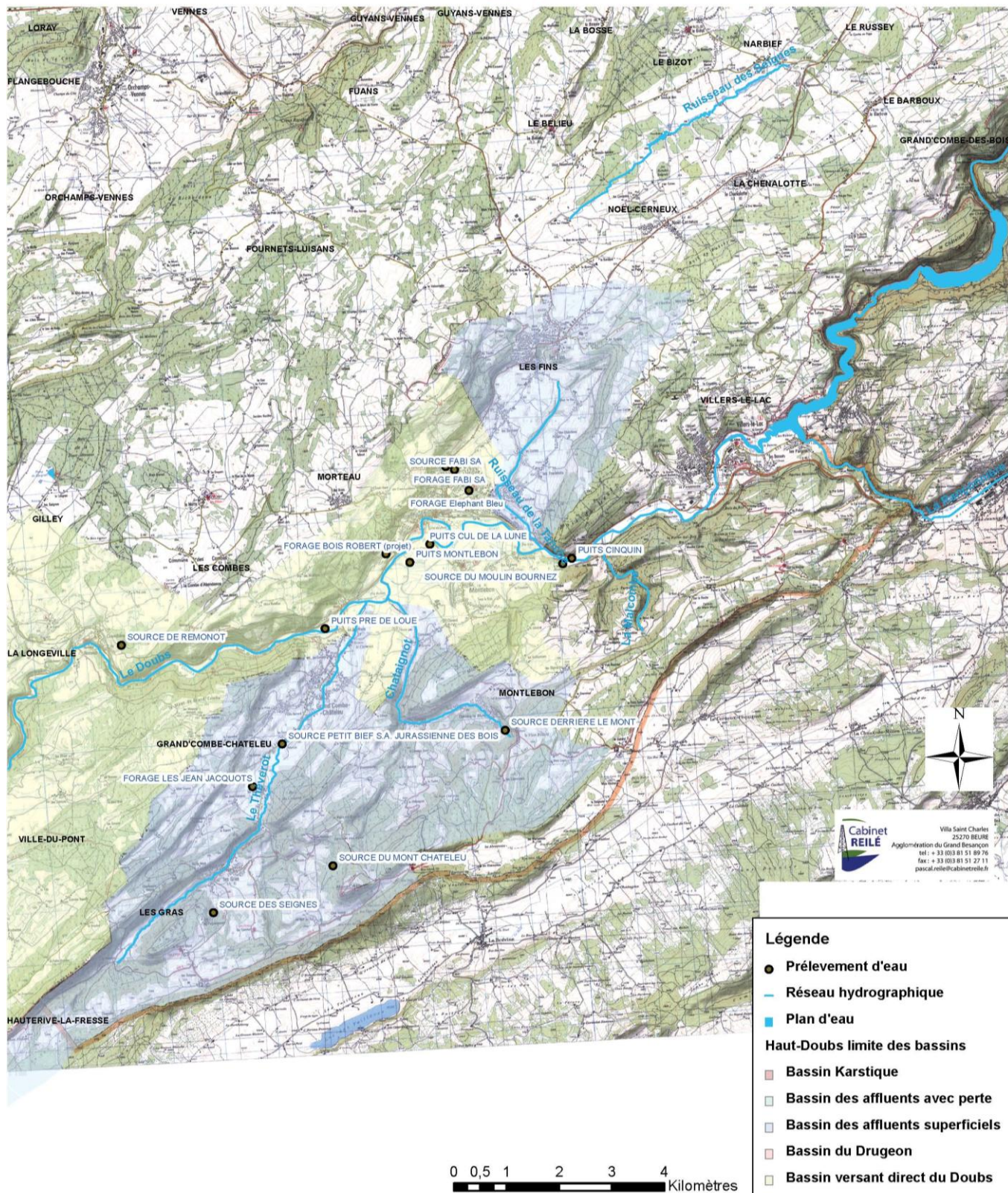
A l'opposé, la Tanche est majoritairement associée aux ruissellements superficiels, avec présence de zones humides et tourbeuses dans son bassin. Elle ne fait l'objet d'aucun prélèvement, avec au contraire une partie de son alimentation qui est anthropique (rejets d'eau pluviale de la commune des Fins). Toutefois son bassin subit une pression urbaine très forte, et elle a fait l'objet durant la seconde moitié du XX^e siècle d'aménagements très pénalisants pour la qualité des milieux, et le soutien de son écoulement en étiage (redressement, remblaiement des zones humides). Il nous paraît indispensable de prendre en compte ce passif dans cette étude pour la détermination du maintien de débits minimum dans le bassin du Haut Doubs.

- Géométrie des plans d'eau du secteur

NOM	Altitude - Cote	Superficie	Longueur	Largeur	Profondeur max	Volume	Bassin versant
LAC DE CHAILLEXON	750 m	80 ha	3,5 km	250 m	37,5 m	5,7 millions de m ³	910 km ²

Découpage en tronçons du sous-bassin Haut-Doubs

Val de Morteau - gorges de Remonot



Sources : Agence de l'eau RMC, IGN

Présentation cartographique du tronçon N°5
 Issu de l'outil cartographique [SIG] - avec localisation des ouvrages de prélèvement d'eau

- Implantation d'une station DB sur ce tronçon

➤ La Station Doubs - Aval de Morteau (Sobey)

La station DB Doubs Morteau qui fermera le bassin servira à définir le Débit d'Objectif d'Étiage (DOE) de l'ensemble du sous-bassin Haut-Doubs. L'ensemble des DOE intermédiaires qui seront calculés sur les tronçons amonts doivent théoriquement être ajustés en cohérence avec les objectifs de maintien des débits dans ce tronçon.

Dans les faits, nous nous attendons à ce que ce soit la station de DB précédente, située à Ville du Pont qui soit la plus pénalisante en raison de la spécificité des pertes du Doubs.

Cette station permet d'inclure le val de Morteau, et d'évaluer l'impact de la zone des pertes sur l'aval du Doubs.

Il n'existe pas de station hydrologique dans ce bassin. Il sera donc nécessaire de reconstituer les caractéristiques d'étiage du Doubs en utilisant les données des autres stations, validées par les campagnes de jaugeage.

Les données piscicoles (ONEMA), hydrobiologiques et physicochimiques (Agence de l'Eau) de la station de suivi située entre Villers le Lac et Morteau seront intégrées à la discussion des résultats.

- Données bibliographiques - tronçon 5 : gorges de Remonot et Val de Morteau

- Eaux Continentales 2005 : Etude préalable à la définition d'un programme d'aménagement et de gestion du Ruisseau de Cornabey. Commune de Montlebon, Département du Doubs.
- Cabinet REILE 1998 : Traçages sur la commune de Gilley
- Cabinet REILE 2003 : Traçages sur la commune des Fins (Zone Industrielle - Déclaration de rejets d'eau pluviales)
- Cabinet REILE 2005 : Aménagement et gestion du ruisseau de Cornabey, Montlebon - Délimitation par traçages du bassin d'alimentation de la source captée de Derrière le Mont.
- Cabinet REILE 2006-2010 : Prospection et étude d'une nouvelle ressource en eau pour la Ville de Morteau

3. Bilan des besoins en eau du territoire Haut Doubs

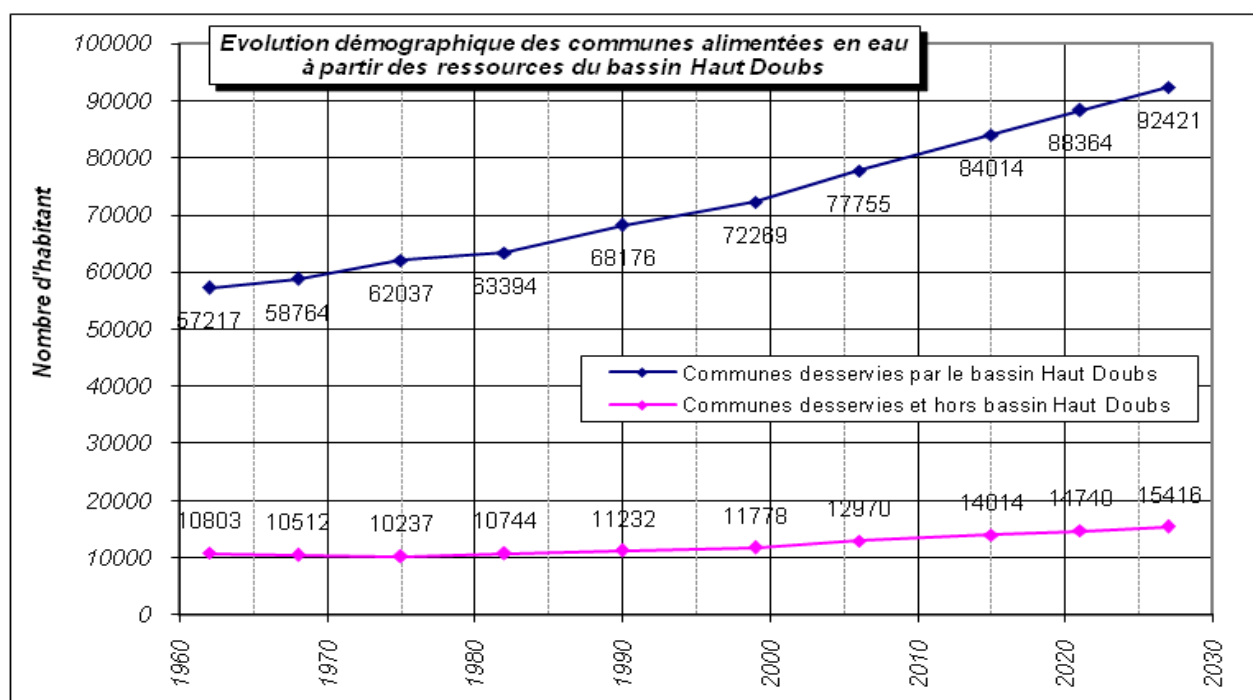
3.1 – Evolution à venir des prélèvements d'eau dans le sous-bassin du Haut Doubs : une augmentation annuelle attendue des besoins de près de 0.8%, liées à l'évolution démographique

La population du territoire Haut Doubs est en augmentation constante et régulière depuis 50 ans, en partie grâce à l'attractivité économique de la Suisse voisine

En l'absence de projet industriel ou touristique d'envergure connu, de la stabilité du cheptel, les besoins en eau futurs de ce territoire dépendent donc principalement de l'évolution démographique attendue de 0.8% par an (variation de la consommation domestique).

La population de chaque commune concernée aux horizons 2015, 2021 et 2027 a été calculée sur la base des prospections établies par l'INSEE¹ pour le Haut Doubs (Pays horloger et Pays du Haut-Doubs confondus) : voir tableaux pages suivantes.

Les chiffres utilisés sont ceux d'un scénario moyen. L'INSEE précise toutefois que « Le développement de la zone jusqu'en 2020 est marqué par plusieurs interrogations », en lien notamment avec la poursuite du développement du travail frontalier au cours des prochaines années.



Evolution de la population alimentée en eau à partir des ressources du Haut Doubs

¹Population et ménages à l'horizon 2020 en Franche-Comté, décembre 2007, Cf. tableaux page suivante

L'autre cause attendue d'évolution des prélèvements sont les besoins pour la production de neige. Il s'agit d'une pratique nouvelle pour la région¹.

A priori stable au moins à court terme, son évolution dépendra de l'enneigement du massif ces prochaines années, et des enjeux économiques associés (introduction ou non de la notion de garantie neige dans les usages touristiques).

Année	Population totale Pays Horloger + Pays du Haut Doubs	Taux de croissance annuel moyen (%)
1999	92 300 habitants	0,883 % entre 1999 et 2005
2005	97 300 habitants	
Estimation 2020	110 700 habitants	0,864 % entre 2005 et 2020
Estimation 2030	119 300 habitants	0,751 % entre 2020 et 2030

Année*	Population totale alimentée en eau par le Bassin Haut Doubs		
	Total des communes concernées	communes alimentées en totalité	communes partiellement alimentées
1962	57 217 hab.	55 532 hab.	1 685 hab.
1968	58 764 hab.	57 194 hab.	1 570 hab.
1975	62 037 hab.	60 582 hab.	1 455 hab.
1982	63 394 hab.	61 855 hab.	1 539 hab.
1990	68 176 hab.	66 673 hab.	1 503 hab.
1999	72 269 hab.	70 668 hab.	1 601 hab.
2006	77 755 hab.	75 974 hab.	1 781 hab.
2015	84 014 hab.	82 089 hab.	1 924 hab.
2021	88 364 hab.	86 340 hab.	2 024 hab.
2027	92 421 hab.	90 304 hab.	2 117 hab.

Année*	Population hors Bassin Haut Doubs alimentée en eau par des ressources en eau du Bassin Haut Doubs		
	Total des communes hors Haut Doubs	communes alimentées en totalité	communes partiellement alimentées
1962	10 803 hab.	9 118 hab.	1 685 hab.
1968	10 512 hab.	8 942 hab.	1 570 hab.
1975	10 237 hab.	8 782 hab.	1 455 hab.
1982	10 744 hab.	9 205 hab.	1 539 hab.
1990	11 232 hab.	9 729 hab.	1 503 hab.
1999	11 778 hab.	10 177 hab.	1 601 hab.
2006	12 970 hab.	11 189 hab.	1 781 hab.
2015	14 014 hab.	12 090 hab.	1 924 hab.
2021	14 740 hab.	12 716 hab.	2 024 hab.
2027	15 416 hab.	13 300 hab.	2 117 hab.

* jusqu'à 2006 : chiffres des recensements nationaux INSEE

* au-delà de 2006 : prospectives calculées d'après les prévisions INSEE

¹ Les premières productions importantes de neige dans ce bassin datent de 2008

3.2 – Organisation de l'alimentation en eau potable du territoire Haut Doubs en 48 collectivités indépendantes, les plus importantes étant la Communauté de Commune du Larmont, les 8 syndicats de production et 1 syndicat de distribution

Le territoire Haut Doubs (tel qu'il est défini dans le cadre de cette étude, avec une limite aval à l'entrée du lac de Chaillexon) est desservi en eau potable par 80 points de prélèvements (sources captées et puits en nappe alluviale).

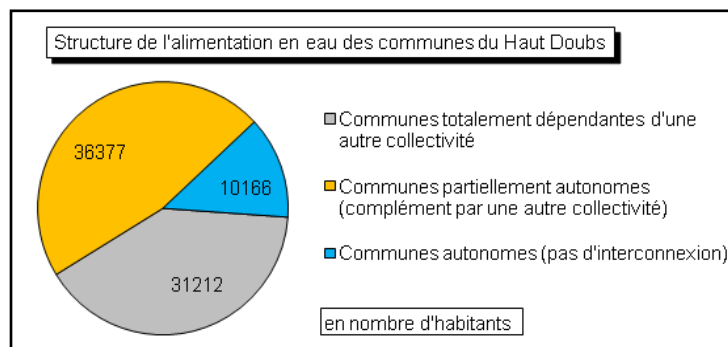
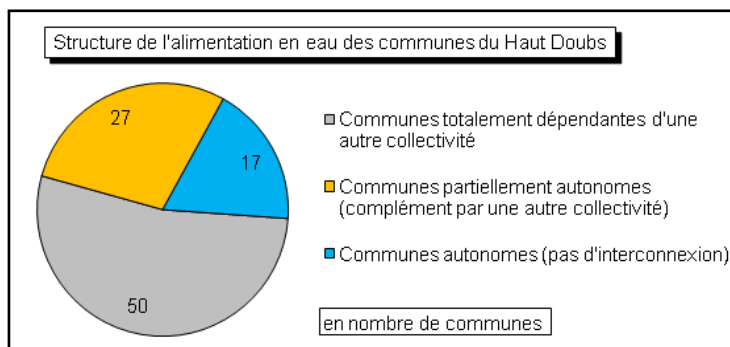
La production et la distribution d'eau à partir de ces ressources sont assurées par 48 collectivités publiques : 1 communauté de communes (*CC du Larmont*), 9 Syndicats Intercommunal des Eaux (SIE) et 38 communes.

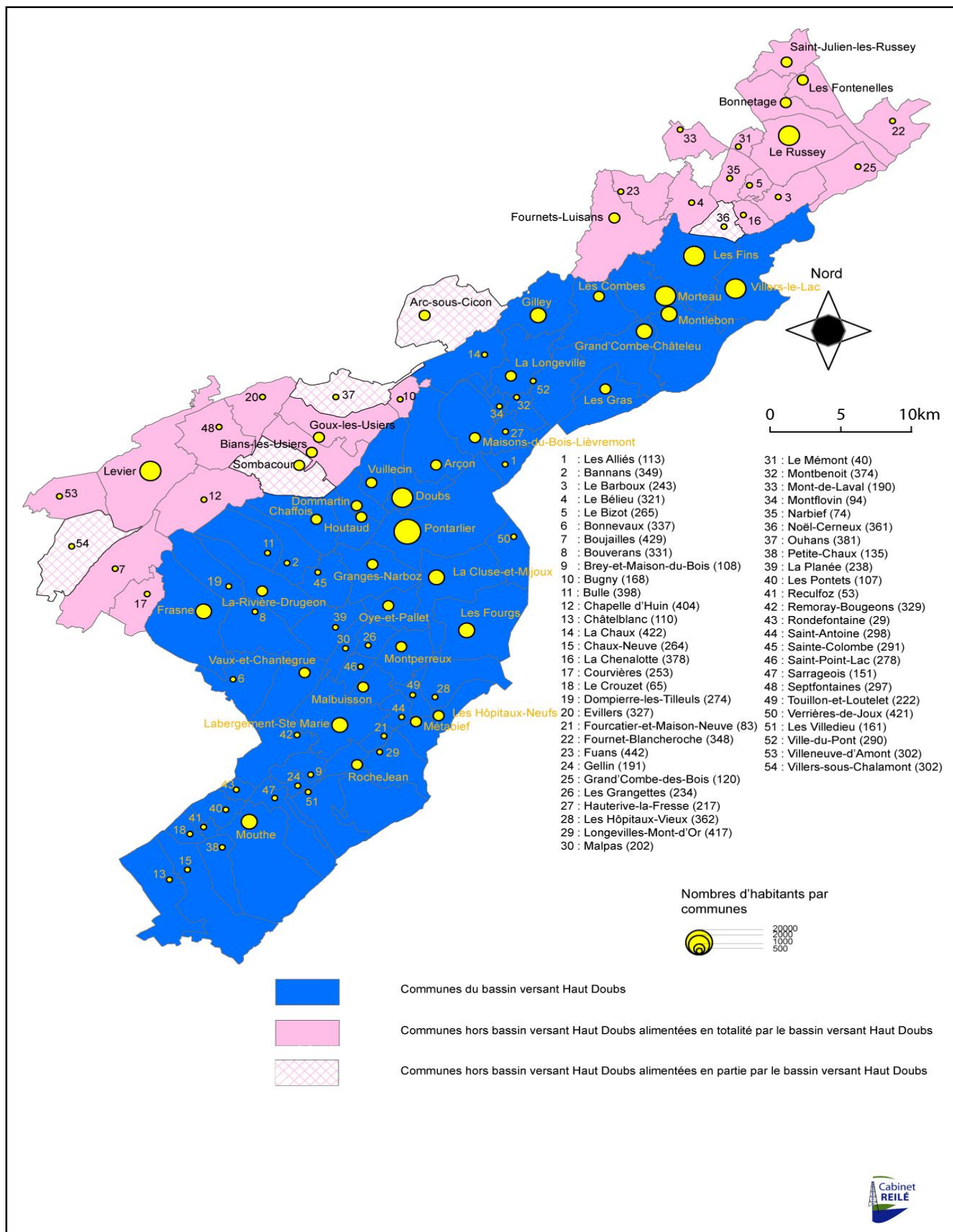
Les syndicats assurent la gestion de la distribution d'eau, soit :

- depuis la ressource jusqu'au compteur en entrée de commune : SIE de Joux, Vau les Aigues, des Tareaux, de la Source du Doubs, des Combes Derniers
- depuis la ressource jusqu'aux abonnés : SIE du Haut Plateau du Russey*
- depuis le compteur en sortie de station de production jusqu'au compteur en entrée de commune : SIE de Bians et Dommartin (compétence *Distribution*), la compétence *Production* étant assurée par la CC du Larmont
- depuis le compteur en sortie d'une commune productrice jusqu'aux abonnés : SIE du Plateau des Combes*, alimenté par Morteau (compétence *Distribution*).

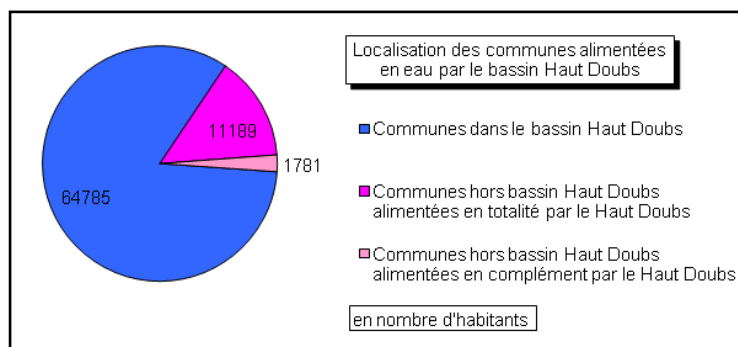
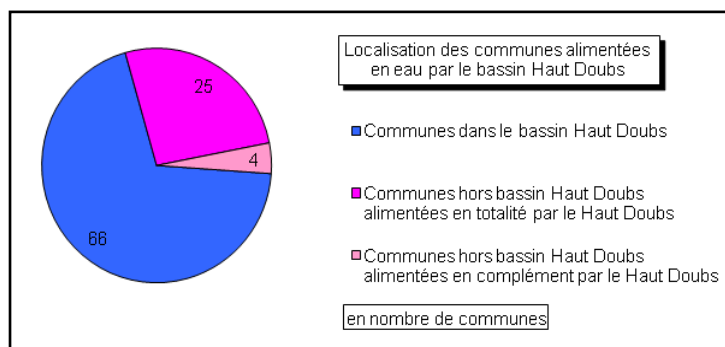
* Pour ces 2 syndicats, en l'absence de compteurs de sectorisation par communes, nous ne disposons pas des volumes distribués par commune, mais uniquement des volumes facturés (consommation) par commune.

Structure de l'alimentation en eau	Nombre de communes	Population 2006	% de la population
Communes autonomes (pas d'interconnexion)	17	10 166	13,1
Communes partiellement autonomes (complément par une autre collectivité)	27	36 377*	46,8
Communes totalement dépendantes (achat en gros) d'une autre collectivité	50	31 212	40,1
Total communes alimentées en eau par le Haut Doubs	95	77 755*	100

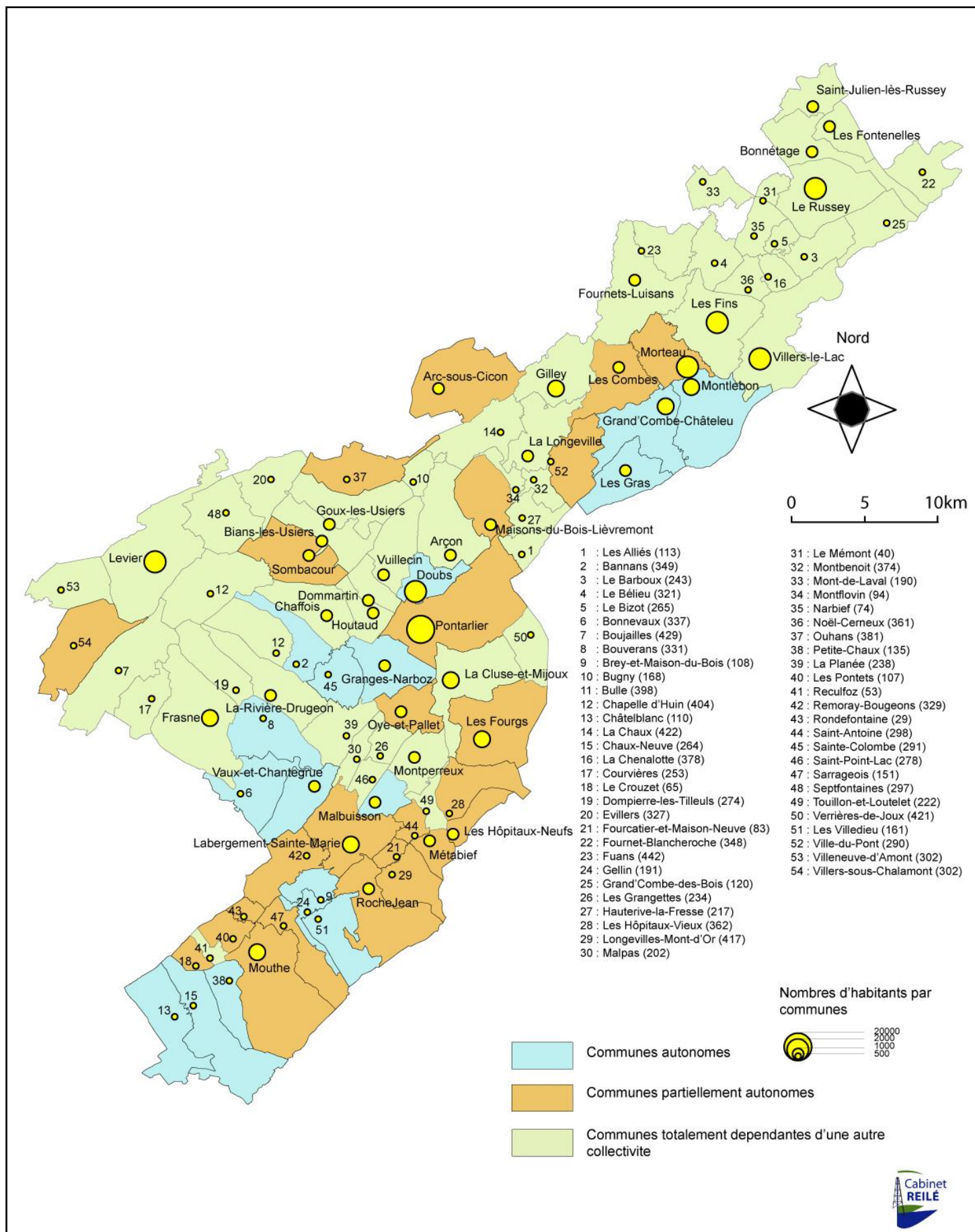




		Nombre de communes		Population 2006		% de la population	
Communes dans le bassin Haut Doubs		65		64 785		83,3	
Communes hors bassin Haut Doubs alimentées en eau par le Haut Doubs	Alimentation totale	25	30	11 189	12 970*	14,4	16,7
	Alimentation partielle	5		1 781*		2,3	
Total		95		77 755*		100	



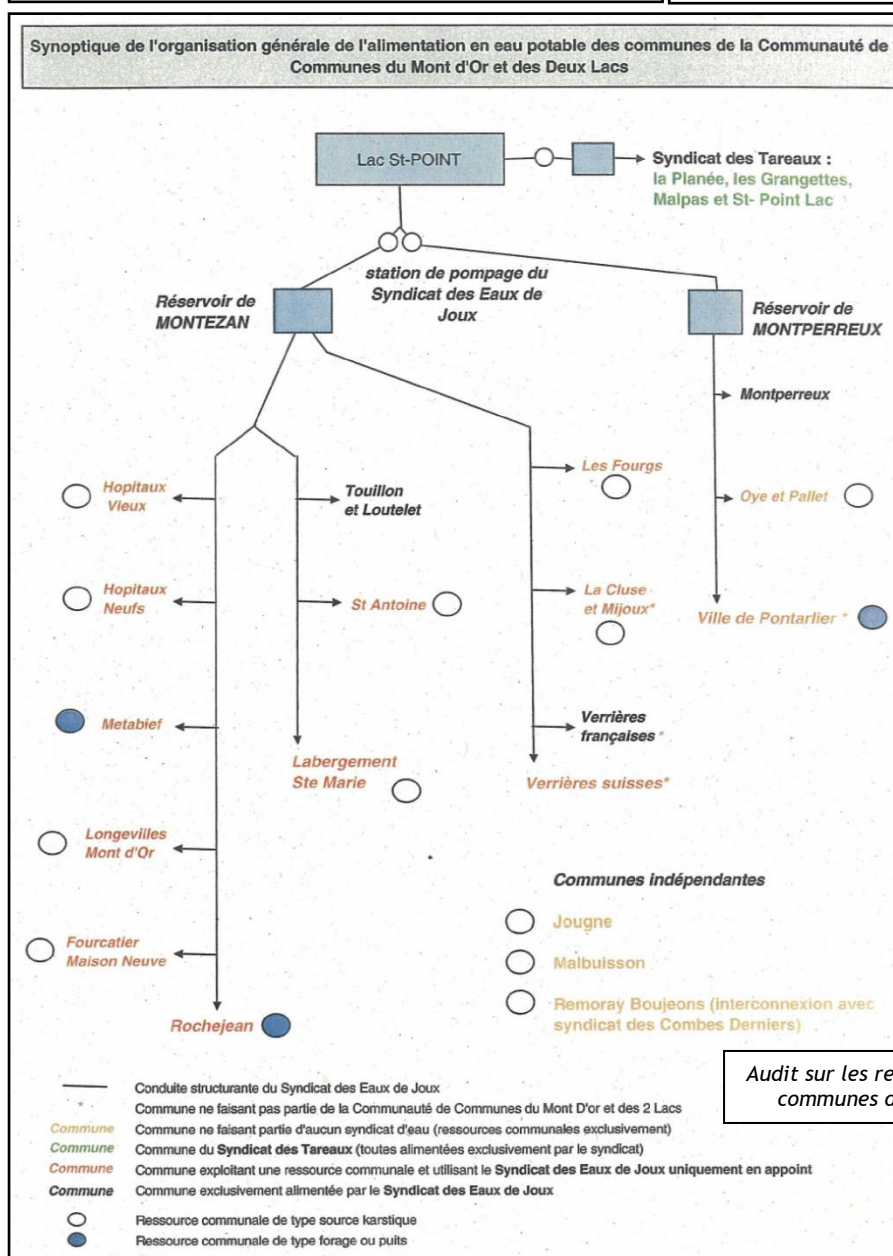
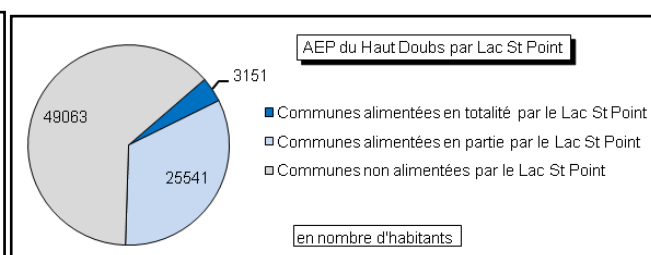
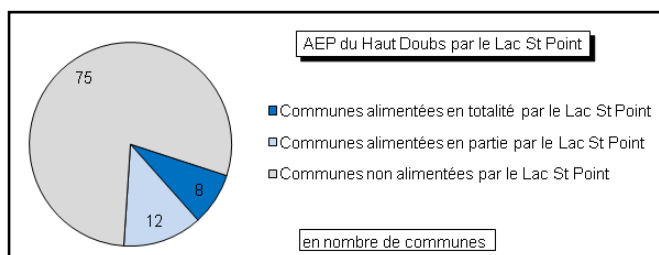
* non comptabilisé : la population de la commune d'Ouhans car seule une exploitation agricole de cette commune est alimentée (en totalité) par le SIE de Dommartin.



Cartographie des communes alimentées en eau par le territoire Haut Doubs en fonction de l'autonomie de leur alimentation

Alimentation en eau potable par le Lac St Point (et sources captées affluentes)

		Nombre de communes		Population 2006		% de la population	
Communes alimentées en eau par le Lac de St Point (SIE de Joux et des Tareaux) et les sources captées affluentes (Malbuisson)	Alimentation totale	8	20	3 151	28 692	4,1	36,9
	Alimentation partielle	12		25 541		32,8	
Communes non alimentées par le Lac de St Point		75		49 063		63,1	
Total		95		77 755		100	

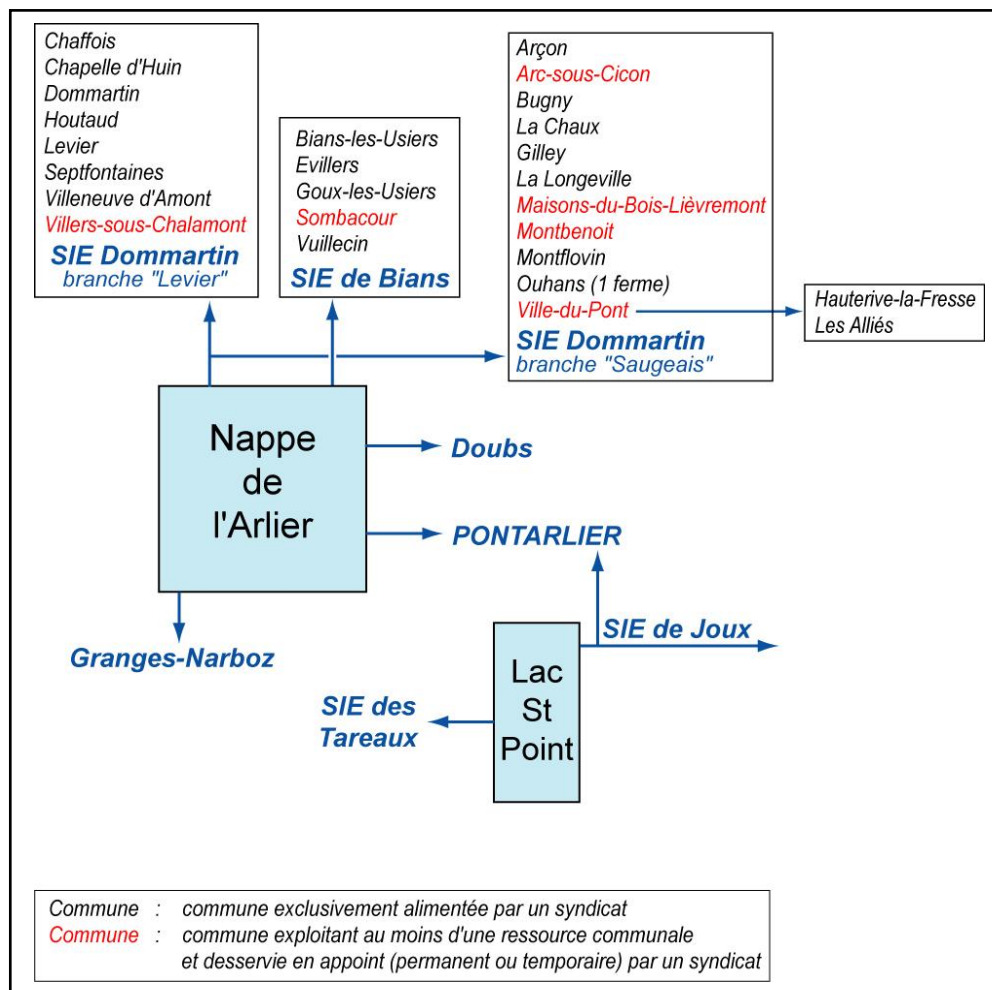
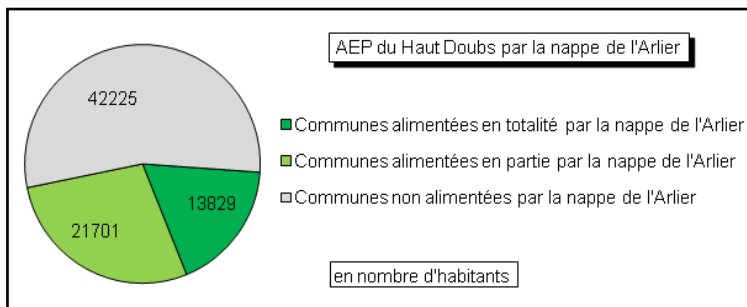
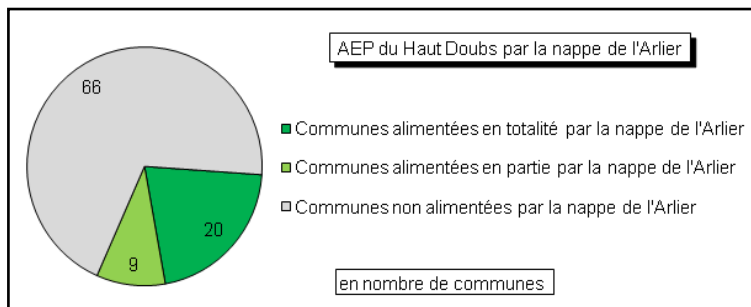


Pour les SIE de Joux et des Tareaux, les volumes prélevés et vendus aux communes sont peu différents (pertes sur réseaux faibles).

Audit sur les ressources en eau des communes de la Communauté de communes du Mont d'Or et des Deux Lacs - Beture Cerec 2005

Alimentation en eau potable par la nappe de l'Arlier

Communes alimentées en eau par la nappe de l'Arlier	Alimentation totale		Population 2006		% de la population	
	Nombre de communes					
Communes alimentées en eau par la nappe de l'Arlier	20	29	13 829	35 530	17,8	45,7
	9		21 701		27,9	
Communes non alimentées par la nappe de l'Arlier	66		42 225		54,3	
Total	95		77 755		100	



Le différentiel entre les volumes prélevés et les volumes vendus aux communes par les SIE de Dommartin et de Bians sont de respectivement 10 et 22 %.

Ceci correspond à un volume annuel considéré comme des fuites des réseaux syndicaux de :

- 85500 m³/an pour le SIE de Bians
- 14250 m³/an pour le SIE de Dommartin

Synoptique de l'alimentation en eau à partir de la nappe de l'Arlier

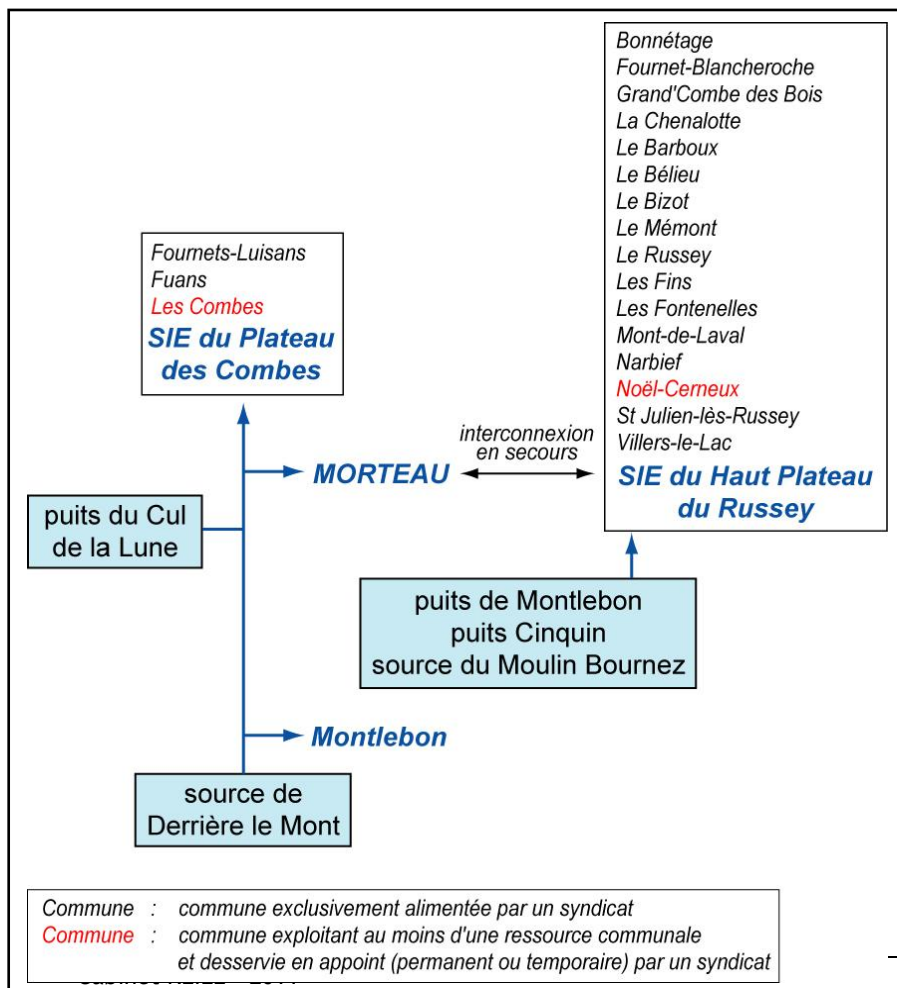
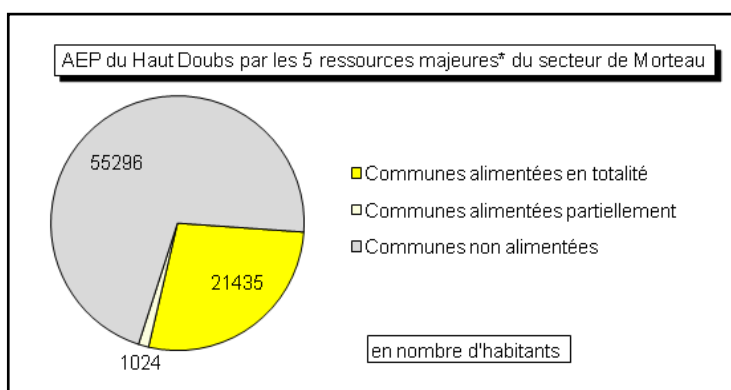
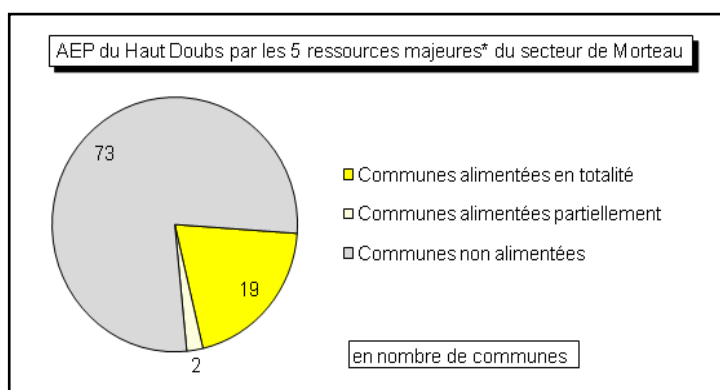
Audit sur les ressources en eau des communes de la Communauté de communes du Mont d'Or et des Deux Lacs - Beture Cerec 2005

Alimentation en eau potable par les 5 ressources majeures* du secteur de Morteau

Communes alimentées en eau par le secteur de Morteau	Alimentation totale	Nombre de communes		Population 2006		% de la population	
		Alimentation partielle					
		19	21	21 435	22 459	27,6	28,9
		2		1 024		1,3	
Communes non alimentées par le secteur de Morteau		73		55 296		71,1	
Total		95		77 755		100	

* Les 5 ressources majeures du secteur de Morteau sont :

- les 3 ressources en eau du Syndicat du Haut Plateau du Russey (puits de Montlebon et Cinquin dans la nappe du Doubs + source du Moulin Bournez)
- le puits du cul de la Lune dans la nappe du Doubs, alimentant Morteau et le Syndicat du Plateau des Combes
- la source de Derrière le Mont, desservant Montlebon et Morteau



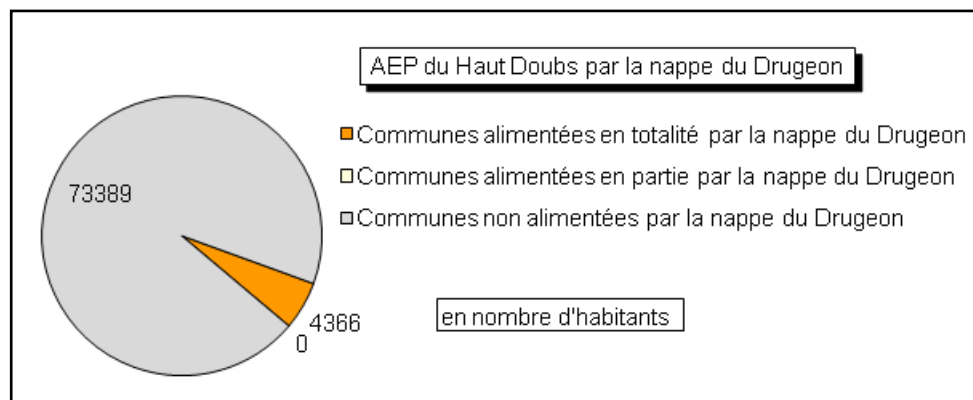
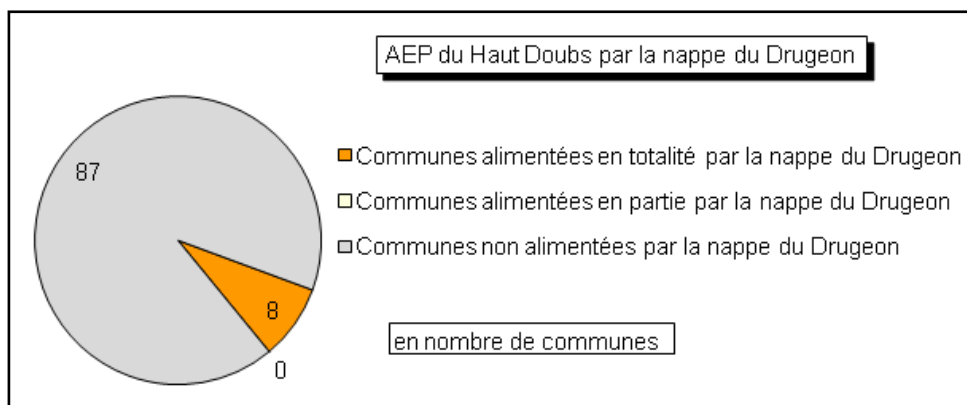
Entre les volumes prélevés aux puits de Monlebon, Cinquin et à la source du Moulin Bournez, et les volumes facturés, la différence est de 686794 m³/an. Comparé au volume distribué (695 136 m³/an), il apparaît que moins de la moitié de ces prélèvements sont distribués.

Les prélèvements annuels au puits de la Lune et à la source de Derrière le Mont sont de 1,26 millions de m³, pour un volume distribué de 715 614 m³/an (57% du volume prélevé).

Synoptique de l'alimentation en eau du secteur de Morteau

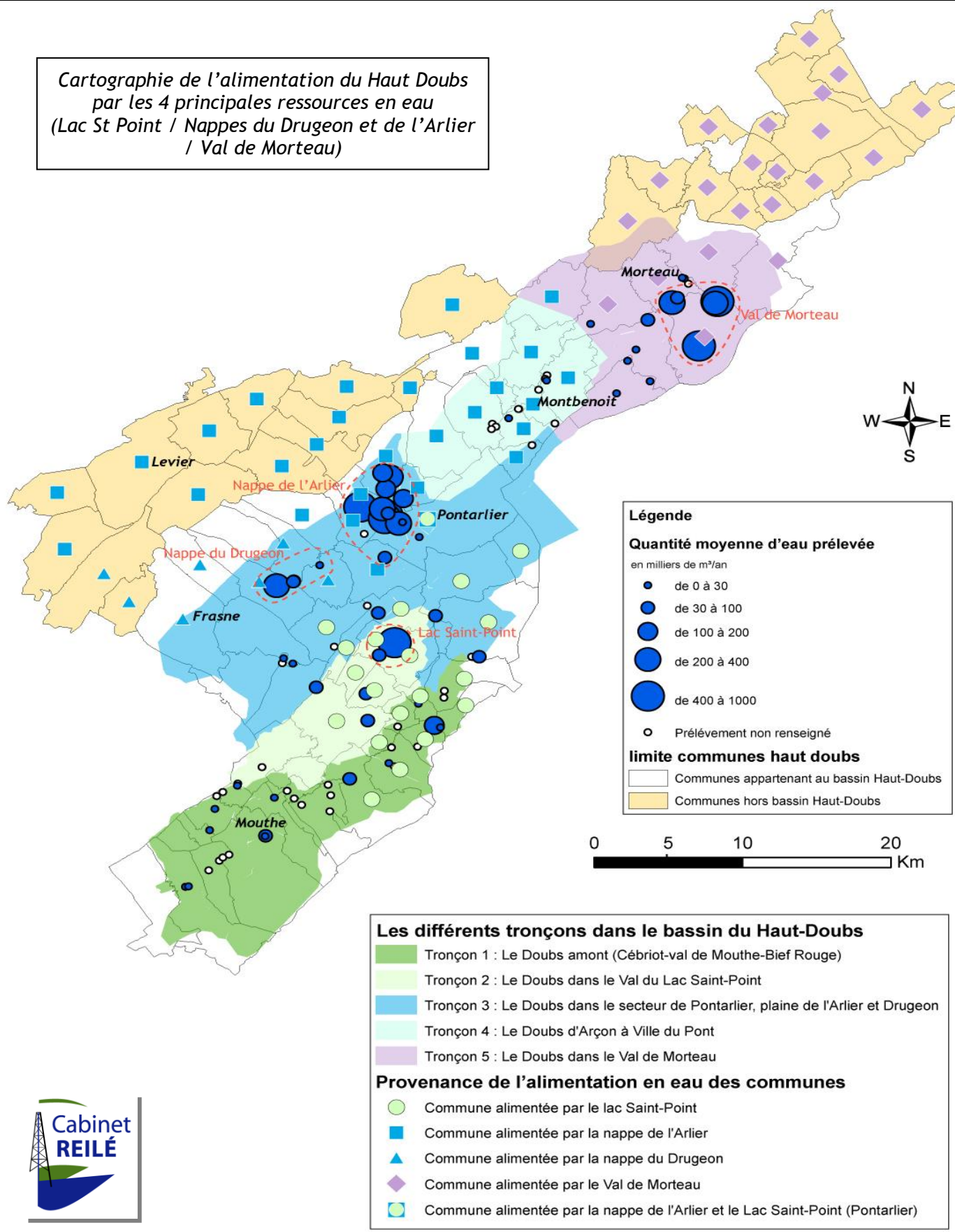
Alimentation en eau potable par la nappe du Drugeon

		Nombre de communes		Population 2006		% de la population	
Communes alimentées en eau par la nappe du Drugeon (SIE de Vau les Aigues + Bannans + Ste Colombe)	Alimentation totale	8	8	4 366	4 366	5,6	5,6
	Alimentation partielle	0		0		0	
Communes non alimentées par la nappe du Drugeon		87		73 389		94,4	
Total		95		77 755		100	



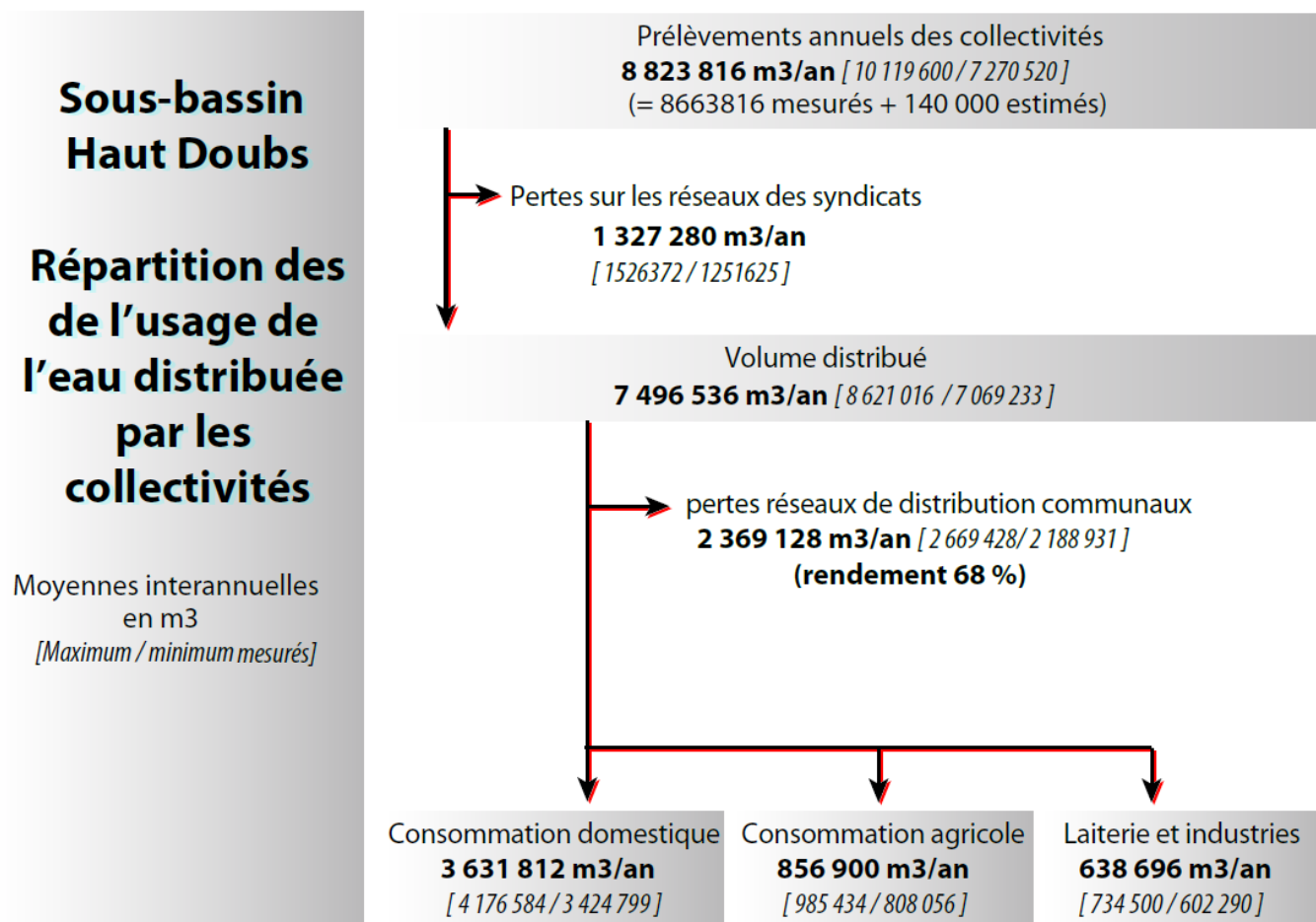
Le SIE de Vau les Aigues distribue plus de 95 % de l'eau qu'il prélève dans le milieu naturel.

*Cartographie de l'alimentation du Haut Doubs
 par les 4 principales ressources en eau
 (Lac St Point / Nappes du Dugeon et de l'Arlier
 / Val de Morteau)*



Cartographie des collectivités desservies à partir des 4 ressources principales du Haut Doubs

3.3 – Répartition de la consommation d'eau distribuée par les collectivités : environ 41% pour l'usage domestique, 10% pour l'agriculture, 9% pour l'industrie et 42% non distribués en raison des pertes sur les réseaux



Ce bilan du volume prélevé sur le territoire Haut Doubs prend en compte la quasi-totalité des prélèvements effectués par les collectivités. Il ne manque que des prélèvements mineurs, non renseignés par leur exploitant :

- tronçon 1 : communes de Brey-et-Maison-du-Bois, Gellin, Petite-Chaux, les Hôpitaux-Vieux, les Villedieu et le Crouzet
- tronçon n°3 : commune d'Oye-et-Pallet
- tronçon n°4 : communes de Maisons-du-Bois-Lièvremon et Montbenoît

Il s'agit essentiellement des petites communes, ou des collectivités dont les ressources en eau ne sont pas équipées d'un dispositif de comptage des volumes prélevés.

Le détail par collectivité distribuant de l'eau est fourni dans l'état «Bilan de la distribution publique de l'eau» annexé à ce rapport.

S'agissant de moyennes interannuelles, à partir de données partielles, toutes les données ne sont pas calculées sur les mêmes années.

Pour affiner ce bilan et tenter de se rapprocher des volumes réels, les volumes prélevés non renseignés pour les collectivités (inconnus ou non communiqués par les exploitants) ont été confondus avec les volumes distribués (ou facturés si seule la consommation d'eau est connue), au prorata des volumes achetés à un syndicat pour les communes partiellement autonomes.

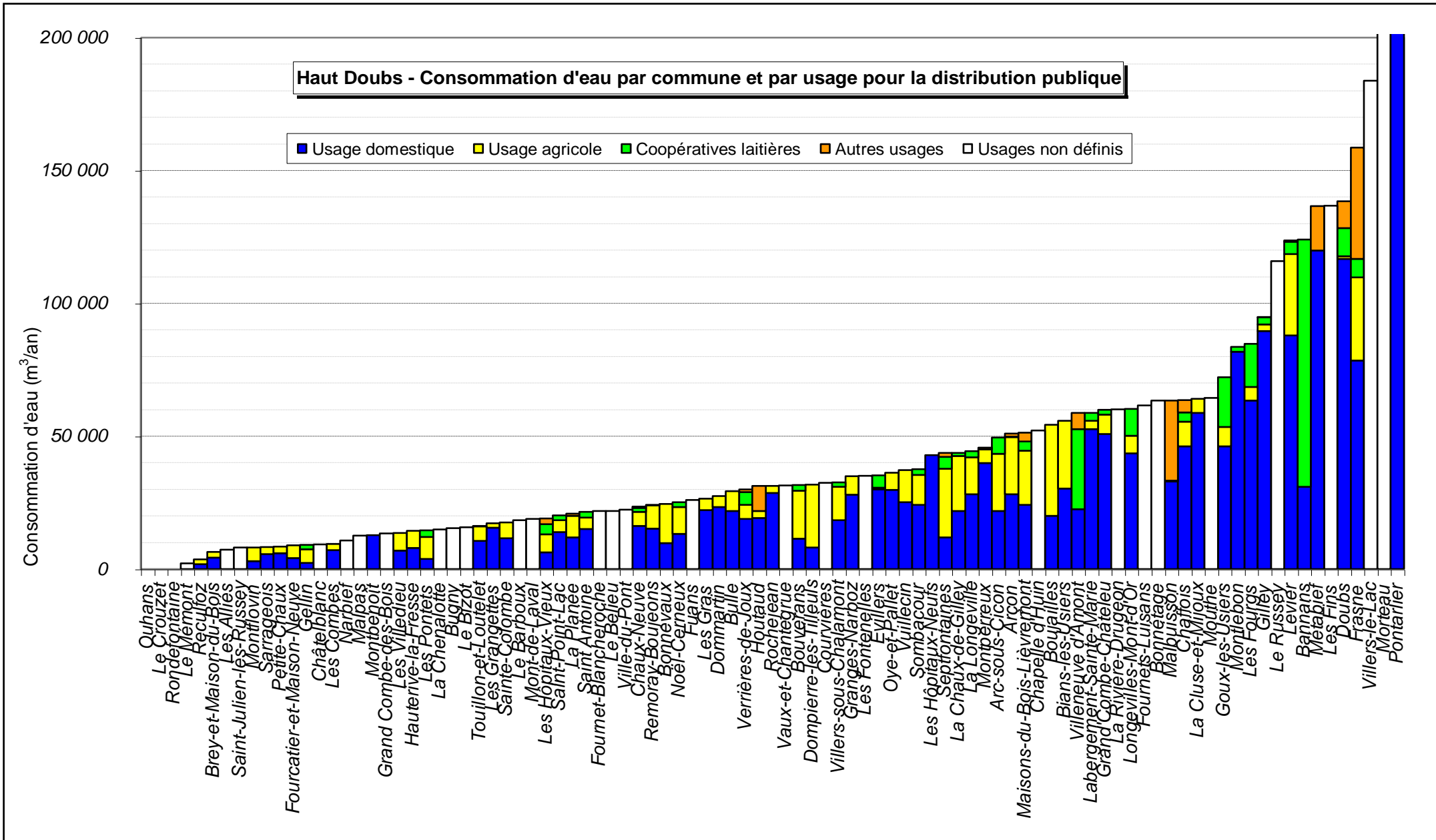
La consommation domestique est une estimation à partir du nombre d'habitant et de la consommation moyenne par habitant (130 L/jour/habitant - voir détail en § 1.2).

La consommation d'eau à usage agricole est une estimation croisant les consommations agricoles indiquées par les communes dans l'enquête du Conseil Général de 2006, et une estimation à partir du cheptel bovin pour les communes non renseignées dans cet inventaire.

Les consommations des laiteries et industries sont basées sur l'enquête du Conseil Général en 2005 auprès des communes.

Le volume de pertes dues aux fuites est un chiffre partiel, car c'est le résultat d'un calcul qui ne prend en compte que les données collectées (partiellement complètes).

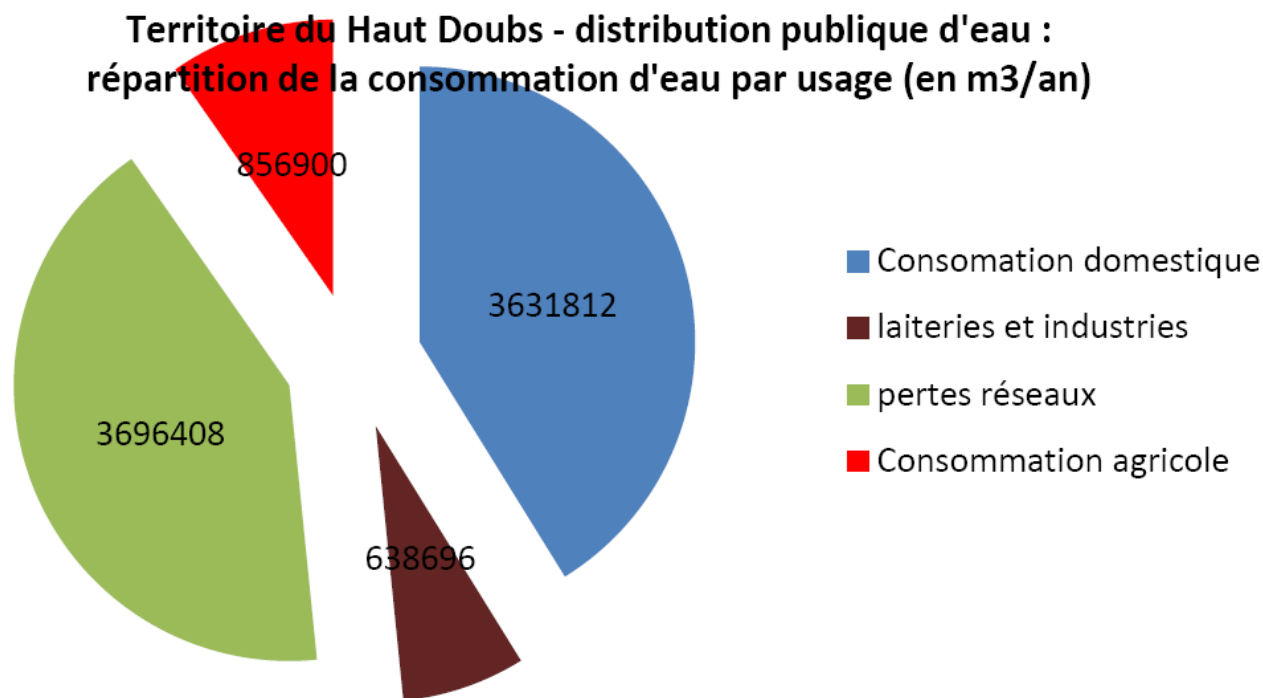
Pour la même raison, le rendement global des réseaux de distribution d'eau est une moyenne sur la base des données collectées.



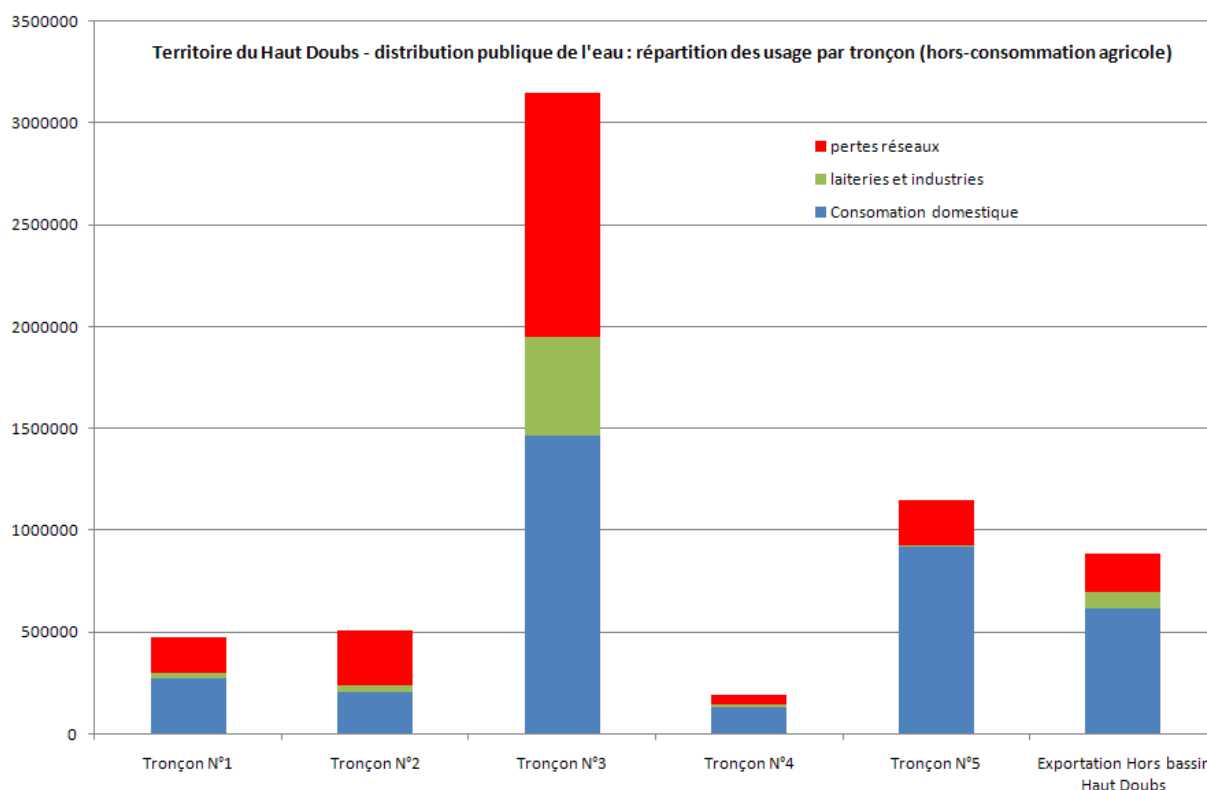
Importances des besoins en eau par commune et par usage pour la part collective des prélèvements

Commune de Pontarlier hors champ, usage domestique : 814 000 m³/an, usage agricole 6 800 m³/an, usage industriel : 372 000 814 000 m³/an

Territoire du Haut Doubs - distribution publique d'eau : répartition de la consommation d'eau par usage (en m3/an)



Variations de +/- 15% selon les années



Variations de +/- 18% selon les années

Répartition par usage de l'eau distribuée par la collectivité

Note : les communes pour lesquelles la répartition entre ces différents usages n'est pas connue (non indiquée dans l'enquête réalisée en 2006 par le Conseil Général du Doubs - Cf. graphes pages précédentes), celle-ci est estimée d'après la population et le nombre de têtes de bétail

Variations mensuelles des prélèvements

Sur les 87 points de prélèvements actuellement exploités, les variations mensuelles ont pu être précisées par les exploitants pour seulement 22 ouvrages (représentant 10 entités gestionnaires). Il s'agit surtout de ressources importantes, gérées par des syndicats :

- les 9 puits dans la nappe de l'Arlier exploités par la CCL (Com. de Communes du Larmont) : puits des Syndicats de Dommartin et de Bians, des communes de Pontarlier, Doubs, Granges-Narboz et Ste Colombe ;
- les 3 ressources du Syndicat du Haut Plateau du Russey
- les 2 ressources (sans distinction de volumes) du Syndicat de Vau les Aigues
- les ressources des communes de Sarrageois, Rochejean, Métabief, Malbuisson (2 sources sur 3) et Grand'Combe Châteleu
- le puits de la société Armstrong dans la nappe de l'Arlier à Pontarlier
- la prise d'eau de la Coopérative des Monts de Joux à Bannans dans le ruisseau du Gouterod.

Le Haut Doubs est classé en bassin hydrologique déficitaire. Dans le cadre d'une amélioration de la gestion de la ressource en eau, un objectif de mise aux normes des installations de prélèvements d'eau, avec dispositifs de comptage des volumes prélevés et distribués (2 compteurs, en entrée et en sortie de réservoir), apparaît opportun avec relevé au minimum mensuel des volumes.

Sur les données collectées, les variations mensuelles des besoins en eau sont hétérogènes d'une collectivité à l'autre, et ne correspondent pas toutes à la même période de l'année :

- hiver pour les communes d'Arçon, Brey-et-Maison-du-Bois, les Fourgs, les Hôpitaux-Neufs, Métabief, Mouthe, Pontarlier, Sainte Colombe, Touillon-et-Loutelet, Verrières-de-Joux, les Villedieu, Villers-sous-Chalamont
- été dans les communes de Bonnevaux, Bouverans, Bulle, la Cluse-et-Mijoux, Dommartin, les Grangettes, Hauterive-la-Fresse, Houtaud, Labergement Sainte Marie, Levier, Maisons-du-Bois-Lièremont, Malbuisson, Montperreux, Noël-Cerneux, Oye-et-Pallet, Remoray-Boujeons, Rochejean, Saint Point Lac, Vaux-et-Chantegrue, Ville-du-Pont

Pour certaines communes (Chaux-Neuve, Doubs, Evillers, Gellin, Goux-les-Usiers, les Hôpitaux-Vieux), les prélèvements maximums mensuels peuvent être aussi bien estivaux qu'hivernaux.

Dans le détail, les communes connaissant des pointes en hiver sont celles de la Haute Chaîne possédant des structures d'accueil liées à la neige. Une majorité du territoire connaît une hausse de ses besoins en été, notamment l'ensemble des communes riveraines du lac de St Point.

3.4 - Bilan des transferts d'eau

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

Concernant les échanges d'eau avec l'extérieur du bassin Haut Doubs, les exportations sont très majoritaires par rapport aux importations :

- **15 200* m³ importés** : il s'agit uniquement de l'alimentation de la commune de Châtelblanc, provenant d'un captage dans le bassin de la Saine.
** moyenne 2002-2007 (source : diagnostic réseau AEP de Châtelblanc, 2008)*
- **1 603 000 m³ exportés** pour la desserte des secteurs suivants :
 - o **le plateau de Levier au sens large (bassins Loue et Lison) et jusqu'à Arc-sous-Cicon** (13 communes - 6 517 habitants en 2006), desservi par les Syndicats de Dommartin, de Bians et de Vau les Aigues à partir des nappes de l'Arlier et du Drugeon (tronçon n°3) :
 - 696 000 m³/an distribués dont une partie est restituée au bassin étant donné le raccordement des communes de Boujaille et de Courvière à la Station de traitement des eaux usées de la Communauté de Commune du Drugeon
 - o **le plateau du Russey et les communes de Fournets-Luisans et Fuans** (16 communes - 6 453 habitants en 2006), alimenté à partir de la vallée du Doubs dans le secteur de Morteau (tronçon n°5) :
 - 453 000 m³/an facturé, soit l'exportation d'au moins 907 000 m³/an (pertes sur ces réseaux de près de la moitié des volumes prélevés)

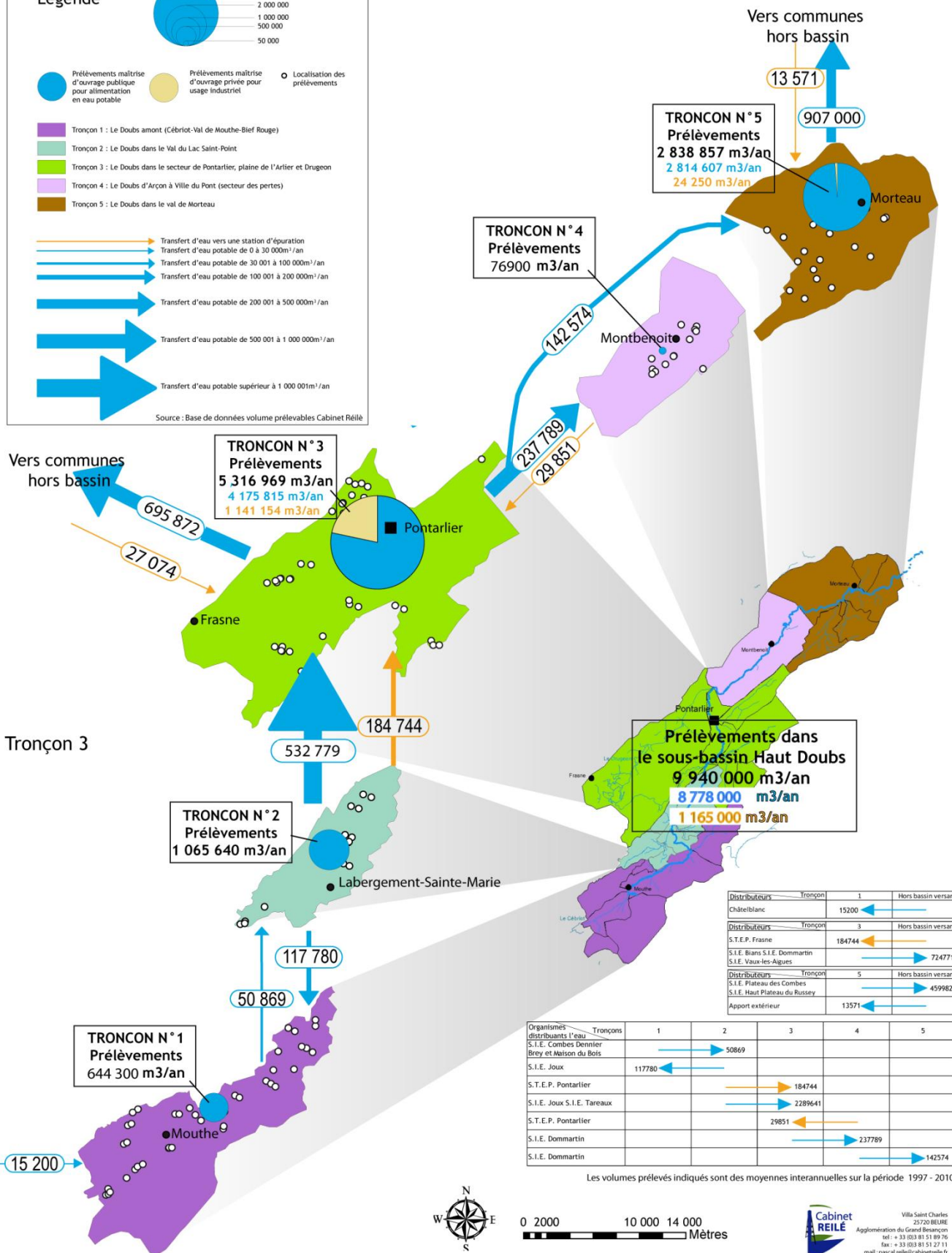
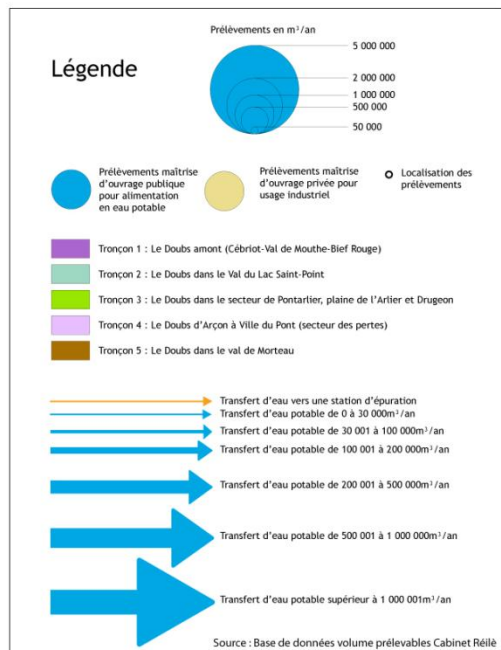
3.4.2 - Transferts d'eau potable à l'intérieur du bassin Haut Doubs : le plus important étant l'alimentation en eau de l'agglomération de Pontarlier depuis le lac de Saint Point (533 000 m³/an)

En termes de volumes, les échanges inter-tronçons à l'intérieur du bassin Haut Doubs concernent essentiellement les secteurs suivants :

- **le Lac St Point** (tronçon n°2), avec des exportations :
 - o vers l'amont (tronçon n°1 : secteur Métabief). Il s'agit surtout d'alimentation partielle de communes disposant quasiment toutes de leur propre ressource, parfois ou toujours insuffisante (118 000 m³/an distribués).
 - o vers l'aval (tronçon n°3 : complément permanent important pour Pontarlier, alimentation totale de la Cluse-et-Mijoux et des Verrières de Joux - 533 000 m³/an distribués). Ces deux dernières communes étant dans le bassin de la Morte, qui se perd au profit de la Loue en étiage, leur alimentation en eau depuis le lac de Joux s'apparente certaines saisons à une exportation d'eau hors bassin.
- **la nappe de l'Arlier** (tronçon n°3), avec des exportations vers l'aval :
 - o vers le tronçon n°4, pour l'alimentation totale ou partielle des communes entre Arçon et Ville-du-Pont, dont aucune n'est totalement indépendante (238 000 m³/an) ;
 - o jusqu'à Gilley, en début du tronçon n°5 (143 000 m³/an).

Le bilan des transferts d'eau en dehors du bassin Haut Doubs (exportation) et à l'intérieur du bassin (transferts inter tronçons) sont chiffrés dans l'état « Bilan de la distribution publique d'eau » fourni en annexe.

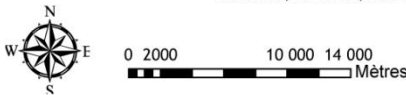
**BILAN DES PRELEVEMENTS ET DES TRANSFERTS D'EAU
 DANS LE BASSIN DU HAUT DOUBS**



Distributeur	Tronçon	Hors bassin versant
Châteaublanc	1	15200
S.T.E.P. Frasne	3	184744
S.I.E. Biens S.I.E. Dommartin		724771
S.I.E. Vaux-les-Agnes		459982
Apport extérieur		13571

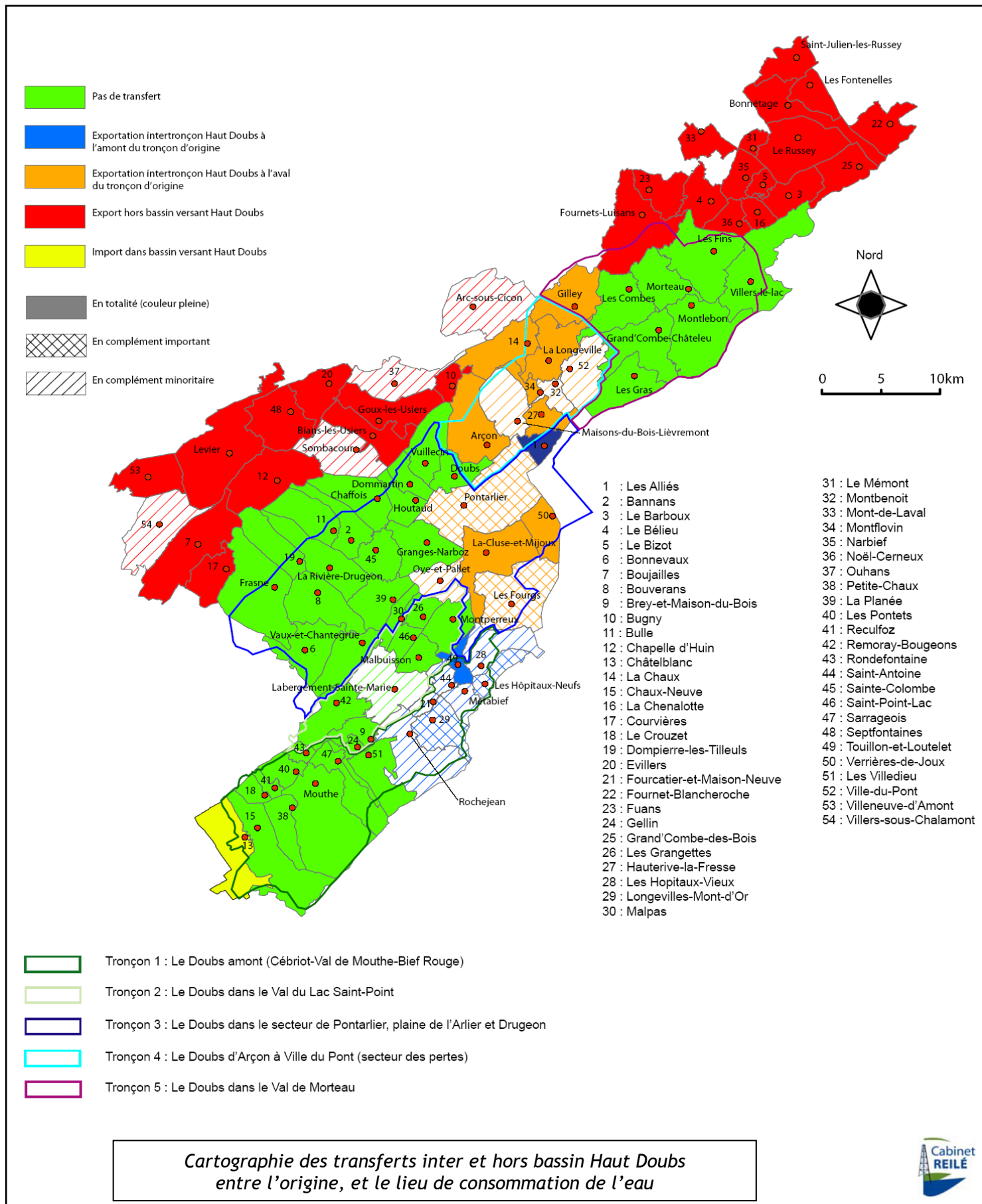
Organismes distributeurs l'eau	Tronçons	1	2	3	4	5
S.I.E. Combes Denner Brey et Maison du Bois			50869			
S.I.E. Joux		117780				
S.T.E.P. Pontarlier				184744		
S.I.E. Joux S.I.E. Tareaux				2289641		
S.T.E.P. Pontarlier			29851			
S.I.E. Dommartin					237789	
S.I.E. Dommartin						142574

Les volumes prélevés indiqués sont des moyennes interannuelles sur la période 1997 - 2010



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

Quantification des transferts d'eau



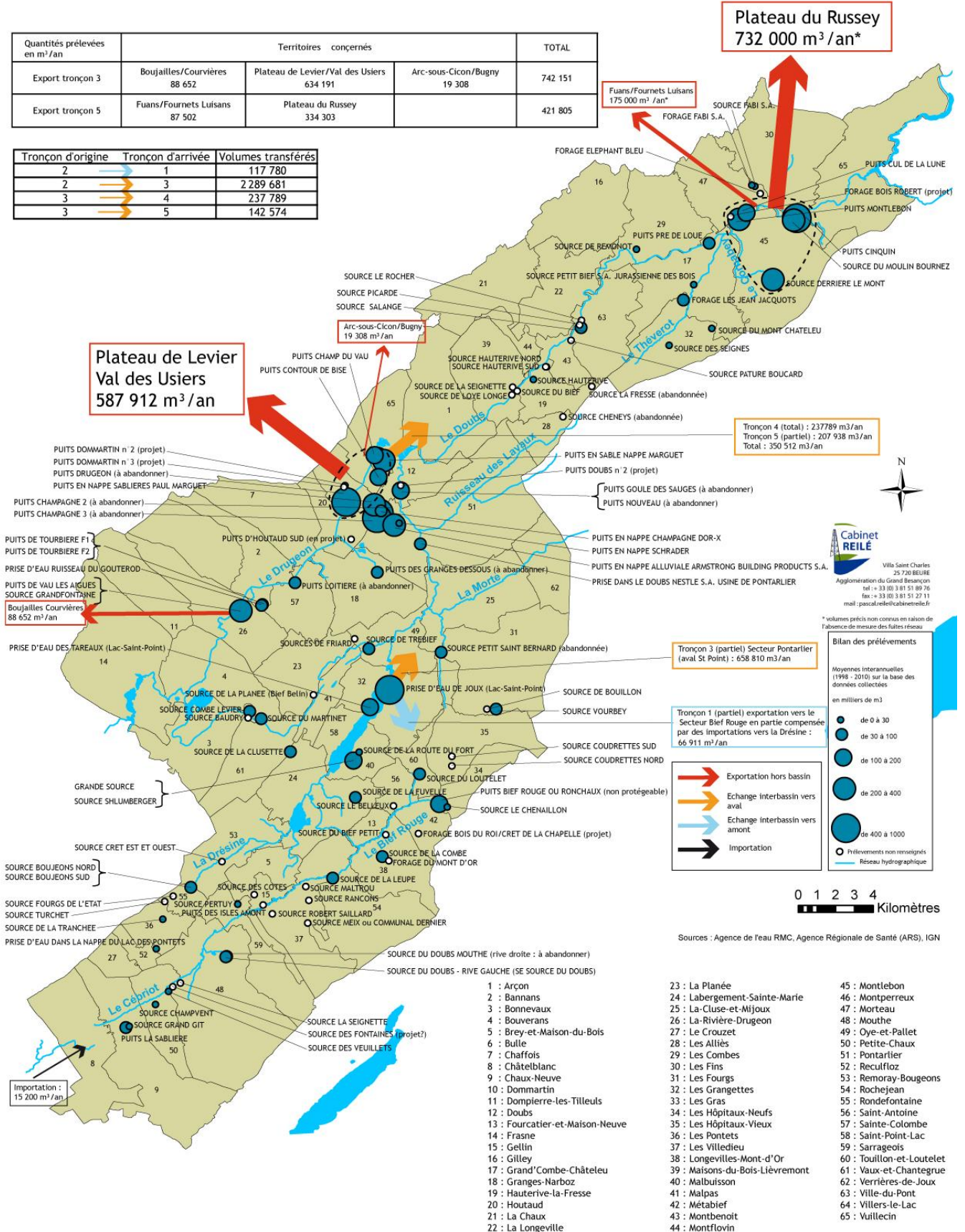
Cartographie des transferts inter et hors bassin Haut Doubs entre l'origine, et le lieu de consommation de l'eau



Cartographie des prélèvements et des transferts d'eau dans le sous-bassin du Haut-Doubs

Quantités prélevées en m³/an	Territoires concernés			TOTAL
Export tronçon 3	Boujaillies/Courvières 88 652	Plateau de Levier/Val des Usiers 634 191	Arc-sous-Cicon/Bugny 19 308	742 151
Export tronçon 5	Fuans/Fournets Luisans 87 502	Plateau du Russey 334 303		421 805

Tronçon d'origine	Tronçon d'arrivée	Volumes transférés
2	1	117 780
2	3	2 289 681
3	4	237 789
3	5	142 574



Bilan des transferts d'eau

3.4.3 - Transferts d'eau pour le traitement des eaux usées

Concernant l'assainissement, 59 communes (64 871 habitants en 2006, représentant 98,7 % de la population du territoire* + 918 habitants hors Haut Doubs) sont raccordées à une STEP (station d'épuration) collective située dans le bassin Haut Doubs :

- 8 STEP intercommunales,
- 4 STEP communales.

Principales stations d'épuration

- STEP de la Communauté de Communes du Larmont (à Doubs et aux Verrières-de-Joux) : la station d'épuration de Doubs collecte les eaux usées des communes de la plaine de l'Arlier (de Chaffois à Arçon en passant par Pontarlier), d'une partie du bassin versant de la Morte (La Cluse-et-Mijoux et les Fourgs), ainsi que l'ensemble des communes du pourtour du lac St Point depuis Remoray-Boujeons.
- STEP Communauté de Communes du plateau de Frasne et du Val du Drugeon : cette station collecte les eaux usées des communes de l'intégralité du Val du Drugeon (depuis Vaux-et-Chantegrue jusqu'à Ste Colombe), ainsi que de Boujailles et Courvières. Ces 2 dernières communes, hors bassin Haut Doubs, sont par ailleurs alimentées en eau par le Syndicat de Vau les Aigues depuis la Rivière-Drugeon. Il y a ainsi un retour (au moins partiel) dans le bassin Haut Doubs des eaux exportées vers ces deux communes.
- STEP de la Communauté de Communes du Val de Morteau (à Morteau, Villers-le-Lac, Grand'Combe Châteleu et aux Combes) : ces 4 stations d'épuration collectent les eaux usées du Val de Morteau, ainsi que de la commune du Bélieu. Cette dernière commune, hors bassin Haut Doubs, est par ailleurs alimentée en eau par le Syndicat du Haut Plateau du Russey dont les ressources sont situées dans le val de Morteau. Les eaux exportées vers cette commune sont ainsi un renvoyé (au moins partiellement) dans le bassin Haut Doubs.
- STEP des Hauts du Doubs : cette station collecte les eaux usées du Val de Mouthe (depuis Chauv-Neuve jusqu'à Villedieu-lès-Mouthe).
- STEP de la Communauté de Communes du Mont d'Or et des 2 Lacs (à Métabief et aux Longevilles) : ces 2 stations d'épuration collectent les eaux usées de l'intégralité des communes sur le bassin versant du Bief Rouge (des Hôpitaux à Rochejean). Compte tenu de la variation annuelle de la population des communes concernées (activité touristique hivernale), ces stations sont largement surdimensionnées.
- STEP de la Communauté de Communes du Canton de Montbenoit : cette station située à Ville-du-Pont collecte les eaux usées de 5 des 7 communes de la vallée du Doubs entre Maisons-du-Bois et Ville-du-Pont (tronçon n°4).

9 communes du bassin Haut Doubs (représentant 832 habitants, soit 1,3 % de la population du territoire) ne sont raccordées à aucune station d'épuration collective. Il s'agit de petites communes (moins de 200 habitants, notamment dans le Val des Pontets).

* pour les communes disposant d'un assainissement collectif, il n'a pas été tenu compte de la population en zone d'assainissement individuel.

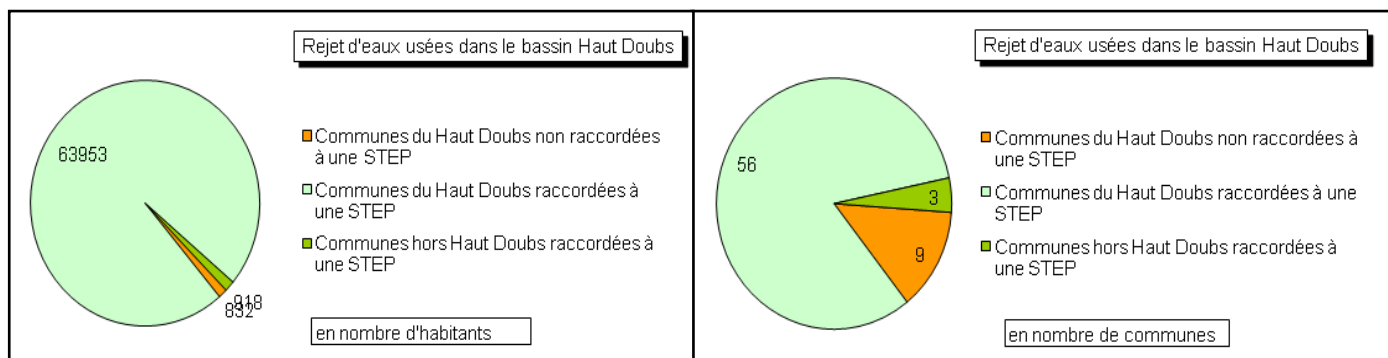
STEP Haut Doubs	Gestionnaire	Localisation	Dimensionnement (en équivalent-habitants)	Communes raccordées	
				Population (2006)	Nombre de communes
STEP inter communale	CC du Larmont	Doubs	53 000	31 867	19
	CC Val de Morteau	Morteau	14 000	11 259	4
	CC du Plateau de Frasné et du Val du Drugeon	La Rivière Drugeon	7 000	5 508	11
	CC du Mont d'Or et des deux Lacs	Métabief	9 000	2 396	5
	CC du Canton de Montbenoit	Ville-du-Pont	3 000	2 172	5
	CC Val de Morteau	Grand'Combe Châteleu	2 400	2 062	2
	CC des Hauts du Doubs	Gellin	3 500	1 790	6
	CC du Mont d'Or et des deux Lacs	Les Longevilles Mont d'Or	4 100	987	3
STEP communale	CC Val de Morteau	Villers-le-Lac	5 700	4 339	1
	Commune de Gilley	Gilley	1 200	1 377	1
	CC Val de Morteau	Les Combes	500	environ 300	1
	CC du Larmont	Verrières-de-Joux	2 300	420	1
Total			105 700	64 477	59

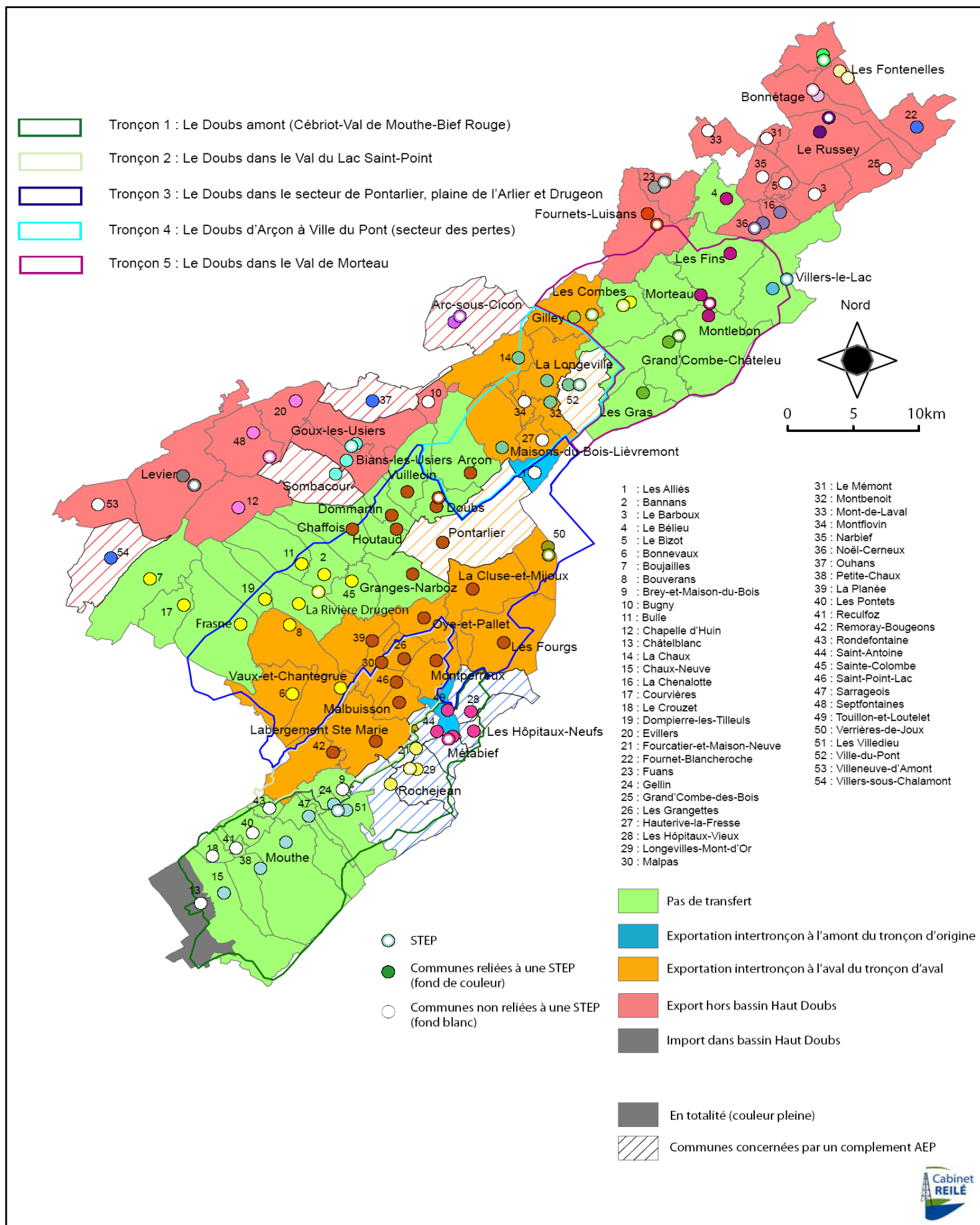
Raccordement à une STEP dans le bassin Haut Doubs**	Nombre de communes		Population 2006		% de la population	
	Communes du Haut Doubs	Communes hors Haut Doubs				
STEP intercommunale	56	3	63 953	918	98,6	100
	55	59	58 041	64 871	98,7	100
STEP communale	4		6 830			
Communes du Haut Doubs non raccordées à une STEP	9		832		1,3	

Communes du bassin Haut Doubs	raccordées à une STEP**	56	65	63 953	64 785	98,7	100
	non raccordées à une STEP	9		832		1,3	
Communes hors bassin mais alimentées en eau par le Haut Doubs	Alimentation totale	25	29*	11 189	12 970*	86,3	100
	Alimentation partielle	4*		1 781*		13,7	
	raccordées à une STEP dans le bassin Haut Doubs	3	29*	918	12 970*	7,1	100
	non raccordées à une STEP dans le bassin Haut Doubs	26*		12 052*		92,9	

* non comptabilisé : la population de la commune d'Ouhans car seule une exploitation agricole de cette commune est alimentée (en totalité) par le SIE de Dommartin.

** pour les communes disposant d'un assainissement collectif, il n'a pas été tenu compte de la population en zone d'assainissement individuel.





Cartographie des transferts inter et hors bassin Haut Doubs entre l'origine de l'eau distribuée et le lieu de rejet des stations d'épuration

3.5 – Evolution des besoins en eau : une stabilité relative depuis 1997, avec toutefois une augmentation sensible des prélèvements dans le lac de Saint Point (+50 %), et à moindre mesure dans le val de Morteau

L'évolution des prélèvements ouvrage par ouvrage est détaillée en annexe.

A l'échelle du territoire, les prélèvements sont croissants depuis 2012 (+12%).

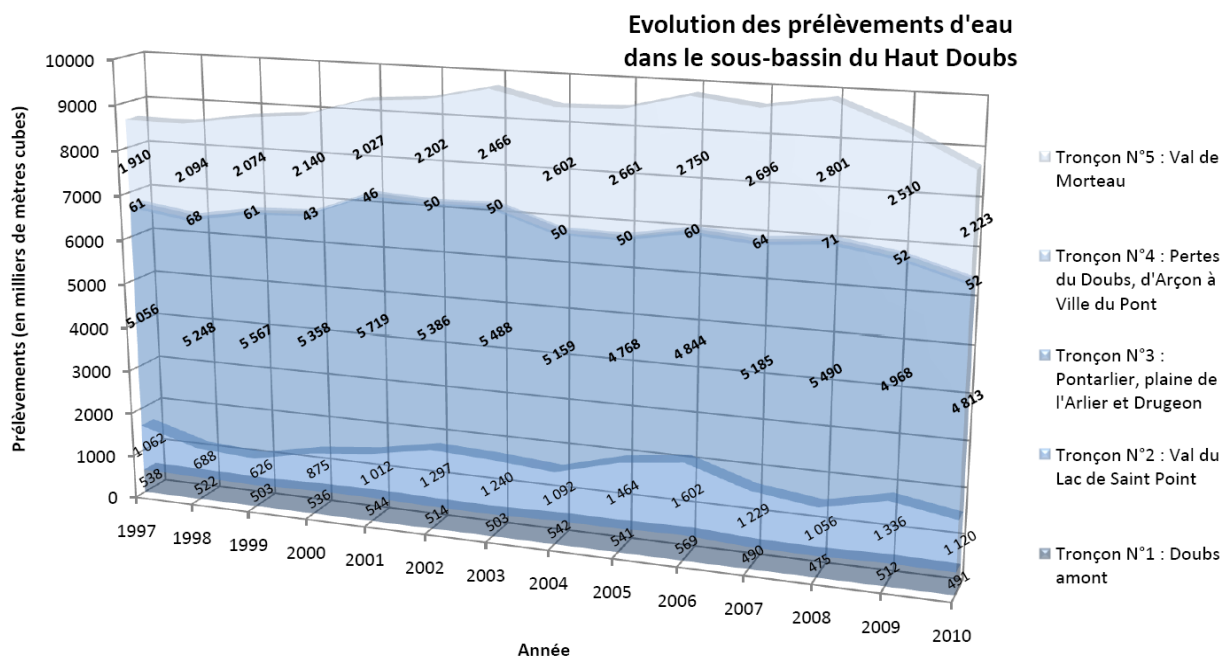
On observe des variations sensibles les années sèches, dues aux variations constatées dans les tronçons 2 et 5 (ressources utilisées en secours de captages locaux). En 2010, qui n'était pas une année sèche, il a été économisé 1 000 000 de mètre cube d'eau par rapport aux prélèvements 2003 et 2006 (années sèches).

Au niveau du tronçon n°1, les prélèvements sont stables depuis 1997, voire en légère baisse ces 5 dernières années, malgré une augmentation de population sensible (+10% entre 1999 et 2006). L'amélioration des réseaux avec diminution des fuites pourrait expliquer ce paradoxe.

Le caractère plus ou moins sec de l'année n'influe pas sur les besoins. Les prélèvements de l'année 2003 (référence pour les années sèches) correspondant même à un niveau bas pour la période étudiée.

Dans le tronçon n°2, les prélèvements, dominés en volume par celui du SIE de Joux dans le lac de Saint Point, sont en augmentation sensible. Entre 2006 et 2010, il a été prélevé 50% d'eau en plus dans ce tronçon qu'entre les années 1997 et 2000.

Les prélèvements dans cette partie du Haut Doubs étant utilisés en complément d'autres ressources (communes de Pontarlier, des Hôpitaux Neufs, des Hôpitaux Vieux...), leur augmentation les années sèches est importante : le prélèvement annuel du SIE de Joux en 2006 a été le double de ce qui est prélevé en moyenne les autres années.



Note : La détermination de l'évolution des prélèvements annuels passe par une reconstitution de données de certaines années pour une partie des captages. Cette reconstitution entraîne une approximation des prélèvements d'au plus 5% par rapport aux prélèvements réels (3% pour l'année 2010).

Evolution de 1997 à 2010 des prélèvements

Etabli d'après l'état « Evolution des prélèvements - période 1997-2010 de la base de données.

Evolution des prélèvements par tronçon :

Année	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tronçon N°1 : Doubs amont	537.57 (102 %)	521.87 (99 %)	502.67 (114 %)	536.03 (102 %)	543.56 (103 %)	513.51 (98 %)	503.45 (96 %)	542.14 (103 %)	541.11 (203 %)	569.17 (108 %)	489.53 (93 %)	474.7 (90 %)	511.86 (97 %)	491.1 (102 %)
Tronçon N°2 : Val du Lac de Saint Point	1061.6 (94 %)	687.51 (61 %)	625.81 (56 %)	874.51 (78 %)	1012.41 (90 %)	1296.51 (115 %)	1239.81 (110 %)	1091.81 (97 %)	1463.81 (130 %)	1601.9 (142 %)	1229.4 (109 %)	1056.09 (94 %)	1335.81 (119 %)	1120.17 (94 %)
Tronçon N°3 : Pontarlier, plaine de l'Arlier et Drugeon	5056.03 (98 %)	5247.83 (102 %)	5567.13 (108 %)	5358.33 (104 %)	5718.63 (111 %)	5385.73 (104 %)	5488.43 (106 %)	5159.35 (100 %)	4767.51 (92 %)	4844.28 (94 %)	5185 (100 %)	5489.93 (106 %)	4968.08 (96 %)	4812.98 (98 %)
Tronçon N°4 : Pertes du Doubs, d'Arçon à Ville du Pont	61 (118 %)	67.9 (131 %)	60.6 (117 %)	42.97 (83 %)	46.27 (89 %)	49.87 (96 %)	49.87 (96 %)	49.87 (96 %)	49.87 (96 %)	59.67 (115 %)	64.27 (124 %)	71.3 (138 %)	51.82 (100 %)	51.82 (118 %)
Tronçon N°5 : Val de Morteau	1909.69 (82 %)	2094.09 (90 %)	2074.39 (89 %)	2140.39 (92 %)	2027.39 (87 %)	2202.39 (94 %)	2465.9 (106 %)	2602.15 (111 %)	2661.18 (114 %)	2750.38 (118 %)	2696.24 (116 %)	2801.3 (120 %)	2510.14 (108 %)	2223.39 (82 %)
Total	8625.89	8619.2	8830.6	8952.23	9348.26	9448.01	9747.46	9445.32	9483.48	9825.4	9664.44	9893.32	9377.71	8699.46

Les rapports du volume prélevé annuel au prélèvement moyen interannuel de chaque tronçon sont indiqués en pourcentage entre parenthèse.

Note : La détermination de l'évolution des prélèvements annuels passe par une reconstitution de données de certaines années pour une partie des captages. Cette reconstitution entraîne une approximation des prélèvements d'au plus 5% par rapport aux prélèvements réels (3% pour l'année 2010).

Les prélèvements dans le tronçon n°3 sont constants depuis 1997, voire en légère baisse depuis 2004. Cette évolution est due à une diminution importante des prélèvements industriels, certain ayant même été totalement arrêtés (Puits Dor-X). Les prélèvements des collectivités sont stables malgré l'augmentation de la population sur la même période.

Comme pour le tronçon n°1, les années sèches ne se singularisent pas par une augmentation sensible des besoins.

En volume, avec ceux de la plaine de l'Arlier, les prélèvements de ce tronçon couvrent plus de 50 % des besoins en eau du territoire desservi.

Pour le tronçon n°4, les données disponibles sont trop parcellaires pour déterminer l'évolution des prélèvements (les volumes prélevés ne sont connus que pour 2 ouvrages sur les 9 existants, et seulement pour une partie seulement de la période entre 1997 et 2010). Les prélèvements dans ce tronçon sont de toute manière anecdotiques à l'échelle du sous-bassin Haut Doubs, sauf au cas où ils impacteraient un affluent sensible en situation d'étiage.

Dans le dernier tronçon, correspondant au Val de Morteau, l'évolution des prélèvements est en augmentation sensible (quasiment +10% sur la période étudiée) La variabilité en fonction de la pluviosité est également sensible : en 2010, où l'été a été bien arrosé, il a été économisé 290 000 m³ par rapport au l'année précédente, et 530 000 de mètres cubes par rapport à 2006.

3.6 - Prospectives – Besoins futurs en eau du territoire Haut Doubs : +9% de consommation domestique à l'horizon 2015, +14.6% en 2021 et +20% en 2027

A l'échelle du secteur Haut Doubs, la consommation domestique est la principale utilisation de l'eau. L'évolution des besoins en eau dépendra donc surtout de l'évolution démographique des communes alimentées (voir tableau ci-dessous).

Les perspectives par communes sont fournies dans les fiches bilans en annexes.

Année	Population alimentée par le bassin Haut-Doubs	Consommation domestique en eau potable (m ³ /an)	Hausse par rapport aux besoins en eau actuels		
			en m ³ /an	en m ³ /h	en %
Moyenne interannuelle 1998-2010 calculée à partir des données collectées	77 755	3 631 812	-	-	-
2015	84 014	3 957 000	325 000	37	8.95 %
2021	88 364	4 161 000	529 000	60	14.6 %
2027	92 421	4 353 000	721 000	82	19.9 %

Ces augmentations des besoins en eau pourraient être intégralement compensées par la diminution des pertes sur les réseaux. Il faudrait pour cela que le rendement moyen des réseaux de ce territoire, qui est actuellement légèrement inférieure à 60%¹, soit supérieur à 63% à l'horizon 2015, 65 % en 2021, et 67% en 2027².

¹ Cumul des pertes sur les réseaux de distribution des communes, et des pertes sur les réseaux de transport des syndicats

² Ce qui reste inférieur à l'objectif du SAGE Haut Doubs - Haute Loue, qui est de 80%

4. Synthèse des volumes prélevés dans le sous-bassin Haut Doubs / Poursuite de l'Etude

Dans le sous-bassin du Haut Doubs, le volume total des prélèvements¹ d'eau est équivalent à une moyenne horaire d'approximativement 1 153 m³/h, dont 90% est assuré par la collectivité (prélèvements A.E.P).

Environ 422 m³/h, correspondant au volume des fuites sur les réseaux² sont perdus avant usage. Seulement 58 % des volumes prélevés pour la distribution AEP³ sont réellement distribués (volumes facturés aux usagers). Porter à 80 % ce volume (objectif de la CLE⁴) permettrait à une économie⁵ moyenne d'environ 221 m³/h.

Il s'agit là de la principale marge de manœuvre dont on dispose pour réduire les prélèvements d'eau dans le Haut Doubs. La réduction des besoins industriels de cette dernière décennie⁶ limite les économies envisageables dans ce secteur, et une diminution des besoins pour les usages agricole étant peu réaliste (les prélèvements agricoles servant majoritairement à l'abreuvement du bétail).

Sur ce prélèvement total, 16 %, soit une moyenne horaire de 183 m³/h sont exportés⁷ hors du territoire, et constituent donc un déficit brut d'écoulement dans les cours d'eau.

L'augmentation attendue de la population du territoire, seule variable utilisée pour prévoir l'augmentation des besoins en eau de la zone desservie donne une augmentation moyenne des prélèvements⁸ de 37 m³/h à l'horizon 2015, de 60 m³/h en 2021, et 82 m³/h pour 2027.

La consommation moyenne par habitant dans le Haut Doubs est inférieure à la moyenne française⁹, ce qui est en partie justifié par le caractère rural de ce territoire (la consommation en eau par habitant en zone urbaine est supérieur de celle des régions rurales).

Le climat a une incidence sur les besoins domestiques en eau, ceux-ci étant quasiment du double en région méditerranéenne par rapport au Nord de la France. Une confirmation des changements climatique dans la région irait donc dans le sens d'une augmentation des besoins en eau.

Il n'est pas attendu d'évolution des besoins agricoles en raison de la stabilité du cheptel (imposée par la charte Comté), et les besoins industriels qui ont nettement diminué depuis 10 ans devraient rester stables.

Les prélèvements d'eau pour la production de neige à Métabief doivent être basculés sur un autre bassin avec aménagement projeté d'une retenue colinéaire (bassin Jougnena). Les besoins qui sont associés à cet usage devraient baisser sans que cela soit sensible au niveau du bilan global (usage marginal, représentant moins de 0.2% des prélèvements totaux).

¹ Prélèvement total sur le territoire du sous-Bassin du Haut Doubs : 10 100 000 m³/an

² Total des fuites sur les réseaux (somme des volumes connus et estimés) : 3 696 408 m³/an

³ A.E.P : Adduction en eau potable, distribution publique de l'eau

⁴ CLE : Commission Locale de l'Eau

⁵ En portant à 80 % le rendement de la distribution de l'eau, cela permettrait sur ce territoire d'économiser un prélèvement d'eau dans le milieu naturel de 1 936 000 m³/an.

⁶ Diminution de plus 50% des prélèvements industriels depuis 1997

⁷ Volumes annuels exportés hors sous-bassin du Haut Doubs : 1 603 000 m³/an, dont 41 000 sont réimportés via les réseaux d'eaux usées

⁸ Augmentation attendue des besoins par rapport à la consommation actuelle pour 2015 : 295 000 m³/an, 2021 : 499 000 m³/an, et 2027 : 691 000 m³/an

⁹ Cf. extrait de l'étude de la consommation des ménages en France - Montginoul, 2002 en annexe

La prochaine étape de ce protocole de détermination des Volumes prélevables dans le sous-bassin du Haut Doubs va consister à comparer ces prélèvements, pour évaluer leur incidence, aux débits des cours d'eau. Il s'agira donc dans un premier temps de déterminer le volume des eaux superficielles du sous-bassin, et la répartition de leurs débits dans l'année. Pour cela, nous proposons de calculer les indicateurs suivants, à l'échelle mensuelle :

- Les volumes totaux écoulés, en vue de propositions pour optimiser la gestion des réserves naturelles du territoire, dans le lac de Saint Point par exemple mais pas seulement (rôle et état des zones humides, fonctionnement de la nappe de l'Arlier, et spécificités du contexte karstique du territoire / pertes du Doubs).
- Les débits moyens journaliers et l'écart type avec les minimums observés. Ce résultat nous permettra d'estimer la fréquence des périodes limitantes pour la vie aquatique en fonction des besoins des cycles biologiques.
- Et les débits classés pour définir les durées et intensités de ces conditions limitantes.

Nous étudierons ces variations hydrologiques dans le temps pour déterminer leur tendance évolutive, et comparer l'état actuel des milieux aux situations passées.

Ces volumes et débits seront déclinés à l'échelle des unités territoriales que sont chaque tronçon, eux-mêmes sous-divisés en sous-bassin¹, soit par calcul où existent des stations hydrologiques, soit par estimation par le biais des débits spécifiques.

¹ Les différents tronçons et sous-bassins qui seront utilisés sont décrits au paragraphe 2 de ce document.

Annexes

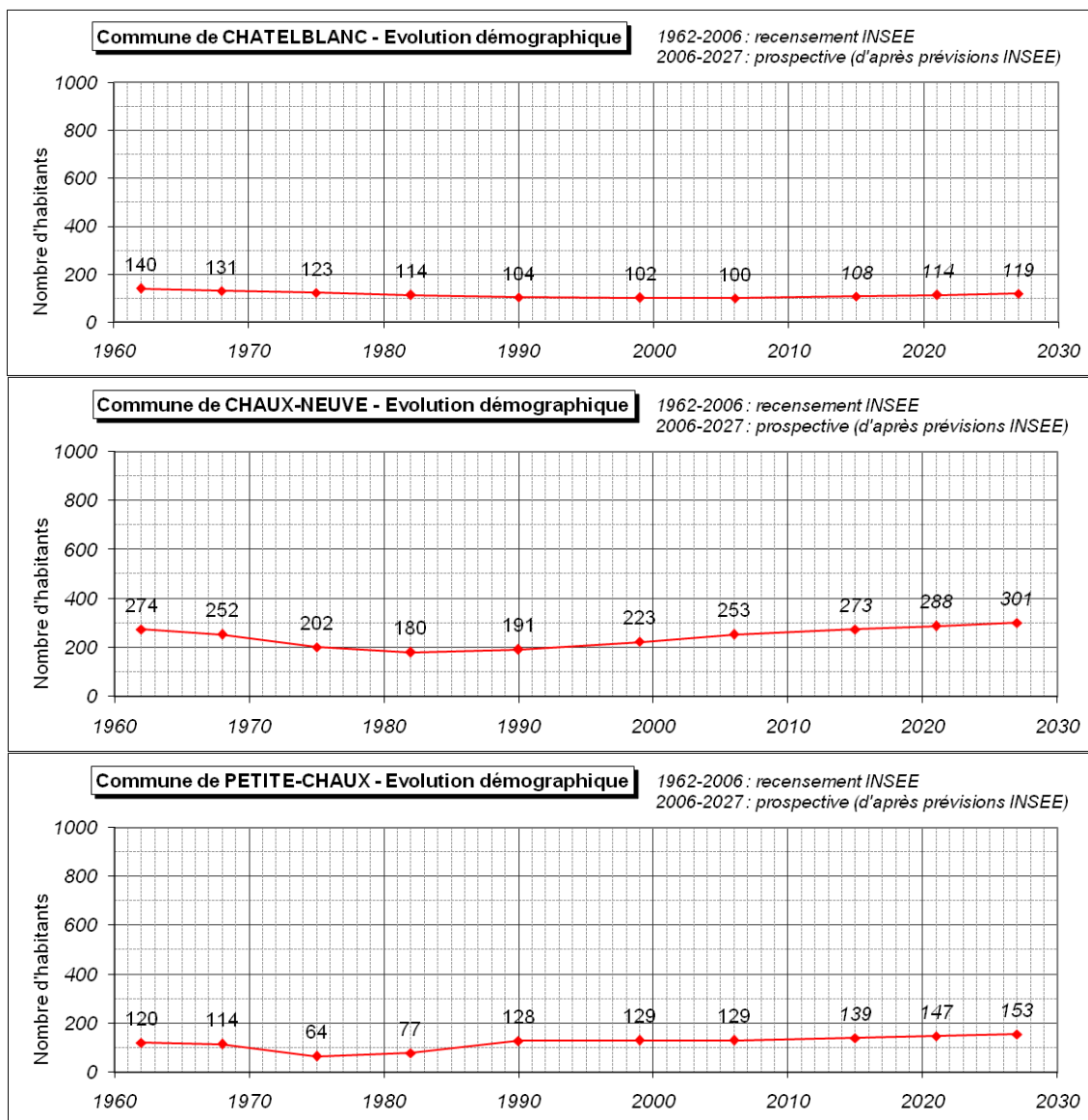
1. Fiches bilan des prélèvements d'eau par exploitant
2. Fiches bilan des volumes distribués et facturés par exploitant et par tronçon
3. Fiches bilan de projection des consommations d'eau (par commune et par syndicat)
4. Fiches bilan - Evolution des prélèvements d'eau

Ces 4 annexes issues de la base de données des prélèvements sont présentées séparées de ce rapport d'étape.

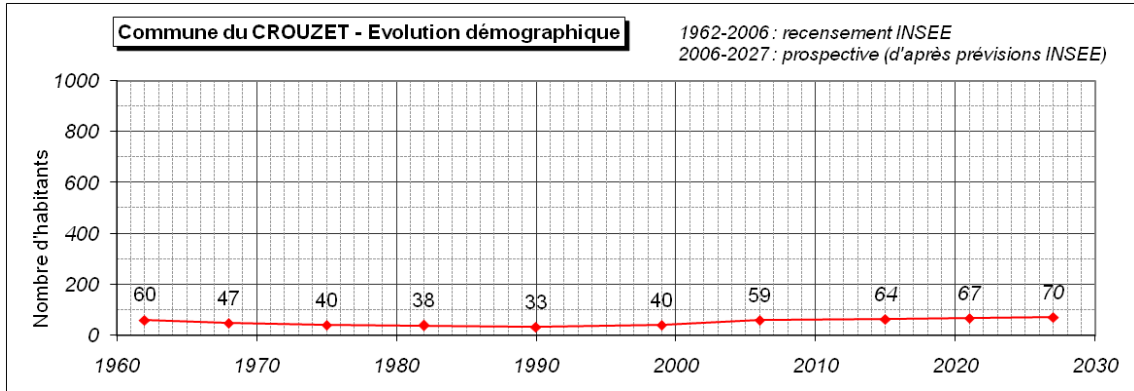
5. Pages suivantes : Graphiques de l'évolution démographique des communes et syndicats des eaux

ANNEXE n° 5 : ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE PAR COMMUNE ET SYNDICAT DES EAUX
 (Classement par tronçon, d'amont en aval)

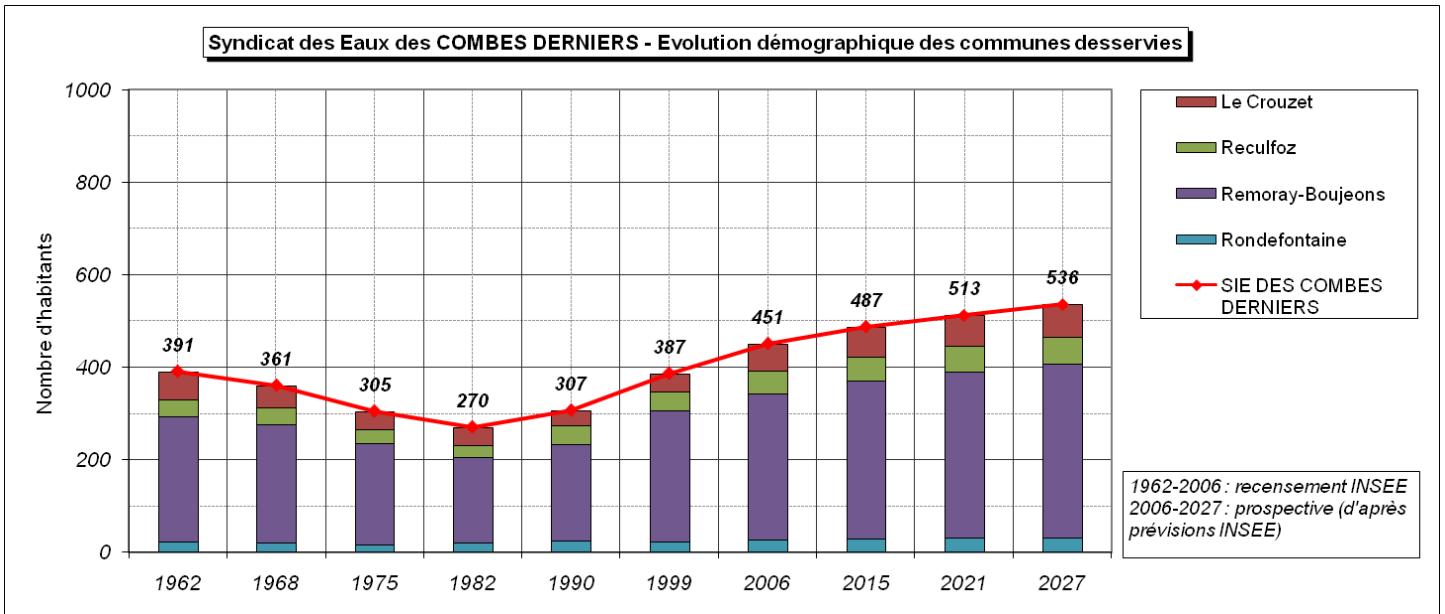
Tronçon n°1 – Affluent Cébriot



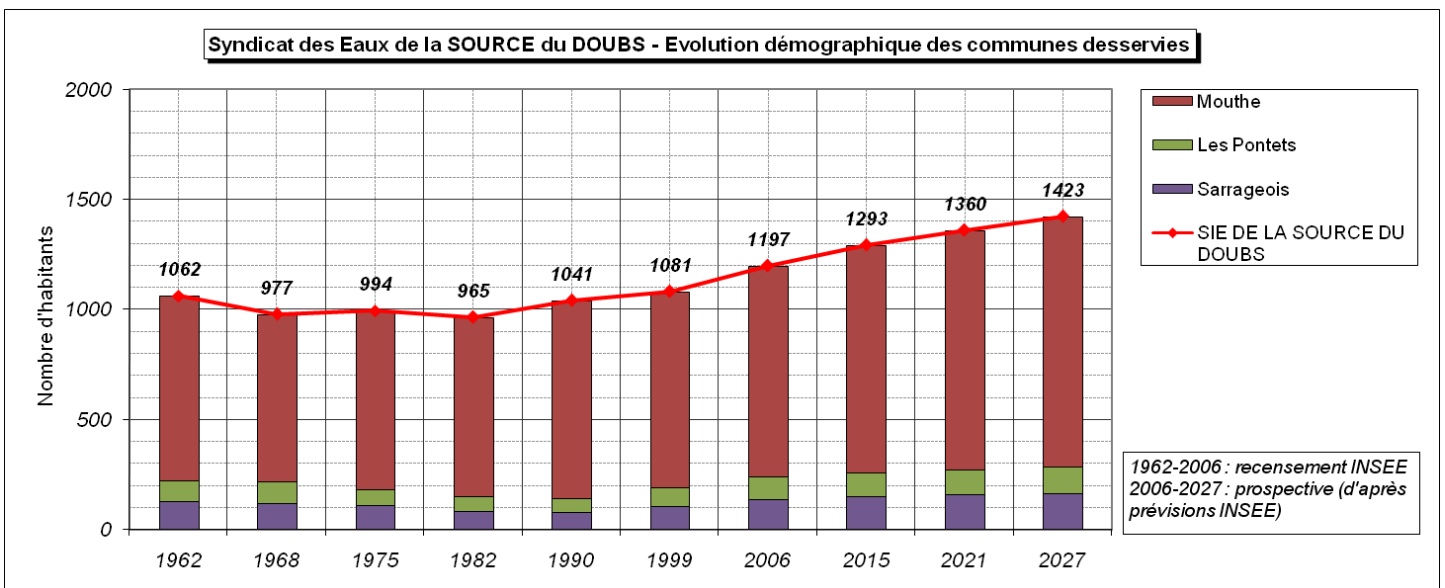
Tronçon n°1 - Karst fermé du Val des Pontets



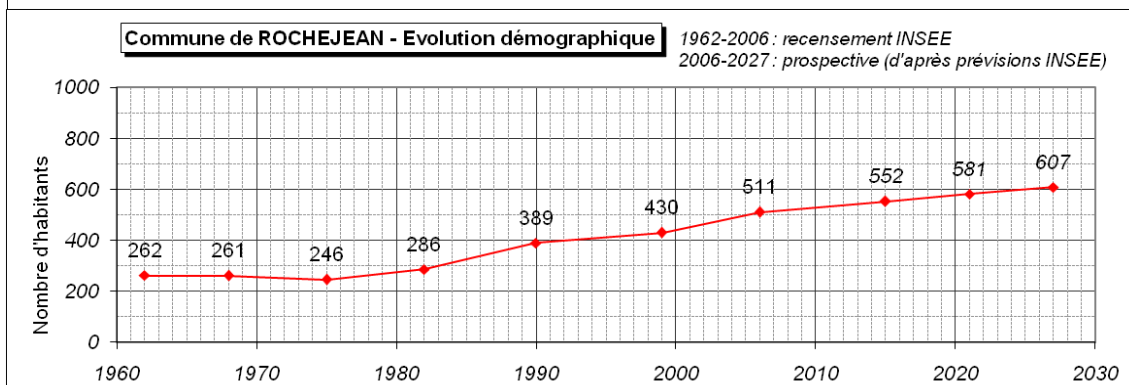
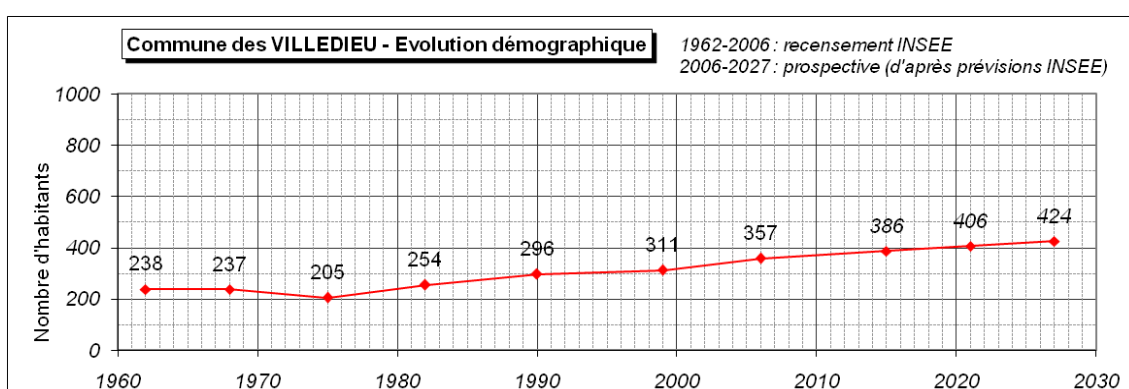
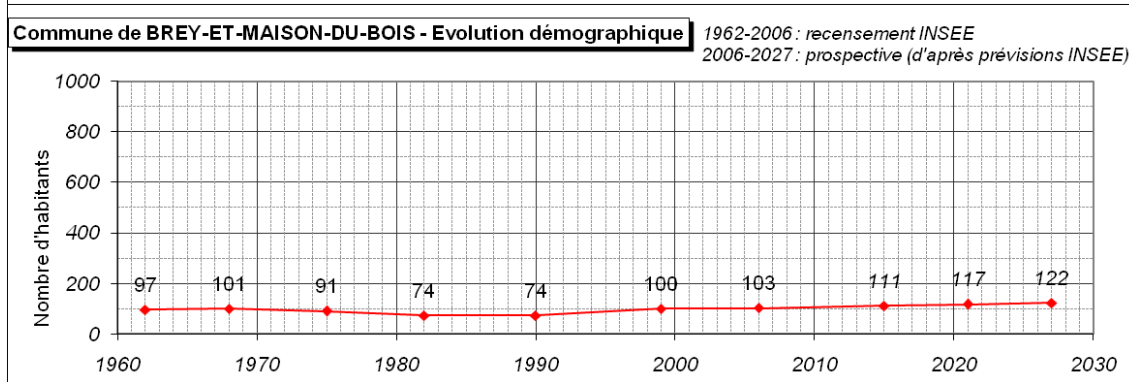
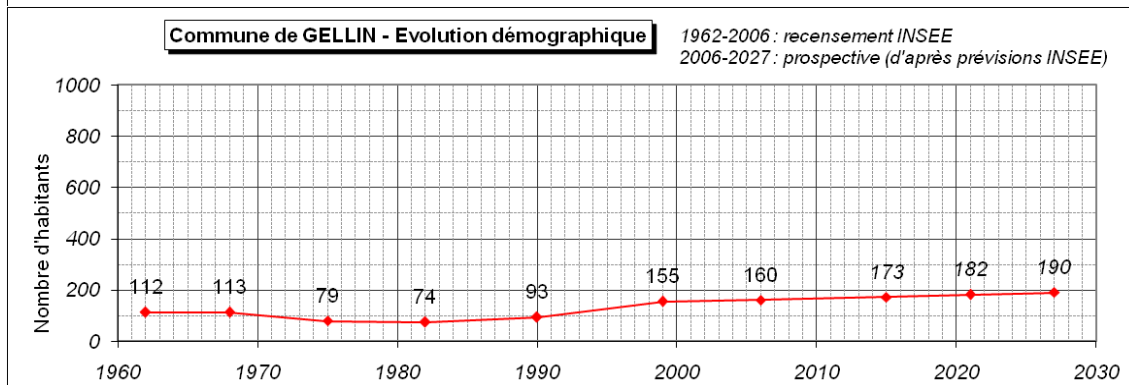
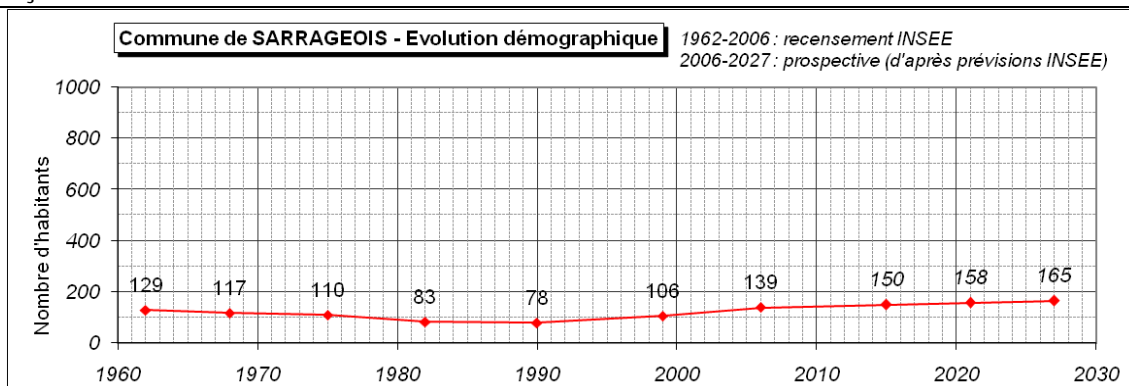
Tronçon n°1 - Karst fermé du Val des Pontets (+Tronçon n°2 - Affluent Drésine)



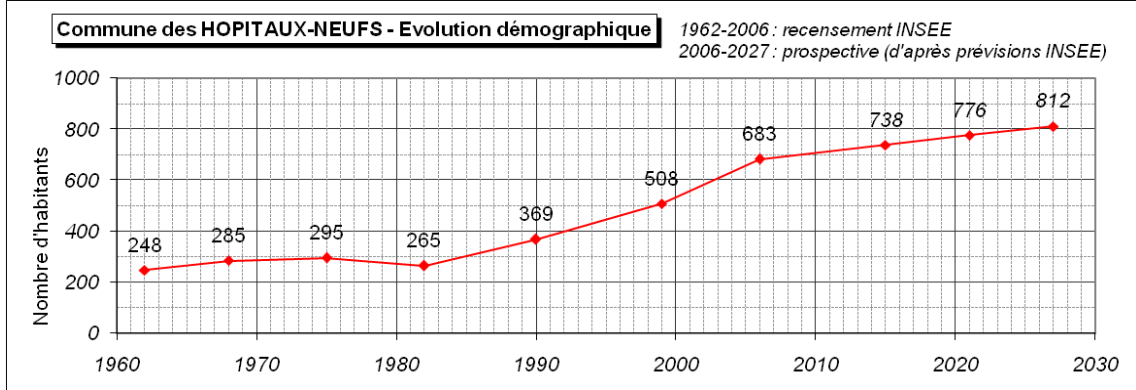
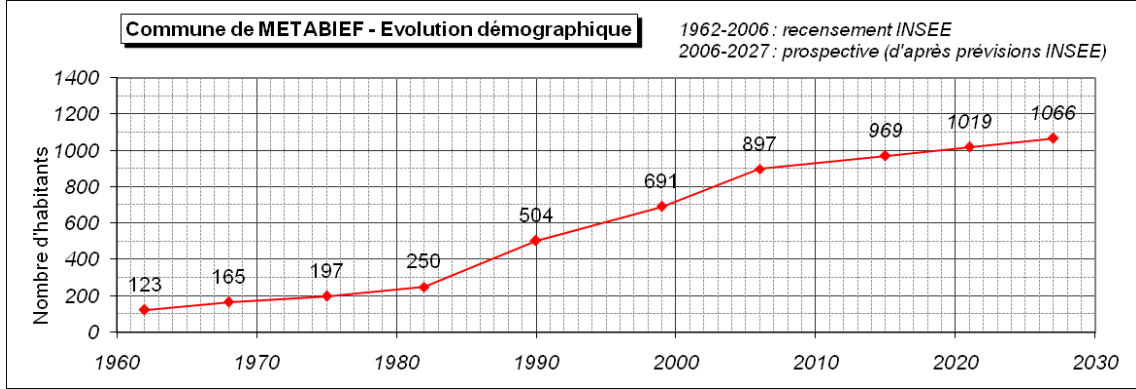
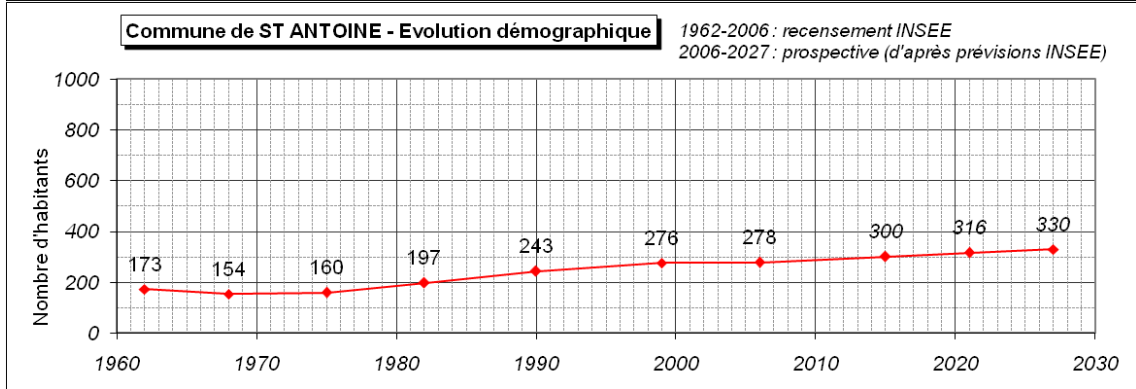
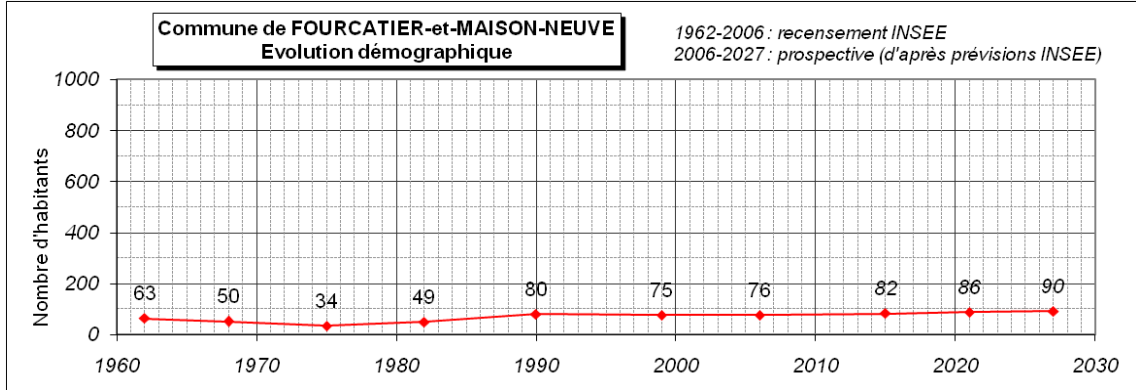
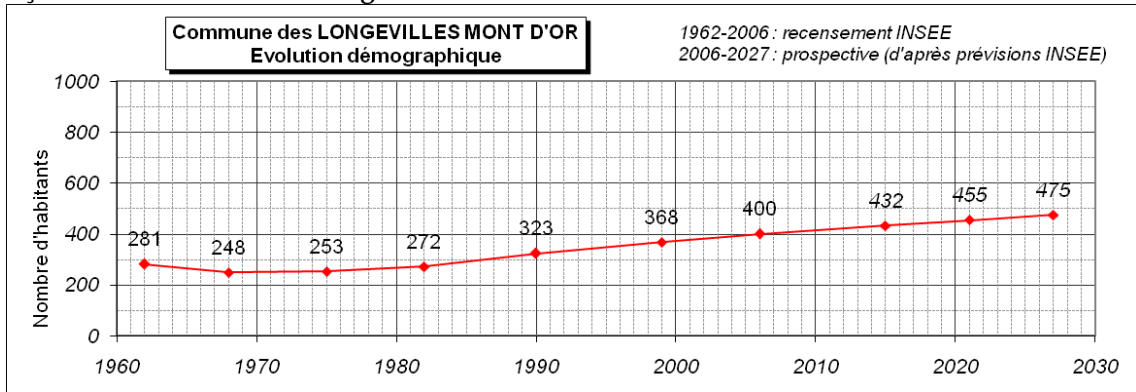
Tronçon n°1 - Doubs et Karst fermé du Val des Pontets

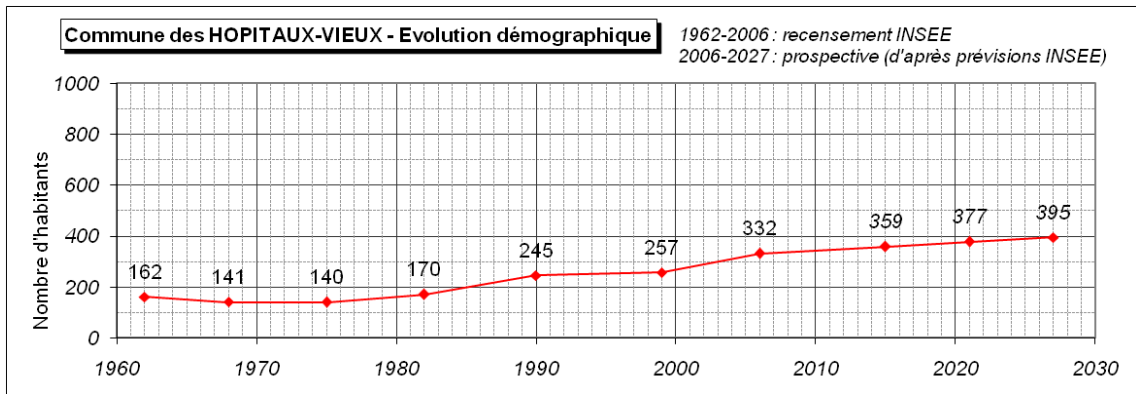


Tronçon n°1 – Doubs

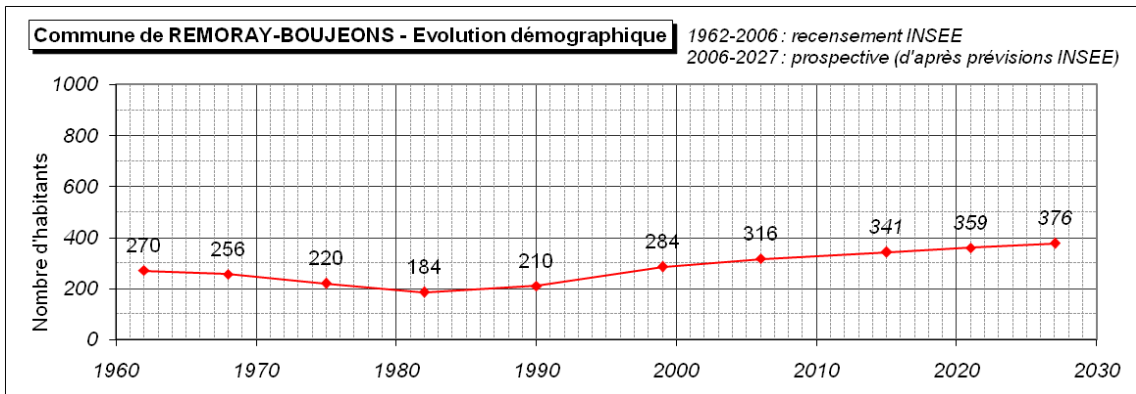


Tronçon n°1 – Affluent Bief Rouge

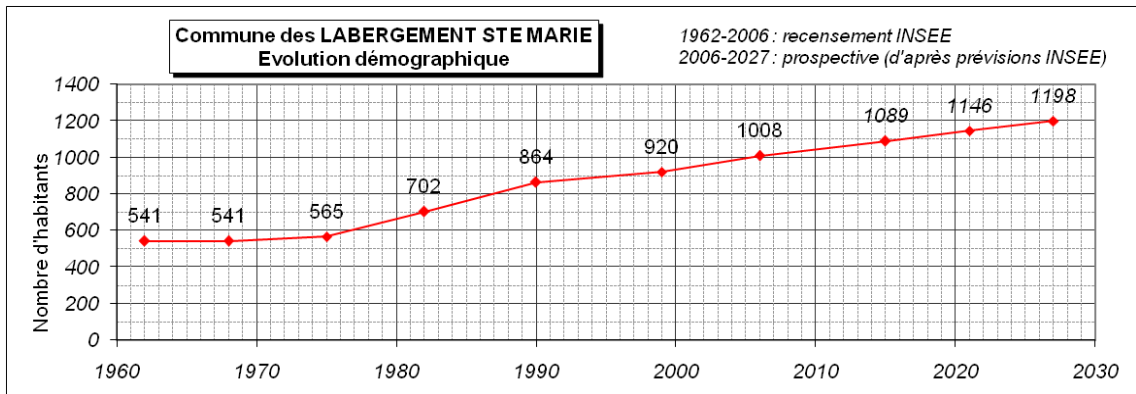




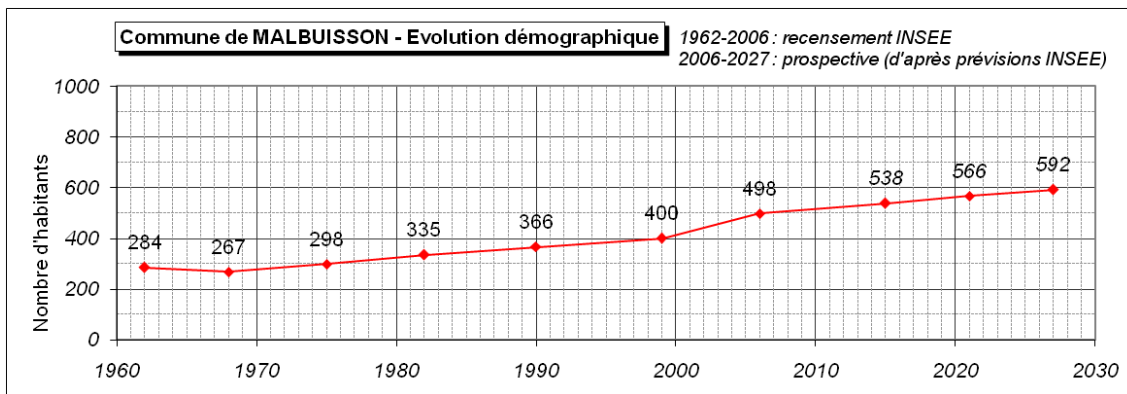
Tronçon n°2 - Affluent Drésine



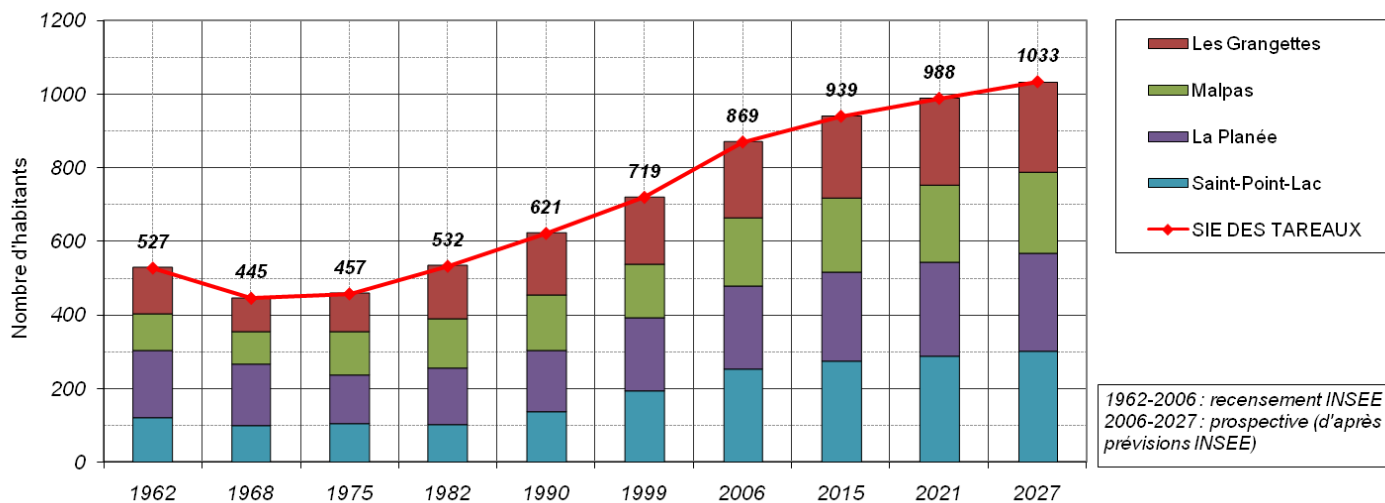
Tronçon n°2 - Doubs et Affluent Bief Blanc



Tronçon n°2 -Lac St Point

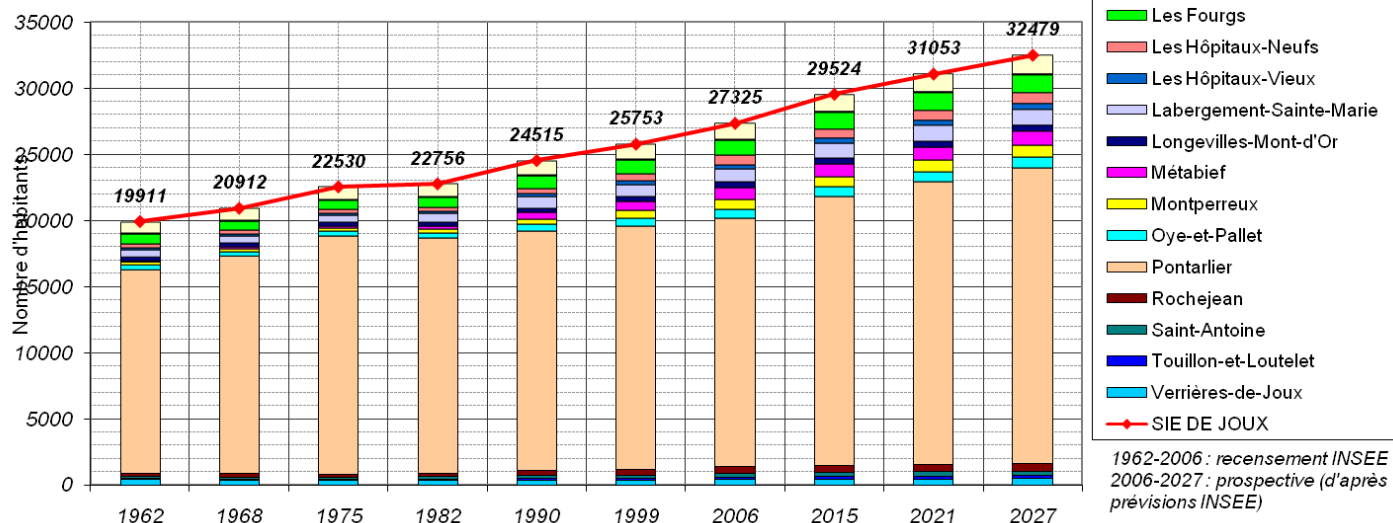


Syndicat des Eaux des TAREAUX - Evolution démographique des communes desservies



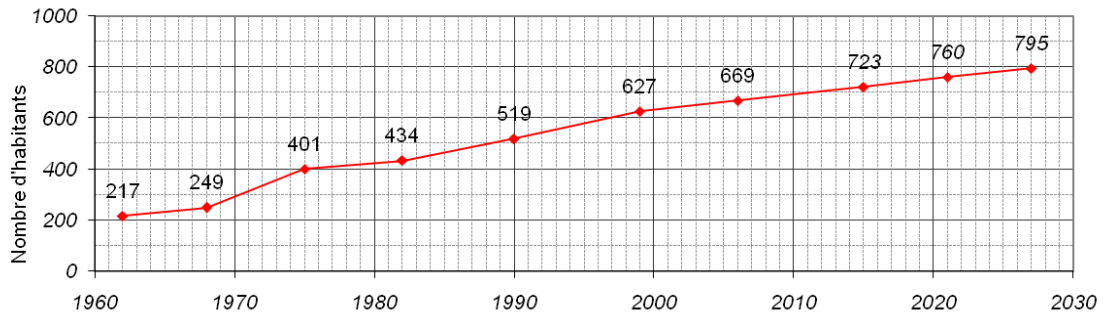
Tronçon n°2 : Lac St Point / Tronçon n°3 : Affluent ruisseau de Malpas et Fontaine Ronde

Syndicat des Eaux de JOUX - Evolution démographique des communes desservies

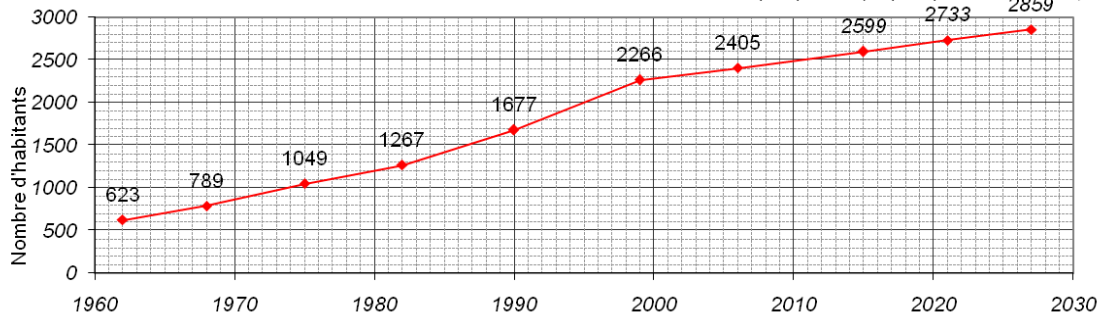


Tronçon n°3 – Plaine de l'Arlier

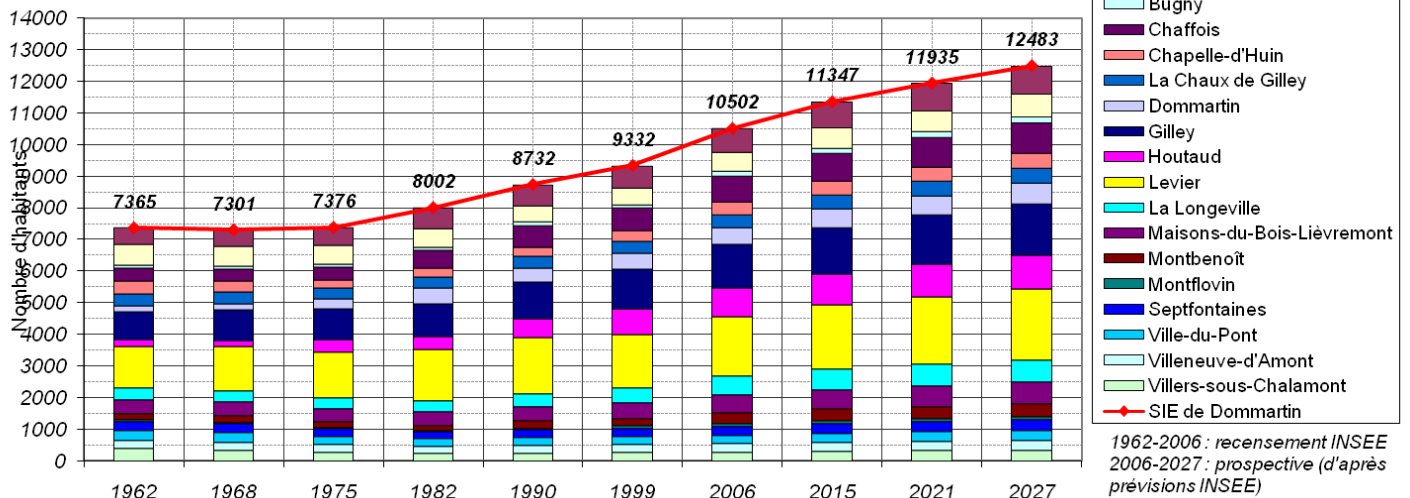
Commune des GRANGES-NARBOZ - Evolution démographique 1962-2006 : recensement INSEE
 2006-2027 : prospective (d'après prévisions INSEE)



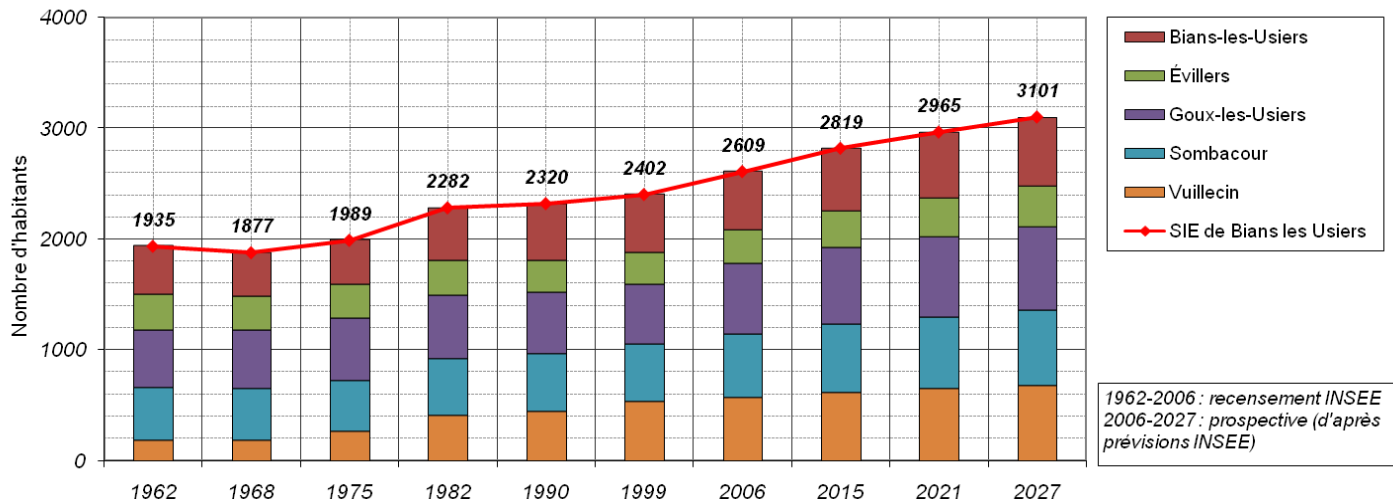
Commune de DOUBS - Evolution démographique 1962-2006 : recensement INSEE
 2006-2027 : prospective (d'après prévisions INSEE)



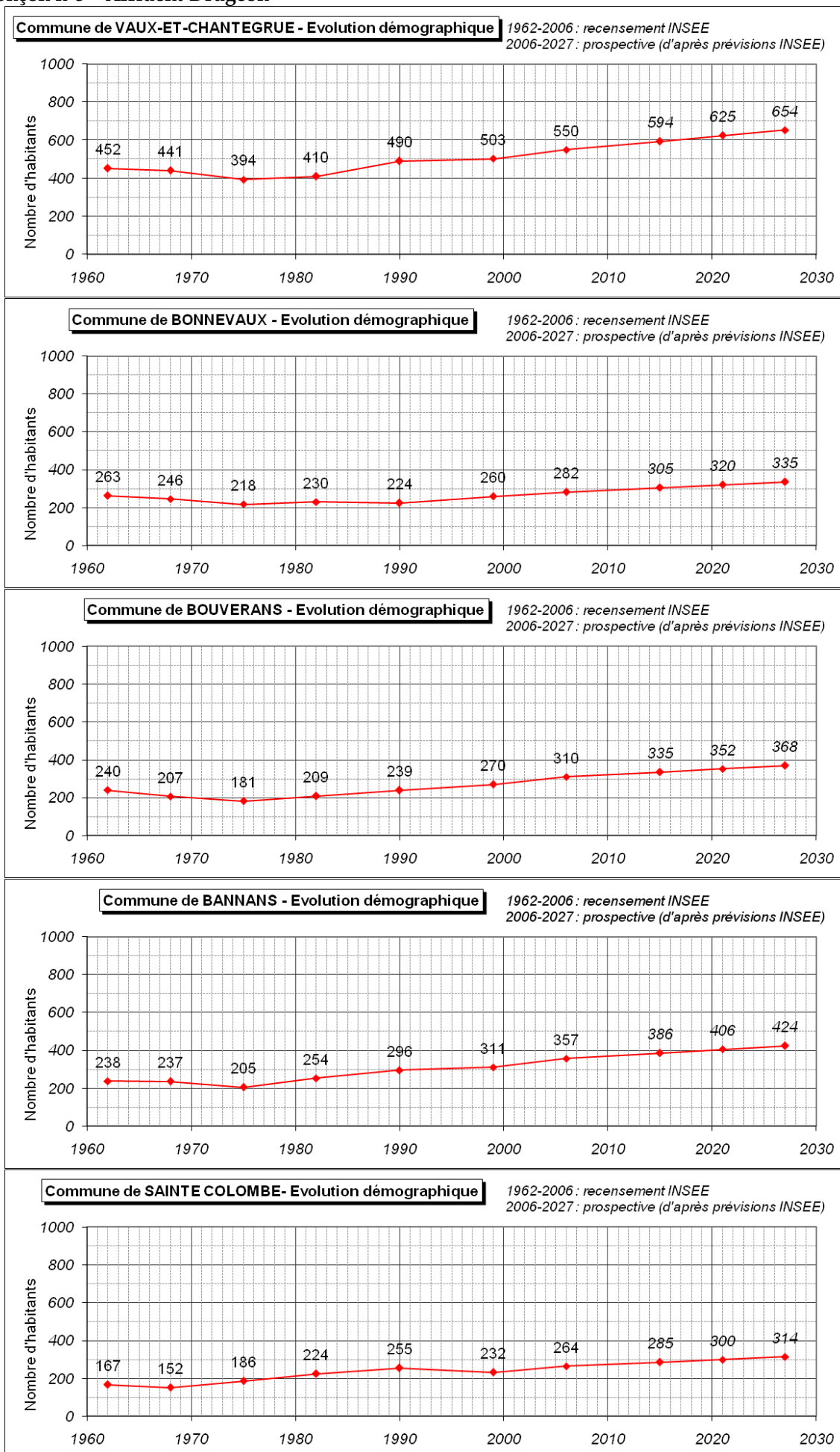
Syndicat des Eaux de DOMMARTIN - Evolution démographique des communes desservies



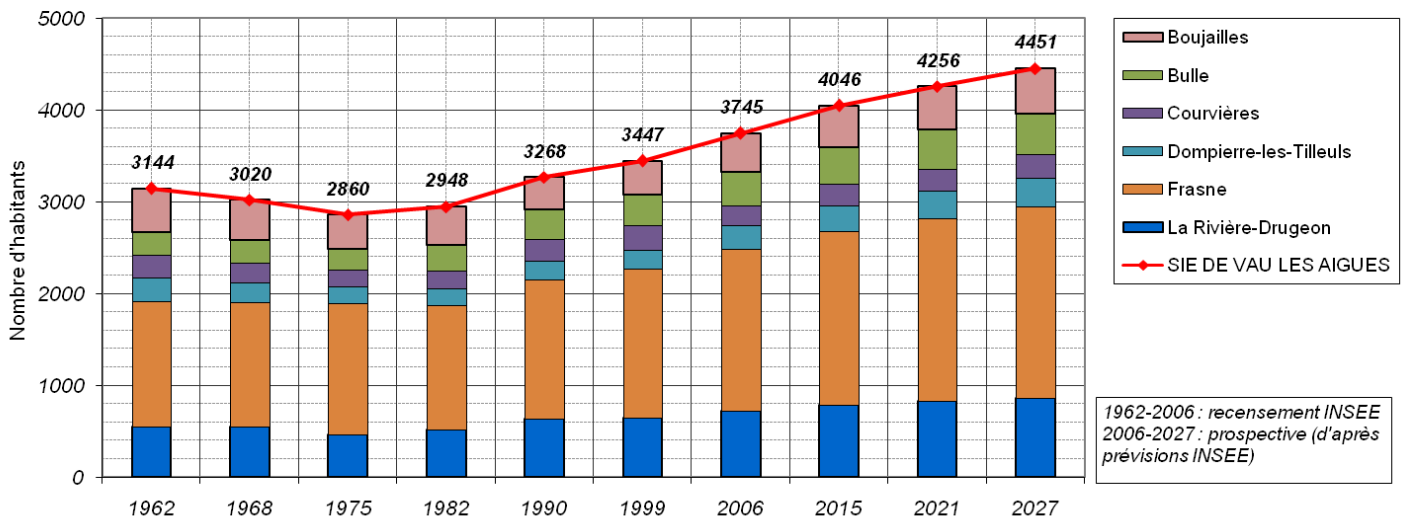
Syndicat des Eaux de BIANs - Evolution démographique des communes desservies



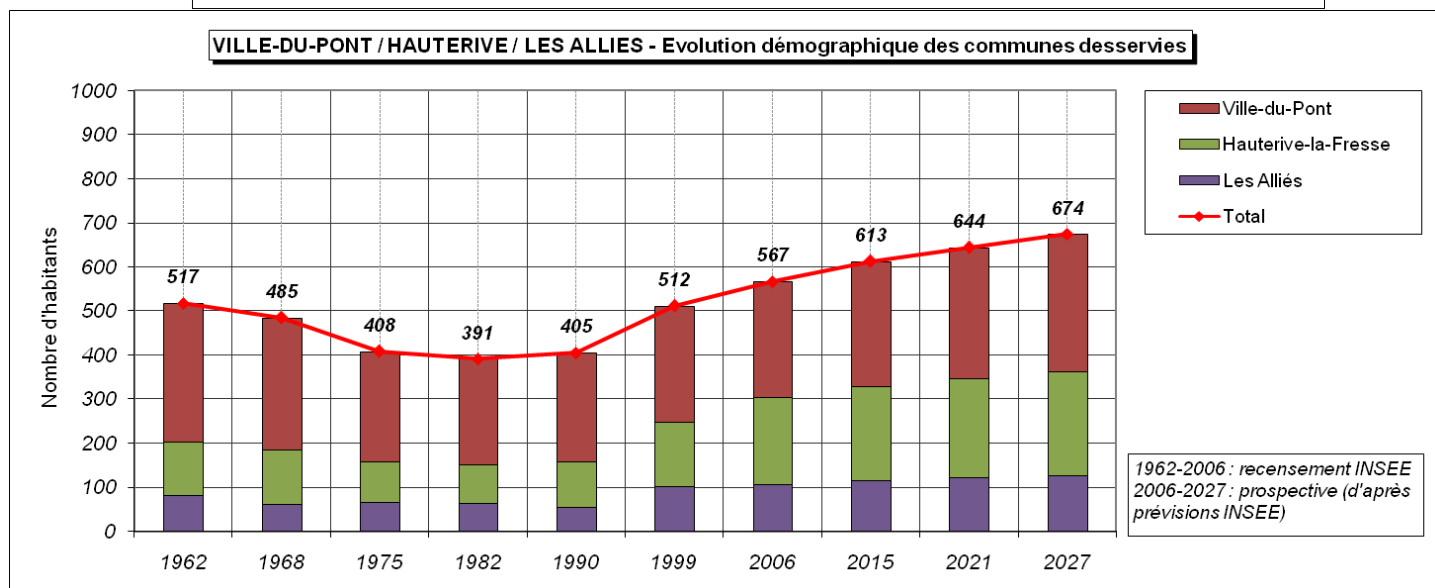
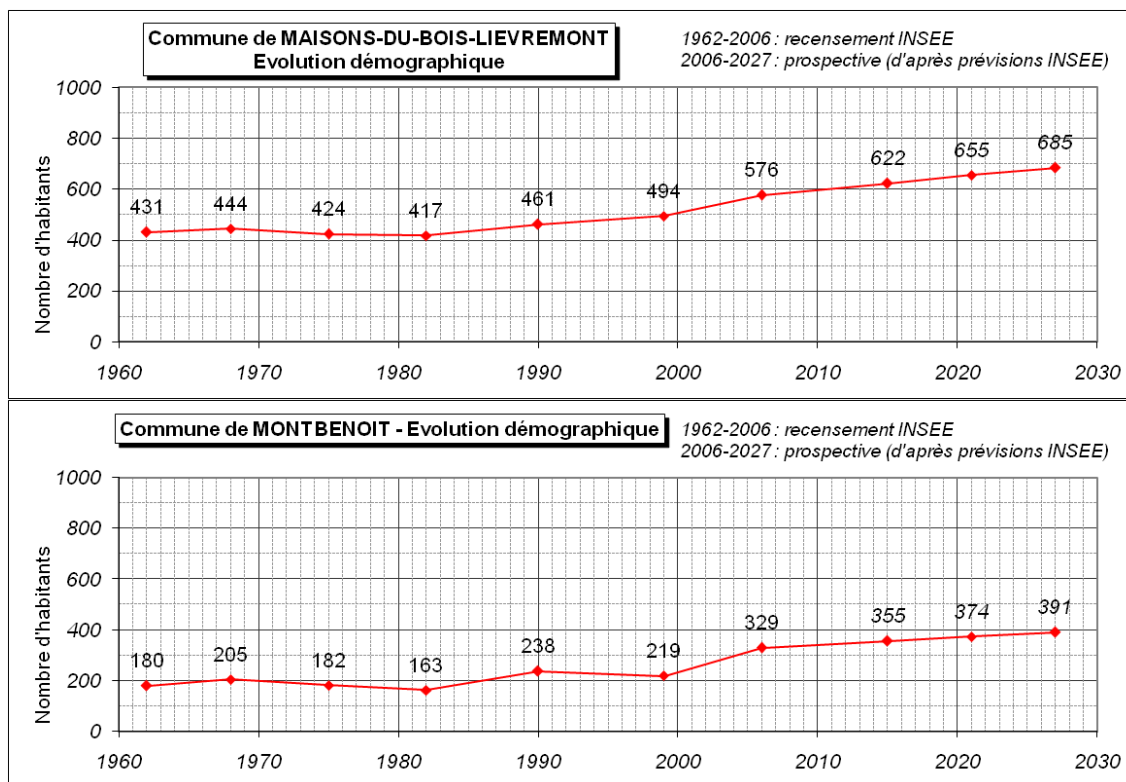
Tronçon n°3 – Affluent Drugeon



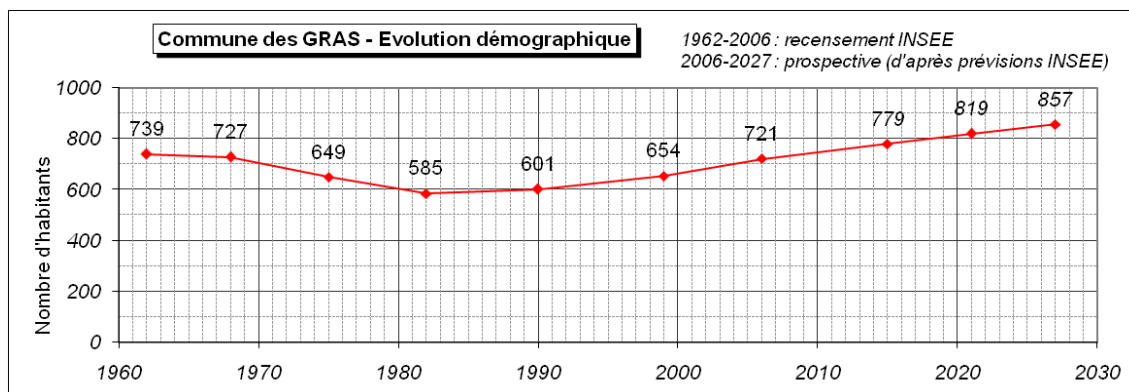
Syndicat des Eaux de VAU les AIGUES - Evolution démographique des communes desservies



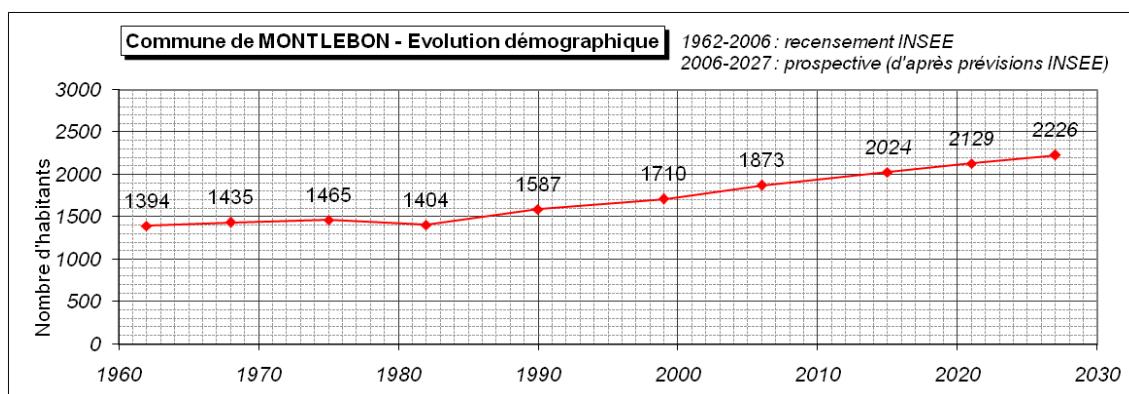
Tronçon n°4 - Doubs



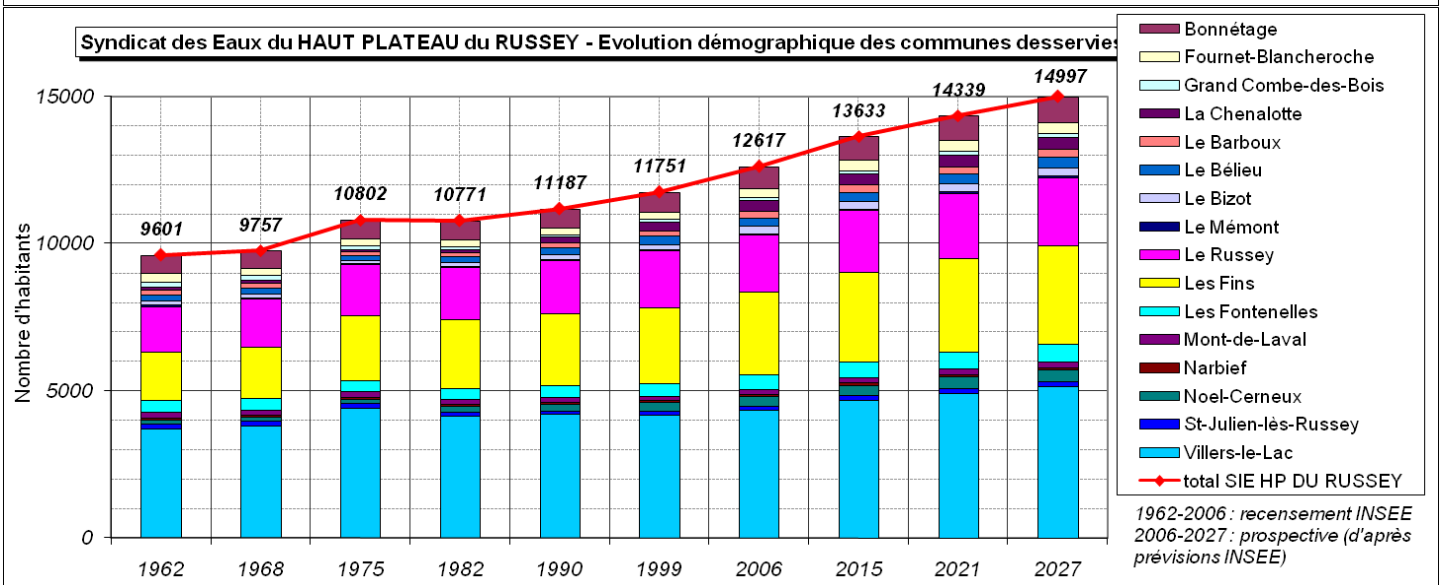
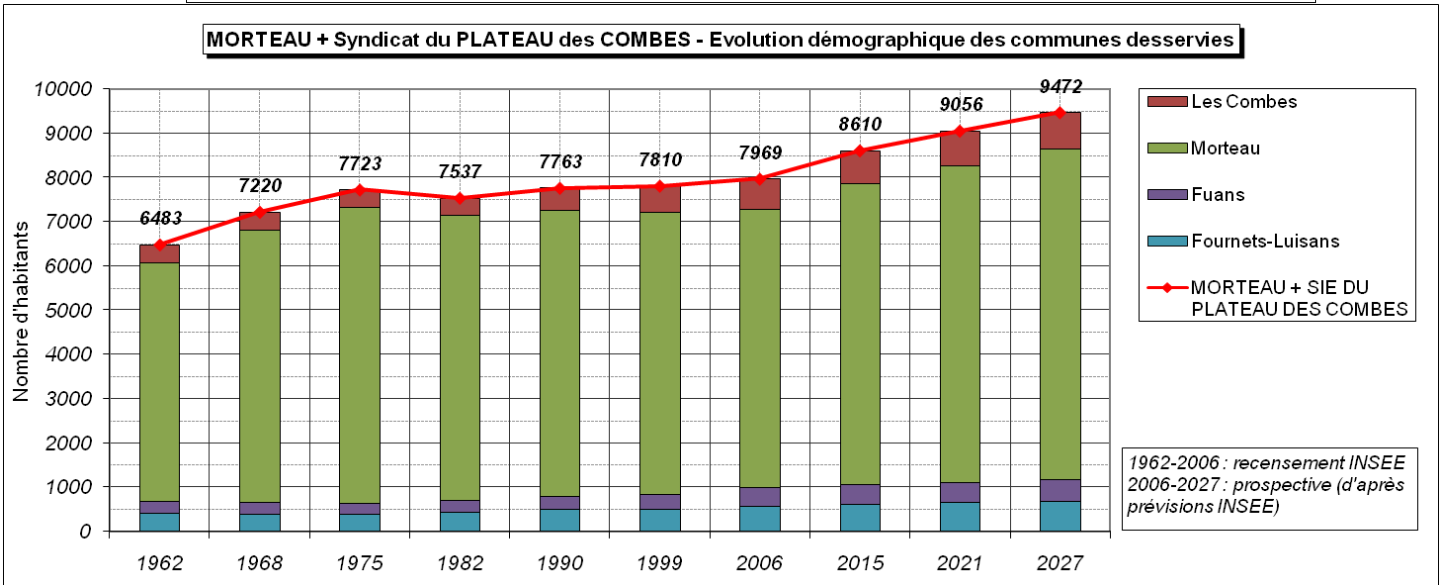
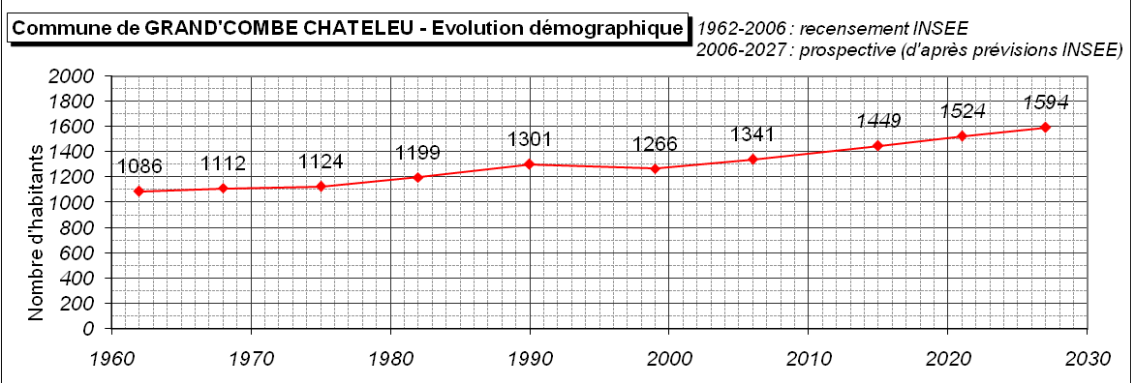
Tronçon n°5 – Affluent Théverot



Tronçon n°5 – Affluent Cornabey



Tronçon n°5 – Doubs



Evolution de la consommation en eau en France (source : La consommation d'eau des ménages en France : Etat des lieux - **Montginoul- 2002**, publication Cemagref/ENGEEES)
Extrait

1. La tendance depuis la fin de la seconde guerre mondiale est à la hausse. A partir de 1990, elle aurait tendance à s'infléchir, voire à s'inverser. Dans certains cas particuliers, suite à des actions de sensibilisation à l'économie d'eau, la baisse aurait même été particulièrement sensible. Par exemple, pour la ville de Lorient, la consommation d'eau par habitant et par jour serait de 105 litres en 2000 (Lamezec, 2002).
2. C'est dans les années 80 que le chiffre de 150 litres par jour et par habitant semble commencer à devenir une réalité pour l'ensemble des collectivités urbaines (source : (FNDAE, 1992), 1985). Au cours des années 90, il commence à être généralisé également aux communes rurales, sauf pour le nord et l'ouest.
3. Un habitant en commune rurale semble consommer moins qu'en commune urbaine. Notons toutefois des spécificités régionales. En prenant les données de 1990 de l'enquête FNDAE (FNDAE, 1992), les habitants des zones de la région sud-ouest consomment nettement plus que ceux des zones urbaines ; c'est l'inverse dans le nord et l'ouest. Les autres régions ont des niveaux de consommations relativement homogènes ;

