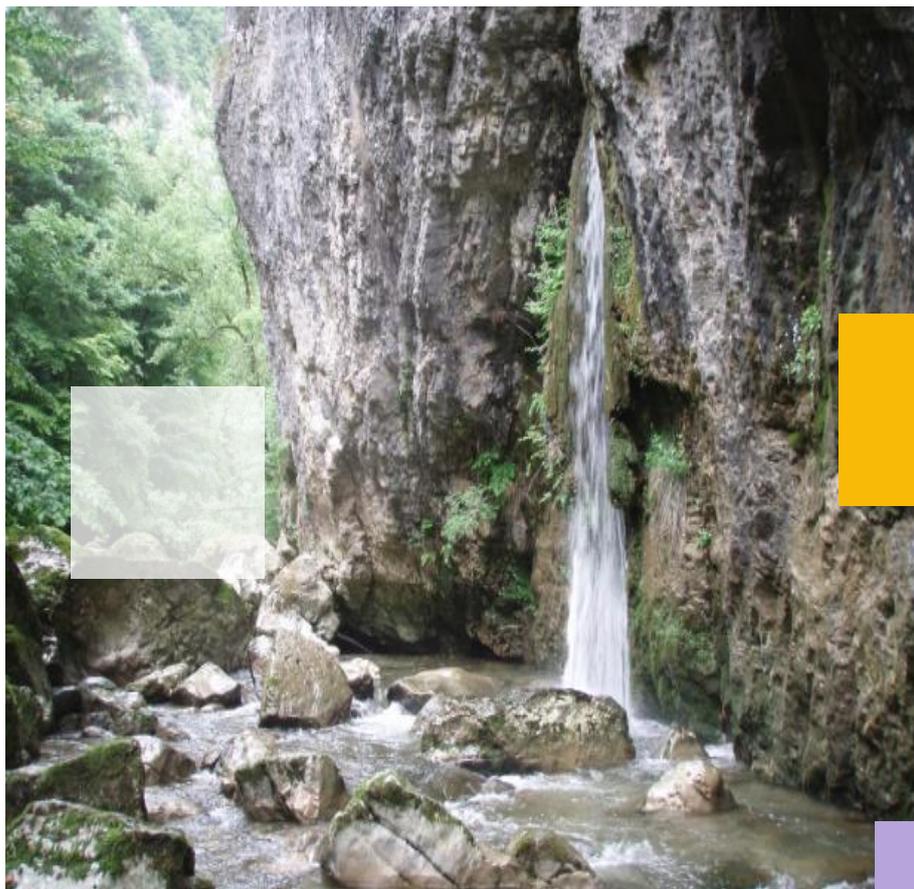


ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant des Usses

Rapport final • Décembre 2012
RAPPORT 1 : phases 1, 2 et 3

RhôneAlpes Région

SMECRU

*Syndicat Mixte d'Etude du
Contrat de Rivières des Usses*



Sommaire de l'étude

RAPPORT 1 :

Rapport de phase 1 : Etat des connaissances

1. Contexte hydrologique et hydrogéologique
2. Caractérisation de l'occupation du sol
3. Caractérisation des déséquilibres observés

Rapport de phase 2 : Bilan des usages

1. Bilan des prélèvements
2. Bilan des volumes restitués et des transferts d'eau
3. Analyse de l'évolution des usages

Rapport de phase 3 : Reconstitution de l'hydrologie non influencée

1. Les réseaux de mesure hydro-climatique sur le bassin des Usse
2. Contexte climatique : pluviométrie de 1960 à 2009
3. Les étiages sur le bassin versant des Usse
4. Les campagnes de mesure à l'étiage
5. Reconstitution de l'hydrologie non-influencée
6. Débits caractéristiques influencés et non influencés
7. Les actions à privilégier pour améliorer les évaluations des débits caractéristiques aux points nodaux

RAPPORT 2 :

Rapport de phase 4 : Détermination des débits biologiques

1. Connaissances actuelles du contexte environnemental
2. Choix des stations à modéliser
3. Résultats sur le bassin versant des Usse
4. Synthèse des débits biologiques / Fréquences de non dépassement
5. Réflexions sur les Débits de crise renforcée et les Débits Biologiques

Rapport de phases 5 et 6 : Volumes prélevables et DOE / Proposition de répartition

1. Phase 5 : Détermination des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Etiage
 - a. Détermination des volumes prélevables
 - b. Détermination des Débits d'Objectif d'Etiage
2. Phase 6 : Proposition de répartition entre les usages
3. Quelques réflexions pour mener la concertation

Rapport de phase 7 : Fiches action

1. Fiche action 1 : Connaissance de la ressource et de ses usages
2. Fiche action 2 : Sécurisation de l'irrigation
3. Fiche action 2' : Prélèvements privés agricoles
4. Fiche action 3 : Bonnes pratiques d'économie d'eau
5. Fiche action 4 : Diagnostic réseau AEP
6. Fiche action 5 : Communication et sensibilisation grand public

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant des Usses

Rapport Phase 1 • Septembre 2010

RhôneAlpes

SMECRU

*Syndicat Mixte d'Etude du
Contrat de Rivières des Usses*



Sommaire

Sommaire	Erreur ! Signet non défini.
1 Contexte général de l'étude	5
Rappel des Objectifs	5
2 Recueil des données complémentaires	6
Phase 1	6
3 Contexte hydrologique et hydrogéologique	9
3.1 Cadre départemental	9
3.1.1 Géographie	9
3.1.2 Contexte géologique	9
3.1.3 Contexte hydrogéologique	12
3.2 Ressources souterraines sur le bassin versant des Usse	13
3.2.1 Contexte géologique local	13
3.2.2 Contexte hydrogéologique local	14
3.2.3 Etat des connaissances sur le bassin versant des Usse	15
3.2.3.1 Aquifères poreux	16
3.2.3.1.1 Généralités	16
3.2.3.1.2 Aquifère des alluvions des Usse (Vallée des Usse)	17
3.2.3.1.2.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique	17
3.2.3.1.2.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources	18
3.2.3.1.3 Aquifère du bassin de Seyssel (Avant-pays molassique)	18
3.2.3.1.3.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique	18
3.2.3.1.3.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources	19
3.2.3.1.4 Aquifère du bassin entre Vuache et Salève (Bassin du Genevois)	20
3.2.3.1.4.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique	20
3.2.3.1.4.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources	21
3.2.3.1.5 Aquifère du bassin entre Salève et limite amont du bassin versant des Usse (Avant-pays molassique dit du Plateau des Bornes)	23
3.2.3.1.5.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique	23
3.2.3.1.5.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources	24
3.2.3.2 Aquifères karstiques	25
3.2.3.2.1 Généralités	25
3.2.3.2.2 Aquifère de la Chaîne du Salève (Avant-pays molassique)	26
3.2.3.2.2.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique	26
3.2.3.2.2.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources	32
3.2.3.2.3 Aquifère du Mont du Vuache (Avant-pays molassique)	32
3.2.3.2.3.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique	32
3.2.3.2.3.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources	34
3.2.3.2.4 Aquifère profond des calcaires jurassiques sous couverture du Pays de Gex (Bassin du Genevois et Avant-pays molassique)	34
3.2.3.2.4.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique	34
3.2.3.2.4.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources	34
3.3 Ressources superficielles sur le bassin versant des Usse	35
3.3.1 Les masses d'eaux superficielles	35
3.3.2 Organisation du réseau hydrographique	35
3.3.3 Régime hydrologique	37
4 Caractérisation de l'occupation du sol	38
4.1 Classes d'occupation des sols	38
4.2 Focus sur les territoires artificialisés et agricoles	40
4.2.1 Les territoires artificialisés	40
4.2.2 Les territoires agricoles	40
4.2.2.1 Utilisation des surfaces agricoles	40

4.2.2.2	Les surfaces irriguées _____	40
4.3	Les zones humides _____	41
5	Caractérisation des déséquilibres observés _____	43
5.1	Identification des zones et des masses d'eau souterraines présentant ou occasionnellement des déséquilibres face à la demande _____	43
5.2	Identification des zones pour lesquelles les cours d'eau et/ou les zones humides ont présenté des étiages critiques et supposés liés aux usages de l'eau _____	43
5.3	Identification des assecs historiques, des étiages sévères et des contrastes hydrologiques forts _____	47
5.4	Inventaire des aménagements existants pouvant influencer l'hydrologie ainsi que les débits réglementaires qui leur sont associés (Base de données sur les ouvrages transversaux en RMC) _____	48
5.5	Historique des phénomènes de sécheresse : arrêté cadre et arrêtés restriction _____	49
5.6	Structure de gestion existantes et la structuration des préleveurs _____	51
5.6.1.1	Prélèvements AEP _____	51
5.6.1.1.1	Structure de gestion existante _____	51
5.6.1.1.2	Structuration des préleveurs _____	52
5.6.1.2	Prélèvements agricoles _____	53
5.6.1.3	Prélèvements industriels _____	53
5.7	Le degré de satisfaction des différents usages et des conflits d'usage identifiés _____	53
5.7.1	Satisfaction des usages _____	53
5.7.1.1	Usage AEP _____	53
5.7.1.2	Usage Industriel _____	54
5.7.1.3	Usage Agricole _____	54
5.7.1.3.1	Arboriculture _____	54
5.7.1.3.2	Elevage _____	54
5.7.2	Conflits d'usage identifiés _____	54
6	Conclusions et suite de l'étude _____	55
6.1	Fonctionnement du bassin versant – lien entre les eaux souterraines et eaux superficielles _____	55
6.1.1	Propositions dans le cadre de l'étude _____	55
6.1.2	Propositions hors du cadre de l'étude _____	56
6.2	Occupation des sols _____	56
6.3	Prélèvements _____	57

Table des illustrations :

Figure a :	Cartographie du contexte géologique de Haute Savoie	11
Figure b :	Cartographie du contexte géologique du bassin versant des Usse	13
Figure c :	Cartographie du contexte hydrogéologique du bassin versant des Usse	15
Figure d :	Cartographie des alluvions des Usse – Points d'eau	18
Figure e :	Domaine sédimentaire du Genevois - Points d'eau	22
Figure f :	Contexte hydrogéologique de la Chaîne du Salève	27
Figure g :	Chaînon du Salève – Points d'eau	30
Figure h :	Chaînon du Salève – Points d'eau (Suite)	31
Figure i :	Chaînon du Vuache – Points d'eau	33
Figure j :	Cartographie des masses d'eau superficielles	35
Figure k :	Cartographie des réseaux hydrographiques	36
Figure l :	Régime hydrologique des Usse	37
Figure m :	Cartographie d'occupation des sols sur le bassin versant des Usse	39
Figure n :	Cartographie des zones humides sur le bassin versant des Usse	42
Figure o :	Cartographie des secteurs en assec en 2003	43
Figure p :	Cartographie des ouvrages transversaux	49
Figure q :	Cartographie de la structuration de la gestion AEP	52

Rappel des Objectifs

1 Contexte général de l'étude

L'étude s'inscrit dans un objectif de bon état fixé par la Directive Cadre sur l'Eau. Dans cet objectif de bon état des masses d'eau du bassin des Usse en 2015, l'équilibre quantitatif de la ressource est un élément fondamental.

Le bassin versant des Usse figure parmi les 75 territoires à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée-Corse identifiés en déficit quantitatif et pour lesquels des actions relatives aux prélèvements sont nécessaires à l'atteinte du bon état des milieux en 2015.

L'inscription de ce territoire comme prioritaire vis-à-vis de la gestion quantitative au SDAGE est due aux forts étiages observés sur les Usse ces dernières années (cf. année 2003) et certains affluents ainsi qu'à l'accentuation probable de cette problématique en lien avec une forte augmentation démographique. Ainsi, les masses d'eau superficielles sont-elles identifiées comme déficitaires et nécessitant des actions de résorption du déséquilibre.

Les masses d'eau souterraines, pour lesquelles le déficit observé semble moins marqué, sont reconnues comme nécessitant des actions de préservation de l'équilibre existant (en particulier pour le domaine sédimentaire du genevois).

Masses d'eau souterraines		Objectif de « bon état »		Actions relatives au bon état quantitatif	Mesures envisagées pour l'atteinte du bon état quantitatif
Code	Désignation	<i>quantitatif</i>	<i>qualitatif</i>		
FR_D0_511	Formations variées de l'Avant-Pays savoyard dans le bassin versant du Rhône	2015	2015	Sans objet	Pas de mesure
FR_D0_517	Domaine sédimentaire du genevois (molasses et formations quaternaires)	2015	2015	Devant faire l'objet d'actions préparatoires pour le plan de gestion ultérieur	Mettre en place un dispositif de gestion concertée Quantifier, qualifier et bancariser les points de prélèvement Mettre en œuvre une solution de sécurisation de l'approvisionnement
FR_D0_208	Calcaires jurassiques sous couverture du Pays de GEX	2015	2015	Sans objet	Pas de mesure

Phase 1

L'objectif de cette phase est d'établir un pré-diagnostic du fonctionnement de l'hydro système et de l'utilisation de la ressource en eau sur la base des éléments recueillis.

2 Recueil des données complémentaires

Afin de compléter les données de base nécessaire à la bonne élaboration du dossier « Etude volumes prélevables », plusieurs démarches ont été entreprises. Les principales actions complémentaires sont ainsi rappelées ci-après :

- Enquêtes auprès des collectivités concernant les prélèvements AEP et leurs usages (régies communales, syndicats intercommunaux, fermier) : des entretiens ont été réalisés avec la plupart des élus et services techniques des communes et des syndicats – les syndicats d'eau extérieurs au bassin versant ont également été rencontrés,
- Enquêtes auprès des collectivités concernant les volumes rejetés par les STEP publics,
- Enquête auprès de la DDPP concernant les volumes rejetés par les industries agro-alimentaires (contact : Annie Conseil),
- Enquêtes auprès des arboriculteurs pour estimer leurs besoins et le niveau de satisfaction des usages (en cours) – (contact : Alfred Lacroix),
- Enquêtes auprès de la DDASS pour collecter les points de captage AEP et les volumes autorisés (contact : M. Reigner),
- Enquêtes auprès de la DDT pour collecter les volumes autorisés, des informations sur les retenues collinaires déclarées (contact : Mathieu Dellile),
- Enquêtes auprès de la CA pour collecter des données sur les consommations agricoles (notamment sur les vergers irrigués et les exploitations d'élevage) – (contact : Marie Bruyninx et Jean-Daniel Argaud),
- Collecte auprès de la RGD de supports cartographiques et données SIG sur l'occupation du territoire (acquisition des données SIG par le SMECRU).

Un état des principales données collectées est proposé ci-dessous, dans le tableau suivant :

Nom	Données collectées / recherchées
Agence RMC	<ul style="list-style-type: none"> - RGA 2000 au niveau des 3 unités hydrologiques du bassin versant - Expertise CEMAGREF sur le changement climatique (hypothèses à prendre en compte dans la révision du SDAGE) - Supports SIG (Masses d'eau, limites administratives) - Base de données sur les ouvrages transversaux - Etude pour l'amélioration de la connaissance des volumes d'eau prélevés destinés à l'irrigation sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Mode opératoire redevance prélèvement - Points nodaux du SDAGE RMC
CG 74	<ul style="list-style-type: none"> - Listing des points d'eau - Carte présentant l'état des SDAEP

Phase 1

	<ul style="list-style-type: none"> - Carte présentant les EPCI à compétence AEP - Carte présentant les modes de gestion des services d'alimentation en eau potable - Nombres d'ANC estimés par commune sur le bassin versant des Usse - Fichiers SIG localisant les STEP et les points de rejets associés sur le bassin versant des Usse - Fichiers SIG localisant les points d'eau (captage AEP) - Points de suivi qualité sur le bassin versant des Usse - Base de données sur le STEP en 2008 - Volumes rejetés par les STEP d'Allonzier et la Balme de Sillingy
BRGM	<ul style="list-style-type: none"> - Fiche départemental d'identification des captages d'eau potable du département de la Haute Savoie - Synthèse hydrogéologique du département de Haute Savoie - Base de données BSS
CA 74	<ul style="list-style-type: none"> - Listing des arboriculteurs présents sur le bassin versant des Usse - Listing des retenues collinaires en exploitation - Surfaces irriguées par commune sur le bassin versant des Usse - Extraits de statistiques sur les exploitations agricoles par commune sur le bassin versant des Usse
DRAF RA	<ul style="list-style-type: none"> - RGA 2000 par commune (cultures irriguées et irrigables)
DDASS 74	<ul style="list-style-type: none"> - Dossiers DUP - Fichiers SIG points d'eau (captage AEP) avec le Code SISE - Base de données sur les volumes autorisés par captage AEP
DDPP 74	<ul style="list-style-type: none"> - Données sur les volumes rejetés par les activités agro-alimentaires sur le bassin versant des Usse
DDT 74	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de jaugeage sur le bassin versant des Usse - Arrêtés de sécheresse sur le bassin versant des Usse depuis 2003 - Base de données sur les plans d'eau agricole - Documents papier faisant état d'autorisations de prélèvement temporaires
IREP	<ul style="list-style-type: none"> - Fiche descriptive sur la société laitière des Haute Savoie (info sur le prélèvement AEP en 2008).
Observatoire du Tourisme	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité d'accueil touristique en Haute Savoie par commune - Estimation du nombre de lits
ONEMA	<ul style="list-style-type: none"> - Cartographie sur quelques secteurs en assècs en

Phase 1

	2003 / 2010
Régies communales, Syndicats intercommunaux <i>(afin de ne pas surcharger inutilement le présent rapport, il est fait état des principales données recherchées auprès de ces acteurs. Les données collectées sont très disparates selon les acteurs. Les données qui ont pu être collectées de façon majoritaire, sont les rapports d'exploitation de l'eau potable des collectivités).</i>	<ul style="list-style-type: none"> - SDAEP - Volumes prélevés au captage - Rapports annuels d'exploitation - Facturations des consommations AEP - Nombres d'abonnés (2003 – 2008) - Volumes achetés ou vendus, localisation du transfert et du destinataire - Descriptif technique des STEP, nombre de personnes raccordées
RGD / SMECRU	<ul style="list-style-type: none"> - Scan 25 - BD ortho 2004 - Base AGRI - Occupation du sol 2005 - PLU (ceux qui sont numérisés) - INSEE

Des données météorologiques seront acquises dans le cadre de la mise en place d'un modèle hydrologique :

- Les stations d'Usinens et de Cercier permettent de couvrir une grande partie du bassin (un peu plus de la moitié du bassin versant aval, et disposent de chroniques relativement longues. La disponibilité de cette donnée favorisera la constitution de chroniques hydrologiques suffisamment longues pour aboutir à des valeurs statistiques de débit plus fiables (la longueur d'un échantillon conditionne fortement la qualité des résultats et les marges d'incertitude). Afin de compléter, les données climatiques sur la partie amont et prendre correctement en compte les éventuels gradients altimétriques, la station de la Muraz (74193001 – altitude 1175) semble bien appropriée. Les données sont disponibles à cette station depuis 1994, et permettront de couvrir les dix dernières années.
- Les données au pas de temps décadaire seront acquises au niveau des trois localités évoquées précédemment. Dix ans de données seront acquises, avec notamment : pluie, ETP.

Phase 1

3 Contexte hydrologique et hydrogéologique

3.1 Cadre départemental

3.1.1 Géographie

Situé dans le quart Sud-Est de la France (région Rhône-Alpes) et d'une superficie de l'ordre de 4 580 km², le département de la Haute-Savoie est :

- frontalier, au Nord avec la Suisse, à l'Est avec l'Italie,
- contigu avec les départements de la Savoie au Sud et de l'Ain à l'Ouest.

Dominé par des paysages de montagne, le département peut être divisé en trois grandes régions naturelles :

- **l'Avant-pays**, d'une altitude moyenne, composé de plateaux molassiques et morainiques (Albanais, Bassin des Usse, plaine de Saint-Julien, Bas-Faucigny, Bas-Chablais) d'où émergent des chaînons calcaires qui correspondent aux premiers plis jurassiens (Montagne du Vuache, Salève, Montagne du Gros Foug).
- **les Préalpes**, d'altitude moyenne 1 200 m, qui comprennent les Préalpes médianes et la Zone subalpine Nord :
 - Les Préalpes médianes qui sont constituées de quatre nappes de charriage mises en place, successivement au cours de l'ère tertiaire. Le Chablais, situé au Nord-Est du département, à la frontière de la Suisse, représente l'un des principaux massifs des Préalpes médianes.
 - La zone sub-alpine Nord faite d'une série de massifs régulièrement alignés, séparés les uns des autres par des vallées transversales appelées cluses. Sont distingués du Nord au Sud :
 - le massif compris entre l'Arve et le Giffre,
 - le massif des Bornes,
 - le massif des Aravis,
 - le Nord du massif des Bauges et du Semnoz.
- **les Grandes Alpes ou Massifs cristallins externes** qui regroupent le massif du Mont-Blanc et le petit massif des Aiguilles Rouges.

3.1.2 Contexte géologique

Le département de Haute-Savoie s'étend sur cinq grandes entités géologiques organisées en bandes parallèles sous l'impulsion de l'orogénèse alpine du Miocène (-65 Millions d'années à nos jours). D'orientation générale Sud-Ouest / Nord-Est, ces unités structurales sont décrites ci-dessous.

Phase 1

Description du Sud-Est au Nord-Est (*Source : BRGM*) :

- ✓ **Le massif cristallin externe du Mont-Blanc** (prolongement Nord oriental du massif de Belledonne) est séparé par un grand accident Sud-Ouest / Nord-Est (suture de Chamonix) par le petit massif des Aiguilles Rouges constitué de roches métamorphiques. Ces roches cristallines (granites et gneiss) constituent le « socle anté-alpin exhumé » vieux de 500 Ma et 300 Ma. On trouve également sur le pourtour du massif des Aiguilles Rouges, des roches datant du Carbonifère (conglomérats, grès, argilites noires).
- ✓ **Les massifs dauphinois** à ossature calcaire datant du Jurassique et du Crétacé des Bauges-Semnoz (partie Nord), des Bornes-Aravis et de Sixt-Platé (Haut-Giffre). Il s'agit de roches d'origine marine mises en place entre -220 et -30 Ma par les mers anté-alpines plus ou moins profondes. Cet ensemble sédimentaire débute au Trias (-220 Ma) par des gypses, dolomies, grès et argilites, puis continue avec une succession marno-calcaire très épaisse au Jurassique (-200 Ma à -135 Ma) et au Crétacé (-135 Ma à -40 Ma). La fin du Crétacé voit une période d'émersion marine puis une nouvelle submersion au tertiaire inférieur (Eocène-Oligocène) pendant lequel sont mis en place des flyschs (alternance de grès, d'argilites et de conglomérats).
- ✓ **Les massifs sédimentaires** charriés des Préalpes du Chablais à structure calcaire datant du Jurassique et du Crétacé. Ces massifs ont été charriés (déplacés vers le Nord durant l'orogénèse alpine) et se caractérisent par une déformation tectonique intense. De structure complexe, ils se rattachent à la fois aux domaines piémontais et austro-alpin avec des nappes de flyschs à Helminthoïdes et des brèches du Chablais mais aussi aux domaines Briançonnais et Sub-Briançonnais (calcschistes et schistes argilo-gréseux d'âge Crétacé-Eocène) et à la zone ultradauphinoise.
- ✓ **Les chaînons calcaires** d'affinité jurassienne du Salève, [du Mandalaz] et du Vuache-Chaumont (ce dernier orienté NNO-SSE). Ce domaine jurassien au sens large est resté, durant le Mésoïque, en dehors de la zone « géosynclinale » alpine ; ceci revient à dire qu'il n'a pas été affecté par les mouvements d'enfoncement qui installèrent sur les futures Alpes, des mers plus ou moins profondes, mais resta partie intégrante d'une plateforme continentale, périodiquement recouverte par des tranches d'eau seulement modestes. Lors de la surrection alpine, ladite plateforme s'est déprimée au pourtour de la chaîne naissante (donnant naissance à la plaine Lémanique) tandis que par contre coup les chaînons du Jura méridional vont se plisser (apparition de structures anticlinales).
- ✓ **La plaine molassique** tertiaire du bassin Genevois avec son recouvrement fluvio-glaciaire et morainique datant du Quaternaire constitue le sillon périalpin. Les molasses sont formées de produits de démantèlement de la chaîne alpine et entrecoupées par des avancées marines qui amènent le dépôt, dans ce golfe très ramifié, de marnes, auxquelles succéderont les épandages des débris continentaux grossiers dus aux reprises d'érosion qui marquent la début du Quaternaire. Cette période moderne voit également les glaciers marquer le paysage de leurs empreintes (dépôts de moraines et creusement des vallées)

Phase 1

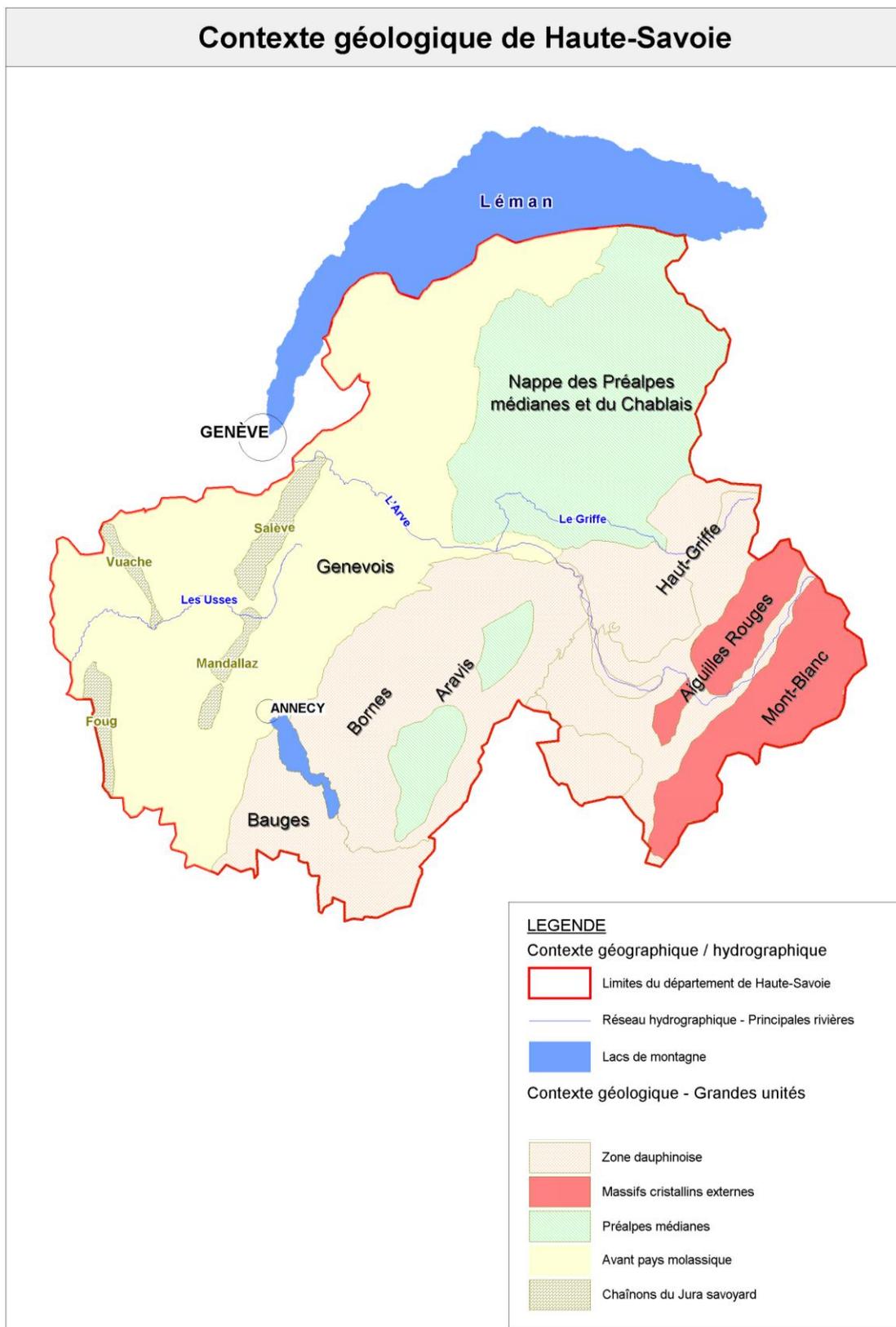


Figure a : Cartographie du contexte géologique de Haute Savoie

Phase 1

3.1.3 Contexte hydrogéologique

Les grandes unités géologiques précitées permettent la distinction de trois grands types de réservoir :

- **Les aquifères karstiques** localisés au niveau des reliefs calcaires, du Chablais, des Bauges, du Salève, du Vuache ; les nombreux accidents tectoniques qui affectent ces massifs conduisent à l'individualisation de systèmes aquifères d'extension géographique variable. Parfois sollicités pour l'AEP, ces ressources posent généralement des problèmes, soit de débit disponible (débits d'étiage très faible, voire tarissement), soit de localisation, soit enfin de vulnérabilité (vitesses d'écoulement peu propices à l'épuration naturelle des eaux). Globalement peu sollicitées en Haute-Savoie, ils constituent a priori des sources potentielles d'exploitation pour les années futures.
- **Les aquifères fissurés** distingués principalement au sein des massifs cristallins du Mont Blanc et des Aiguilles Rouges ; les massifs du Chery, des Voirons et des Grands Vans peuvent également y être associés.
- **Les aquifères poreux** développés :
 - dans les passées graveleuses glaciaires (moraines) : bassins de Seyssel, de Rumilly, de Vinzier, bassin molassique subalpin, ...
 - dans les éboulis de pentes (Entrevernes, ...),
 - au niveau de certains cours d'eau au débouché de lacs glaciaires (lacs Léman et d'Annecy),
 - dans les alluvions de fonds de vallée (Arve, Giffre, Rumilly, Usse, ...).

Ces ressources, généralement bien connues et exploitées par des puits ou des forages, sont largement sollicitées pour la satisfaction des besoins en eau ce qui laisse peu de marge de manœuvre pour une augmentation des prélèvements.

Une grande partie des aquifères karstiques du département de Haute-Savoie sont dits sous-couverture : les niveaux calcaires affleurants (Chablais, Salève, Vuache, ...) se prolongent sous des terrains non calcaires, d'âge tertiaire ou quaternaire (dépôts fluvioglaciaux ou morainiques). Les karsts profonds, ainsi définis, sont très peu documentés et restent difficile d'accès pour l'exploitation en eau des populations locales.

En termes de capacité et de productivité et en lien direct avec le contexte structural, sont distingués deux grandes catégories d'aquifères, à savoir :

- les aquifères cloisonnés (poreux ou fracturés) qui donnent le plus souvent naissance à des sources de faible débit, présentent des potentialités de production réduites et sont relativement sensibles aux périodes de sécheresse
- les grands hydrosystèmes représentés par les karsts, les nappes alluviales (captives ou libres) et les lacs qui recèlent des réserves importantes et fournissent, la plupart du temps, des débits conséquents. Le potentiel des ressources, dans le cas des karsts, peut toutefois s'avérer fortement modulé au cours des saisons (forte réduction des débits inhérente aux déficits hydriques enregistrés ainsi qu'à l'organisation et au développement des réseaux karstiques).

Phase 1

3.2 Ressources souterraines sur le bassin versant des Usse

3.2.1 Contexte géologique local

Le bassin versant des Usse, localisé au N-NO du département de Haute-Savoie, recouvre une partie de l'Avant pays mollassique et plus particulièrement le **Bassin du Genevois** dont l'extension est limitée :

- au Nord et à l'Ouest par le lac Léman et le Rhône,
- à l'Est par le massif du Salève,
- au Sud par le massif du Vuache.

Le Salève, le Montalaz et le Vuache, chaînons jurassiens isolés et de lithologie dominante sédimentaire (calcaires), constituent les seuls reliefs de la plaine mollassique.

D'un point de vue structural, cette dernière correspond à une ancienne cuvette glaciaire comblée par les produits d'arrachement et d'érosion laissés par le glacier rhodanien lors de l'interglaciaire Riss-Würm (Eemien). Il s'agit de dépôts quaternaires se présentant en une alternance complexe d'horizons sablo-graveleux ou graveleux très grossiers (localement cimentés) et argileux.

Les calcaires massifs du Salève, du Mandallaz et du Vuache se retrouvent en profondeur, sous-couverture des dépôts glaciaires.

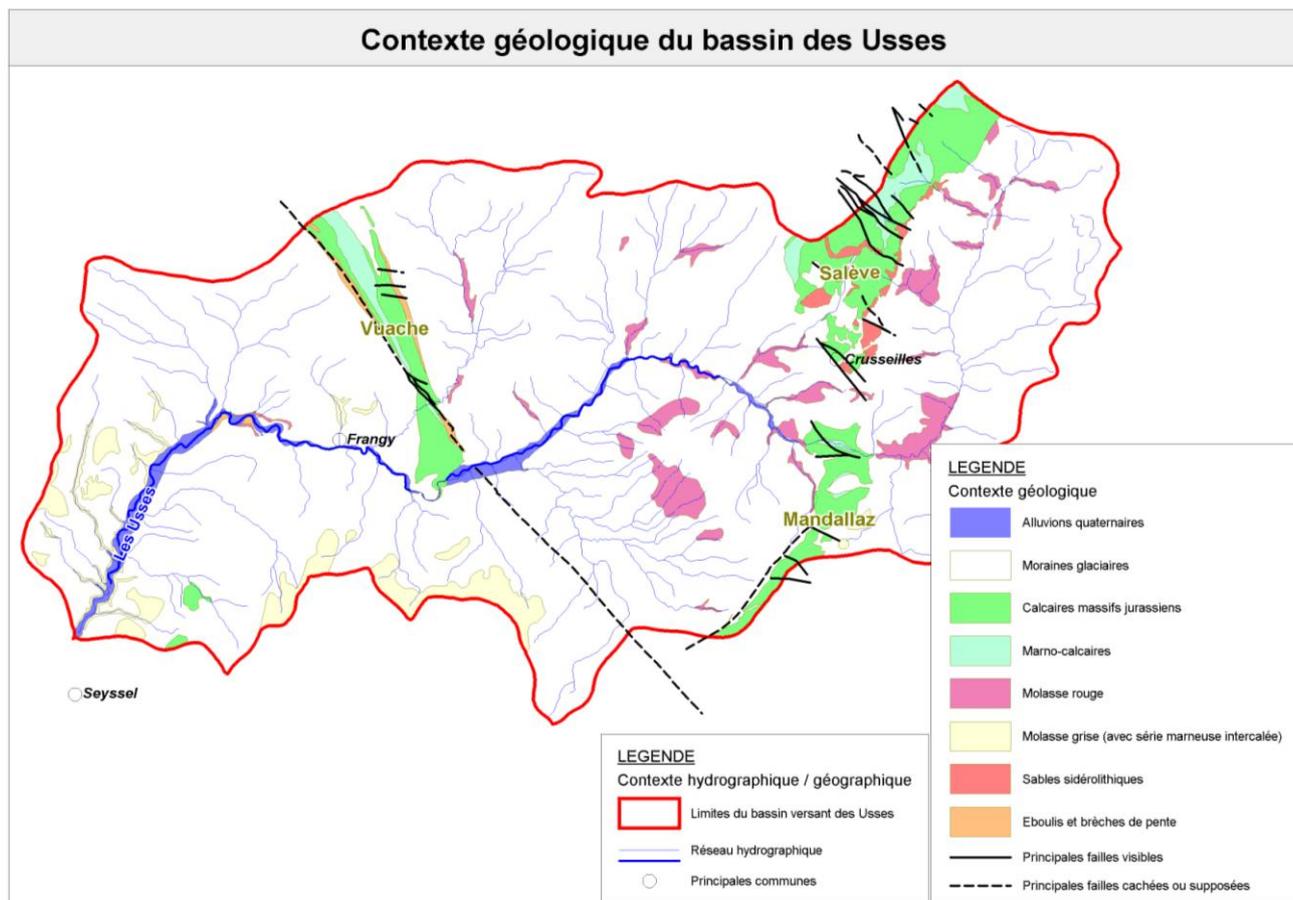


Figure b : Cartographie du contexte géologique du bassin versant des Usse

Phase 1

3.2.2 Contexte hydrogéologique local

Deux types d'aquifères sont représentés sur le bassin versant des Usse, les aquifères poreux et karstiques. Ces derniers se répartissent comme suit :

- Deux masses d'eau affleurantes
 - FR_D0_511 : Formations variées de l'Avant-pays savoyard dans le bassin versant du Rhône
 - FR_D0_517 : Domaine sédimentaire du genevois (molasses et formations quaternaire).
- Une masse d'eau profonde
 - FR_D0_208 : Calcaires jurassiques sous couverture du Pays de Gex.

Les principaux éléments de description de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse sont rappelés ci-après :

Code	Désignation	Territoire d'extension	Systèmes aquifères concernées ¹ (code)	Principales caractéristiques		
				Type de nappe	Lithologie dominante	Type d'écoulement
FR_D0_511	Formations variées de l'Avant-Pays savoyard	Parties Est et Ouest du BV	Pays molassique du Haut-Rhône (542)	Libre et captif associés majoritairement libre	Molasses miocènes (fréquemment recouvertes par du glaciaire)	Mixte
FR_D0_517	Domaine sédimentaire du genevois (molasses et formations quaternaires)	Partie centrale du BV	Genevois (177)	Libre et captif associés majoritairement libre	Alluvions glaciaires graveleuses (graviers, sables) et molasses miocènes	Poreux
FR_D0_208	Calcaires jurassiques sous couverture du Pays de Gex	Ensemble du BV sauf extrémité aval	Oligocène d'Aquitaine (230)	Captif	Calcaires	Karstique

Nota Bene : Les chaînons du Jura savoyard (Salève, Mandallaz et Vuache), constitués pour l'essentiel de calcaires massifs, sont inclus dans la masse d'eau FR_D0_511.

¹ Le territoire français est découpé en différentes masses d'eau indicées FR_D0_nombre, elles-mêmes subdivisées en systèmes aquifères indépendants et codifiées par un chiffre

Phase 1

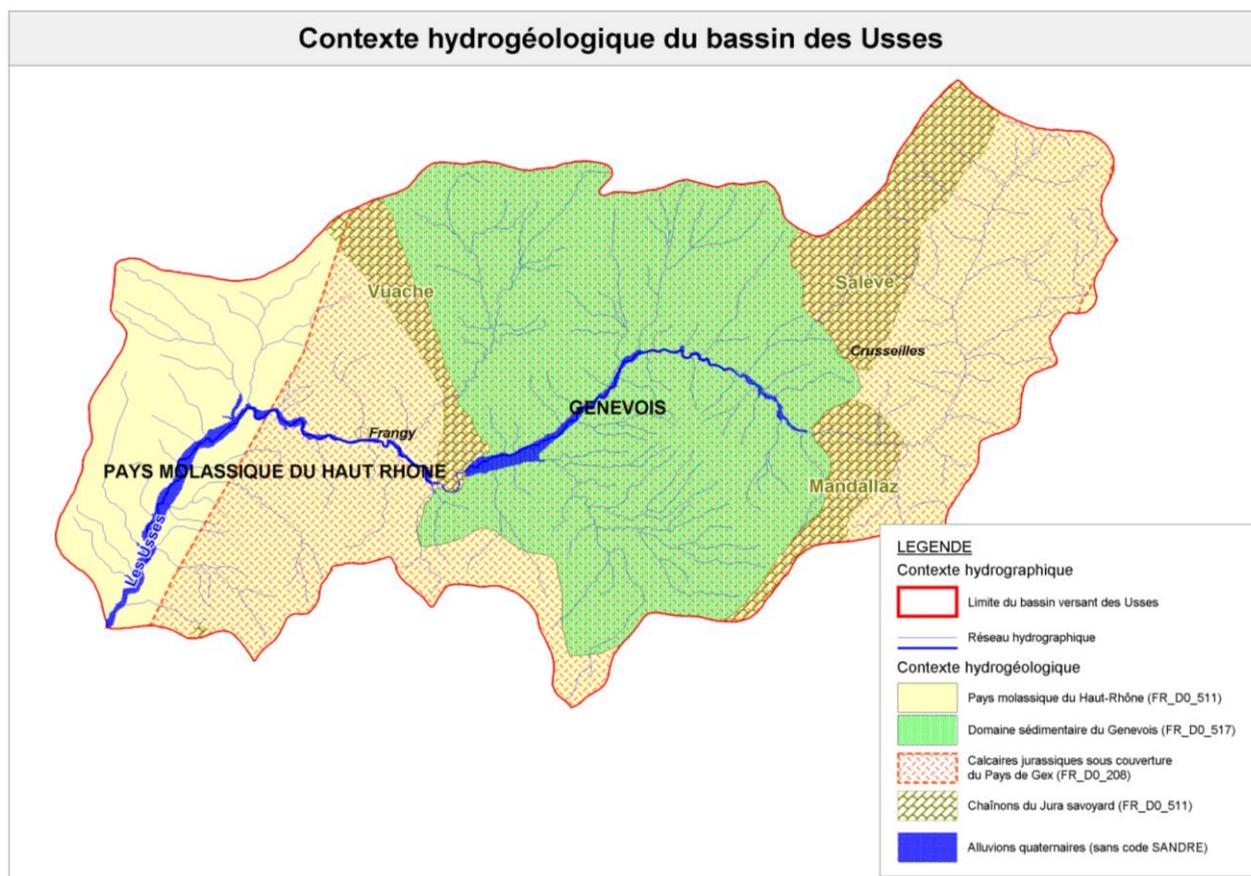


Figure c : Cartographie du contexte hydrogéologique du bassin versant des Usse

A ces masses d'eau codifiées par les référentiels français, il convient d'ajouter l'**aquifère des alluvions de la rivière des Usse** autrement appelé « nappe d'accompagnement des Usse ».

Du fait notamment de l'orogénèse alpine et, par voie de conséquence, de la complexité structurale des terrains géologiques, les masses d'eau précitées donnent lieu à des systèmes aquifères en règle générale discontinus et de capacités variables (le plus souvent faibles). Pour exemple le chaînon salévien qui, par le jeu de failles (décrochements senestres), abrite plusieurs unités hydrogéologiques distinctes.

3.2.3 Etat des connaissances sur le bassin versant des Usse

Nom	Type d'aquifère	Masse d'eau
Aquifère des alluvions des Usse	Aquifère poreux	/
Aquifère du bassin de Seyssel	Aquifère poreux	FR_DO_511
Aquifère du bassin entre Vuache et Salève	Aquifère poreux	FR_DO_511
Aquifère du bassin entre Salève et limite amont du bassin versant des Usse	Aquifère poreux	FR_DO_517
Aquifère de la Chaîne du Salève	Aquifère karstique	FR_DO_511
Aquifère du Mont Vuache	Aquifère karstique	FR_DO_511
Aquifère profond des calcaires jurassiques sous couverture du Pays de Gex	Aquifère karstique	FR_DO_208

Phase 1

3.2.3.1 Aquifères poreux

3.2.3.1.1 Généralités

Le bassin versant des Usse s'inscrit dans un relief vallonné, d'altitude modeste (500 à 900 m), paysage monotone que seuls les chaînons jurassiques viennent interrompre. Il se caractérise par ailleurs par la présence d'une formation sédimentaire épaisse, hétérogène, composée d'une part de matériaux grossiers (grès, conglomérats plus ou moins consolidés) et d'autre part de matériaux fins (silts, argile).

Ce domaine molassique (du Tertiaire) ainsi défini est aujourd'hui partiellement recouvert de dépôts morainiques hérités des diverses glaciations quaternaires ainsi que d'éboulis au pied de falaises rocheuses et de colluvions. Dans le détail, les terrains de couverture quaternaires rencontrés sont :

- Moraines de fond du vaste glacier de piémont würmien (dépôts compacts d'argiles à blocs, localisés principalement dans l'axe des synclinaux)
- Alluvions holocènes à actuelles du Rhône, de la Deisse, du Fier, du Guiers et de leurs affluents principaux
- Alluvions fluvio-glaciaires (terrasses de kame) de fonte des derniers culots de glace à la fin du Würm
- Eboulis au pied des reliefs rocheux (fronts des chaînons des Monts du Chat, de Tournier, du Gros-Foug-Chambotte, ...)
- Colluvions sableuses à argilo-sableuses
- Dépôts palustres à tourbes dans les zones marécageuses mail drainées.

Ci-dessous un tableau récapitulatif du cadre chronologique des épisodes glaciaires dans la région lémanique et des comportements hydrogéologiques des formations correspondantes.

Bassin lémanique					
Années B.P. (*)	Phases	Climats	Dépôts	Episodes	Hydrogéologie
11 600	Post-glaciaire ou Holocène	Retrait final	Terrasses lacustres et fluviatiles Cônes de déjection		Nappes libres
15 100	Tardi-glaciaire	Déglaciation	Terrasses fluvio-glaciaires épaisses d'une dizaine de m.	Réurrence glaciaire du Dryas III de 12 500 à 11 600 B.P.	Nappes libres ou semi-captives
116 000	Pléni-glaciaire ou Würm	Oscillations glaciaires	Moraines de formations juxtaposées de quelques centaines de m.	Dernière avancée du Würm terminal ou Late Glacial Maximum (LGM) de 30 000 à 15 000 ans B.P.	Couverture morainique
		Englaciation		Complexe morainique entrecoupé d'une vingtaine d'inter-stadaires de 106 000 à 30 000 ans B.P.	Au moins 3 nappes captives superposées
				Avancée maximale du Würm ancien de 116 000 à 106 000 ans B.P.	Substratum morainique imperméable

Phase 1

140 000	Inter-glaciaire ou Eemien	Déglaciation	« Alluvions anciennes » du Genevois et du conglomérat des Dranses	Nappe dans le Genevois
---------	---------------------------	--------------	---	------------------------

*Cadre chronologique de la glaciation puis de la déglaciation alpine dans la région lémanique
(Source : Jouzel & al., 1994)*

* *B.P.* : Before Present – par convention avant 1950.

De ce descriptif, il est à retenir une forte variabilité spatiale (tant verticale qu'horizontale) des caractéristiques hydrodynamiques des terrains rencontrés.

Ainsi sont notamment distingués deux grands domaines (ou masses d'eau) – domaine sédimentaire du Genevois (FR_D0_517) et formations variées de l'Avant-pays savoyard (FR_D0_511) – au sein desquels le potentiel aquifère de la molasse tertiaire diffère fortement :

- Domaine sédimentaire du Genevois : la molasse tertiaire n'est pas aquifère sauf très localement sur une tranche de 1 à 2 m de puissance au contact du Quaternaire (frange d'altération assimilable aux formations quaternaires qui la surmontent)
- Formations variées de l'Avant-pays savoyard : la molasse tertiaire, de lithologie sablo-graveleuse, qui est le siège d'aquifères généralement discontinues et de faible capacité. Des aquifères locaux sont également développés dans les sables molassiques miocènes et dans la frange d'altération superficielle des molasses gréseuses (aquifères cloisonnés à porosité d'interstices et perméabilité médiocre).

3.2.3.1.2 Aquifère des alluvions des Usses (Vallée des Usses)

3.2.3.1.2.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique

Les formations aquifères de la nappe alluviale des Usses sont représentées par des alluvions essentiellement fluvio-glaciaires et glaciaires, de puissance variable mais généralement faible (environ 10 m). Ces dernières reposent sur un substratum molassique ou glaciaire.

A l'image des aquifères des vallées alluviales de Haute-Savoie, les alluvions de comblement de la vallée des Usses présentent une succession verticale granoclassée : argile à la base, sables puis graviers ; un classement s'observe aussi de l'amont (galets et graviers) vers l'aval.

Son extension latérale (au maximum de 450 m) est également réduite en raison du caractère « encaissé » de la vallée glaciaire des Usses. La tranche mouillée des alluvions est localement accrue du fait du surcreusement du lit dans le substratum ; le colmatage des niveaux quaternaires en limite néanmoins la productivité (perméabilité comprise entre 10^{-4} et 10^{-5} m/s).

Les quelques ouvrages d'exploitation recensés (au nombre de 10 environ), en référence aux bases de données disponibles (source : BSS), indiquent des profondeurs d'ouvrage de l'ordre de 10-45 m (cf. carte de la page suivante).

L'alimentation de la nappe est assurée par le cours d'eau lui-même, par la pluie mais également par les éventuels cônes de déjection latéraux avec lesquels les formations alluviales sont imbriquées. Une inversion des échanges nappe-rivière (drainage de la nappe par la rivière) n'est pas exclue en période estivale. Aucune cartographie caractéristique de l'état de

Phase 1

la nappe, en hautes et basses eaux, ne permet de préciser ce point, sous réserve de données complémentaires non acquises au cours de la présente étude.

En termes de suivi et donc de connaissance de la ressource, aucun ouvrage de contrôle – qualitatif et quantitatif – n'existe pour l'heure.

3.2.3.1.2.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources

De manière générale, la connaissance de la ressource demeure insuffisante, notamment pour en évaluer les potentialités qui, a priori, semblent négligeables d'après la littérature.

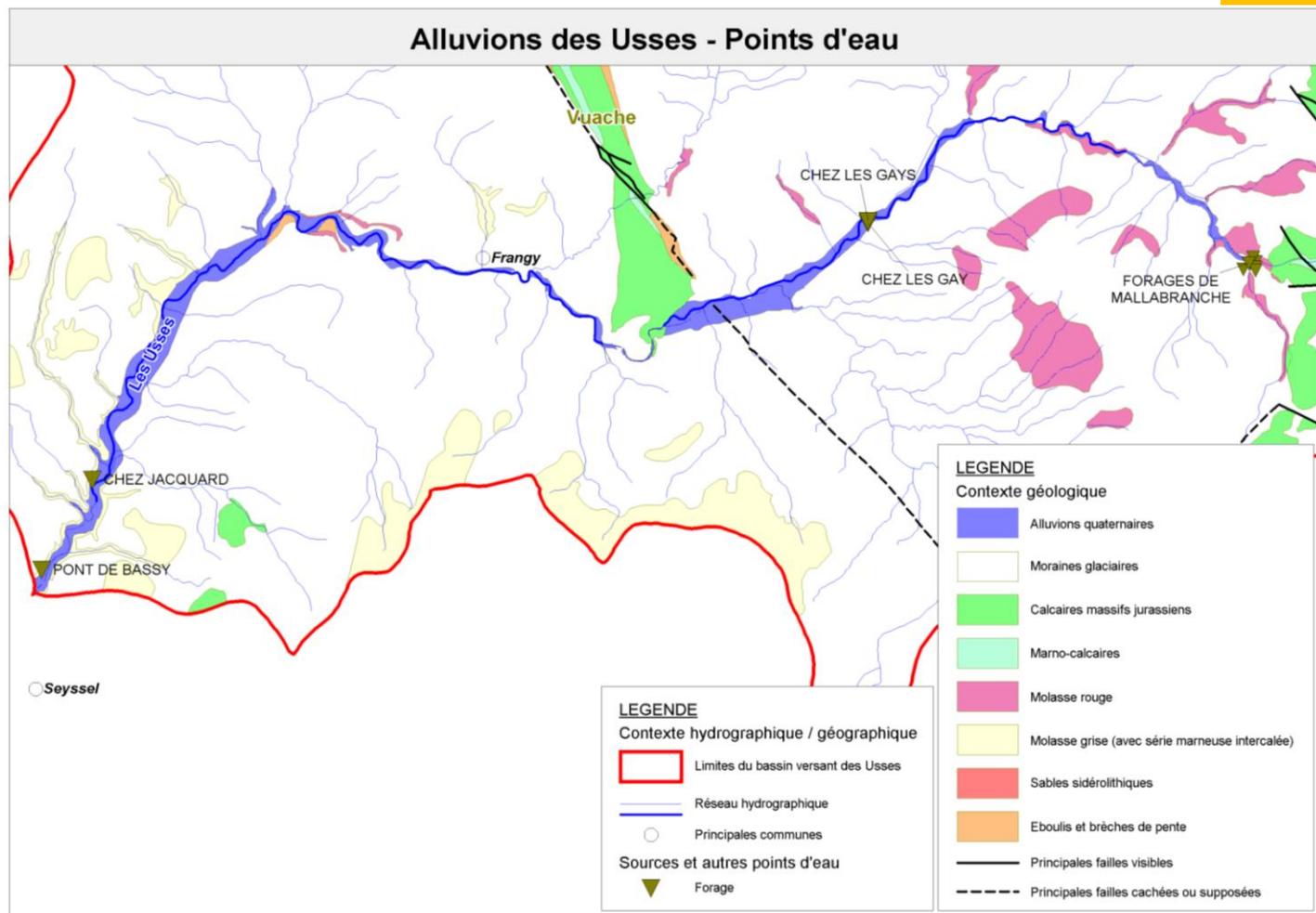


Figure d : Cartographie des alluvions des Usse – Points d'eau

3.2.3.1.3 Aquifère du bassin de Seyssel (Avant-pays molassique)

3.2.3.1.3.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique

L'extrémité Sud-Ouest du bassin versant des Usse est associée à l'aquifère du bassin des Usse qui s'étend schématiquement :

- dans sa partie septentrionale de la montagne du Grand Colombier à l'Est au Vuache à l'Ouest
- dans sa partie méridionale du massif du Gros Foug au Grand Colombier.

Phase 1

Structurellement assimilé à un synclinal molassique dont l'axe correspond approximativement au cours du Rhône, le bassin de Seyssel constitue une cuvette de remplissage de produits détritiques (moraines, alluvions, limons) sur substratum molassique. Les dépôts accumulés, fortement hétérogènes tant verticalement qu'horizontalement, présentent une extension géographique limitée.

Parmi ces derniers, seules les accumulations graveleuses (association d'éboulis et de molasse typiquement) ont un potentiel aquifère, généralement réduit du fait de la petite taille des magasins aquifères correspondants (épaisseur des formations inférieure à 10 m). Très sensibles aux conditions climatiques, ces ressources locales sont peu productives (débits très faibles, de 0.03 à 0.7 l/s).

3.2.3.1.3.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources

La connaissance de cette ressource demeure insuffisante pour en évaluer les potentialités.

Phase 1

3.2.3.1.4 Aquifère du bassin entre Vuache et Salève (Bassin du Genevois)

3.2.3.1.4.1 *Connaissance générale du contexte hydrogéologique*

Ce bassin molassique est délimité :

- à l'Est et à l'Ouest par les chaînons du Jura
- au Sud et au Nord par le décrochement du Vuache et par la frontière Suisse.

Situé dans le prolongement du bassin genevois au Nord, il correspond à un vaste anticlinal, d'axe NNE-SSW, et qui remonte à la hauteur de Jonzier-Epagny, La Motte (montagne du Sion).

Reposant sur un substratum molassique, les formations accumulées observables sont apparentés, pour l'essentiel à des produits de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires. Les séries les plus complètes montrent l'étagement des horizons suivants :

Nature des formations	Epaisseur
Plaquages de moraine graveleuse	0-15 m
Moraines argileuses	quelques m
Sables verts ou jaunes	0 à quelques m
Substratum molassique	

Série complète du bassin entre Vuache et Salève (Source : BRGM)

Ces formations quaternaires « récentes » (würmiennes ou post-würmiennes) sont constituées, le plus généralement, d'une alternance complexe de niveaux à dominante argileuse ou sablo-graveleuse et présentent une relative hétérogénéité spatiale (verticalement et horizontalement) liée :

- mise à nue, ou presque, de la molasse par phénomènes d'érosion successifs,
- surcreusement de sillons dont la morphologie dépend des phases de retrait du glacier rhodanien et/ ou des glaciers plus locaux.

Des aquifères peuvent potentiellement se développer au sein des alluvions graveleuses (gravier et sables), soit au niveau de deux horizons particuliers : les **plaquages de moraine graveleuse** et les **couches superficielles de la molasse**. Quand ils existent, ces derniers sont très localisés compte tenu de l'hétérogénéité des formations aquifères et de leur dispersion dans l'espace. De même, en fonction de la topographie et des niveaux aquifères considérés, les nappes sont, soit :

- sub-affleurantes, avec généralement la présence de multiples petites sources gravitaires de débit assez régulier mais souvent faible,
- profondes (plus de 30 m par endroit), notamment à l'aplomb des surcreusements inhérents aux phases de glaciation.

Les paramètres hydrodynamiques peuvent fortement varier, ceci à des échelles de distance très réduites (quelques centaines de mètres). Pour exemple les valeurs de perméabilité comprises entre 10^{-6} et 10^{-3} m/s.

Phase 1

En termes de recharge, les aquifères sont alimentés par les pluies (impluvium) et/ou par les pertes de petits ruisseaux locaux. Des apports depuis les massifs calcaires du Vuache et du Salève semblent également bénéficier aux entités hydrogéologiques voisines des reliefs.

De nombreuses sources localisées au niveau des formations quaternaires (en particulier dans la partie Nord du bassin des Usse), voire sur le pourtour du substratum molassique affleurant (mise à nue par érosion), sont recensées comme illustrée par la carte de la page suivante. Ces dernières présentent des débits relativement variables, d'une source à l'autre et selon les caractéristiques et la géométrie du magasin aquifère leur étant associé. Leur sensibilité vis-à-vis de la saisonnalité, notamment des périodes de sécheresse est forte, en témoigne leurs débits d'étiage naturels. Ci-dessous les informations récoltées concernant les débits d'étiage de certaines des sources issues de la masse d'eau du Genevois et exploitées au bénéfice de la Communauté de Communes du Pays de Cruseilles (Source : Schéma Prospectif Ressource en Eau, 2009).

Commune	Captage	Autorisation de prélèvement (m ³ /j)	Etiage estivale (m ³ /j)	Année étiage estivale	Etiage août 2003 (m ³ /j)	Etiage minimal (m ³ /j)	Année étiage minimal
ALLONZIER	Pré de la Fontaine		103	08/2003	103	48	01/1990
ANDILLY	Cotes Medets		18	08/2003	18	18	01/1990
CERCIER	Chez Papey		65	08/2003	65	72	12/1989
	Dubourvieux		96	08/2003	96	18	01/1990
CERNEX	La Mollard		17	08/1991	22	17	08/1991
	Rozet		19	08/2003	19	18	01/1990
	Verdon		156	08/2003	156	156	08/2003
COPPONEX	Blanchy	200	60	08/2003	60	60	08/2003
SAINT-BLAISE	Mont Sion 1	Pas de DUP	108	08/2003	108	108	08/2003
	Mont Sion 2 (Sous Grillet)	Pas de DUP	88	08/1998	108	98	08/1998

Capacités de production des sources captée par la Communauté de Communes du Pays de Cruseilles en période d'étiage

Aucun réseau de suivi des eaux souterraines, tant qualitatif que quantitatif, n'est fonctionnel sur le bassin entre Vuache et Salève.

3.2.3.1.4.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources

La connaissance de cette ressource demeure insuffisante pour en évaluer les potentialités.

Phase 1

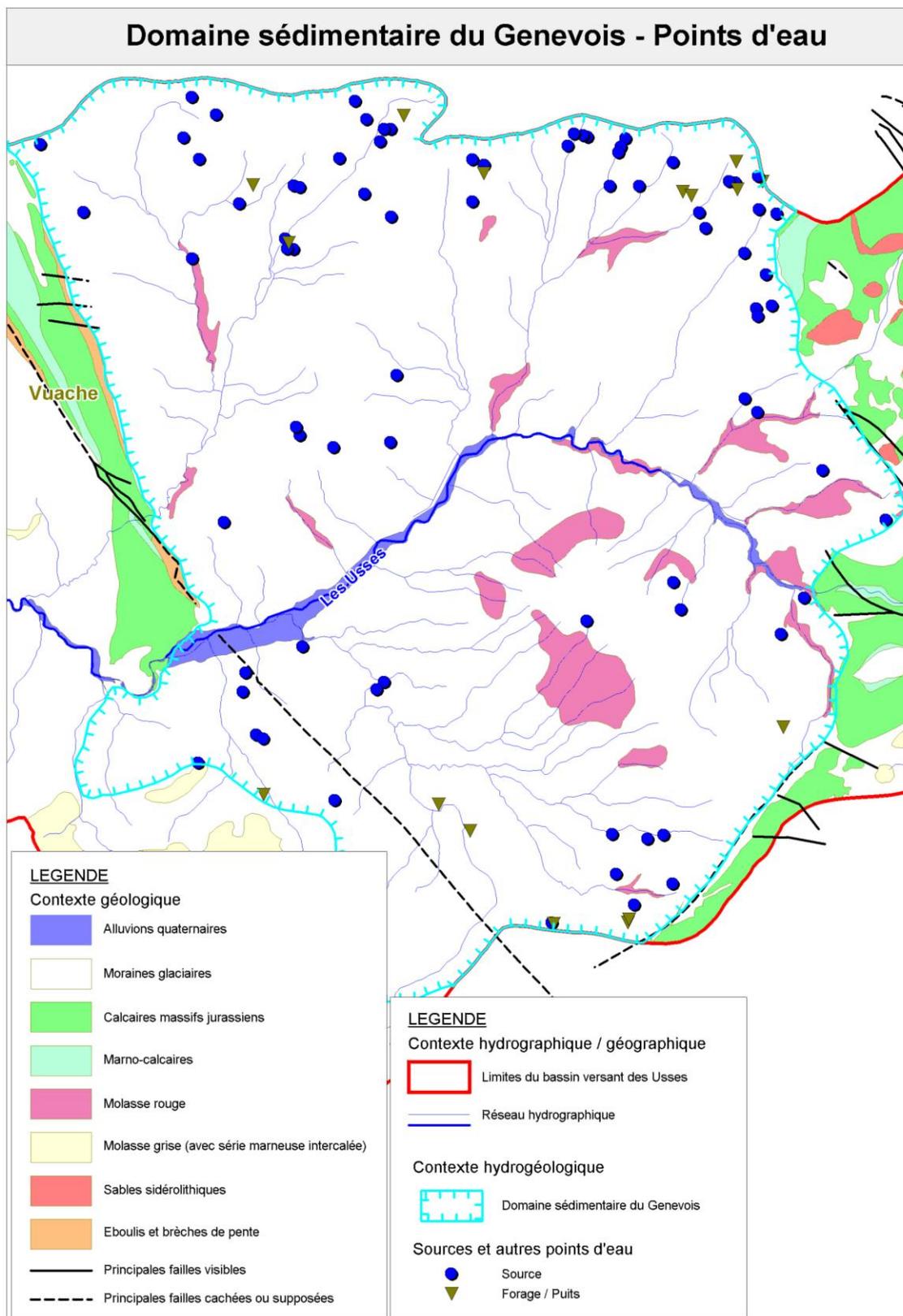


Figure e : Domaine sédimentaire du Genevois - Points d'eau

Phase 1

3.2.3.1.5 Aquifère du bassin entre Salève et limite amont du bassin versant des Usse (Avant-pays molassique dit du Plateau des Bornes)

3.2.3.1.5.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique

Le bassin molassique du Plateau des Bornes, inclus dans la masse d'eau dite des « Formations variées de l'Avant-pays savoyard », est compris entre le Salève au Nord-Ouest et le front chevauchant du massif des Bornes au Sud-Est. Ce plateau présente une structure synclinale caractérisée par un flanc occidental à faible pendage et un flanc oriental très fracturé. Comme illustré par la carte du contexte géologique du bassin versant des Usse, le plateau y est essentiellement constitué de molasse rouge (dépôt détritique continental, fin à moyen) que viennent partiellement recouvrir les formations glaciaires quaternaires. Ces dernières comprennent des faciès morainiques et fluvio-glaciaires.

L'avant-pays molassique, constitué d'épaisses séries monotones (supérieures à 1 000 m) de marnes gréseuses², a été recouvert par une moraine de fond glaciaire sans qu'il se constitue un véritable bassin. Les alluvions, déposés ultérieurement, se retrouvent actuellement perchés au-dessus des vallées actuelles et sont de fait peu propices à la formation de nappes étendues. Les seuls aquifères exploitables se situent sous la moraine würmienne, au niveau de sillons étroits correspondants au lit d'anciens torrents de l'interglaciaire Riss-Würm.

Comme dans le cas du bassin de Seyssel qui appartient au même grand domaine – l'Avant-pays molassique – deux gîtes aquifères particuliers peuvent être identifiés :

- la molasse sablo-gréseuse qui peut également être le siège de ressources en eaux souterraines, discontinues et faiblement capacitives,
- les passées morainiques plus détritiques qui peuvent localement constituer des aquifères souvent perchés, alimentés directement par infiltration des eaux précipitées et très sensibles aux étiages.

Les résurgences issues de ces différents « compartiments » aquifères présentent, la plupart du temps, des débits naturels faibles à moyens ainsi qu'une forte sensibilité aux épisodes de déficit hydrique.

Les débits d'étiage de certaines d'entre elles, exploitées pour le compte de la Communauté de Communes du Pays de Cruseilles sont rappelés ci-dessous.

Commune	Captage	Autorisation de prélèvement (m ³ /j)	Etiage estivale (m ³ /j)	Année étiage estivale	Etiage août 2003 (m ³ /j)	Etiage minimal (m ³ /j)	Année étiage minimal
LE SAPPEY	Clarnant		7	05/1991	25	7	05/1991
MENTHONNEX	Creux du Trosset		88	08/2003	88	88	08/2003
	Mouille des Prés		9	09/1989	24	9	09/1989

Capacités de production des sources captées par la Communauté de Communes du Pays de Cruseilles en période d'étiage

² Les marnes gréseuses observables correspondent à des sédiments continentaux lacustres déposés au cours de l'Oligocène

Phase 1

3.2.3.1.5.2 *Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources*

La connaissance de cette ressource demeure insuffisante pour en évaluer les potentialités.

Phase 1

3.2.3.2 Aquifères karstiques

3.2.3.2.1 Généralités

Le territoire d'étude est marqué par la présence de chaînons jurassiens isolés, de structure anticlinale à cœur d'Urgonien. Ces derniers peuvent laisser apparaître des formations plus anciennes, d'âge jurassique, au niveau des secteurs les plus érodés.

En termes de comportement hydrogéologique, les formations composant la série stratigraphique du Jura montrent un potentiel aquifère variable, comme précisé dans le tableau ci-contre.

Outre l'aspect lithologique, les caractéristiques hydrogéologiques des réservoirs calcaires des massifs jurassiens sont conditionnées par :

- la perméabilité primaire et secondaire ou « acquise » des formations aquifères, c'est-à-dire par l'importance de la fissuration et de la karstification affectant les calcaires
- la tectonique à l'origine du plissement et du compartimentage des structures massives (failles jouant tantôt le rôle de drains, tantôt le rôle d'écran vis-à-vis des circulations souterraines)
- le relief très accidenté.

Les formations glaciaires et fluvio-glaciaires, en placage, joue également un rôle important dans l'organisation des écoulements souterrains ainsi que dans la protection des ressources.

Parmi les réservoirs calcaires identifiés sur le périmètre d'étude, deux grandes catégories de ressources karstiques peuvent être distinguées d'un point de vue capacitif, soit :

- Les réservoirs superficiels des massifs du Salève et du Vuache,
- Le réservoir profond sous couverture du Pays de Gex.

Les premiers, pour des raisons structurales (failles), exogènes (érosion) et/ou topographiques, constituent toujours en effet des gîtes aquifères de petite taille. Leurs exutoires, du fait du compartimentage des structures anticlinales, sont assez nombreux et à débit très moyen (hors période pluvieuse). La plupart doivent leur pérennité aux précipitations abondantes et bien réparties, mais présentent des variations importantes de débit selon la saisonnalité.

Stratigraphie	Puissance	Lithologie	Observations
Dépôts glaciaires et fluvio glaciaires (argiles à blocs, graviers, galets) en placages sur les autres formations (puissance 0 à 40-50 m)			
Tertiaire Turonien Cénomani Albien	0 à 40-50 m	Grès, marnes, calcaires, molasses en niveaux de 2 à 15 m de puissance	En lambeaux préservés par l'érosion sur le calcaire urgonien ou en cœur de synclinaux
Sommet de l'Urgonien érodé et karstifié (émersion anté-albienne)			
Barrémien inférieur, Hauterivien supérieur et moyen	100 à 130 m	Calcaire, dont environ 70 m de calcaires massifs du faciès urgonien (Barrémien inférieur)	
Marnes d'Hauterive Hauterivien inférieur et Valanginien supérieur	100 m	Plusieurs niveaux de 10 à 20 m de puissance, alternativement calcaires et marneux	
Valanginien inférieur, Berriasien, Tithonien Kimméridgien, sommet de l'Oxfordien	500 à 600 m	Calcaires	Quelques niveaux de marnes (10 à 20 m) au Valanginien inférieur et au Tithonien (marnes de Vions, Purbeckien)
Oxfordien supérieur	170 m	Alternances de marnes et de calcaires	
Bathonien moyen et Bajocien	250 m	Calcaires	Un niveau marneux (10 m) : Bajocien moyen
Lias		Argiles et marnes	

Comportement hydrogéologique des formations géologiques du Jura (Source : BRGM)

Phase 1

Les eaux de ces sources qui alimentent des ruisseaux (dont certains se perdent dans les calcaires à l'aval), sourdent le plus souvent :

- Dans les zones de recoupement de la surface topographique avec le toit (source de déversement) ou le mur (source de débordement) d'un des niveaux peu imperméables
- Au niveau des dépôts de placage des versants calcaires (moraines, ...).

En lien avec une organisation et une hiérarchisation des réseaux karstiques très développées, ces réservoirs se remplissent très rapidement (quelques jours a priori) en périodes pluvieuses ce qui fait d'eux des systèmes hydrogéologiques très réactifs. Des exurgences temporaires peuvent alors réapparaître et parfois donner lieu à des cascades pour se tarir, très rapidement ensuite, après arrêt des précipitations.

Ce type de fonctionnement témoigne d'une karstification bien développée et assez générale, comme observé notamment au sein des formations urgoniennes, et par voie de conséquence d'un faible pouvoir capacitif des ressources.

Le second réservoir (réservoir profond sous couverture du Pays de Gex) distingué, a contrario, semble constituer une importante ressource en eau mais demeure peu aisément exploitable.

3.2.3.2.2 Aquifère de la Chaîne du Salève (Avant-pays molassique)

3.2.3.2.2.1 *Connaissance générale du contexte hydrogéologique*

La chaîne salévienne qui correspond d'un point de vue structural à un anticlinal à noyau d'Urgonien³ plongeant vers l'Est, appartient aux chaînons calcaires du Jura savoyard. Apparaissant comme un relief isolé au milieu de la plaine molassique, elle s'étend sur 35 km selon une direction NE-SO, entre Etrembière et Chavanod, où il s'ennoie respectivement sous les molasses et les alluvions de la plaine de l'Arve et sous les molasses du bassin genevois.

Compartimentée via le jeu de failles décrochantes senestres, d'orientation NO-SE, elle comprend du Nord au Sud :

- Le Salève, entre la vallée de l'Arve et le décrochement du Coin
- La Chaîne des Pitons, entre les décrochements du Coin et des Pomiers
- Le compartiment de l'Abergement, entre les décrochements des Pomiers et de l'Abergement
- Le compartiment de Cruseilles, entre les décrochements de l'Abergement et du Mont Pelé
- La Montagne d'Allonzier-la-Caille, entre les décrochements du Mont Pelé et de la Mandallaz
- La Montagne de Mandallaz, entre les décrochements de la Mandallaz et du Vuache
- La Montagne de Lovagny, entre le décrochement du Vuache et la terminaison de la chaîne au Sud de Lovagny.

³ Anticlinal conforme, apparu au Miocène, et où l'érosion a dégagé les calcaires secondaires comme au niveau du Vuache.

Phase 1

Le Salève et la Montagne de Lovagny ne sont pas inclus, à proprement parler, dans le périmètre du bassin versant des Usse.

Chacun des compartiments ainsi distingués constitue, en eux-mêmes, des systèmes bien individualisés auxquels sont associées de nombreuses sources :

- Sur le flanc Nord-Ouest, les sources apparaissent au pied des éboulis calcaires qui masquent la base des reliefs, au contact avec la molasse perméable ou dans les passées détritiques des moraines.
- Sur le flanc Sud-Est, les sources sont principalement liées au recoupement de petits chenaux karstiques avec la topographie.

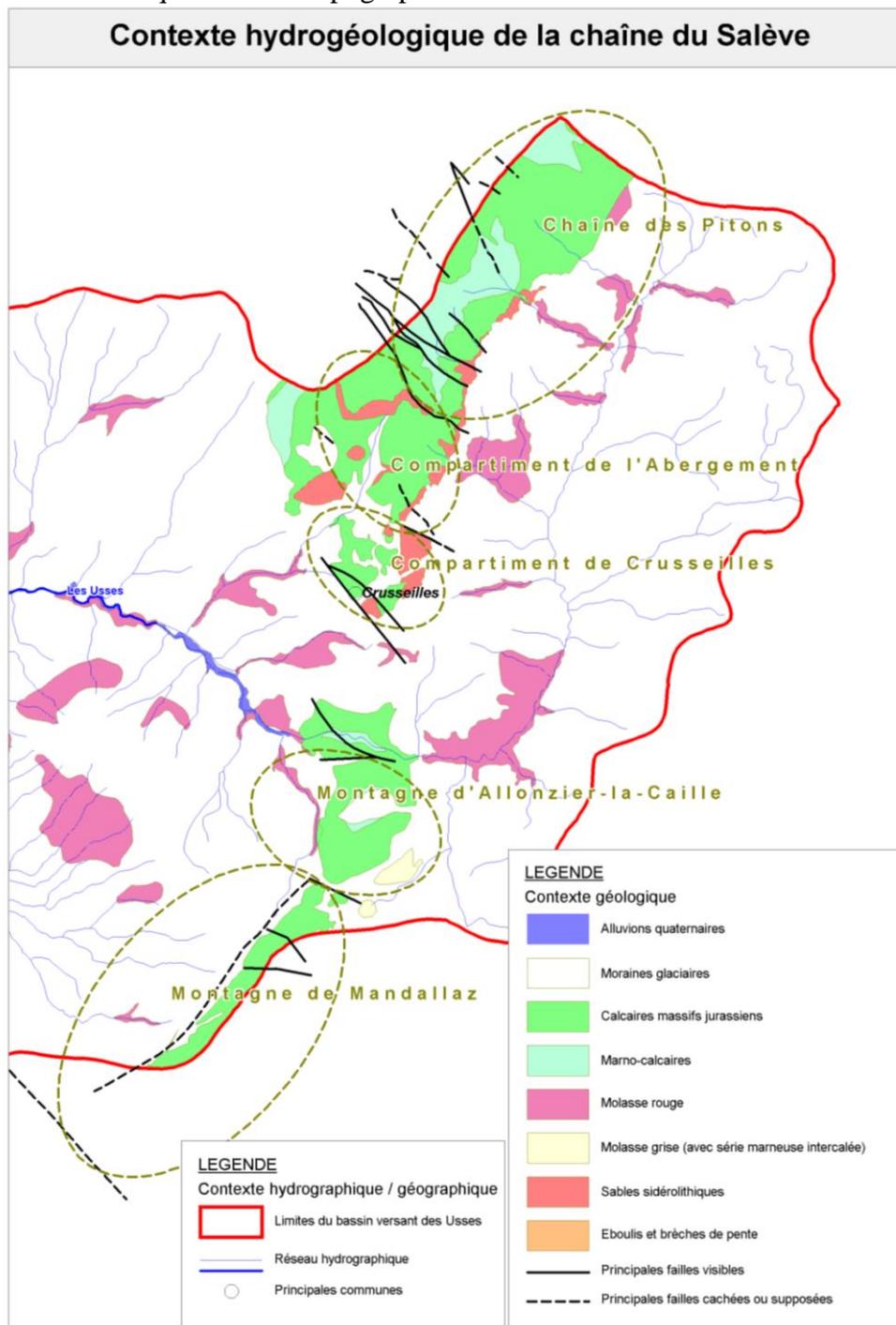


Figure f : Contexte hydrogéologique de la Chaîne du Salève

Phase 1

Parmi les formations calcaires (Jurassique supérieur et Crétacé supérieur) qui constitue l'ossature de l'anticlinal du Salève, seuls les calcaires crétacés apparaissent à l'affleurement avec, des plus anciens au plus récents (Source : Communauté de Communes du Pays de Cruseilles) :

- *« Les calcaires marneux clairs du Barrémien moyen et supérieur, les calcaires roux du Valangien, les calcaires marneux, roux et glauconnieux de l'Hauterivien. Ces terrains affleurent sur de petites surfaces au cœur de l'anticlinal du Mont Pelé à Allonzier-la-Caille, dans la gorge de la Caille et sur le flanc Ouest du Salève (Saint-Blaise).*
- *Les calcaires récifaux compacts de l'Urgonien qui constituent les principales falaises observables sur le périmètre d'étude et affleurent sur des superficies importantes (900 hectares au Nord de Cruseilles, 145 hectares au Sud de Cruseilles, 600 hectares sur la Montagne de la Mandallaz au niveau de la commune d'Allonzier-la-Caille »).*

Ces calcaires massifs présentent un fort degré de karstification ainsi qu'une importante organisation et hiérarchisation de réseaux ou conduites karstiques ; ceci se traduit en termes hydrodynamique par une perméabilité ainsi qu'une porosité de fissures et de chenaux très développés.

« La karstification résulte de deux phases, l'une anté-molassique, l'autre plus récente post-molassique à actuelle. La morphologie karstique du Salève est principalement liée à cette dernière période. Les formes karstiques superficielles sont cependant peu développées ou masquées (lapiaz sur les calcaires urgoniens, rares dolines de taille modeste sur des affleurements de calcaires urgoniens). Les grottes et les gouffres connus sont nombreux (une soixantaine inventoriée), de développement et d'extension modestes (1 520 m de développement, 90 m de profondeur), principalement localisés sur le flanc Nord-Ouest du massif » (Source : Communauté de Communes du Pays de Cruseilles).

Parmi les nombreuses cavités naturelles recensées sur le Salève (lesquelles représentent 40% des points d'eau connus), deux grottes sont particulièrement actives :

- Les grottes des Eaux Belles qui sont situées hors périmètre d'étude (partie septentrionale du massif, commune d'Etrembières) et à partir desquelles est alimentée en eau potable la communauté de communes d'Annemasse),
- La Grotte de la Douai, localisée dans les Gorges de la Caille (partie méridionale de Cruseilles) et qui fournit l'essentiel de l'eau utile à la Communauté de Communes de Cruseilles.

Comme explicité dans le rapport du « Schéma Directeur de l'Alimentation en Eau Potable » de la Communauté de Communes du Pays Cruseilles, la ressource en eau potentielle du massif du Salève est contenue dans deux types de réservoirs naturels :

- Des réservoirs superficiels développés dans les fissures des calcaires et localisés en bordure ou en partie sommitale du chaînon,
- Un réservoir profond développé au sein des calcaires urgoniens, affectés par des fissures et des chenaux sur toute leur épaisseur et dans leur ensemble,
- Les sources associées à chacun d'eux sont présentées ci-dessous.

Phase 1

Type de réservoirs	Secteur de concentration des sources	Caractéristiques des sources	Aquifères associés
Réservoirs superficiels	Flanc Nord-Ouest du chaînon	Nombreuses petites sources (environ 20) de débit limité (au maximum d'une centaine de m ³ /j en période de basses eaux) Localisées en pied de falaise, des éboulis calcaires ou au sein de placages morainiques graveleux (dépôts de recouvrement des calcaires) Alimentation par les circulations souterraines depuis les calcaires fissurés	Calcaires fissurés superficiels
	Flanc Sud-Est du chaînon	Petites sources peu nombreuses (environ 10) et de faible débit (au mieux d'une centaine de m ³ /j en période de basses eaux) Alimentation par les circulations souterraines depuis les calcaires fissurés ou karstifiés	Calcaires fissurés superficiels (partie sommitale de l'Hauterivien) et/ou calcaires urgoniens karstifiés (chenaux karstiques) recoupés par la topographie
Réservoir profond	Partie basale des calcaires massifs urgoniens (recouplement topographique, notamment au niveau des gorges des Usse)	Sources très peu nombreuses de débit moyen à fort Localisation des sources suivant l'axe de la structure anticlinal du chaînon	Calcaires karstifiés profonds de l'Urgonien (fissures, chenaux)

Les cartes des pages suivantes rendent compte de la répartition des principales sources recensées, ainsi que des autres points d'eau de type cavité naturelle. Les débits d'étiage de certaines d'entre elles, exploitées pour le compte de la Communauté de Communes du Pays de Cruseilles sont rappelés ci-dessous.

Commune	Captage	Autorisation de prélèvement (m ³ /j)	Etiage estivale (m ³ /j)	Année étiage estivale	Etiage août 2003 (m ³ /j)	Etiage minimal (m ³ /j)	Année étiage minimal
CRUSEILLES	La Douai		2 160	ND	3600	2160	ND
	Les Couttards		108	08/2003	108	86	01/1990
LE SAPPEY	La Scierie		26	08/2003	26	26	08/2003
	Les Avenières		26	08/1992	65	26	08/1992
MENTHONNEX	Tracafond		31	08/2003	31	31	08/2003
VOVRAY	Les Communes		0	08/2003	0	0	08/2003

Capacités de production des sources captée par la Communauté de Communes du Pays de Cruseilles en période d'étiage

Phase 1

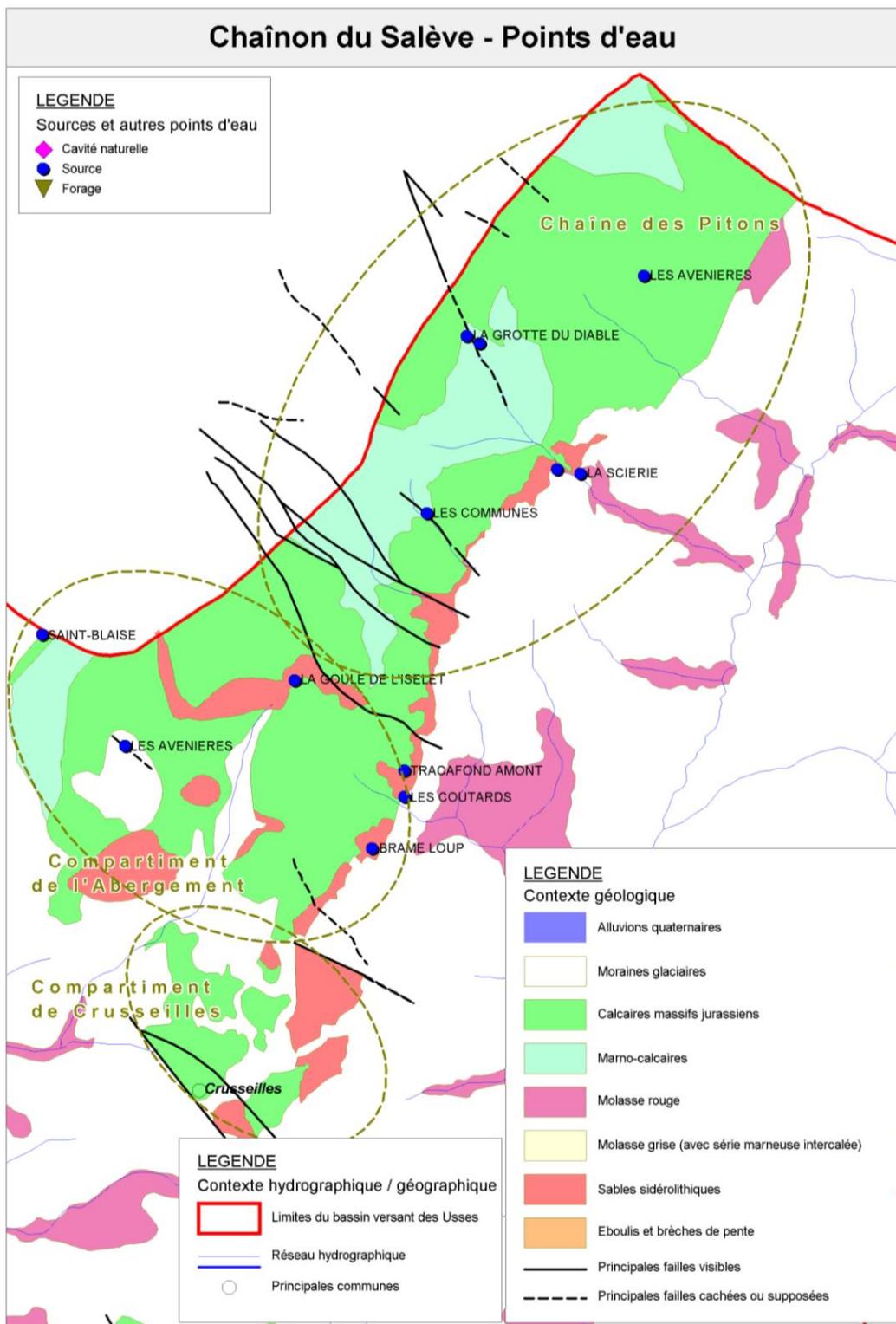


Figure g : Chaînon du Salève – Points d'eau

Phase 1

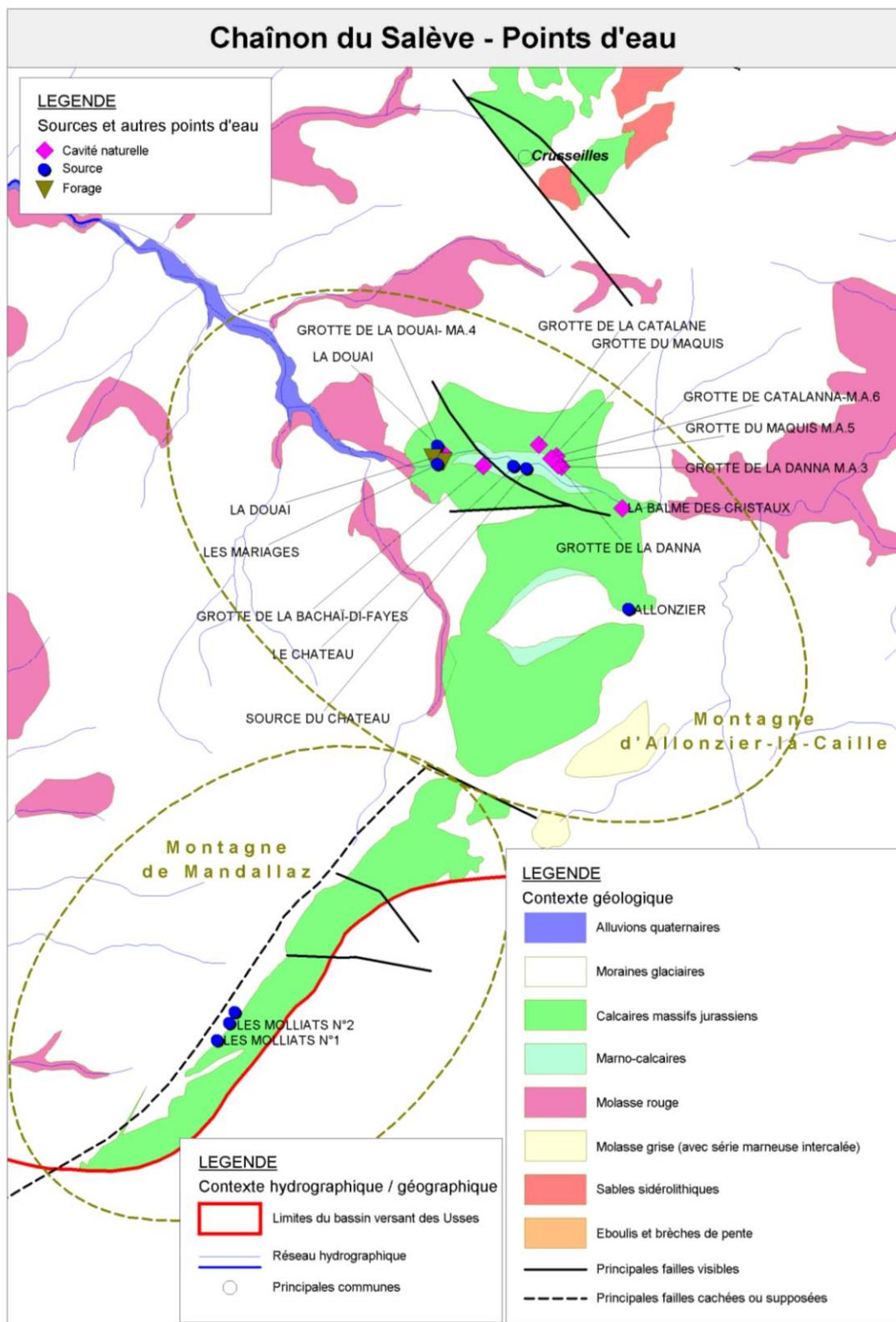


Figure h : Chaînon du Salève – Points d'eau (Suite)

Phase 1

3.2.3.2.2 Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources

Aucune donnée de la littérature ne permet de préciser la capacité du réservoir de la chaîne salévienne et donc d'apprécier les potentialités d'exploitation de cette dernière, ceci au regard des débits aujourd'hui captés pour la satisfaction des besoins humains, voire économiques.

Le degré de karstification des réservoirs compartimentés par les principaux décrochements, corrélé à l'analyse de la typologie et du fonctionnement des sources recensées, n'est toutefois pas propice à la constitution d'importantes réserves en eau et au soutien, par ces dernières, des débits de cours d'eau en période d'étiage.

Seuls les niveaux urgoniens semblent réellement productifs bien qu'également sensibles aux épisodes de déficit hydrique. En témoigne la source de la Douai, située en rive droite des Usses au pied de la falaise urgonienne de 130 m qui a un débit naturel moyen de 100 l/s contre 0.01-1.4 l/s pour l'essentiel des autres sources du massif salévien.

A noter en outre que les calcaires urgoniens et jurassiques du Salève apportent surtout des débits importants aux formations quaternaires qui les bordent.

3.2.3.2.3 Aquifère du Mont du Vuache (Avant-pays molassique)

3.2.3.2.3.1 Connaissance générale du contexte hydrogéologique

Le massif calcaire du Vuache, qui appartient aux chaînons du Jura savoyard, se présente comme un anticlinal calcaire rompu longitudinalement par une faille décrochante autrement appelée « décrochement du Vuache ». La molasse imperméable qui s'applique directement sur ces deux flancs, est masquée la plupart du temps par des éboulis et des terrains morainiques d'où peuvent sourdre certaines sources.

D'un point de vue stratigraphique, l'érosion et la tectonique laissent apparaître, en surface, deux ensembles aquifères à faciès crétacé et jurassien distincts :

- Un ensemble supérieur constitué par des calcaires urgoniens (Crétacé) dont la puissance résiduelle n'excède pas 150 m suite à l'érosion nummulitique,
- Un ensemble inférieur constitué par des calcaires étagés du Kimméridgien au Valanginien (Jurassique supérieur) et d'épaisseur comprise entre 450 et 600 m.

Les terrains jurassiques affleurent en bandes étroites, sur le flanc Ouest du Vuache partie Nord et au cœur du relief « Le Mont » (terminaison Sud de la chaîne du Vuache). Le restant des terrains sont d'âge crétacé.

Les réseaux karstiques les plus importants se rencontrent dans le Crétacé inférieur et le Jurassique supérieur ; ces massifs calcaires, fortement karstifiés présentent une perméabilité ainsi qu'une porosité de fissures et de chenaux très développés : organisation et hiérarchisation des conduites karstiques très poussées à l'origine d'un faible pouvoir capacitif des aquifères considérés. Ceci se traduit en termes débitométriques par l'existence de sources dont les débits varient généralement très vite, dans la proportion de 1 à 1 000, mais peuvent tomber à quelques litres par seconde en étiage.

La structure géologique des calcaires du Vuache constitue également un élément défavorable à la production de grosses sources, comme il peut notamment être observé sur le flanc Ouest.

Phase 1

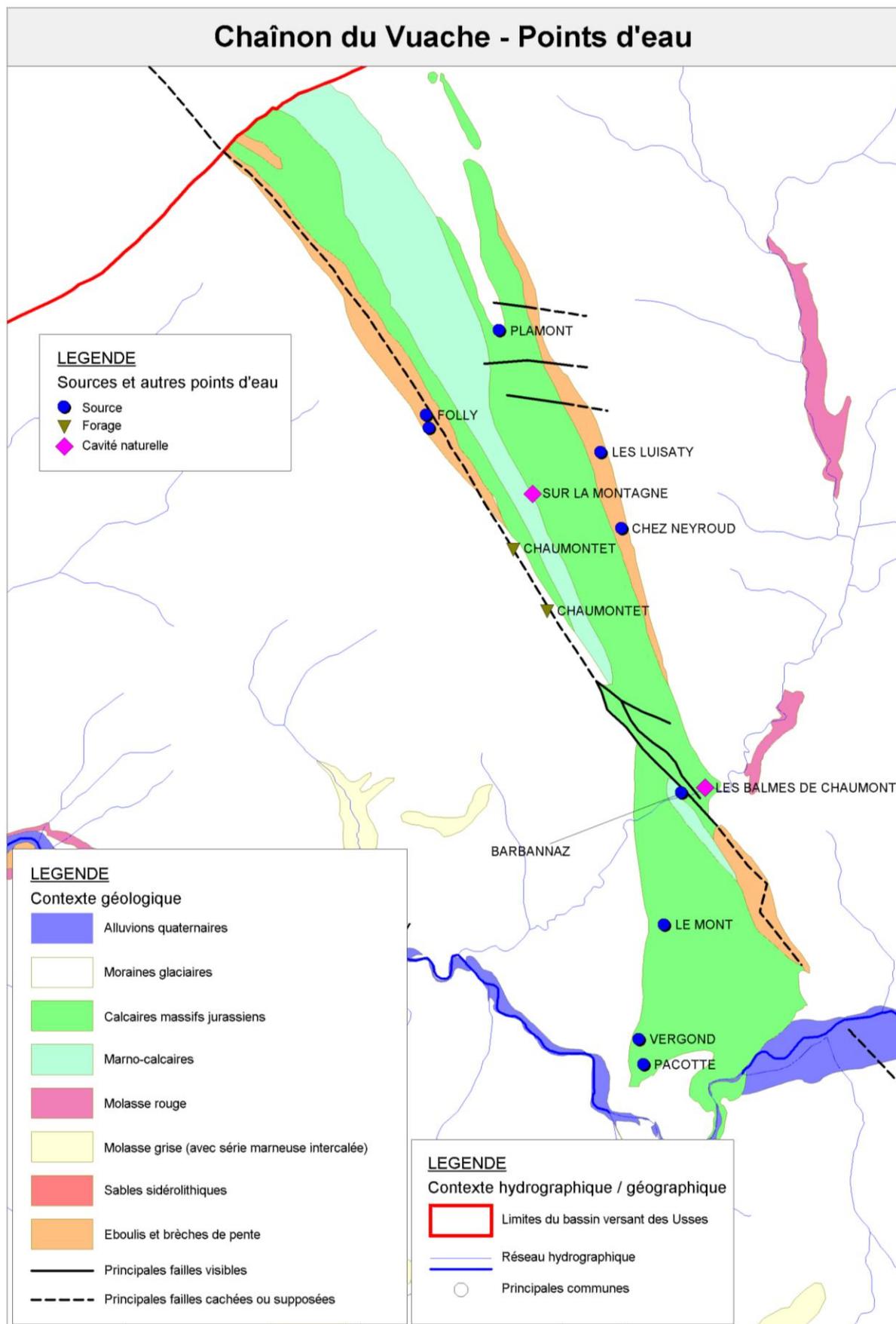


Figure i : Chaînon du Vuache – Points d'eau

Phase 1

3.2.3.2.3.2 *Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources*

Des constats similaires à ceux exposés précédemment (cf. paragraphe précédent) peuvent être faits pour le Vuache, à une différence près qu'aucune source pérenne à fort débit (au moins égal à la source de la Douai) ne semble exister sur le pourtour de ce massif calcaire.

Le débit naturel des sources est le plus généralement faible et sensible aux périodes d'étiage (débit inférieur à 50 l/s).

A noter en outre que les calcaires urgoniens et jurassiques du Vuache apportent surtout des débits importants aux formations quaternaires qui les bordent.

3.2.3.2.4 Aquifère profond des calcaires jurassiques sous couverture du Pays de Gex (Bassin du Genevois et Avant-pays molassique)

3.2.3.2.4.1 *Connaissance générale du contexte hydrogéologique*

Sous couverture du Pays de Gex et de la partie orientale de l'Avant-pays molassique sont identifiées des calcaires jurassiques, potentiellement aquifères.

Le magasin est composé d'une série jurassique et crétacée depuis le sommet du Lias jusqu'à l'Urgonien inclus. L'étagement stratigraphique du sommet à la base est le suivant :

- Formation calcaire supérieure d'âge crétacé inférieur (250 m)
- Formation marneuse du Purbeckien (20 à 30 m)
- Formation calcaire moyenne du Jurassique supérieur (Malm supérieur ; 400 m environ)
- Formation marneuse principale (Oxfordien ; 260 m environ)
- Formation calcaire inférieure (Dogger ; 300 m environ).

La structure d'ensemble du réservoir, avec sa forme générale en cuvette, est favorable à un rassemblement des eaux en profondeur au sein des calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé, enserrés par deux niveaux imperméables, soit les marnes oxfordiennes au-dessous et la molasse en dessus.

De manière générale, le niveau de connaissance de cet aquifère profond et d'importante puissance est insuffisant et ne permet pas de préciser le fonctionnement du système dans son ensemble. Les éléments de données disponibles laissent supposer un fort degré de karstification, avec des formations résiduelles en poches ou au sein de fissures descendant profondément dans le substratum secondaire.

Le bassin d'alimentation de la masse d'eau se limite essentiellement au flanc oriental du Jura.

3.2.3.2.4.2 *Etat de connaissance sur la capacité potentielle des ressources*

Compte tenu du caractère profond, captif du réservoir et de son utilisation, le niveau de connaissance sur cette masse d'eau est globalement faible et ne permet pas d'appréhender ou d'évaluer sa capacité en eau.

Phase 1

3.3 Ressources superficielles sur le bassin versant des Usse

3.3.1 Les masses d'eaux superficielles

Cinq masses d'eau superficielles sont identifiées sur le bassin versant des Usse :

- FR_DR_11895 : ruisseau de Saint-Pierre,
- FR_DR_11558 : ruisseau le Nant Trouble,
- FR_DR_11686 : ruisseau les Petites Usse,
- FR_DR_540 : les Usse du Fornant à la confluence avec le Rhône,
- FR_DR_541 : les Usse de leur source au Fornant inclus.

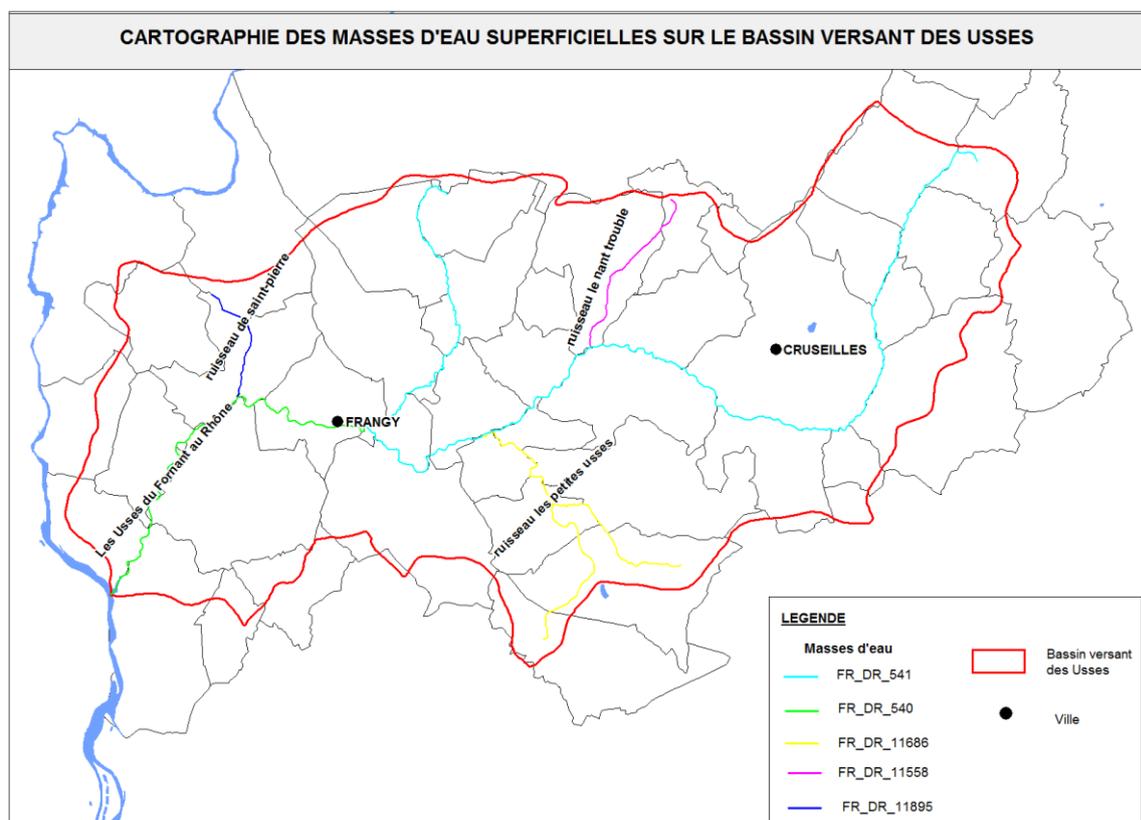


Figure j : Cartographie des masses d'eau superficielles

3.3.2 Organisation du réseau hydrographique

Le torrent des Usse conflue avec le Rhône au niveau de la commune de Seyssel. Deux stations hydrométriques disposent des données enregistrées. Les années disponibles sont toutefois limitées :

- Station du Pont de Douattes (DREAL RA) : 1993 – 2009
- Station du Pont Rouge (CNR) : 1905-1911 et 1994-2010

Sur le plan de l'organisation du réseau hydrographique, on notera la présence de deux affluents principaux à savoir les Petites Usse et le Torrent le Fornant. Des affluents qualifiés de secondaires sont également à signaler avec par ordre d'apparition d'Est en Ouest:

Phase 1

- Le grand Verray (rive gauche),
- Le nant de St Martin (rive droite),
- La Férande (rive droite),
- Le nant Trouble (rive droite),
- Le Mostan (rive droite),
- Le ravin Chamaloup (rive gauche),
- Chaude fontaine (rive gauche),
- St Pierre (rive droite),
- Le Marsin (rive droite),
- Croasse (rive gauche),
- La Godette (rive droite),
- La Findeuze (rive gauche).

Une cartographie présente le découpage des principaux sous-bassins versants. De nombreux affluents de petite taille sont présents tout le long du parcours des Usse, leur bassin versant étant matérialisé en rouge sur la cartographie suivante. Difficile en l'état d'identifier les bassins versants contribuant à alimenter les Usse en étiage, hormis les principaux à savoir les Petites Usse et le Fornant.

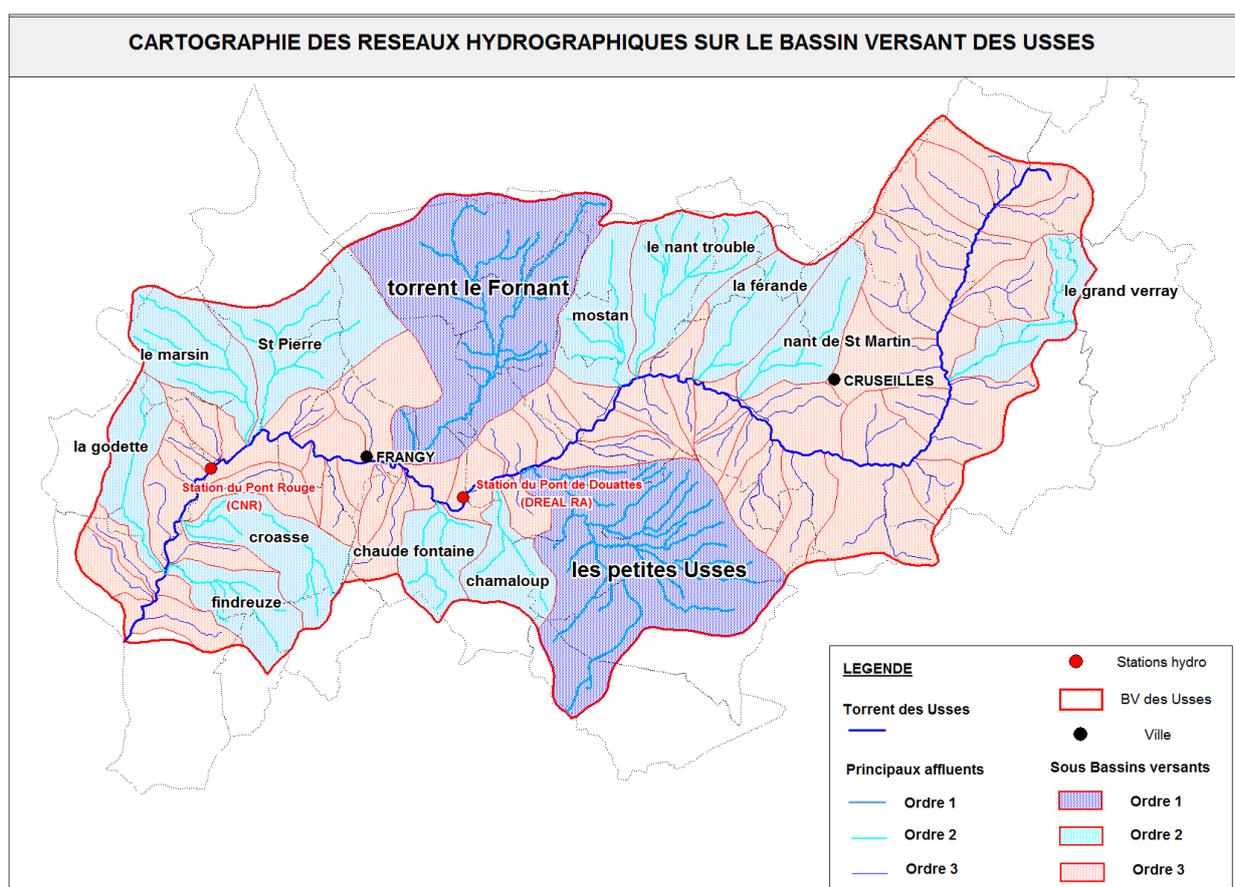


Figure k : Cartographie des réseaux hydrographiques

L'exhaustivité de petits affluents montre la nécessité de déterminer ceux qui jouent un rôle essentiel en termes d'apport en situation d'étiage, avant d'engager la phase de modélisation hydrologique. Ce travail devra s'appuyer sur une appréciation de la productivité des sources « superficielles » connues à ce jour, qu'elles soient exploitées ou non, afin de cibler ces sous-bassins contributeurs.

Phase 1

3.3.3 Régime hydrologique

Le régime hydrologique est de type pluvial, avec des étiages concentrés sur la période estivale, soit entre juillet et septembre.

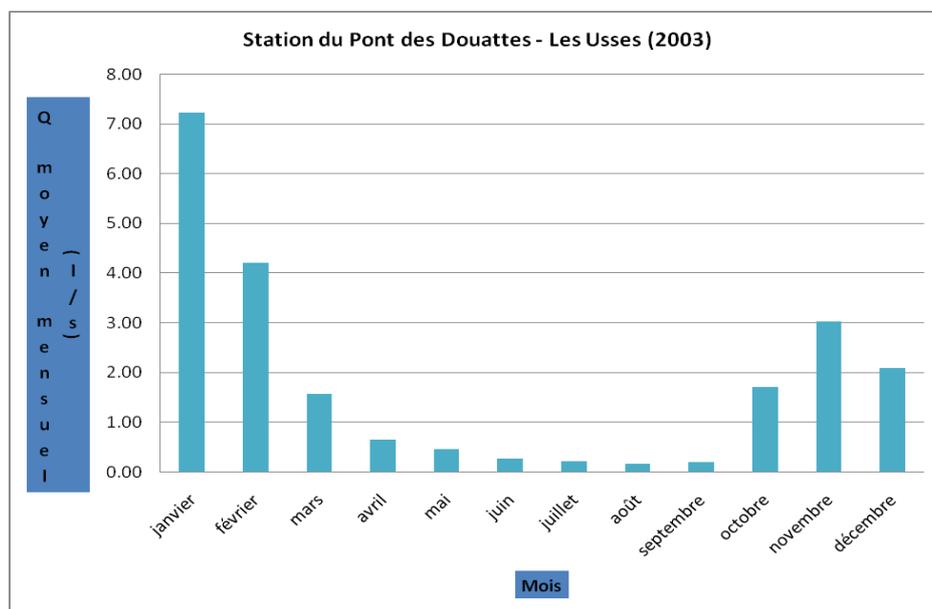


Figure 1 : Régime hydrologique des Usse

Pour certaines années déficitaires, on constate que les débits mesurés au niveau du Pont Rouge sont inférieurs à ceux mesurés en amont au Pont des Douattes. Ce point paraît étonnant puisqu'entre ces deux stations, plusieurs affluents dont le Fornant sont présents et devraient à ce titre augmenter le débit mesuré. Difficile en l'état de préjuger d'une influence des prélèvements ou d'une spécificité géologique justifiant ce constat, étant donné que la qualité des mesures réalisées ne peut-être évaluée. On sait que dans le cas de mesures de débits faibles, les courbes de tarage utilisées peuvent parfois entacher la mesure d'une part d'incertitude certaine.

	Station hydrométrique	juillet	août	septembre
Année 2003	Pont des Douattes	0.32	0.26	0.33
	Pont Rouge	0.21	0.16	0.20
	Ecart	-34.01%	-39.02%	-38.84%
Année 2004	Pont des Douattes	0.39	1.35	0.36
	Pont Rouge	0.28	0.91	0.24
	Ecart	-28.61%	-32.42%	-33.94%

Phase 1

4 Caractérisation de l'occupation du sol

Les données exploitées pour caractériser l'occupation des sols sont issues de plusieurs origines :

- Fichiers SIG d'occupation des sols de 2005 (source : RGD)
- RGA 2000 agrégé en trois unités hydrologiques sur le bassin versant des Ussets (source : Agence RMC)
- RGA 2000 à l'échelle communale (source : DRAF RA)

Le fichier SIG fourni par la RGD constitue le document le plus exhaustif en termes de classes d'occupation des sols et de précision. Aussi a-t-il été préféré l'exploitation de ce dernier à la base de données CORINE Land Cover.

4.1 Classes d'occupation des sols

Plusieurs niveaux d'information sont disponibles ; en première approche afin de disposer d'une vision globale du bassin versant une analyse basée sur cinq classes d'occupation des sols est proposée. Ensuite, afin de compléter ce premier niveau d'analyse les classes « Territoires agricoles » et « Territoires artificialisées » sont détaillées.

Classe d'occupation des sols	Surface (km ²)	Pourcentage (%)
Forêts et milieux naturels	177.99	57.67%
Territoires artificialisés	26.15	8.47%
Surfaces en eaux	1.32	0.43%
Zones humides (*)	0.30	0.10%
Territoires agricoles	102.87	33.33%

(*) Concernant les zones humides, la source RGD donne une donnée à titre informatif, et ne peut donc être considérée comme une référence. Un inventaire départemental plus précis, bien que non exhaustif est réalisé et tenu à jour par ASTERS sur la Haute-Savoie. Il a été actualisé en 2011 sur le BV des Ussets.

Un peu moins de deux tiers du territoire est occupé par des forêts ou milieux naturels (pelouses,...). Les terres agricoles concernent un tiers du bassin versant, avec une concentration plus importante et croissante en aval de Cruseilles jusqu'à Seyssel. Les territoires artificialisés (comprenant 90 % de zones urbanisées) sont caractérisés par un mitage important, en dehors des principaux bourgs que sont par ordre d'importance Cruseilles et Frangy.

Phase 1

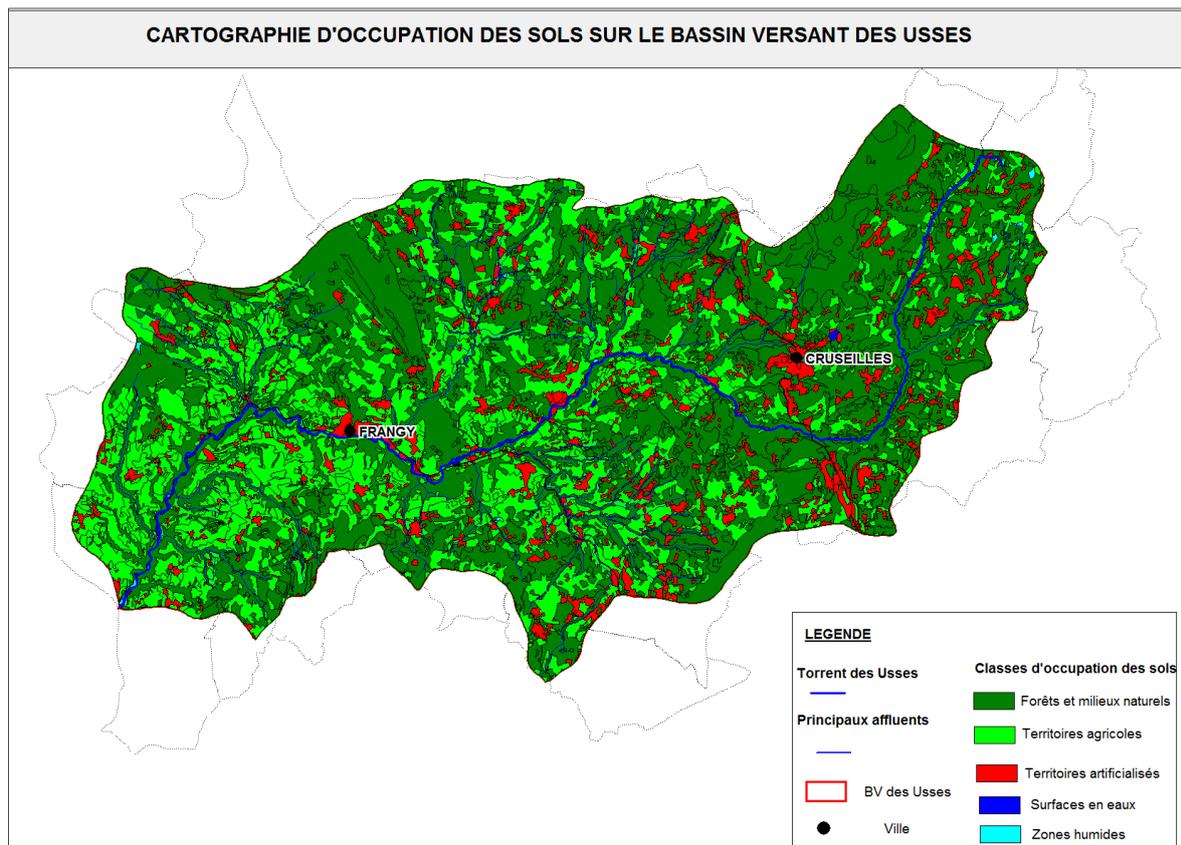


Figure m : Cartographie d'occupation des sols sur le bassin versant des Usse

Classe d'occupation des sols (niveau 1)	Détail	Observations
Forêts et milieux naturels	Forêts et végétations arbustives Forêts de conifères Forêts de feuillus Landes arbustives Pelouses Roches nues	Données précises.
Territoires agricoles	Cultures annuelles Espace en friche Maraîchage et serres Prairies Vergers et petits fruits Vignes	Données précises. Ces données permettent d'apprécier les surfaces utiles des différentes activités mais ne fournissent pas de données sur les surfaces réellement irriguées.
Territoires artificialisés	Zones urbanisées Zones industrielles ou communication Espaces verts artificialisés non cultivés Mines, décharges ou chantiers	Données précises.
Surfaces en eaux	Cours d'eau Plans d'eau	Données précises.
Zones humides	Marais intérieurs	Cette donnée manque de précision et n'intègre le cours des Usse en aval de Frangy. (source : RGD)

Phase 1

4.2 Focus sur les territoires artificialisés et agricoles

4.2.1 Les territoires artificialisés

Cette classe d'occupation des sols contient à 90 % les zones urbanisées des principales villes et hameaux du bassin versant. L'ensemble de ces territoires constituent donc bien des zones de non-infiltration des eaux de pluie, qui seront intégrées en tant que telles dans la modélisation hydrologique.

Classe « Territoires artificialisés »		
Sous-classe d'OS	Surface (km ²)	Pourcentage (%)
Espaces verts artificialisés non cultivés	0.51	2.00%
Mines, décharges et chantiers	0.87	3.41%
Zones industrielles ou communication	1.09	4.24%
Zones urbanisées	23.14	90.34%

4.2.2 Les territoires agricoles

4.2.2.1 Utilisation des surfaces agricoles

Les cultures annuelles représentent plus des deux tiers des surfaces agricoles utiles sur le bassin versant des Usse. Cette dénomination représente les terres arables hors périmètres d'irrigation : céréales, légumineuses de plein champs, cultures fourragères, plantes sarclées et jachères.

Les surfaces en vergers représentent moins de 3% des surfaces agricoles, soit environ 300 hectares (ce chiffre n'est pas représentatif des surfaces réellement irriguées mais probablement des surfaces irrigables).

Les activités de maraîchage sont limitées à environ 30 hectares.

Classe « Territoires agricoles »		
Sous-classe d'OS	Surface (km ²)	Pourcentage (%)
Cultures annuelles	69.11	67.18%
Espaces en friche	0.59	0.57%
Maraîchages, serres	0.03	0.03%
Prairies	29.89	29.06%
Vergers et petits fruits	3.01	2.93%
Vignes	0.24	0.23%

4.2.2.2 Les surfaces irriguées

Certains documents d'autorisation temporaire (source : DDT 74) attestent d'irrigation de céréales ou maraîchages, pendant des périodes de sécheresse passées (année 1989-1990). Aucune base de données regroupant les autorisations de prélèvement pour le secteur agricole n'existe en l'état actuel. Toutefois, les surfaces irriguées semblent essentiellement concerner les zones de vergers.

Phase 1

Deux sources de données complémentaires sont disponibles pour essayer d'estimer les surfaces irriguées :

- RGA 2000 (source Agence RMC) : disponible à l'échelle des trois unités hydrologiques constituant le bassin versant des Usse.
- RGA 2000 (source DRAF RA) : disponible à l'échelle communale avec une synthèse sur le bassin versant des Usse.

Selon ces deux sources, deux chiffres pour les surfaces en vergers irriguées peuvent être avancés :

- RGA 2000 (Agence RMC) : 153 hectares de « vergers » (110 hectares de pommes – 43 hectares de poires)
- RGA 2000 (DRAF RA) : 64 hectares de « vergers et petits fruits ».

Nota Bene : la confidentialité des données en deçà de 3 exploitations par zone géographique peut créer des biais dans les résultats qu'il convient de bien intégrer.

En l'état de nos connaissances, les surfaces en vergers potentiellement irriguées sont comprises entre 153 et 300 hectares (les 300 hectares sont issus des classes d'occupation du sol de la RGD). Ces surfaces sont essentiellement concentrées sur quatre communes à savoir : Cercier, Contamine-Sarzin, Copponex et Usinens.

Dans la base de données RGA 2000 (DRAF RA), à l'échelle communale, 1 hectare de cultures sont déclarées en autre cultures irriguées.

4.3 Les zones humides

Une base de données SIG (source : Asters 74 - 2010) sur les zones humides fournit une précision supérieure à celles issues de l'occupation des sols 2005 (source : RGD).

La surface des zones humides sur le bassin versant des Usse s'élève à 5.1 km². On notera que dans ce total, est intégrée la zone humide bordant les Usse de Frangy jusqu'à la confluence avec le Rhône, qui représente près de 26 %.

Les zones humides (lacs, étangs, marais, vallées alluviales,...) peuvent retenir les excès d'eau et les redistribués (effet tampon) aux cours d'eau, et jouer ainsi un rôle essentiel pour les débits d'étiage. Il convient donc de mener des actions visant à protéger et préserver ces dernières. Toutefois, les surfaces mobilisées sur le bassin versant des Usse ne justifient à de calculs complémentaires pour prendre en compte l'influence de ces zones dans le cadre des débits non influencés.

Phase 1

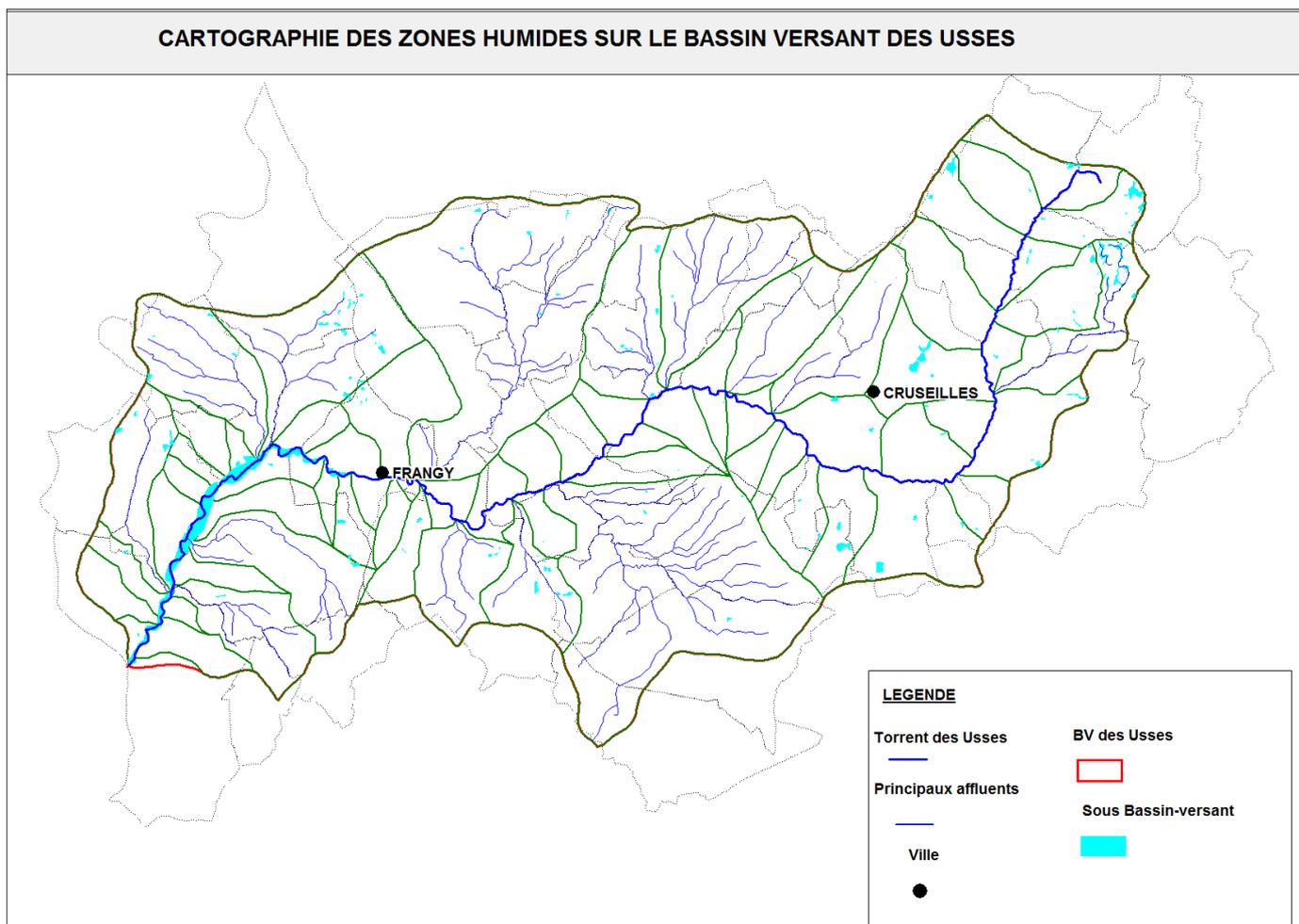


Figure n : Cartographie des zones humides sur le bassin versant des Usse

Phase 1

5 Caractérisation des déséquilibres observés

5.1 Identification des zones et des masses d'eau souterraines présentant ou occasionnellement des déséquilibres face à la demande

Les masses d'eau souterraines identifiées sur le bassin versant de l'étude intègre plusieurs systèmes aquifères comme évoqué dans le chapitre sur les eaux souterraines. Nous ne disposons pas d'informations à proprement parler sur les systèmes aquifères en déséquilibre. Les seuls éléments d'analyse qui peuvent être avancés concernent le bassin versant, qui est globalement importateur d'eau et possède des réserves aquifères limitées.

5.2 Identification des zones pour lesquelles les cours d'eau et/ou les zones humides ont présenté des étiages critiques et supposés liés aux usages de l'eau

L'Onema a fourni quelques secteurs sur lesquels ont été constatés notamment en 2003 des assecs. Une visite a été réalisée en août 2010 par ces services pour proposer une comparaison de ces secteurs (cf. figures ci-dessous) :

- Torrent de Fornant (a),
- Nant de Bougy (b),
- Ruisseau de Mallabranche (c),
- Ruisseau du Grand Verray (d) / (*)

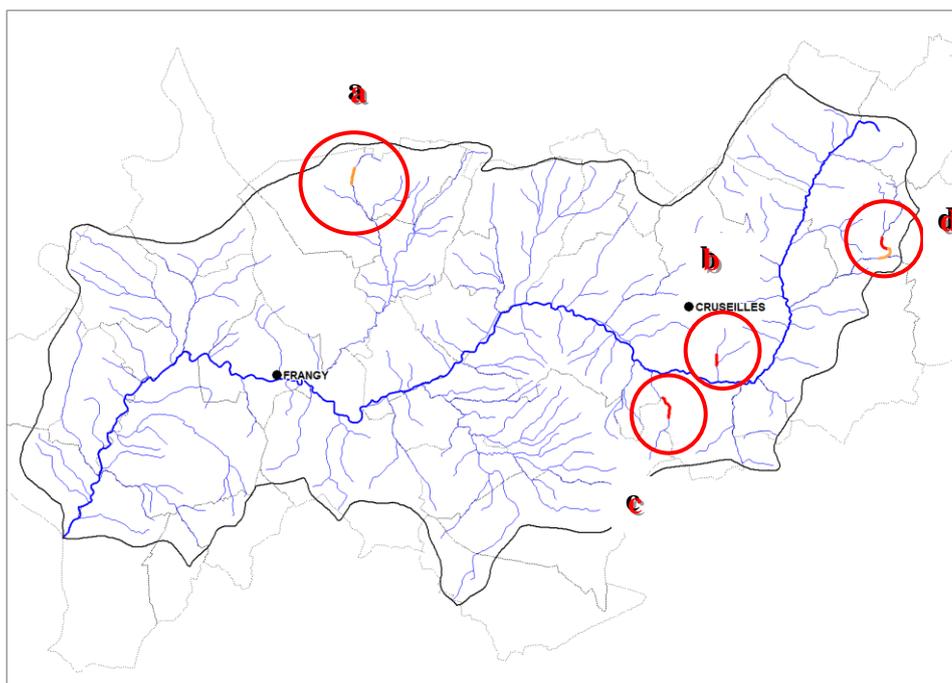


Figure 0 : Cartographie des secteurs en assec en 2003

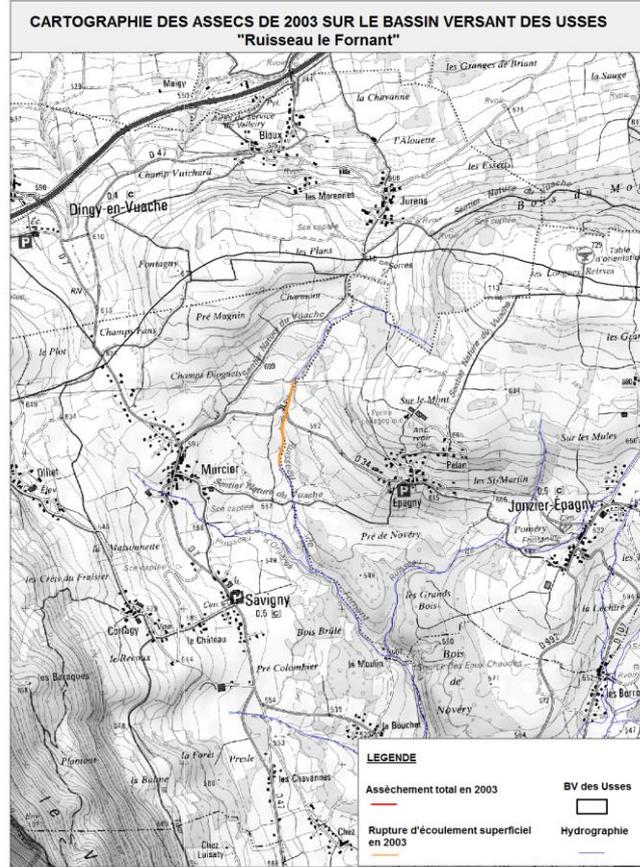
En 2003, le ruisseau de Marsin présentait probablement des ruptures d'écoulement superficielles par endroit (pas plus de précisions).

() Un vaste marais de 7 ha a été asséché en 1975 sur Evires. D'après les riverains, cela aurait entraîné une augmentation importante des crues printanières et de l'étiage estival du Grand Verray.*

Phase 1

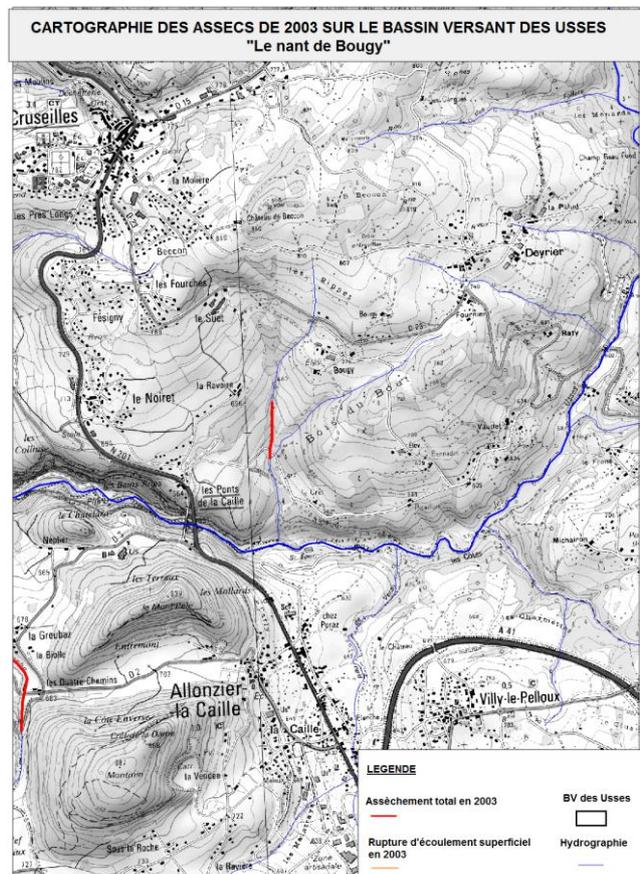
Ruisseau le Fornant (Jonzier Epagny) :

- rupture d'écoulement superficiel en 2003



Le Nant de Bougy (Cruseilles) :

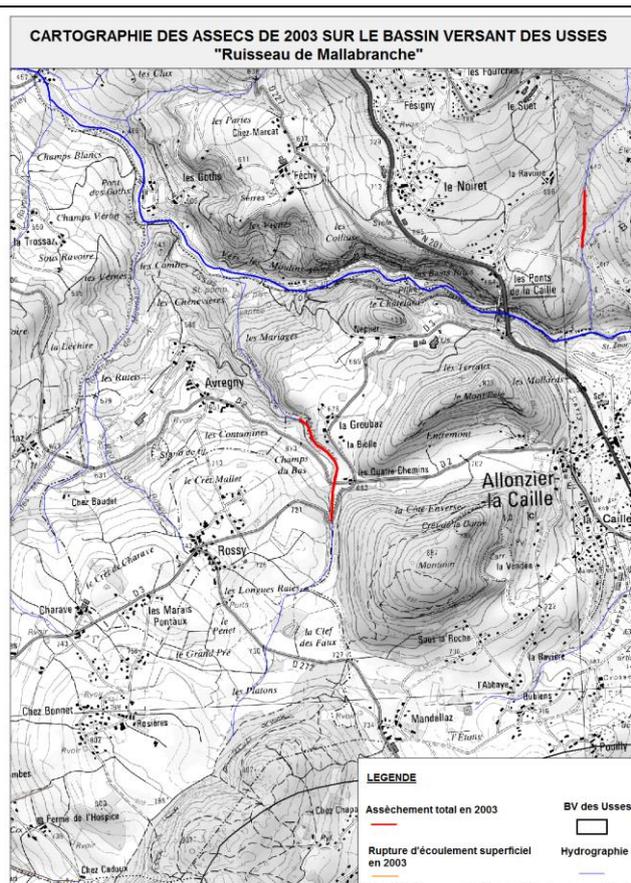
- assèchement en 2003



Phase 1

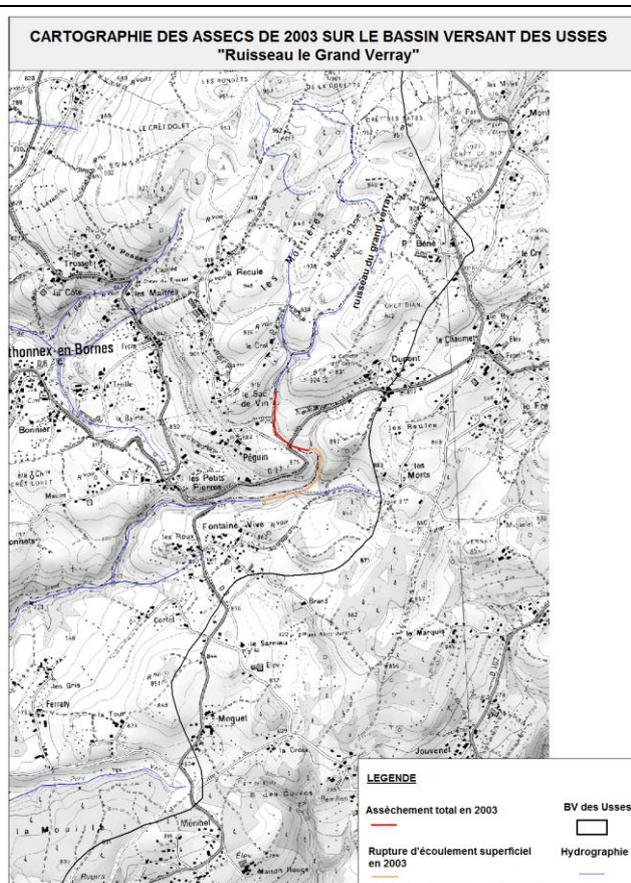
Ruisseau de **Mallabranche** (Allonzier la Caille) :

- assèchement total en 2003
- rupture d'écoulement superficiel en 2010



Ruisseau le **Grand Verray** (Menthonnex en Bornes) :

- assèchement total en 2003
- rupture d'écoulement superficiel en 2003
- rupture d'écoulement superficiel le 2010-08-17



Phase 1

5.3 Identification des assecs historiques, des étiages sévères et des contrastes hydrologiques forts

L'exploitation des chroniques débitométriques des deux stations hydrométriques, montre que la période 2003 à 2006 a été la plus sèche depuis l'année 1993.

Des mesures de jaugeage sur certaines sources AEP atteste de l'existence d'une période très critique au cours des étés 1989-1990, autre événement que l'on retrouve sur d'autres bassins du territoire de l'Agence Rhône Méditerranée Corse.

L'année 2009 est également marquée par un étiage estival fort et prolongé, avec un débit moyen mensuel à la station de Pont Rouge de 120 l/s au mois d'octobre. Cette mesure semble surprenante.

Dans le cas d'année à déficit pluviométrique important et prolongé, les périodes d'étiage peuvent s'étendre. On notera par exemple pour l'année 2003 des débits moyens mensuels inférieurs à 500 l/s de mai à septembre.

La station du Pont de Douattes possède des enregistrements pour la période 1905 – 1911. Ces données montrent l'existence d'étiages sévères notamment pour l'année 1906 avec un débit moyen mensuel de 210 l/s au mois d'août, attestant d'étiage prononcé également par le passé.

Légende	
Qmoyen mensuel < 0.5 m3/s	
0.5 m3/s < Q moyen mensuel < 1 m3/s	

Station PONT Rouge (Source : CNR)												
Débit moyen mensuel (m3/s)												
Mois \ Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1993			2.24	8.87	2.23	2.15	0.40	1.48	6.74	13.25	3.47	14.82
1994	13.70	4.31	3.25	8.06	4.24	2.12	0.40	0.33	8.76	5.51	9.25	7.83
1995	19.67	20.21	10.27	4.05	6.57	4.71	1.28	1.10	3.99	1.10	3.35	5.16
1996	7.10	5.64	4.94	2.39	5.47	2.95	1.62	0.21	0.34	1.08	10.95	15.37
1997	8.18	4.84	2.15	1.74	6.09	5.43	8.45	0.70	1.05	0.75	4.17	8.54
1998	10.86	2.17	3.12	11.32	1.32	0.99	0.52	0.35	3.34	6.88	9.36	4.77
1999	7.64	18.33	11.55	12.31	6.15	5.87	1.15	1.53	3.91	8.13	6.97	13.11
2000	6.52	12.44	8.15	8.54	2.14	0.61	1.18	0.80	1.30	5.45	17.97	8.18
2001	14.95	5.77	17.43	10.09	4.28	4.04	2.05	0.37	2.83	3.34	2.19	3.69
2002	3.99	7.81	6.34	1.96	6.78	1.55	1.33	1.01	0.71	5.97	17.34	6.82
2003	7.22	4.20	1.56	0.65	0.47	0.27	0.21	0.16	0.20	1.71	3.03	2.09
2004	7.50	2.62	3.59	0.60	1.49	0.37	0.28	0.91	0.24	5.68	2.23	5.89
2005	5.95	6.31	6.18	14.03	2.37	0.84	0.79	0.76	0.71	0.95	1.22	3.57
2006	4.77	6.26	13.74	11.67	4.35	0.71	0.76	1.70	0.62	1.99	2.34	3.36
2007	6.69	11.54	7.53	0.95	1.81	1.89	6.46	1.05	0.37	0.23	1.28	7.46
2008	6.94	1.87	5.10	10.31	1.29	2.68	0.95	0.91	7.30	1.37	1.06	3.13
2009	4.99	4.74	6.24	1.21	0.59	0.52	0.35	0.28	0.18	0.12	0.96	8.90

Chroniques de débit moyen mensuel – Station de Pont Rouge

Phase 1

Station PONT Douattes (Source : DREAL RA)												
Débit moyen mensuel (m ³ /s)												
Mois Année	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1905	3.93	0.85	7.48	3.36	3.18	0.83	0.34	2.85	6.07	4.56	10.54	5.59
1906	6.81	5.37	8.59	1.32	4.84	0.90	0.46	0.21	0.24	0.56	1.16	1.80
1907	2.14	3.81	6.59	2.27	1.74	3.82	2.67	0.53	0.50	1.52	2.18	6.85
1908	1.86	5.70	4.69	4.23	3.29	1.04	0.88	0.91	2.03	0.82	1.58	3.09
1909	3.56	1.49	7.21	4.06	1.61	1.46	3.93	0.81	0.61	3.92	3.54	7.03
1910	7.88	2.59	1.62	0.95	1.24	3.94	3.50	2.98	1.16	0.68	10.73	4.96
1911	1.27	1.98	2.45	1.51	1.66	1.25	0.54	0.41	0.39	0.98	3.67	5.77
1994								0.39	2.47	2.52	3.90	3.31
1995	6.39	8.97	6.41	3.53	4.58	2.35	0.77	0.61	2.16	1.00	2.32	3.31
1996	4.50	3.25	2.99	1.57	2.74	2.03	2.64	0.98	0.52	1.08	8.60	8.09
1997	6.43	3.35	1.63	1.62	4.32	3.91	4.87	0.60	0.78	0.66	2.30	4.99
1998	7.09	1.66	2.03	7.31	1.23	0.83	0.71	0.60	2.09	3.65	5.87	2.50
1999	4.25	12.10	8.69	10.55	3.65	4.67	0.73	1.45	2.78	3.19	1.74	8.10
2000	2.56	7.15	4.08	5.26	1.57	0.51	0.75	0.50	0.78	3.78	9.47	3.15
2001	7.13	2.33	15.85	7.39	1.55	3.05	1.41	0.38	1.27	2.89	1.51	2.20
2002	2.85	4.83	4.13	1.08	3.23	0.96	0.62	0.86	0.48	3.85	15.07	6.74
2003	6.55	3.50	2.08	1.39	0.96	0.37	0.32	0.26	0.33	1.73	2.78	2.28
2004	6.49	3.54	3.79	1.65	1.94	0.62	0.39	1.35	0.36	3.50	1.45	3.32
2005	3.41	3.02	2.88	6.60	1.34	0.49	0.35	0.38	0.33	0.47	0.66	2.05
2006	2.51		8.31	6.20	3.07	0.74	0.60	1.19	0.64	1.41	1.80	2.94
2007	4.21	7.07	5.24	1.34	2.13	3.01	5.75	2.21	1.26	1.07	1.86	5.52
2008	5.12	1.89	4.35	6.74	1.86	3.85	2.59	1.28	5.47	2.51	3.16	5.26
2009	5.15	3.91	5.39	1.93	1.14	1.09	0.81	0.57	0.54	0.43	1.82	7.22
2010	3.86	7.95	4.71	3.63	2.16	2.01	0.51	0.68	0.52			

Chroniques de débit moyen mensuel – Station de Pont Douattes

5.4 Inventaire des aménagements existants pouvant influencer l'hydrologie ainsi que les débits réglementaires qui leur sont associés (Base de données sur les ouvrages transversaux en RMC)

La base de données sur les ouvrages transversaux en rivière a été exploitée. Cette dernière est issue des travaux d'agrégation des ouvrages identifiés dans les schémas départementaux à vocation piscicole.

Sur le bassin versant des Usse, sont ainsi comptabilisés (cf. carte ci-dessous) :

- 15 radiers,
- 3 barrages,
- 4 buses,
- 3 seuils.

Aucun de ces ouvrages n'est qualifié comme aménagement pouvant influencer l'hydrologie des cours d'eau rencontrés. A ce titre, aucun débit réservé n'est associé à ces ouvrages.

Phase 1

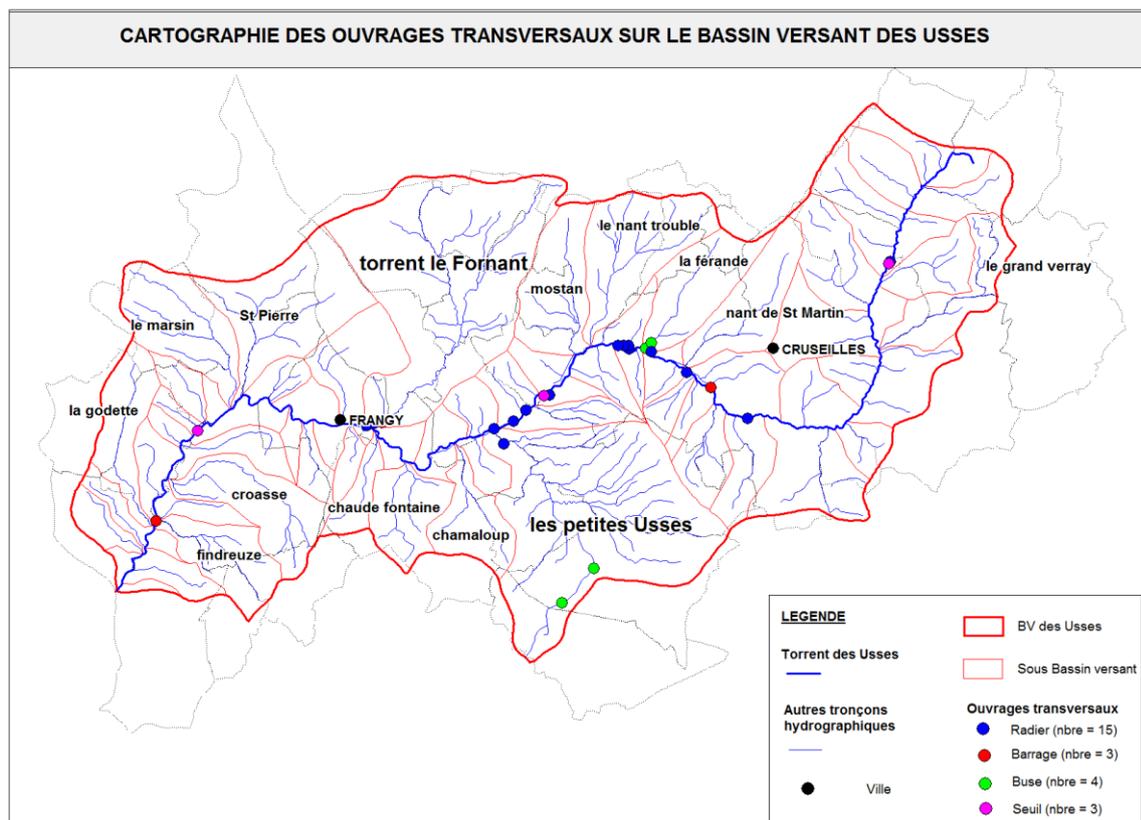


Figure p : Cartographie des ouvrages transversaux

5.5 Historique des phénomènes de sécheresse : arrêté cadre et arrêts restriction

Les arrêtés de sécheresse ont été collectés auprès des services de l'Etat (DDT et Préfecture). Ces derniers débutent à partir de l'année 2003, date d'une sécheresse historique sur le territoire français. A noter que depuis juillet 2007, un arrêté cadre relatif à la mise en place de mesures coordonnées et progressives de limitation des usages de l'eau par bassin versant en cas de sécheresse a été promulgué. Cet arrêté a vocation à mieux encadrer le déclenchement et le niveau des restrictions des usages.

Un tableau faisant état des arrêtés promulgués sur le territoire des Usse est proposé ci-dessous. On y retrouve notamment, la date de l'arrêté, son contenu, les usages sur lesquels portent la restriction et les zones géographiques concernées (le bassin versant des Usse est intégré à la zone 1).

Phase 1

Année	Date	Contenu de l'arrêté	Restriction par usage		Zone géographique	Les Usse
2003	27/06	Mesures de premier niveau de restriction.	AEP		Zone 1 - Haute Savoie (Ouest)	Oui
			Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>		
			Industriel			
			Sports d'eaux vives - baignade			
			Pêche			
			Autres usages	<input checked="" type="checkbox"/>		
	15/07	Zone d'alerte sur la totalité du département. Restriction des usages.	AEP		Haute Savoie (sauf ressource à 100% dans le Léman, le Rhône)	Oui
			Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>		
			Industriel			
			Sports d'eaux vives - baignade			
			Pêche			
			Autres usages	<input checked="" type="checkbox"/>		
	21/07	Restriction des usages domestiques de confort étendu à tout le département Maintien de la restriction des horaires pour l'irrigation. Interdiction de la pêche sur certains cours d'eau. Interdiction des feux ouverts et des feux d'artifice privés sur l'ensemble du département. Abrogation	AEP		Haute Savoie (sauf ressource à 100% dans le Léman, le Rhône)	Oui
Agricole			<input checked="" type="checkbox"/>			
Industriel						
Sports d'eaux vives - baignade						
Pêche			<input checked="" type="checkbox"/>			
Autres usages			<input checked="" type="checkbox"/>			
14/08	Idem	Idem		Idem	Idem	
24/09	Idem	Idem		Idem	Idem	
16/10	Abrogation de l'arrêté du 24/09	Fin des restrictions				
2004	10/08	Mesures de premier niveau de restriction.	AEP		Zone 1 – Haute Savoie (Ouest)	Oui
			Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>		
			Industriel			
			Sports d'eaux vives - baignade			
			Pêche			
			Autres usages	<input checked="" type="checkbox"/>		
11/08	Abrogation de l'arrêté du 11/08	Fin des restrictions				
2005	Pas d'arrêté sécheresse					
2006	28/07	Mesures de premier niveau de restriction.	AEP		Zone 1 – Haute Savoie (Ouest)	Oui
			Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>		

Phase 1

			Industriel			
			Sports d'eaux vives - baignade			
			Pêche			
			Autres usages	X		
	07/08	Abrogation de l'arrêté du 28/07	Fin des restrictions			
2007	Pas d'arrêté.					
2008	Pas d'arrêté.					
2009	Pas d'arrêté.					

Tableau des arrêtés de sécheresse

Depuis 2003, trois années ont nécessitées un arrêté de sécheresse :

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
X	X		X			

5.6 Structure de gestion existantes et la structuration des préleveurs

5.6.1.1 Prélèvements AEP

5.6.1.1.1 Structure de gestion existante

La gestion de l'alimentation en eau potable se répartit autour de plusieurs types d'acteurs :

- Régies communales,
- Syndicats intercommunaux,
- Fermiers.

- 1) 10 communes sur 41 ont une gestion communale de leur alimentation en eau potable.
- 2) 1 commune a une gestion déléguée à une société (Alteau) depuis 2008 : Seyssel.
- 3) Les 30 autres communes se répartissent au sein de syndicats intercommunaux avec toutefois quelques nuances (communes intégrées au réseau AEP ou/et en gestion) :
 - CC du Pays de Cruseilles (12 communes),
 - Syndicat de la Semine (6 communes)*,
 - CC Fier et Usse (5 Communes)**,
 - CC du Genevois (2 communes),
 - Syndicat de Bellefontaine (2 communes)
 - Syndicat de la Fillière (2 communes)
 - Syndicat de Rocailles (1 commune)

* Cas particulier de la SIE : la SIE gère la canalisation principale depuis le Rhône. Chaque commune gère ensuite son réseau communal, de la colonne principale aux habitations.

** La gestion de la commune de Choisy a été récupérée en 2006 par CC Fier et Usse.

Phase 1

Communes seulement intégrées au réseau AEP :

- Les communes de Savigny et de Jonzier-Epagny sont alimentées en partie par le réseau du CC Genevois, et intégrées à ce titre au réseau AEP de cette intercommunalité.
- Les communes de Bassy, Usinens, Vanzey, Chene-en-Semine, Chessenz et Clarafond sont alimentées en partie par les eaux en provenance de la nappe du Rhône, la distribution de ces dernières étant assurée par le syndicat de la Semine.

Nota : les communes disposent de ressources propres pour la plupart, toutefois insuffisantes, nécessitant de fait des apports extérieurs (CC Genevois et Syndicat de la Semine). Les communes conservent toutefois les volets facturation.

Communes également en gestion :

- Le syndicat de la Rocailles a en gestion la commune d'Arbusigny.
- Les communes de Droisy et de Clermont sont alimentées par le Syndicat de Bellefontaine
- Les communes d'Evires et de Groisy sont intégrées au Syndicat de la Fillière.

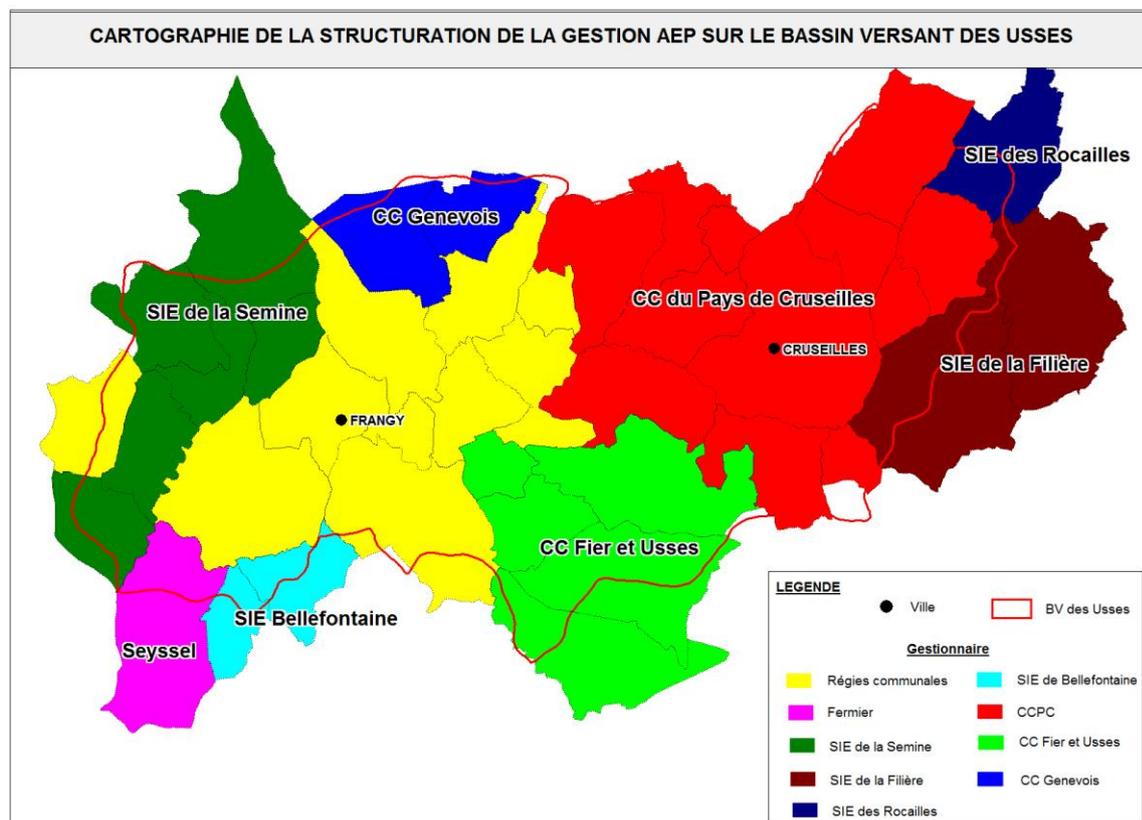


Figure q : Cartographie de la structuration de la gestion AEP

5.6.1.1.2 Structuration des préleveurs

La DDASS dénombre 72 captages AEP en exploitation sur le bassin versant des Usse. Les prélèvements AEP représentent l'essentiel des volumes prélevés sur le bassin versant avec des usages variés :

- domestiques,
- industriels (industries agro-alimentaires),
- agricoles (exploitations d'élevage).

Phase 1

5.6.1.2 Prélèvements agricoles

Les seules structures de gestion collective pour le milieu agricole, peuvent concerner les arboriculteurs. On dénombre 22 exploitations arboricoles sur le bassin versant, avec des structures regroupées en GAEC ou en CUMA, et ayant en charge la gestion des retenues collinaires (GAEC Les Devins, CUMA de Cercier,...); les prélèvements liés à l'élevage concernent des exploitations individuelles.

5.6.1.3 Prélèvements industriels

Les prélèvements industriels semblent limités. Un ouvrage de prélèvement dans la nappe alluviale des Usse a été repéré sur la ZA Bonnet. Les usages industriels sont pour l'essentiel rattachés aux prélèvements AEP.

5.7 Le degré de satisfaction des différents usages et des conflits d'usage identifiés

5.7.1 Satisfaction des usages

5.7.1.1 Usage AEP

L'ensemble des usages AEP semble aujourd'hui satisfait. Les premières enquêtes de terrain n'ont pas révélées en l'état, de crise généralisée ces dernières années.

L'évènement le plus critique concerne la sécheresse de l'été 2003 où nombre de réservoirs d'eau potable ont atteint leur plus bas niveaux historiques. Deux secteurs du bassin versant ont ainsi connus une situation particulièrement critique (source : dossier de candidature pour le contrat de rivière des Usse) :

- **les Bornes** (4 communes de l'amont), du fait qu'elles se trouvent en bout de réseau de distribution, ont subi une rupture d'alimentation et ont dû être approvisionnées par camions-citernes,
- **Frangy-Musièges**, qui a dû faire appliquer des consignes strictes de limitation d'usages, notamment du fait de la grosse consommation d'eau par les industries agro-alimentaires de la ZA des Bonnets (additionnée à celle de la population).

En outre, des études de sécurisation de la ressource sont actuellement en cours sur d'autres territoires (cf CCPC), et traduisent le questionnement des décideurs sur leur capacité à alimenter l'ensemble de leur population à l'avenir. Les taux de croissance démographique sur le bassin versant laissent présager une augmentation importante des besoins en AEP, avec des ressources qui ne sont pas extensibles.

Phase 1

5.7.1.2 Usage Industriel

Les activités industrielles, consommatrices d'eau sont limitées à quelques industries agro-alimentaires. Seules des limitations d'usage semblent avoir été appliquées aux industries agro-alimentaires de la ZA de Bonnet en 2003 (source : dossier sommaire de candidature pour le contrat de rivière des Usse).

5.7.1.3 Usage Agricole

Les principales consommations d'eau liées aux activités agricoles concernent l'élevage (notamment pour la production de lait) et l'irrigation pour les zones de vergers.

5.7.1.3.1 Arboriculture

En l'état actuel, la plupart des exploitations sont alimentées par des retenues collinaires, qui ne sont pas concernés par les arrêtés de sécheresse. S'est toutefois posé en 2003 le problème de retenues vides au 15 juillet, du fait de la précocité de la sécheresse. Une enquête ciblée sur les arboriculteurs va être menée dans le cadre de la phase 2, pour apprécier plus finement le niveau de satisfaction de leurs usages, avec les ressources actuelles.

5.7.1.3.2 Elevage

Aucune information sur des problèmes de satisfaction des besoins pour les exploitations d'élevage, n'a été communiquée. Les exploitations s'alimentent en grande majorité à partir des réseaux d'eau potable communaux. Des conflits d'usage pourraient apparaître à l'avenir sur certaines communes, si les besoins domestiques venaient à augmenter.

5.7.2 Conflits d'usage identifiés

Les différents échanges avec les acteurs du bassin n'ont pas révélé de conflits d'usage récurrents à l'échelle du bassin versant.

Seul un conflit d'usage potentiel nous a été signalé, sur le ruisseau de la Férande (source : CCPC, DDT, ONEMA). Les équipes de la CCPC ont constatées une baisse significative des écoulements sur ce ruisseau au cours des dernières années. Un prélèvement en rivière existe sur ce cours d'eau pour irriguer un verger. Le débit d'étiage ne semble plus suffisant en l'état actuel pour permettre l'extension d'une station d'épuration de la CCPC.

Phase 1

6 Conclusions et suite de l'étude

Les éléments analysés dans le cadre de cette première phase concernent essentiellement les eaux souterraines, l'occupation des sols et l'organisation des prélèvements. Des précisions sur les démarches engagées ou à engager sur ces différentes thématiques sont données ci-dessous.

6.1 Fonctionnement du bassin versant – lien entre les eaux souterraines et eaux superficielles

Les investigations menées pour évaluer les ressources souterraines sur le bassin versant des Usse, ont mis en évidence une structuration complexe des aquifères, et l'existence de très nombreuses nappes à productivité moyenne à faible. Afin d'aller plus loin et d'essayer de répondre au mieux aux objectifs de la présente étude, deux types de proposition sont faites :

- Des propositions qui s'intègrent pleinement dans le cadre de l'étude,
- Des propositions plus complètes nécessitant des moyens importants, qui sortent du cadre de la présente étude.

6.1.1 Propositions dans le cadre de l'étude

Le constat :

Les écoulements en étiage sont assurés par de multiples sources tout au long de son parcours (exploitées pour l'AEP ou non), qu'il conviendra d'intégrer dans notre **modélisation hydrologique du bassin versant des Usse**.

Une démarche ciblée sur ces sources doit être envisagée pour :

- D'une part intégrer le plus correctement possible les débits d'apport de ces sources,
- D'autre part mettre en place une base de données consolidée sur ces données permettant à l'avenir un suivi régulier.

Les objectifs à atteindre :

Il apparaît donc essentiel de pouvoir préciser les sources jouant un rôle majeur pour l'alimentation des cours d'eau à l'étiage, pouvant ainsi être résumé à travers les objectifs suivants :

- **Objectif n°1 :**
Cibler les sources stratégiques qu'elles soient captées ou non.
- **Objectif n°2 :**
Attribuer une fourchette de débits de production à ces sources en période estivale.

Quelles démarches engagées :

Plusieurs démarches complémentaires peuvent être entreprises :

Phase 1

- **Sources captées :**
 - Croisement des différentes données de débits jaugés, débits réservés et débits surversés pour analyser le niveau de connaissance actuel sur les capacités de production de ces sources (travaux en cours).
 - Caractérisation des volumes de productivité des différentes sources à l'étiage.

- **Sources non-captées :**
 - Pré-identification de ces sources et des systèmes hydrogéologiques auxquelles elles peuvent être rattachées (travaux en cours à partir de la base de données BSS).
 - Repérages de ces sources sur le terrain.
 - Mesures de terrain complémentaires pour préciser le système aquifère auxquelles elles sont rattachées et leur niveau de productivité à l'étiage et en moyennes eaux.

Ces connaissances complémentaires permettraient alors de :

- Disposer d'une **base de données complète sur les sources présentes** à l'échelle du bassin versant des Usse précisant notamment :
 - Coordonnées géographiques,
 - Système hydrogéologique de rattachement,
 - Débits de production (moyenne – basses eaux),
 - Bassin versant ou cours d'eau connecté aux sources.

- Proposer une **distinction des sources temporaires et permanentes** à partir :
 - Des débits mesurés en notre possession,
 - Des mesures de terrain complémentaires,
 - Des enquêtes de terrain complémentaires.

6.1.2 Propositions hors du cadre de l'étude

Des investigations (géophysiques et mesures piézométriques) pourraient être envisagées dans le cadre d'une démarche globale, afin d'aboutir à la réalisation d'une carte hydrogéologique générale sur le bassin versant des Usse.

6.2 Occupation des sols

Concernant les données sur les surfaces irriguées, des enquêtes de terrain sont programmées notamment avec les arboriculteurs présents sur le bassin versant. Les surfaces réellement irriguées seront alors précisées dans le cadre de la seconde phase de l'étude.

Phase 1

6.3 Prélèvements

La phase 2 permettra de rentrer plus en détail sur ces aspects. En attendant, deux constats peuvent être faits :

- Une extrême complexité sur les prélèvements AEP avec notamment de nombreux transferts inter et extra bassin, nécessitant à notre sens la structuration d'une base de données en lien avec un SIG et disposant de fonctionnalités d'analyse (en cours).
- Pas d'exemples significatifs de démarches d'économie d'eau au niveau des consommateurs. Des actions importantes sur l'amélioration des réseaux ont été engagées et sont envisagées (exemple de la CCPC). A contrario, le levier « économies d'eau sur les consommations » pourrait être encouragé par la mise en place de 2 à 3 exemples concrets et opérationnels à l'échelle du bassin versant (des propositions seront faites dans ce sens dans le cadre du rapport de phase 2 et suite à l'atelier Usage AEP).

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant des Usses

Rapport Phase 2 • Décembre 2010

RhôneAlpes Région

SMECRU

*Syndicat Mixte d'Etude du
Contrat de Rivières des Usses*



Sommaire

Sommaire	Erreur ! Signet non défini.
1 Bilan des prélèvements	5
1.1 Les prélèvements agricoles	5
1.1.1 Données disponibles	5
1.1.1.1 Elevage	5
1.1.1.2 Arboriculture	8
1.1.2 Prélèvement en eau	11
1.1.2.1 Calcul des besoins théoriques	11
1.1.2.1.1 Pour l'élevage	11
1.1.2.1.2 Pour l'irrigation	15
1.1.2.2 Volumes d'eau réellement consommés	18
1.1.2.2.1 Elevage	18
1.1.2.2.2 Arboriculture	18
1.2 Les prélèvements AEP	21
1.2.1 Les données disponibles	21
1.2.2 Les captages AEP	23
1.2.2.1 Identification des points de prélèvements et des volumes autorisés	23
1.2.2.2 Localisation des points de prélèvements	25
1.2.2.3 Autorisation de prélèvement	25
1.2.3 Volumes prélevés (2003 – 2009)	27
1.2.3.1 Volumes annuels prélevés (2003 – 2009)	28
1.2.3.2 Volumes mensuels prélevés (2003 – 2008)	32
1.2.3.2.1 Les données disponibles	33
1.2.3.2.2 Reconstitution des volumes mensuels prélevés (2003 – 2008)	35
1.2.4 Analyse des usages sur l'AEP	39
1.2.4.1 Les volumes facturés par commune	39
1.2.4.2 Les volumes consommés au niveau communal et sur le bassin versant des Usse	41
1.2.4.3 Les indices de consommation : un premier niveau d'appréciation	44
1.2.4.4 La répartition des consommations par usage	45
1.3 Les prélèvements industriels	49
1.4 Les autres prélèvements (non comptabilisés)	49
2 Bilan des volumes restitués et des transferts d'eau	52
2.1 Les volumes restitués par les STEP	52
2.1.1 Les stations d'épuration collectives	52
2.1.2 Les stations d'épuration industrielles	53
2.2 Les transferts d'eau interne et externe au bassin versant des Usse	58
3 Analyse de l'évolution des usages	63
3.1 Scénario d'évolution des usages AEP, Industriels et Agricoles aux horizons 2015 et 2020	63
3.1.1 Un modèle d'évolution par Usage	63
3.1.1.1 L'évolution des besoins domestiques	64
3.1.1.1.1 Les tendances actuelles	64
3.1.1.1.2 Horizon 2015 - 2021	64
3.1.1.2 L'évolution des besoins liés aux activités économiques	67
3.1.1.2.1 L'évolution des besoins liés aux projets d'équipements	70
3.1.1.3 L'évolution des besoins liés à l'agriculture	71
3.1.1.3.1 Elevage	71
3.1.1.3.2 Arboriculture	71
3.2 Marges de manœuvre pour maîtriser les prélèvements	73
4 Annexe n 1 : Volumes mensuels prélevés disponibles sur la période 2003 - 2009	75

Table des illustrations :

Tableau a : Description des exploitations bovines (source : Base Agri 2004-2006)	5
Figure b : Part relative du nombre d'exploitations d'élevage par famille de cheptel (source : Base agri 2004-2006)	6
Tableau c : Importance relative des cheptels à l'échelle des communes du bassin des Usse...	6
Figure d : Cartographie des exploitations d'élevage sur le bassin versant des Usse (source : Base Agri 2004-2006)	7
Tableau e : Descriptif des parcelles de vergers	9
Tableau f : Comparaison des surfaces CA74 et R&D.....	10
Tableau g : Valeurs moyennes prises en référence dans l'estimation des besoins en eau d'élevage	12
Figure h : Cartographie des Besoins annuels en eau pour l'Elevage	14
Tableau i : Valeurs moyennes prises en référence dans l'estimation des besoins en eau d'irrigation.....	15
Figure j : Cartographie des surfaces irriguées pour l'arboriculture	17
Figure k : Schéma simplifié du point de prélèvement à la consommation	22
Tableau l : Croisement entre les points de captage AEP (ARS 74) et les points de prélèvement AEP Agence de l'eau RMC	24
Tableau m : Volumes AEP déclarés, moyens et autorisés sur la période 2003-2009 (m ³ /an) – source : AERMC	26
Tableau n : Volumes AEP prélevés annuellement (m ³) sur la période 2003-2009 – Sources : AERMC, ARS, communes.....	29
Figure o : Cartographie des volumes prélevés pour l'AEP pour l'année 2008 (m ³).....	31
Figure p : Cartographie des volumes prélevés pour l'AEP en juillet 2008 (m ³).....	37
Figure q : Cartographie des volumes prélevés pour l'AEP en août 2008 (m ³)	38
Tableau r : Les volumes facturés (m ³) annuellement par commune sur la période 2003-2009	40
Figure s : Exemple de la commune d'Abrusigny	41
Tableau t : Estimation des volumes consommés (m ³) annuellement sur le bassin versant des Usse et par commune sur la période 2003-2009.....	42
Figure u : Cartographie des consommations moyennes annuelles en Eau potable par commune	43
Tableau v : Estimation des volumes consommés (m ³) annuellement sur le bassin versant des Usse et par commune sur la période 2003-2009.....	44
Tableau w : Répartition des usages sur les consommations d'eau potable au niveau communal	46
Tableau x : Répartition des usages sur les consommations d'eau potable au niveau communal inclus dans le bassin versant.....	47
Figure y : Cartographie de la répartition des usages sur l'AEP par commune	48
Figure z : Cartographie des autres prélèvements non déclarés (m ³ /an)	51
Cartographie aa : Cartographie des stations d'épuration sur le bassin versant des Usse (collectives et industrielles).....	54
Figure bb : Cartographie des transferts d'eau à l'échelle du bassin versant	61
Figure cc : Synthèse des prélèvements, transferts d'eau et consommations d'eau sur le bassin versant des Usse.....	62
Tableau cc : Estimation des besoins en eau pour l'usage domestique par commune à l'horizon 2015-2020.....	65

Cartographie dd : Augmentation des besoins domestiques en eau par commune à l'horizon 2020 (m ³ /an).....	66
Tableau ee : Evolution des besoins en eau en lien avec le développement des zones d'activités	68
Cartographie gg : Augmentation des besoins en eau liés aux activités économiques par commune à l'horizon 2020 (m ³ /an).....	69

Phase 2

1 Bilan des prélèvements

1.1 Les prélèvements agricoles

Deux filières principales d'activité agricole sont présentes au niveau du bassin versant des Usse, à savoir l'élevage et l'arboriculture.

Les besoins en eau, réels ou estimés, de chacune de ces filières a donné lieu aux démarches d'acquisition de données suivantes :

- Consultation de la Chambre d'Agriculture de Haute-Savoie,
- Enquêtes auprès des collectivités et EPCI concernant les volumes facturés et leur répartition par grande classe d'usagers
- Consultation directe des arboriculteurs (réunion générale, envoi de questionnaires et rencontres individuelles)
- Prétraitement informatique des photographies aériennes (BD Ortho).

1.1.1 Données disponibles

Préalablement à toute appréciation des besoins en eau à usage agricole, un état des lieux de l'existant a été mené dans un premier temps sur la base, pour l'essentiel, du traitement statistique du RGA 2004-2006, des chroniques « quantité » de l'AEP et du retour de consultations auprès des arboriculteurs.

1.1.1.1 Elevage

La filière de l'élevage sur le bassin versant des Usse est marquée par une prédominance de l'activité fromagère (production et transformation du lait ; fromages AOC), ce qui n'exclut pas la présence de cheptels autres que les vaches laitières et les caprins. Un total de 302 exploitations (toute type d'élevage confondu), auxquelles il convient d'ajouter 3 coopératives porcines, est comptabilisé pour la période 2004-2006 (période de référence de la Base Agri).

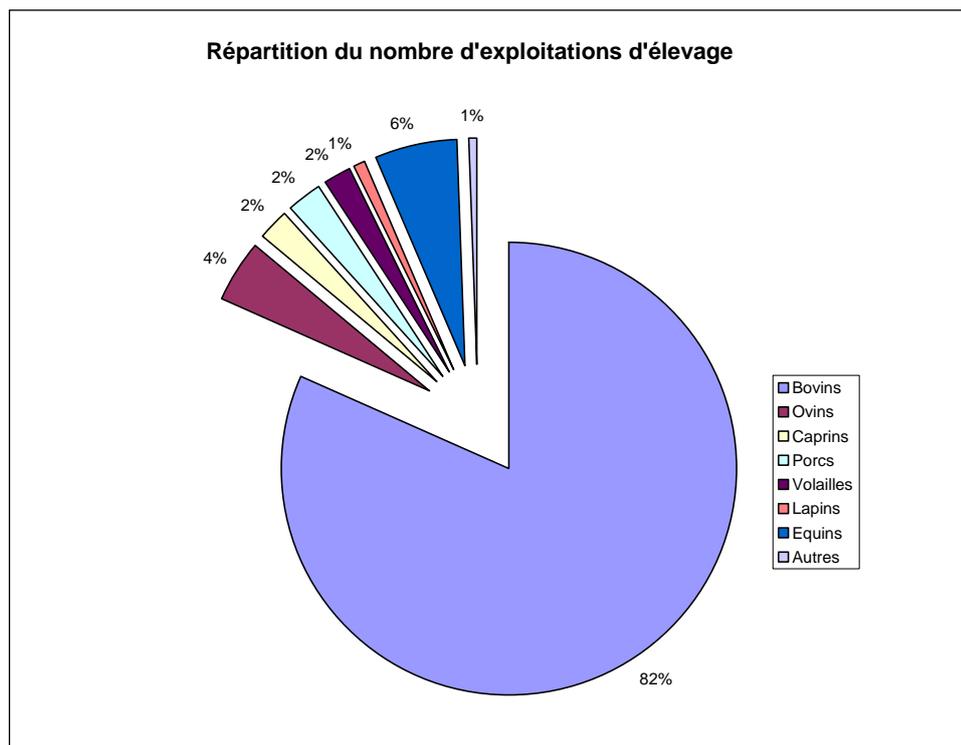
Le graphique ci-dessous qui rend compte de la répartition, par famille de cheptel, du nombre d'exploitations, témoigne de la prédominance des structures agricoles d'élevage des bovins avec un total de 247 exploitations. L'élevage des vaches laitières et des génisses constitue le noyau fort de ces dernières (cf. tableau n°a).

Tableau a : Description des exploitations bovines (source : Base Agri 2004-2006)

	Vaches laitières	Génisses	Taureaux	Vaches allaitantes	Veaux	Bovins viande	Total
Nombre d'exploitations	199	198	34	24	12	34	247
Nombre de têtes	8 717	7 859	78	473	291	709	18 127

Phase 2

Figure b : Part relative du nombre d'exploitations d'élevage par famille de cheptel (source : Base agri 2004-2006)



En équivalent UGB ou Unités Gros Bétail (1 UGB = 1 vache laitière), l'ensemble des troupeaux totalise 13 896 UGB. Sur le plan territorial et au regard des ratios d'UGB, trois classes de communes peuvent être distinguées :

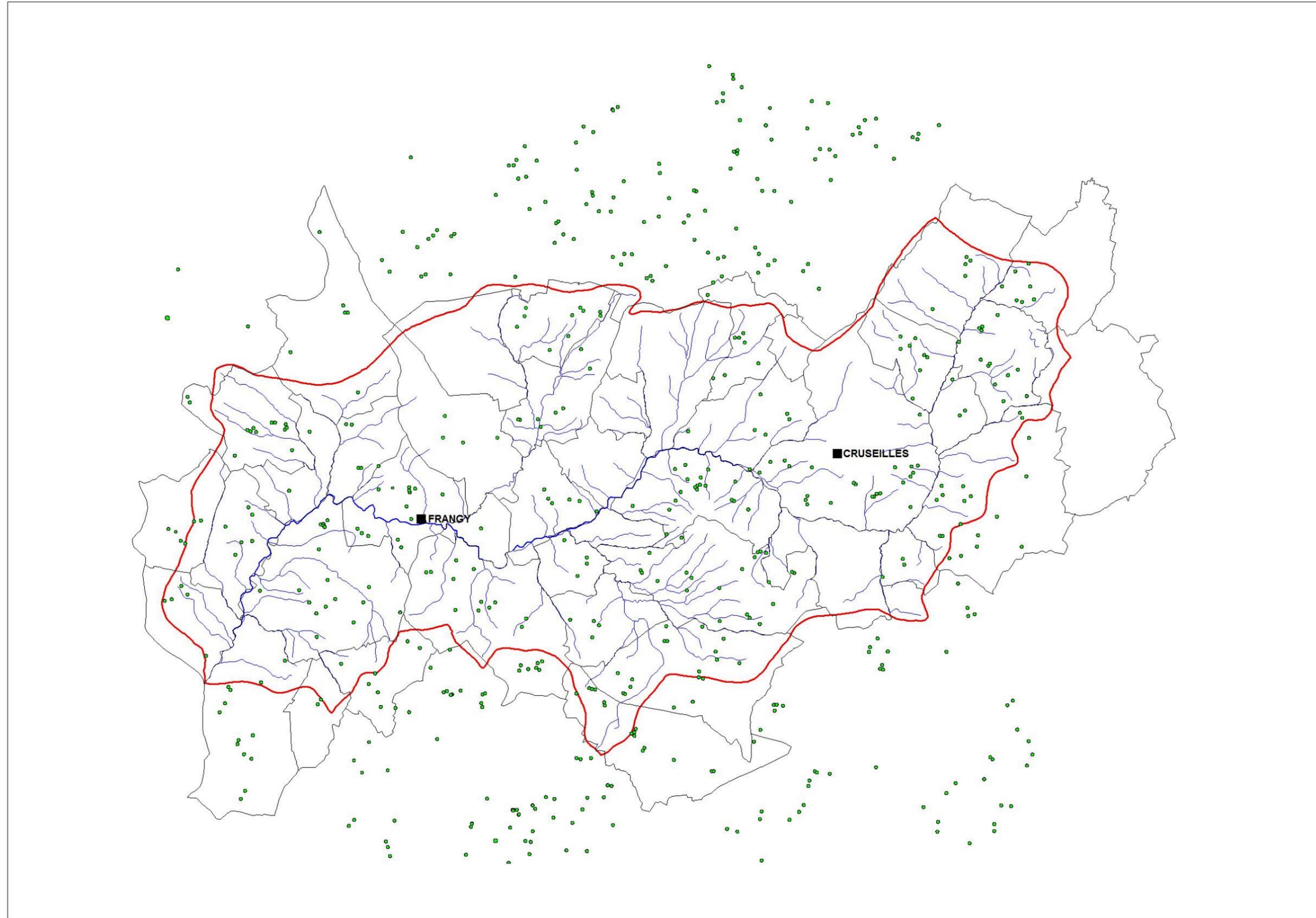
- classe 1 : commune dont les cheptels n'excèdent pas 1% du nombre total d'UGB du bassin des Usse
- classe 2 : commune dont les cheptels représentent de 1 à moins de 5% du total d'UGB du bassin des Usse
- classe 3 : commune dont les cheptels excèdent 5% du nombre total d'UGB du bassin des Usse.

Tableau c : Importance relative des cheptels à l'échelle des communes du bassin des Usse

Classe	Commune
Classe 1	Challonges, Chavannaz, Clarafond, Clermont, Contamine-Sarzin, Evires, Musiège, Saint-Blaise, Sallenoves, Seyssel, Vanzay
Classe 2	Allonzier-la-Caille, Andilly, Arbusigny, La Balme de Sillingy, Bassy, Cercier, Chaumont, Chêne-en-Semine, Chessenaz, Chilly, Copponex, Droisy, Groisy, Jonzier-Epagny, Marlioz, Menthonnex-en-Bornes, Mesigny, Minzier, Le Sappey, Savigny, Sillingy, Usinens, Villy-le-Bouveret, Villy-le-Pelloux, Vovray-en-Bornes
Classe 3	Cernex, Choisy, Cruseilles, Desingy, Frangy

Ces seules données augurent d'une relative disparité géographique de la demande en eau à usage agricole (élevage) avec une concentration de besoins sur 5 communes, à savoir Cernex, Choisy, Cruseilles, Desingy et Frangy.

Figure d : Cartographie des exploitations d'élevage sur le bassin versant des Usse (source : Base Agri 2004-2006)



Phase 2

1.1.1.2 Arboriculture

L'activité arboricole des Ussets est caractérisée par la production exclusive de pommes et de poires, labélisées « Croq'Savoie ». Organisée autour d'un nombre réduit d'exploitants (22 exploitations au total) et de structures à dimension familiale, elle montre une propension forte à la qualité ainsi qu'à la gestion raisonnée des terres et des ressources locales en eau.

Sur le plan géographique et en lien avec le développement de structures d'irrigation collectives et/ou de privées, l'essentiel de la production est issu des terroirs de Cercier, de Copponex, de Contamine-Sarzin et de Chêne-en-Semine, ce qui n'exclut pas l'existence de parcelles cultivées sur les autres communes.

Par croisement des bases de données disponibles (CA74), des témoignages et retours questionnaires et de l'analyse des photos aériennes (BD Ortho), un recensement et un descriptif des vergers ont pu être proposés comme illustré dans les tableaux ci-dessous.

Phase 2

Tableau e : Descriptif des parcelles de vergers

Commune	Descriptif des parcelles en verges – surfaces correspondantes (ha)								
	irriguées	non irriguées (minimum)	non déterminés	irrigables	Surface totale	Souhaitées irrigables à l'avenir	Surfaces non exploitées		
							A l'abandon à l'avenir	Destinées à être replantées et irriguées	Pouvant être plantées si irrigables
CERCIER	88.99	28.91	14.02	92.14	123.13			5.24	
CERNEX		4.6			4.6				
CHENE EN CHEMINE	4.16	11.99	7.79	4.16	16.14				
CHOISY		14.67	8.62		14.67				
CONTAMINE SARZIN	23.14	7.51	0.91	23.14	30.65				
COPPONEX	32.31	7.67	5.09	32.31	41.82				1.84
CRUSEILLES	5.88	3.27	4.61	5.88	10.49		1.34		
DESINGY		11.28	1.0		12.28		1.0		
JONZIER EPAGNY		0.87	0.87		0.87				
LE SAPPEY			1.74		1.74		1.74		
SEYSSEL			1.18		1.18		1.18		
SILLINGY			3.79		3.79		3.79		
USINENS		25.48	6.38		31.85	6.38			
VILLY LE BOUVERET			2.81		2.81		2.81		
TOTAL	154.48	116.24	58.93	157.63	296.14	6.38	11.97	5.24	1.84

Phase 2

Pour comparaison sont mises en parallèle les données émanant de la CA74 (étude 2007) et celles obtenues dans le cadre de la présente étude.

Commune	Données CA 74 (2007) – Surfaces (ha)			Données R&D – Surfaces (ha)		
	irriguées	non irriguées	surface totale	irriguées	non irriguées (minimum)	surface totale
CERCIER	37.0	12.6	49.6	88.99	28.91	123.13
CERNEX	0.0	2.0	2.0		4.6	4.6
CHENE EN CHEMINE	6.0	6.5	12.5	4.16	11.99	16.14
CHOISY	0.0	6.0	6.0		14.67	14.67
CONTAMINE SARZIN	14.0	16.0	30.0	23.14	7.51	30.65
COPPONEX	21.0	0.0	21.0	32.31	7.67	41.82
CRUSEILLES	3.0	6.0	9.0	5.88	3.27	10.49
DESINGY					11.28	12.28
JONZIER EPAGNY	0.17	0.0	0.17		0.87	0.87
LE SAPPEY						1.74
SEYSSEL						1.18
SILLINGY						3.79
USINENS	0.0	19.0	19.0		25.48	31.85
VILLY LE BOUVERET	0.0	2.5	2.5			2.81
TOTAL	81.17	70.60		154.48	116.24	296.14

Tableau f : Comparaison des surfaces CA74 et R&D

Un peu moins de la moitié de la surface totale des vergers est non irriguée pour des questions notamment de difficulté d'exploitation et d'approvisionnement en eau. Le reste l'est via les réseaux AEP communaux et/ou via les dispositifs de captage privés mis en œuvre par les propriétaires privés ou les structures arboricoles collectives (retenues collinaires pour l'essentiel).

En réponse au manque d'eau et notamment suite à l'épisode de forte sécheresse de 2003, les pratiques arboricoles ont profondément évolué dans un objectif de meilleure gestion des ressources et d'anticipation des années de déficit hydrique (source : ateliers avec les irrigants). Parmi ces changements, citons :

- le lancement de démarches *qualité* de type extensification
 - 1) arrachage d'un arbre sur deux** (distance moyenne entre les arbres de l'ordre de 1,5 à 2 m)
 - **diminution de la sensibilité des vergers aux épisodes de sécheresse**
 - **besoins en eau d'irrigation réduits en moyenne de 30%**
 - amélioration de l'ensoleillement des arbres et donc du développement des fruits en calibre (meilleur calibre), en qualité gustative (taux de sucre) et en aspect (réduction des tavelures)
 - traitements rendus beaucoup plus efficaces.
 - 2) valorisation de variétés d'arbres plus résistantes** aux maladies et moins sensibles au manque d'eau (actions d'inscrivant également dans une recherche de développement du Bio)

Phase 2

3) irrigation par micro-aspersion (1 à 2 mm par heure) qui évite les pertes par percolation et assure une bonne répartition de l'eau.

- l'installation de compteurs à l'échelle de chaque parcelle irriguée avec télétransmission des chroniques de débits pompés de manière à maîtriser les consommations d'eau et à ne pas « trop arroser ».
- l'amélioration des techniques d'entretien des espaces non plantés.
- la prise en compte accrue des notions agronomiques dans le choix et l'application de telle ou telle pratique culturale.

Sur le plan précis de l'irrigation, un peu moins de 87% des parcelles arrosées l'est grâce à des retenues collinaires (ou à l'exploitation de points de prélèvement de type source, forage), le reste dépendant des réseaux de distribution d'eau potable.

En fonction de l'origine de l'eau utilisée, les mois de juillet-août (voire de mi-juin à mi-août) quasi-exclusivement, les consommations moyennes par hectare varient considérablement : 60-80 mm dans le cas des parcelles irriguées par réseau AEP contre 100-150 mm pour celles irriguées par dispositifs privés (cf. chapitre 1.4).

Au vu des témoignages recueillis auprès des arboriculteurs, ces chiffres moyens de consommation peuvent toutefois être très différents d'une année à une autre selon les conditions climatologiques.

1.1.2 Prélèvement en eau

En fonction des données d'entrée et de la littérature disponible, des méthodologies spécifiques ont été appliquées pour évaluer les besoins en eau agricole en l'absence de chroniques *quantité* (notamment de type facturation).

1.1.2.1 Calcul des besoins théoriques

1.1.2.1.1 Pour l'élevage

Les besoins théoriques en eau du bétail sont obtenus :

- **à partir du nombre équivalent d'UGB** pour la détermination de la part de l'eau utile à l'abreuvement des bêtes.
- **à partir du nombre de vaches laitières** pour la détermination de la part de l'eau utile à la traite des bêtes (eau de lavage + production de lait).
- **à partir du nombre de porcs pour les coopératives porcines¹** pour la détermination de l'eau utile à l'activité, au sens large, d'élevage des porcs.

Ci-dessous les valeurs moyennes prises en référence sur avis de la Chambre d'Agriculture 74, des recherches menées dans le domaine (*The Stockman's Guide to Range Livestock Watering From Surface Water*), voire du témoignage des agriculteurs locaux :

¹ Porcs des coopératives non intégrés au calcul du nombre d'équivalent d'UGB déterminé à partir du traitement statistique RGA 2004-2006

Phase 2

	Consommations moyennes					
	Abreuvement		Activité d'élevage		Abreuvement et activité d'élevage	
	<i>hiver</i>	<i>été</i>	<i>EV+EB²</i>	<i>transformation de lait³</i>	<i>hiver</i>	<i>été</i>
Bovin laitier	77 l/j	95 l/j	4.3 m ³ /an	33 l/j		
Coopératives porcines					70 l/j	83 l/j

Tableau g : Valeurs moyennes prises en référence dans l'estimation des besoins en eau d'élevage

L'application de cette méthode conduit à une estimation des besoins théoriques en eau, à destination de l'élevage, de l'ordre de **623 431 m³/an** sur le BV des Usse. Aucune information précise n'étant disponible quant aux tendances évolutives, par commune et par catégorie de cheptel, du nombre de têtes de bétail, cette valeur moyenne est prise par défaut pour l'ensemble des années d'étude (période 2004-2006 et autres années).

Remarque : la transformation du lait sur le BV est rarement assurée au niveau des exploitations, mais au niveau de coopératives dont la consommation en eau est comptabilisée dans le chapitre « prélèvements industriels »

Sur ces 623 431 m³ d'eau, un peu plus de 78% sont destinés à l'abreuvement tandis que le reste est consacré aux activités annexes d'élevage (lavage, transformation du lait, ...).

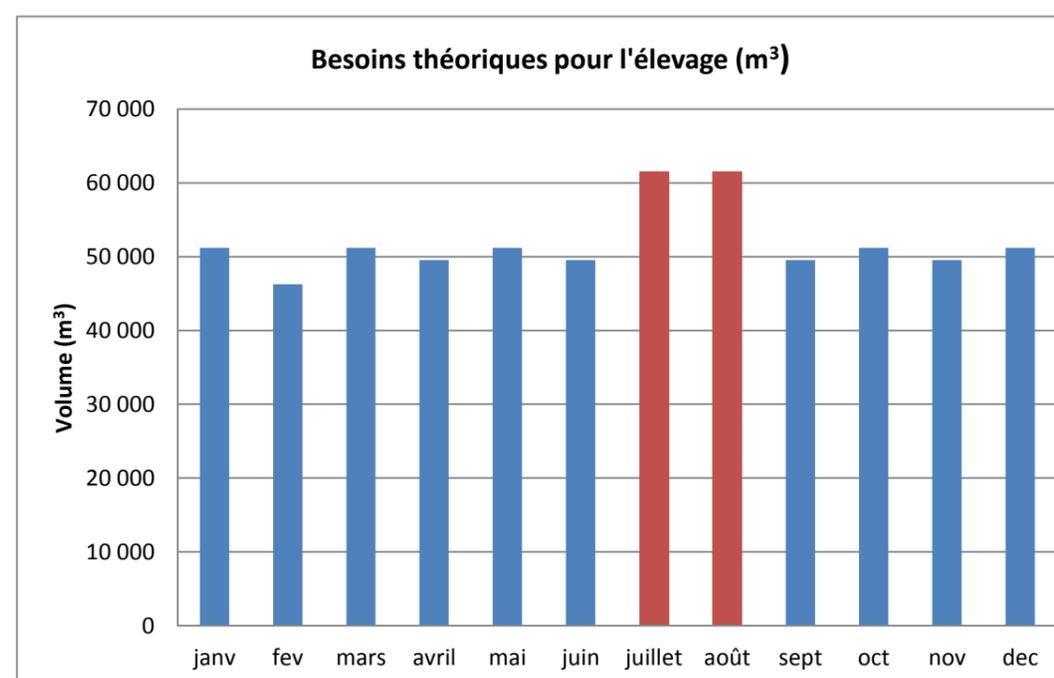
² EV : Eau Verte (lavage des quais de traite) de l'ordre de 1,3 m³/vache laitière/an ; EB : Eau Blanche (lavage du système de traite et du tank) de l'ordre de 3 m³/vache laitière/an

³ Besoin de 1 litre d'eau par litre de lait transformé ; production moyenne par vache de 33 l/j

communes	Besoins théoriques pour l'élevage (m ³)		
	annuel	juillet	août
ALLONZIER-LA-CAILLE	11 450	1 130	1 130
ANDILLY	16 615	1 639	1 639
ARBUSIGNY	15 509	1 530	1 530
LA BALME-DE-SILLINGY	19 010	1 875	1 875
BASSY	15 174	1 497	1 497
CERCIER	11 953	1 179	1 179
CERNE	30 347	2 994	2 994
CHALLONGES	3 484	344	344
CHAUMONT	15 377	1 517	1 517
CHAVANNAZ			
CHENE-EN-SEMINE	69 155	6 822	6 822
CHESSÉNAZ	6 874	678	678
CHILLY	17 536	1 730	1 730
CHOISY	35 641	3 516	3 516
CLARAFOND	4 561	450	450
CLERMONT	3 118	308	308
CONTAMINE-SARZIN	4 553	449	449
COPPONEX	15 120	1 492	1 492
CRUSEILLES	53 023	5 231	5 231
DESINGY	31 399	3 097	3 097
DROISY	5 078	501	501
EVIRE	4 623	456	456
FRANGY	34 977	3 450	3 450
GROISY	14 817	1 462	1 462
JONZIER-EPAGNY	14 629	1 443	1 443
MARLIOZ	6 911	682	682
MENTHONNEX-EN-BORNES	30 893	3 048	3 048
MESIGNY	5 641	556	556
MINZIER	16 853	1 662	1 662
MUSIEGES	0	0	0
SAINT-BLAISE	4 678	461	461
SALLENOVES	1 521	150	150
LE SAPPEY	6 080	600	600
SAVIGNY	12 449	1 228	1 228
SEYSSEL	32 369	3 193	3 193
SILLINGY	8 436	832	832
USINENS	8 466	835	835
VANZY	3 674	362	362
VILLY-LE-BOUVERET	6 793	670	670
VILLY-LE-PELLOUX	6 594	650	650
VOVRAY-EN-BORNES	18 053	1 781	1 781

Les besoins théoriques en eau pour les activités d'élevage sont estimés à 61 501 m³ pour les mois estivaux (juillet ou août). Les mois estivaux concentrent un peu moins de 10 % des besoins annuels.

Nota : ce travail a été réalisé à l'échelle communale à ce niveau du rapport.



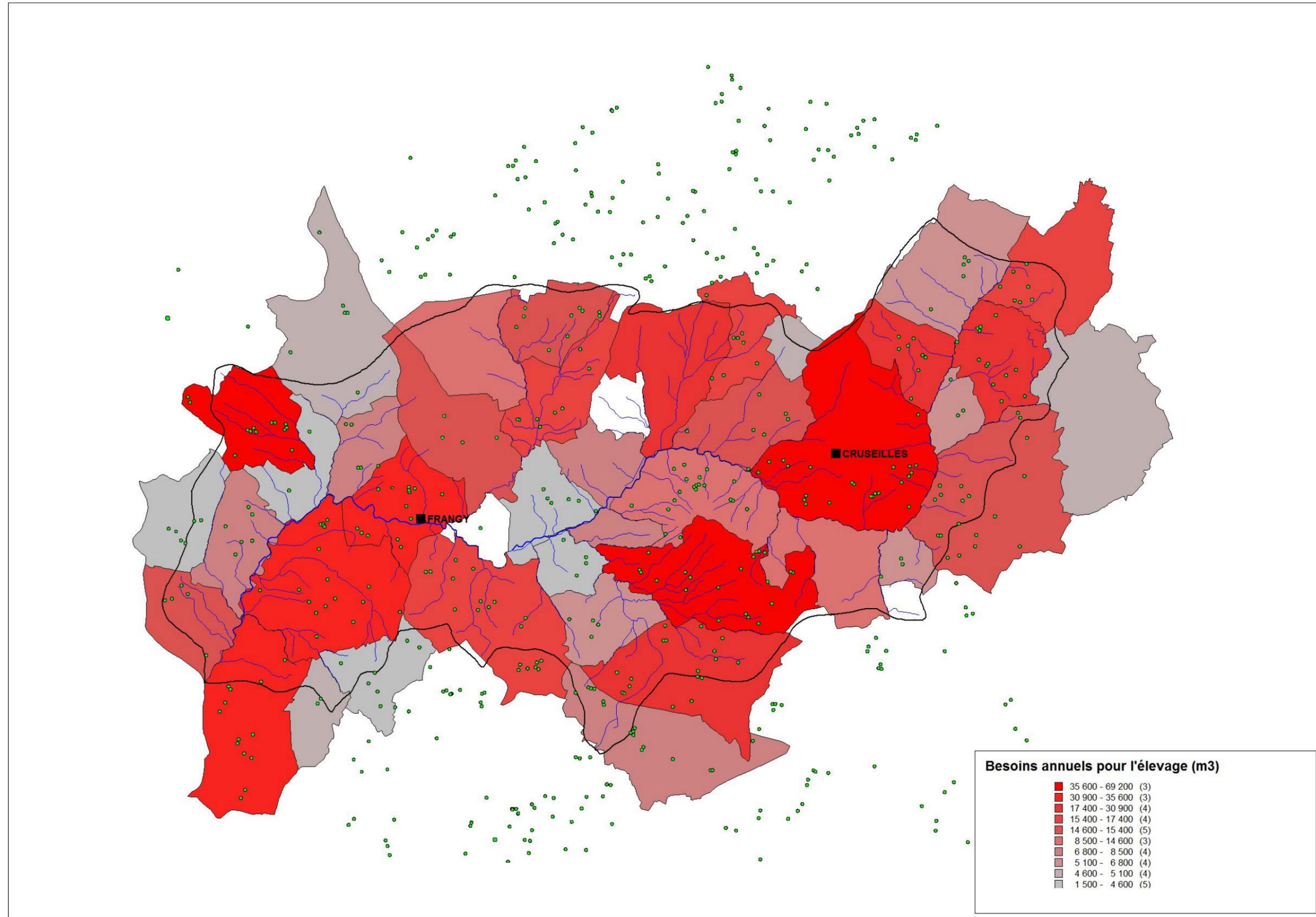


Figure h : Cartographie des Besoins annuels en eau pour l'élevage

Phase 2

1.1.2.1.2 Pour l'irrigation

Eu égard à la spécificité organisationnelle et structurelle de la filière arboricole du bassin des Usse, sur le plan de l'approvisionnement et de la gestion en eau (cf. paragraphe précédent), les besoins théoriques en eau à usage d'irrigation des vergers sont estimés en distinguant :

- d'une part la part des besoins satisfaits via les réseaux communaux (AEP)
- d'autre part la part des besoins satisfaits via des dispositifs annexes (retenues collinaires, ouvrages de prélèvement individuels, ...).

Les témoignages recueillis auprès des arboriculteurs démontrent en effet une différenciation des pratiques d'arrosage (notamment en termes quantitatif) selon l'origine de l'eau mise à disposition. Ainsi, au-delà de toute considération hydro-climatique et agronomique, les apports en eau à l'hectare varient-ils fortement en fonction de la disponibilité ou non d'une ressource propre en eau de type retenue collinaire par exemple.

Le tableau ci-dessous présente, pour trois conditions hydro-climatiques données (année normale, année sèche, année de forte sécheresse), les besoins moyens théoriques en eau des vergers (pommiers et poiriers confondus) par hectare et par an.

Tableau i : Valeurs moyennes prises en référence dans l'estimation des besoins en eau d'irrigation

Origine de l'eau d'irrigation	Besoins théoriques moyens (m ³)		
	Année normale	Année sèche	Année de forte sécheresse
Eau potable	600 m ³ /ha/an	800 m ³ /ha/an	1 000 m ³ /ha/an
Ressource personnelle (retenue collinaire, forage, puits, source, ...)	1 000 m ³ /ha/an	1 500 m ³ /ha/an	2 000 m ³ /ha/an

Considérant les surfaces irriguées préalablement déterminées (cf. paragraphe précédent) et les modes d'irrigation de chacune d'elles, les besoins théoriques annuels pour l'arrosage des vergers sont évalués comme suit :

Commune	Besoins théoriques annuels (m ³)		
	Année normale	Année sèche	Année de forte sécheresse
Cercier	85 794	127 89	169 992
Cernex	/	/	/
Chene-en-Semine	3 355	4 833	6 310
Choisy	/	/	/
Contamine-Sarzin	23 143	34 715	46 286
Copponex	30 552	45 388	60 224
Cruseilles	3 528	4 704	5 880
Desingy	/	/	/
Jonzier-Epagny	/	/	/
Le Sappey	/	/	/
Seyssel	/	/	/
Sillingy	/	/	/
Usinens	/	/	/
Villy-le-Bouveret	/	/	/
TOTAL	146 372	217 532	288 692

Phase 2

L'essentiel des besoins en eau d'irrigation se concentre sur trois communes, à savoir Cercier, Contamine-Sarzin et Copponex ce qui est à rattacher au développement de structures de gestion de l'irrigation :

- collective et solidaire (autour des retenues collinaires de la CUMA et du Verger de Cercier)
- familiale (retenues collinaires privées et autres ressources privées).

En référence à la période d'irrigation, concentrée sur les **mois de juillet et août** (voire mi-juin à mi-août), les consommations théoriques par mois sont les suivantes :

Communes	Besoins théoriques mensuels (m ³)		
	Année normale	Année sèche	Année de forte sécheresse
Cercier	42 897	63 947	84 996
Cernex	/	/	/
Chene-en-Semine	1 677	2 416	3 155
Choisy	/	/	/
Contamine-Sarzin	11 572	17 357	23 143
Copponex	15 276	22 694	30 112
Cruseilles	1 764	2 352	2 940
Desingy	/	/	/
Jonzier-Epagny	/	/	/
Le Sappey	/	/	/
Seyssel	/	/	/
Sillingy	/	/	/
Usinens	/	/	/
Villy-le-Bouveret	/	/	/
TOTAL	73 186	108 766	144 346

Globalement entre 92 et 93% des volumes théoriques utiles sont couverts par les retenues et autres dispositifs privés mis en place tandis que les réseaux collectifs AEP sont sollicités à hauteur de 8 à 7%.

Origine de l'eau d'irrigation	Part des consommations annuelles théoriques (%)		
	Année normale	Année sèche	Année de forte sécheresse
Réseau collectif (AEP)	8,30%	7,45%	7,02%
Ressource personnelle (retenue collinaire, forage, puits, source, ...)	91,70%	92,55%	92,98%

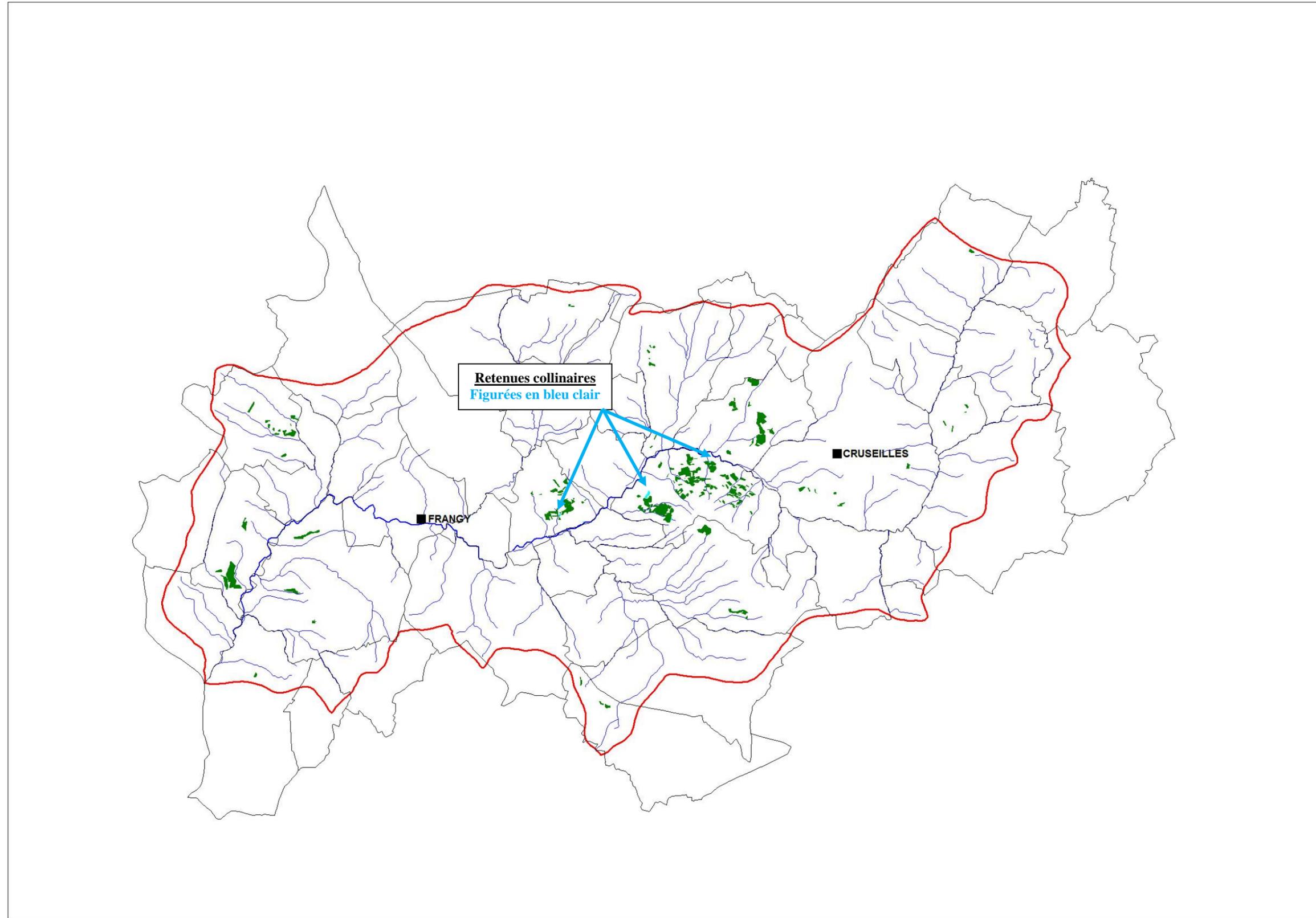


Figure j : Cartographie des surfaces irriguées pour l'arboriculture

Phase 2

1.1.2.2 Volumes d'eau réellement consommés

1.1.2.2.1 Elevage

Les besoins théoriques évalués sont considérés par la suite comme des volumes d'eau consommés pour l'activité d'élevage sur le bassin versant. L'analyse de la part d'eau potable utilisée pour l'activité d'élevage est intégrée dans le volet « analyses des usages sur l'eau potable ».

A l'échelle du bassin versant des Usse, environ 250 000 m³ d'eau potable sont utilisés pour l'Elevage, restant près de 350 000 m³ assurés par d'autres ressources.

40 % de l'eau utilisée par les activités d'élevage provient de l'Eau potable.

1.1.2.2.2 Arboriculture

Les volumes d'eau réellement consommés par l'arboriculture émanent du dépouillement des questionnaires ainsi que des factures AEP enregistrées pour l'année 2009. Ainsi, une consommation totale annuelle de **146 475 m³** est-elle trouvée ce qui est très proche des besoins estimés, pour une année dite « normale » (évaluation de l'ordre de 146 372 m³).

Ci-dessous la décomposition des volumes d'eau exploités selon l'origine de l'eau utilisée :

Origine de l'eau d'irrigation	Volumes d'eau consommés (m ³)	
	<i>totaux annuels</i>	<i>annuels par hectare</i>
Eau potable	15 839	782
Ressource personnelle (retenue collinaire, forage, puits, source, ...)	130 636	984
Total / Moyenne	146 475	930

La comparaison de ces chiffres avec ceux obtenus par évaluation des besoins théoriques tend à montrer une très bonne adéquation des ordres de grandeurs des volumes d'eau calculés. Le volume total d'eau exploitée est quasi similaire à celui estimé pour une année dite « normale » (146 372 m³), ceci permettant :

- d'une part d'entériner les hypothèses de départ en termes d'apports moyens par hectare (600 m³/an pour les parcelles irriguées par le réseau AEP, 1000 m³/an pour les autres). Les consommations moyennes par hectare (cf. tableau ci-dessus), déterminées en fonction de l'origine de l'eau consommée, sont très proches de ceux prises en référence dans l'estimation des besoins théoriques.
- d'autre part de valider la somme et le descriptif des surfaces irriguées recensées par témoignages directes et identification cartographique. Les vergers pour lesquels l'information n'avait pu être acquise en matière d'irrigation (classe « non déterminée » ; parcelle irriguée ou non ?) semblent appartenir de fait à la catégorie des vergers non irrigués.

Phase 2

En année hydro-climatique normale, les besoins actuels de l'arboriculture sont assurés avec :

- avec 11 % provenant de l'Eau potable
- avec 89 % provenant d'autres ressources (dont plus de 84 % par le remplissage des retenues collinaires).

Pour des années sèches voire très sèches (type 2003), les besoins en eau pour l'arboriculture non satisfaits sont évalués entre 70 000 à 140 000 m³

Comme souligné dans le paragraphe descriptif de la filière arboricole sur le bassin des Usse, la grande majorité de l'eau consommée pour l'irrigation des vergers émane de retenues collinaires, en gestion collective ou privée.

La capacité totale des retenues, au nombre de 9, est évaluée à 110 000 m³ selon les retours questionnaires. Un descriptif de ces dernières, avec précision de leur mode de remplissage et débit de prélèvement équivalent est proposé ci-après.

Structure gestionnaire	Remplissage			Prélèvement en année sèche	
	volume moyen annuel (m ³)	période de remplissage	milieu sollicité	volume annuel prélevé (m ³)	débit équivalent (l/s)
GAEC Les Devins	20 000	nov-déc	affluent des Usse	< 20 000	3,79
GAEC La Fruitière	100	nov-déc	ruisseau	< 100	0,02
		nov-déc	drainage BV ⁴		
CUMA de Cercier	66 000	nov-déc	drainage BV		
		nov-déc	ruisseau du Bois du Chêne	< 66 000	12,52
		avril-mai	rivière des Usse	30 240	20,00
GAEC La Montagne	7 000	nov-déc	drainage BV		1,33
EARL Les Vergers de Cercier	14 000 (retenue de 7 000 m ³)	nov-déc	ruisseau de la Cure	7 000	1,33
		juillet	rivière des Usse	7 000	2,61
EARL Vergers TISSOT	300	nov-déc	ruisseau de la Férande	500	0,09
	400	nov-déc	drainage		
		nov-déc	ruisseau St-Martin	825	0,16
GAEC Les Hirondelles	2 200 (2 retenues de 1000 et 1200 m ³)	nov-déc	ruisseau de Marsin?	2 200	0,42

Nota :

Les débits de prélèvement sur le réseau hydrographique superficiel ont été maximisés par défaut de connaissance notamment des apports liés au drainage des bassins versants de retenues : aucune valeur chiffrée associée aux dits bassins.

Un certain nombre de ruisseaux sollicités ne sont pas nommés sur les cartes IGN et fonds de plan cadastraux consultés.

Le remplissage de l'essentiel des retenues se fait sur une période de 2 mois, soit novembre à décembre. Seules les retenues de la CUMA de Cercier et des Vergers de Cercier dérogent à ce principe :

⁴ Drainage des terrains du bassin versant (BV) de la retenue

Phase 2

- CUMA de Cercier : **en cas de besoins**, les eaux des Usse sont captées en avril-mai avec un débit maximal de 20 l/s sur 15h et 28 jours (débit réservé de 200 l/s).
- Vergers de Cercier : pour répondre au besoin de remplissage de la retenue de 14 000 m³/an (capacité nominale de 7 000 m³), des apports complémentaires en juillet, depuis une prise d'eau sur les Usse, sont rendus indispensables.

Ainsi, il ressort de cette analyse que :

- les volumes d'eau soustraits au bassin des Usse impactent peu le régime des Usse en période d'étiage, les réserves d'eau des retenues étant reconstituées à hauteur de 61% dès fin décembre.
- les ressources en eau souterraines ne participent pas au remplissage des retenues.

Ci-dessous un tableau précisant, en fonction de deux conditions hydroclimatiques données, les débits totaux soustraits au bassin des Usse :

Condition hydro-climatique	Débit de prélèvement (l/s)		
	<i>Avril-Mai</i>	<i>Juillet</i>	<i>Novembre-Décembre</i>
Année normale	/	2,61	19,66
Année sèche	5,73	2,61	13,93

Seuls **2,61 l/s** sont prélevés directement dans les Usse en période de basses eaux.

Phase 2

1.2 Les prélèvements AEP

1.2.1 Les données disponibles

- Les données « redevance » de l'agence RMC disponibles pour les années 2003 à 2008.
- Le recueil des volumes facturés par les gestionnaires et liées aux consommations AEP sur la période 2003 – 2009
- Les relevés des compteurs en amont des réseaux d'eau potable (réservoir, pompage) dès que cela était possible.
- La localisation et les débits autorisés pour chaque point de captage transmis par les services de l'Etat.

Les volumes « Agence RMC » :

Les données redevances de l'Agence de l'eau sur le bassin versant des Usse, sont issues des déclarations des gestionnaires du réseau AEP, ou d'évaluation forfaitaire.

Les volumes autorisés :

Les données sur les volumes autorisés sont issues des fichiers de la DDT et de l'ARS et correspondent aux débits autorisés (l/s) retenus lors de la procédure d'autorisation de prélèvement. La détermination des volumes autorisés peut être basée sur des données et calculs réalisés il y a plus ou moins longtemps.

Les enquêtes terrains :

Les compteurs au niveau des points de captage sont très peu généralisés sur le bassin versant des Usse, les retrouvant principalement sur la CCPC. Une partie des régies communales disposent néanmoins de compteurs aux réservoirs et la quasi-totalité des communes a pu nous transmettre les facturations liées aux consommations d'eau. Les données généralement collectées étant issues des factures d'eau, sont pour la plupart au pas de temps annuel.

Quelques données mesurées sur les volumes prélevés ou de mis en distribution, permettent toutefois d'apprécier la répartition des volumes mensuels au droit de certains points de captages (Chaumont, Seyssel, CCPC, CCFU,...).

Conclusions :

Les données les plus fournies concernent les volumes facturés annuellement par les gestionnaires (cf. Tableau a et graphique suivant). Ces volumes facturés sont pour une partie issue de relevés des compteurs individuels et sont donc considérés comme fiables.

Ces volumes sont inférieurs aux volumes réellement prélevés n'intégrant pas notamment le trop plein au réservoir et les pertes sur les réseaux de distribution. Ces derniers sont fournis à l'échelle communale ou de l'unité de distribution, et ne permettent pas toujours de disposer de la répartition des apports des différentes ressources exploitées.

Phase 2

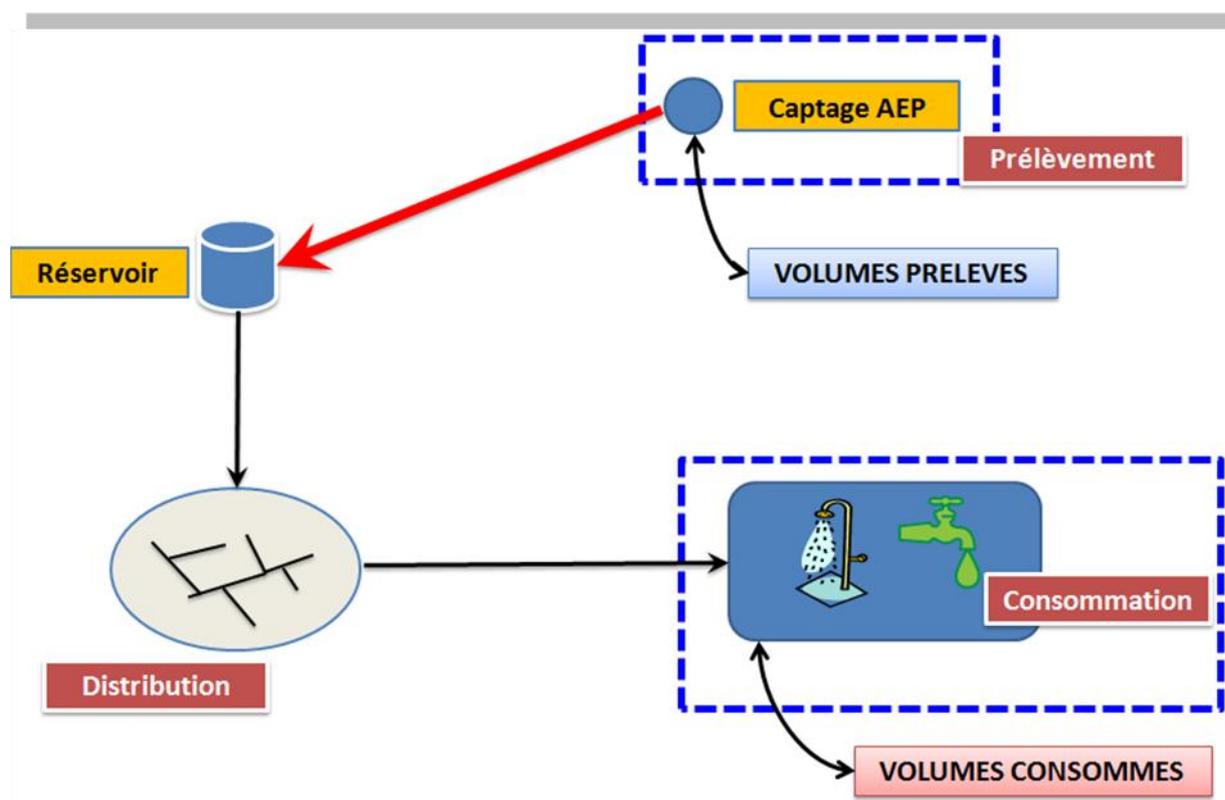


Figure k : Schéma simplifié du point de prélèvement à la consommation

La base de données sur les volumes (*), constituée pour les points de prélèvements AEP est donc issue du recoupement de plusieurs niveaux d'informations :

- les volumes mesurés aux points de prélèvements,
- les volumes mesurés aux réservoirs,
- les volumes estimés mis en distribution (volumes facturés / rendement du réseau estimé ou déclaré).

** les volumes prélevés n'intègrent pas les trop plein au niveau des sources et sont donc des volumes prélevés pour répondre aux besoins en eau des différents usages présents sur le bassin versant.*

Selon les données disponibles, deux cas de figures ont pu se présenter concernant l'attribution des volumes prélevés :

- soit le volume prélevé est attribué à un seul point de prélèvement (cas idéal),
- soit le volume prélevé est attribué à plusieurs points de prélèvement (impossibilité de définir la répartition du volume par point de prélèvement).

Phase 2

1.2.2 Les captages AEP

Les données sur les volumes consommés sont fiables à l'échelle communale, mais dès que l'échelle d'investigation est plus précise (portion de territoire, UDI, captage...), l'information devient disparate et le recours à des estimations est souvent nécessaire. Il existe néanmoins deux types de données volumétriques pouvant être directement affectés aux points de prélèvements AEP, à savoir les volumes autorisés (source : ARS 74) et les volumes déclarés (source : Redevances Agence de l'eau).

1.2.2.1 Identification des points de prélèvements et des volumes autorisés

Si l'on excepte les retours des enquêtes de terrain, ou les données issues du questionnaire, la donnée la plus complète en termes de localisation concernant les captages d'eau potable est extraite de la base SISE-Eau (base de données nationale du Ministère de la Santé), celle-ci attribuant aux points de captages les champs suivants :

Champs	Désignation
CODE_INSEE	Numéro INSEE de la commune
COMMUNE	Nom de la commune
CAPTAGE	Nom du point de captage
CODE_SISE	Code captage interne aux DDASS
CODE_BSS	Numéro Banque de donnée du Sous-Sol du captage
X	Coordonnée X en Lambert 2 étendu du point de prélèvement ¹
Y	Coordonnée Y en Lambert 2 étendu du point de prélèvement ¹
DATE_DUP	Date de la déclaration d'utilité publique du périmètre de protection (quand elle existe).
NATURE_EAU	Type de ressource (eau souterraine, eau superficielle)
RESSOURCE	Nom de la formation géologique ou de la ressource superficielle captée

¹ le point de prélèvement ne correspond pas forcément au point de captage et sa localisation peut être approximative (centroïde de la commune).

En revanche ce fichier ne possède aucune donnée sur les volumes autorisés, nécessitant l'exploitation des DUP. Le tableau suivant propose un croisement de la base Sise-Eau et de la base de données AERMC, avec les informations mises à disposition par les services de l'Etat de Haute-Savoie et les différents questionnaires concernant les débits autorisés.

Nota : les volumes autorisés sont issus des bases de données de l'ARS 74. Ces données sont parfois anciennes ou inexistantes pour certains captages.

Phase 2

Tableau 1 : Croisement entre les points de captage AEP ARS 74 et les points de prélèvement AEP Agence de l'Eau RM&C

Code Sise	Z(m)	Noms			source : ARS			source : DUP		source : communes		
		COMMUNE	Nom de l'ouvrage	Nom du maître d'ouvrage	Type de captage	Date DUP	Débit dérivé (m3/j)	Débit étiage (L/s)	Débit autorisé (m3/j)	Volume autorisé (m3/an)	Débit moyen (m3/j)	Utilisation
1799	640	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	CCPC	SOU	19880930	13	0.50			13	OUI
3389	0	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	CCPC	FOR	20031013	360	0.00	2600	949000	360	OUI
1801	810	ANDILLY	CAPTAGE DES COTES MEDETS	CCPC	DRA		45	0.25			45	OUI
1803	660	CERCIER	CAPTAGE DE DUBOURVIEUX	CCPC	DRA	19880930	60	0.00			60	OUI
1804	635	CERCIER	CAPTAGE DE CHEZ PAPEY	CCPC	DRA	19880930	60	0.00			60	OUI
1808	790	CERNEX	CAPTAGE DU ROZET	CCPC	DRA	19880930	25	0.00			25	OUI
1810	700	CERNEX	CAPTAGE DE LA MOLLARD	CCPC	SOU	19880930	25	0.00			25	OUI
1812	690	CERNEX	CAPTAGE DE VERDON	CCPC	SOU	19880930	35	0.00			35	OUI
3262	0	CERNEX	FORAGE DE CHEZ GRESAT	CCPC	FOR	20031013	100	0.00	400	146000	100	Non
493	380	CHALLONGES	CAPTAGE DE LA PAULETTE	CHALLONGES	SOU	20040630	80	0.00	250	91250	80	OUI
Commune		CHALLONGES	CAPTAGE DE LA BENODE	CHALLONGES					15	5475	4	OUI
609	810	CHAUMONT	CAPTAGE DE RAMBAUD	CHAUMONT	DRA		6	0.00				OUI
610	725	CHAUMONT	CAPTAGE DU PRE DU FEU	CHAUMONT	SOU		15	0.00				OUI
611	770	CHAUMONT	CAPTAGE DU VERNAY	CHAUMONT	DRA		15	0.00				OUI
612	685	CHAUMONT	CAPTAGE VERS DENIS	CHAUMONT	DRA		15	0.00				OUI
613	735	CHAUMONT	CAPTAGE DES BETTES	CHAUMONT	DRA		15	0.00				OUI
616	729	CHAUMONT	CAPTAGE DU MOTO-CROSS	CHAUMONT	DRA		15	0.00				OUI
859	380	CHAUMONT	CAPTAGE DE BARBANAZ	FRANGY	RES		680	0.00			680	OUI
575	515	CHAVANNAZ	CAPTAGE DE POITRIER OU LADROY	CHAVANNAZ	DRA	20040107	432	0.00	86,4	31536	432	OUI
476	485	CHESSÉNAZ	CAPTAGE D'HERY	CHESSÉNAZ	DRA	19951117	15	0.40	Totalité	Totalité		OUI
706	625	CHILLY	CAPTAGE DE CHEZ PACOT	CCFU	SOU	19931224	25	0.00	Totalité	Totalité	25	OUI
Commune		CHILLY	LES RAVAGES	CCFU		20040308			280		360	
749	515	CHILLY	CAPTAGE DE FERRAZ	CHILLY	SOU	20040308	8	0.20	25	9125	30	OUI
750	470	CHILLY	CAPTAGE DE QUINCY	CHILLY	DRA	20040308	10	0.70	30	10950	85	OUI
753	510	CHILLY	FORAGE DE CHAUDE FONTAINE	CHILLY	FOR	20040308	15	1.00	72	26280	15	OUI
757	600	CHILLY	CAPTAGE DE CURNILLEX AMONT	CHILLY	SOU	20040308	8	0.40	65	23725	24	OUI
691	400	CHOISY	CAPTAGE DE BUIDON	CCFU	DRA	19870521	150	0.00			150	OUI
502	550	CLARAFOND-ARCINE	CAPTAGE DU CHEF-LIEU	CLARAFOND-ARCINE	DRA		20	0.00				OUI
Commune		CONTAMINE	SOURCE VILLARD	CONTAMINE-SARZIN							21	OUI
1894	750	COPPONEX	CAPTAGE DE BLANCHY	CCPC	DRA	20031013	160	0.75	200	73000	160	OUI
1813	500	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	CCPC	RES	19940113	0	42.00	Non précisé	Non précisé	1700	OUI
1814	845	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	CCPC	DRA	19880930	300	0.00			300	OUI
AERMC		CRUSEILLES	ENSEMBLE CHAMPS CAPTANTS	CCPC								OUI
842	580	DESINGY	CAPTAGE DES GAYS NORD	DESINGY	DRA		20	0.00			20	OUI
843	550	DESINGY	CAPTAGE DE RIZOUD	DESINGY	SOU	20090407	20	0.00	65	23725	20	OUI
844	416	DESINGY	POMPAGE DE VENCIERES (les combettes)	DESINGY	SOU	20090407	20	0.00	180	65700	100	OUI
846	443	DESINGY	CAPTAGE DE VENCIERES (le duet)	SEYSEL	RES	19981130	530	1.70	Totalité	Totalité	530	OUI
2224	0	DESINGY	CAPTAGE DE MORBE	DESINGY	SOU	20090407	10	0.00	40	14600	10	OUI
3397	0	DESINGY	CAPTAGE DES RIPPES	DESINGY	DRA	20090407	17	0.00	20	7300	?	OUI
860	395	FRANGY	CAPTAGE DE CHAMPAGNE	FRANGY	SOU		40	0.00			40	OUI
3077	0	JONZIER EPAGNY	FORAGE DE POMERY	JONZIER EPAGNY	FOR	20001103	125	13.00			125	OUI
636	600	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DE NANGERAT	CCFU	SOU	19840720	130	1.66	Non précisé	Non précisé	130	OUI
640	575	LA BALME DE SILLINGY	FORAGE DES ROSETS	CCFU	FOR	19941019	150	3.30	Non précisé	Non précisé	150	OUI
643	800	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DES MOLLIAIS	CCFU	SOU	19840720	30	0.00	Non précisé	Non précisé	30	OUI
690	650	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DU CREUX DU CHENE	CCFU	SOU	19870521	30	0.00			30	OUI
AERMC		LA BALME DE SILLINGY	POMPAGE DE SOUS LES COTES	CCFU					Non précisé	Non précisé		
1815	1235	LE SAPPEY	CAPTAGE DES AVENIERES	CCPC	RES	19880930	250	0.00			250	OUI
1816	1250	LE SAPPEY	CAPTAGE DE LA GROTTÉ DU DIABLE	CCPC	SOU	19880930	70	0.00			0	NON
1825	870	LE SAPPEY	CAPTAGE DE CLARNANT	CCPC	SOU	19880930	5	0.00			5	OUI
1826	855	LE SAPPEY	CAPTAGE DE LA SCIERIE	CCPC	SOU	19880930	40	0.00			40	OUI
		LE SAPPEY	LA THOUVERIE	CCPC							65	OUI
829	560	MARLIOZ	CAPTAGE DU LAVOIR CONTAMINE	CONTAMINE SARZIN	SOU	19851021	90	0.00	Non précisé	Non précisé	72	OUI
998	560	MARLIOZ	CAPTAGE DU LAVOIR MARLIOZ	MARLIOZ	SOU	19851021	82	0.00	Non précisé	Non précisé	82	OUI
999	550	MARLIOZ	CAPTAGE DE GRIERE	MARLIOZ	SOU	19851021	18	0.00	Non précisé	Non précisé	18	OUI
1817	915	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DE LA MOUILLE DES PRES	CCPC	SOU	19880930	30	0.00			30	OUI
1818	910	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DE TRACAFOND	CCPC	SOU	19880930	70	0.00			70	OUI
1819	855	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DU CREUX DU TROSSET	CCPC	SOU	19880930	60	0.00			60	OUI
707	560	MESIGNY	CAPTAGE DE LA LOY	CCFU	SOU	19931224	25	0.00			25	OUI
708	540	MESIGNY	CAPTAGE DE SAVIERE	CCFU	SOU	19931224	25	0.00			25	OUI
709	525	MESIGNY	FORAGE DE CHAMARANDE	CCFU	FOR	19931224	25	0.00			25	OUI
710	495	MESIGNY	CAPTAGE DE GRESY	CCFU	SOU	19931224	25	0.00			25	OUI
1086	670	MINZIER	CAPTAGE DE LA CHEVRERIE	MINZIER	SOU	19980727	30	0.00	Totalité	Totalité	30	OUI
1087	675	MINZIER	CAPTAGE DES FONTAINES	MINZIER	DRA	19980727	40	0.00	Totalité	Totalité	40	OUI
1088	574	MINZIER	MELANGE DE LA COTE	MINZIER	DRA	19931224	70	0.00			70	OUI
3111	570	MINZIER	CAPTAGE DU GRAND NANT	MINZIER	DRA	19980727	55	0.70	Totalité	Totalité	55	OUI
602	530	MUSIEGES	CAPTAGE DU MONT	MUSIEGES	SOU	20050106	25	0.00			129,6	OUI
603	453	MUSIEGES	CAPTAGE DE VERGOND	MUSIEGES	SOU	20050106	20	0.00			21,6	OUI
		MUSIEGES	PUITS CENTRALE A BETON	BETON RHONE ALPES								OUI
1802	800	SAINT BLAISE	CAPT MONT-SION 2(SOUS GRILLET)	CCPC	DRA		45	1.00			45	OUI
1822	810	SAINT BLAISE	CAPTAGE DU MONT-SION 1	CCPC	DRA		80	1.27			80	OUI
2208	780	SAINT BLAISE	CAPTAGE DE SOUS GRILLE	NEYDENS	SOU		90	0.00				OUI
836	400	SALLENOVES	CAPTAGE DE TEPENIX-BONLIEU	CCFU	SOU	20050214	80	0.00	200	73000	80	OUI
1018	0	SALLENOVES	CAPTAGE DU CHATEAU DE BONLIEU	MARLIOZ	SOU	20050214	400	0.00	105	38325	400	OUI
1434	634	SAVIGNY	CAPTAGE DE VERNAY	SAVIGNY	DRA		50	0.12			172	OUI
Commune		SAVIGNY	LES CRETS	SAVIGNY							40	NON
Commune		SAVIGNY	les plots (sur autre BV mais alimente Vernay)	SAVIGNY							37	
672	485	SILLINGY	CAPTAGE DES ECHELLES	CCFU	DRA	20080128	600	0.00			600	
483	390	VANZY	CAPTAGE DES ROCHES	VANZY	SOU		8	0.00				
1768	700	VERS	CAPTAGE DE LA THIEVRERIE	VERS	SOU		50	0.27				
4560	0	VERS	CAPTAGE DE CHEZ BUET	VERS	SOU		5	0.00				
1827	1130	VOVRAY EN BORNES	CAPTAGE DES COMMUNES	CCPC	SOU	19880930	50	0.00			50	
AERMC		CHESSÉNAZ	SOURCES CHESSÉNAZ	CHESSÉNAZ								
AERMC		CHESSÉNAZ	SOURCE LES DAINES	CHESSÉNAZ								
AERMC		CHOISY	SOURCE D'AVRENAY	CCFU								
AERMC		CONTAMINE	SOURCE DES LAVIEUX	CONTAMINE-SARZIN								
AERMC		MESIGNY	PRISE D'EAU RUISSEAU DE MASSY	SABLIERE DE MESIGNY								

Phase 2

1.2.2.2 Localisation des points de prélèvements

Les points de prélèvements ont été définis à partir du croisement de la base de données Sise-eau, de la base de données AERMC et des enquêtes de terrain. Ce recoupement a permis de mettre en évidence quelques différences entre ces divers supports :

- Certains points de prélèvements (ouvrages de captage de source essentiellement) présents dans la base de données Sise-eau ne se retrouvent pas dans la base de données AERMC. En effet, la base de données AERMC contient exclusivement des points auxquels il est possible de rattacher des volumes prélevés. On observe dans certains cas, un point de prélèvements général au niveau du centroïde d'une commune car les données fournies à l'Agence de l'eau n'ont pu aider probablement à différencier les apports de chacune des sources de la commune (attention ces points de prélèvement ont été volontairement retirés du tableau suivant).
- Sont distingués également des points ne correspondant pas à des ouvrages de prélèvement. C'est le cas de la source d'Avrenay sur la commune de Choisy qui est un réservoir associé au captage de Buidon.
- L'enquête terrain a enfin permis d'identifier quelques sources qui n'étaient pas référencées dans l'une ou l'autre des bases de données. Il s'agit la plupart du temps de très petites sources qui viennent suppléer ou compléter les apports d'une plus grande source.

1.2.2.3 Autorisation de prélèvement

On peut remarquer qu'une DUP de périmètre de protection, quand elle existe, ne précise pas toujours la quantité autorisée à prélever et que les débits « moyens » relayés par les communes correspondent le plus souvent aux débits « dérivés » présentés par la DDASS 74, c'est-à-dire aux débits calculés par un hydrogéologue avant ou lors de l'élaboration de la procédure d'autorisation de prélèvement. De fait ces débits autorisés et moyens ne sont pas réactualisés et peuvent dater de quinze ou vingt ans.

Trente-cinq points de captage ont ainsi une autorisation de prélèvement datant d'**avant 2000, 30 d'avant 1995** et **22 d'avant 1990**.

Phase 2

Tableau m : Volumes AEP déclarés, moyens et autorisés sur la période 2003-2009 (m3/an) – source : AERMC

Code AERM&C	CODE SISE	Points de prélèvements				Volumes prélevés selon AERM&C						Autres volumes (DUP et DASS)	
		COMMUNE	Nom ouvrage	Nom prélèvement AERM&C	Maitre d'ouvrage	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Volume autorisé	Volume moyen ou dérivé
174006001	1799	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE	"	CCPC				2300	2600	3200		4745
174096004	3389	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	174096001 - ensemble des champs captants jusqu'en 2005	CCPC	1357500	1261000	1219200	73300	89300	44400	949000	131400
174096003	1813	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	"	CCPC				399300	330900	294700	Non précisé	620500
	1801	ANDILLY	CAPTAGE DES COTES MEDETS	non référencé	CCPC								16425
174051003	1803	CERCIER	CAPTAGE DE DUBOURVIEUX	"	CCPC				86600	94700	79800		21900
	1804	CERCIER	CAPTAGE DE CHEZ PAPEY	"	CCPC								21900
174052007	1808	CERNEX	CAPTAGE DU ROZET	"	CCPC				16800		27400		9125
174052002	1810	CERNEX	CAPTAGE DE LA MOLLARD	"	CCPC				0				9125
174052006	1812	CERNEX	CAPTAGE DE VERDON	"	CCPC				65600		75400		12775
174052010	3262	CERNEX	FORAGE DE CHEZ GRESAT	"	CCPC				38200		25200	146000	36500
174055001	493	CHALLONGES	CAPTAGE DE LA PAULETTE	"	CHALLONGES	39600	39600	39600	39600	35500	35000	91250	29200
		CHALLONGES	CAPTAGE LA BENODE	non référencé	CHALLONGES							5475	1460
	609	CHAUMONT	CAPTAGE DE RAMBAUD	Les sources de chaumont	CHAUMONT	57000	57200	76500	70300	94900	115000		2190
	610	CHAUMONT	CAPTAGE DU PRE DU FEU										5475
	611	CHAUMONT	CAPTAGE DU VERNAY										5475
	612	CHAUMONT	CAPTAGE VERS DENIS										5475
	613	CHAUMONT	CAPTAGE DES BETTES										5475
	616	CHAUMONT	CAPTAGE DU MOTO-CROSS										5475
174131001	859	CHAMONT	CAPTAGE DE BARBANAZ	LES SOURCES DE FRANGY	FRANGY	406300	344300	421400	444600	375700	360900		248200
	860	FRANGY	CAPTAGE DE CHAMPAGNE									FRANGY	14600
174066001	575	CHAVANNAZ	CAPTAGE DE POITRIER OU LADOUY	"	CHAVANNAZ						14700	31536	157680
174071002	476	CHESSÉNAZ	CAPTAGE D'HERY	"	CHESSÉNAZ						6800	Totalité	5475
	706	CHILLY	CAPTAGE DE CHEZ PACOT	non référencé	CCFU							Totalité	9125
	749	CHILLY	CAPTAGE DE FERRAZ	LES SOURCES DE CHILLY	CHILLY	107700	140000	144600	146600	146600	93300		9125
	750	CHILLY	CAPTAGE DE QUINCY										10950
	753	CHILLY	FORAGE DE CHAUDE FONTAINE										26280
	757	CHILLY	CAPTAGE DE CURNILLEX AMONT										23725
		CHILLY	LES RAVAGES										8760
		CHILLY											131400
174076002	691	CHOISY	CAPTAGE DE BUIDON	"	CCFU	174900	134100	137700	105000		88200		54750
	502	CLARAFOND-ARCINE	CAPTAGE DU CHEF-LIEU	non référencé	CLARAFOND-ARCINE								7300
		CONTAMINE	SOURCE VILLARD	non référencé									7665
174088001	1894	COPPONEX	CAPTAGE DE BLANCHY	"	CCPC				46600	38200	102100	73000	58400
174096002	1814	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUILLARDS	"	CCPC				99900	123000	132800		109500
174269003	846	DESINGY	CAPTAGE DE VENCIERES (le duet)	"	SEYSEL	8000	177000	84000	8000	5000	7200	Totalité	193450
	842	DESINGY	CAPTAGE DES GAYS NORD	LES SOURCES DE DESINGY	DESINGY	53700	44500	36800	37400	26300	89900		7300
	843	DESINGY	CAPTAGE DE RIZOUD										23725
	844	DESINGY	POMPAGE DE VENCIERES (les combattes)										65700
	2224	DESINGY	CAPTAGE DE MORBE										14600
	3397	DESINGY	CAPTAGE DES RIPPES										7300
174144010	3077	JONZIER EPAGNY	FORAGE DE POMERY	"	JONZIER EPAGNY					37900	30900		45625
174026009	636	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DE NANGERAT	"	CCFU	56200	56800	55000	51000	70800	92400	Non précisé	47450
174026014	640	LA BALME DE SILLINGY	FORAGE DES ROSETS	"	CCFU	43300	36700	48600	45300	57600	57100	Non précisé	54750
174026003	643	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DES MOLLIAIS	"	CCFU	2900	0	0	0	0	0	Non précisé	10950
	690	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DU CREUX DU CHENE	non référencé	CCFU								10950
174026008		LA BALME DE SILLINGY	POMPAGE DE SOUS LES COTES	"	CCFU	93500	82400	73500	89300	64300	52000	Non précisé	0
174259007	1815	LE SAPPEY	CAPTAGE DES AVENIERES	"	CCPC				118900	138000	135600		91250
	1816	LE SAPPEY	CAPTAGE DE LA GROTTE DU DIABLE	non référencé	CCPC								0
174259002	1825	LE SAPPEY	CAPTAGE DE CLARNANT	"	CCPC				117000	32700	6900		1825
174259006	1826	LE SAPPEY	CAPTAGE DE LA SCIERIE	"	CCPC				14900	12900	14900		14600
		LE SAPPEY	LA THOUVIERE	"	CCPC								23725
	829	MARLIOZ	CAPTAGE DU LAVOIR CONTAMINE	"	CONTAMINE SARZIN								26280
	998	MARLIOZ	CAPTAGE DU LAVOIR MARLIOZ	LES SOURCES DE MARLIOZ	MARLIOZ	52200	61600	88500	95500	91200	54,6		29930
174168049	999	MARLIOZ	CAPTAGE DE GRIERE										6570
	1018	SALLENOVES	CAPTAGE DU CHATEAU DE BONLIEU										38325
		MARLIOZ											146000
174177004	1817	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DE LA MOUILLE DES PRES	"	CCPC				8400	900	11600		10950
174177006	1818	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DE TRACAFOND	"	CCPC				28200	31000	33000		25550
174177002	1819	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DU CREUX DU TROSSET	"	CCPC				34300	27000	26700		21900
174179052	707	MESIGNY	CAPTAGE DE LA LOY	"	CCFU	29300	26500	32600	30200	29200	28800		9125
	708	MESIGNY	CAPTAGE DE SAVIERE	non référencé	CCFU								9125
	709	MESIGNY	FORAGE DE CHAMARANDE	non référencé	CCFU								9125
174179002	710	MESIGNY	CAPTAGE DE GREY	"	CCFU	16200	15900	14900	14200	15100	17000		9125
	1086	MINZIER	CAPTAGE DE LA CHEVRERIE	SOURCES DE MINZIER	MINZIER	60300	67500	66200	62600	66200	75600		Totalité
	1087	MINZIER	CAPTAGE DES FONTAINES										10950
	1088	MINZIER	MELANGE DE LA COTE										25550
	3111	MINZIER	CAPTAGE DU GRAND NANT										20075
	602	MUSIEGES	CAPTAGE DU MONT	"	MUSIEGES								47304
	603	MUSIEGES	CAPTAGE DE VERGOND	"	MUSIEGES								7884
174195100		MUSIEGES	PUITS CENTRALE A BETON	"	BETON RHONE ALPES		2500	3300	3300	4100			0
174228005	1802	SAINT BLAISE	CAPT MONT-SION 2(SOUS GRILLET)	"	CCPC				0	0	0		16425
174228004	1822	SAINT BLAISE	CAPTAGE DU MONT-SION 1	"	CCPC				4300	6400	8100		29200
	2208	SAINT BLAISE	CAPTAGE DE SOUS GRILLE	"	NEYDENS								32850
174257001	836	SALLENOVES	CAPTAGE DE TEPENIX-BONLIEU	"	CCFU	81700	66100	52200	61100	75400	71100	73000	29200
174260001	1434	SAVIGNY	CAPTAGE DE VERNAY	"	SAVIGNY					0	7500		62780
		SAVIGNY	LES CRETS	non référencé	SAVIGNY								14600
		SAVIGNY	LES PLOTS (autre bv mais alimente vernay)	non référencé	SAVIGNY								13505
174272002	672	SILLINGY	CAPTAGE DES ECHELLES (+chataigners, fro)	"	CCFU	91300	61400	62000	77700	77700	79200		219000
	483	VANZY	CAPTAGE DES ROCHES	non référencé	VANZY								2920
	1768	VERS	CAPTAGE DE LA THIEVRERIE	non référencé	VERS								18250
	4560	VERS	CAPTAGE DE CHEZ BUET	non référencé	VERS								1825
174313003	1827	VOVRAY EN BORNES	CAPTAGE DES COMMUNES	"	CCPC				45600	52400	57600		18250
174071001		CHESSÉNAZ	SOURCES CHESSÉNAZ	"	CHESSÉNAZ						0		0
174071003		CHESSÉNAZ	SOURCE LES DAINES	"	CHESSÉNAZ						0		0
174076001		CHOISY	SOURCE D'AVRENY	"	CCFU	38000	38000	37300	31100				0
174086001		CONTAMINE	SOURCE DES LAVIEUX	"	CONTAMINE-SARZIN					39000	54600		0
174179005		MESIGNY	PRISE D'EAU RUISSEAU DE MASSY	"	SABLIERE DE MESIGNY					14700	14500		0

Phase 2

1.2.3 Volumes AEP prélevés (2003 – 2009)

La validité des volumes prélevés dépend de la qualité de la comptabilisation. Sur le bassin versant des Usse, très peu de communes disposent de compteurs au niveau des captages, les compteurs étant le plus souvent positionnés en sortie de réservoir (à noter que ces réservoirs peuvent avoir différentes fonctions : répartiteurs, mélangeurs...). Les volumes en amont du réseau de distribution restent l'information la plus intéressante pour estimer les volumes bruts prélevés. Les relevés des compteurs individuels une fois par an ont en revanche un intérêt plus limité, car ils ne permettent pas d'apprécier les volumes perdus (fuites, volumes non facturés) et les fluctuations mensuelles.

La disparité des niveaux d'information existants a nécessité la mise en œuvre de méthodes complémentaires :

- Si des données sur les volumes distribués étaient disponibles, cette information a été privilégiée, considérant que les volumes distribués correspondaient aux volumes prélevés (hypothèse qu'il n'y a pas de fuites entre le point de captage et le point de mesure de la distribution).
- Si des données sur les volumes distribués n'étaient pas disponibles, nous avons alors reconstitué cette donnée à partir des consommations en faisant une hypothèse sur les rendements de réseau pour prendre en compte les fuites sur les réseaux de distribution.

Nota : pour la reconstitution des volumes prélevés à partir des volumes facturés, nous avons défini un rendement moyen des réseaux pour chaque gestionnaire ou commune, provenant d'études sur le fonctionnement des réseaux AEP ou à défaut d'une estimation départementale (66% pour la Haute-Savoie). Ces valeurs sont considérées comme des valeurs actuelles. L'évolution des rendements sur les réseaux AEP ne sont pas disponibles sur les communes pour lesquelles cette méthodologie a été appliquée (sur les autres communes cette hypothèse a peu d'impact, considérant que les fuites sont intégrées dans les volumes distribués).

Nom Commune	Rendement réseau AEP (%)	Nom Commune	Rendement réseau AEP (%)
ALLONZIER-LA-CAILLE	73	EVIRE	66
ANDILLY	73	FRANGY	66
ARBUSIGNY	66	GROISY	66
LA BALME-DE-SILLINGY	66	JONZIER-EPAGNY	66
BASSY	89	MARLIOZ	66
CERCIER	73	MENTHONNEX-EN-BORNES	73
CERNEX	73	MESIGNY	75
CHALLONGES	79	MINZIER	90
CHAUMONT	91	MUSIEGES	66
CHAVANNAZ	50	SAINT-BLAISE	73
CHENE-EN-SEMINE	89	SALLENOVES	45
CHESSENZA	89	LE SAPPEY	73
CHILLY	74	SAVIGNY	66
CHOISY	71	SEYSSEL (totalité)	76
CLARAFOND	89	SILLINGY	59
CLERMONT	75	USINENS	89
CONTAMINE-SARZIN	85	VANZY	89
COPPONEX	73	VILLY-LE-BOUVERET	73
CRUSEILLES	73	VILLY-LE-PELLOUX	73
DESINGY	66	VOVRAY-EN-BORNES	73
DROISY	81	EVIRE	66

Phase 2

1.2.3.1 Volumes annuels prélevés (2003 – 2009)

Afin de faciliter la traçabilité sur la reconstitution des volumes AEP prélevés sur la période 2003-2009, une indication sur le mode de calcul retenu est proposée. Les valeurs indiquées en rouge dans les tableaux suivants correspondent à des données complétées à partir de l'année la plus proche (postérieure ou antérieure).

Modes de reconstitution :

1. A partir des relevés des compteurs de mise en distribution (réservoirs, stations de pompes)

Volumes reconstitués = volumes comptés

2. A partir des volumes facturés par Unité de distribution (isolation des volumes facturés par unité de distribution)

Volumes reconstitués = volumes facturés sur l'UD / rendement réseau commune ou UD

3. A partir des volumes facturés par commune et des connaissances sur le nombre d'abonnés par unité de distribution

Volumes reconstitués = (volumes facturés commune / abonnés communes x abonnés UD) / rendement réseau commune

4. A partir des volumes déclarés à l'AERM&C

Volumes reconstitués = Volumes Agence RMC (volumes comptés par les communes)

5. Absence d'information

Volumes reconstitués (année n) = Volumes reconstitués (année n-1 ou n+1)

Phase 2

Tableau n : Volumes AEP prélevés annuellement (m³) sur la période 2003-2009 – Sources : AERMC, ARS, communes.

Source	Code AERMC	CODE SISE	COMMUNE	Nom_ouvrage	Maitre d'ouvrage	Mode de calcul	Volumes prélevés par an (m ³)						
							2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
AERMC/ARS	174006001	1799	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	CCPC	1	2 439	2 134	2 037	2 314	2 655	3 256	4 192
AERMC/ARS	174096004	3389	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	CCPC	1	48 062	24 172	78 658	73 342	89 326	44 434	19 366
ARS		1801	ANDILLY	CAPTAGE DES COTES MEDETS	CCPC	1	43 251	51 956	40 684	30 277	67 093	199 461	157 941
AERMC/ARS	174051003	1803	CERCIER	CAPTAGE DE DUBOURVIEUX	CCPC	1	50 842	52 427	41 849	48 574	95 453	79 754	56 158
ARS		1804	CERCIER	CAPTAGE DE CHEZ PAPEY	CCPC	1	5 012	5 810	6 674	7 442			
AERMC/ARS	174052007	1808	CERNEX	CAPTAGE DU ROZET	CCPC	1	19 668	16 607	17 057	14 511	15 210	27 370	21 416
AERMC/ARS	174052002	1810	CERNEX	CAPTAGE DE LA MOLLARD	CCPC	1						abandon provisoire	
AERMC/ARS	174052006	1812	CERNEX	CAPTAGE DE VERDON	CCPC	1	30 723	28 329	23 276	17 164	70 027	75 400	76 933
AERMC/ARS	174052010	3262	CERNEX	FORAGE DE CHEZ GRESAT	CCPC	1	37 455	34 770	36 621	38 291	29 816	25 245	29 311
AERMC/ARS	174055001	493	CHALLONGES	CAPTAGE DE LA PAULETTE	CHALLONGES	2	39 773	41 058	40 150	36 636	35 594	36 014	39 928
ARS		609	CHAUMONT	CAPTAGE DE RAMBAUD	CHAUMONT	2	2 357	2 353	2 226	2 336	1 907	2 462	4 905
ARS		610	CHAUMONT	CAPTAGE DU PRE DU FEU	CHAUMONT	2	38 123	36 854	37 096	37 052	29 738	37 931	34 839
ARS		611	CHAUMONT	CAPTAGE DU VERNAY	CHAUMONT	2							
ARS		612	CHAUMONT	CAPTAGE VERS DENIS	CHAUMONT	2							
ARS		613	CHAUMONT	CAPTAGE DES BETTES	CHAUMONT	5							
ARS		616	CHAUMONT	CAPTAGE DU MOTO-CROSS	CHAUMONT	2							
ARS		859	CHAUMONT	CAPTAGE DE BARBANAZ	FRANGY	2							
AERMC/ARS	174066001	575	CHAVANNAZ	CAPTAGE DE POITRIER OU LADOY	CHAVANNAZ	3	25 100	28 110	24 834	25 660	21 904	20 998	20 564
AERMC/ARS	174071002	476	CHESSNAZ	CAPTAGE D'HERY	CHESSNAZ	1	13 964	12 673	12 128	11 293	11 436	11 020	14 407
AERMC	174071001		CHESSNAZ	SOURCES CHESSNAZ	CHESSNAZ	1							
AERMC	174071003		CHESSNAZ	SOURCE LES DAINES	CHESSNAZ	1							
ARS		749	CHILLY	CAPTAGE DE FERRAZ	CHILLY	3	3 098	3 409	3 325	3 296	3 186	3 072	2 779
ARS		750	CHILLY	CAPTAGE DE QUINCY	CHILLY	3	4 647	5 113	4 988	4 943	4 780	4 608	4 169
ARS		753	CHILLY	FORAGE DE CHAUDE FONTAINE	CHILLY	3	0	0	0	0	0	0	0
ARS		757	CHILLY	CAPTAGE DE CURNILLEX AMONT	CHILLY	3	13 168	14 487	14 132	14 006	13 542	13 056	11 812
AERMC/ARS	174076002	691	CHOISY	CAPTAGE DE BUIDON	CCFU	4 et 5	174 900	134 100	137 700	105 000	105 000	88 200	135 231
AERMC/ARS	174076001	690	CHOISY	CAPTAGE DU CREUX DU CHENE	CCFU	4 et 5	38 000	38 000	37 300	31 100	31 100	26 600	
ARS		502	CLARAFOND-ARCINE	CAPTAGE DU CHEF-LIEU	CLARAFOND-ARCINE	5	7 625	7 421	8 322	7 839	6 819	7 298	10 221
ARS		829	MARLIOZ	CAPTAGE DU LAVOIR CONTAMINE	CONTAMINE SARZIN	3	51 558	42 068	38 786	48 122	49 049	46 118	52 841
M.O			CONTAMINE-SARZIN	SOURCE VILLARD	CONTAMINE-SARZIN	3	compté dans lavoir contaminate						
AERMC/ARS	174088001	1894	COPPONEX	CAPTAGE DE BLANCHY	CCPC	1	42 854	32 246	39 162	46 611	38 270	68 810	46 054
AERMC/ARS	174096003	1813	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	CCPC	1	574 258	488 826	439 298	399 323	330 949	339 096	370 392
AERMC/ARS	174096002	1814	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	CCPC	1	99 058	101 597	86 507	100 232	123 024	135 517	98 889
ARS		842	DESINGY	CAPTAGE DES GAYS NORD	DESINGY	2	12 682	7 299	9 538	9 216	7 916	63 064	47 786
ARS		843	DESINGY	CAPTAGE DE RIZOUD	DESINGY	2							
ARS		844	DESINGY	POMPAGE DE VENCIERES (les combettes)	DESINGY	2	23 627	22 871	16 143	15 864	10 467	18 142	21 385
ARS	174269003	846	DESINGY	CAPTAGE DE VENCIERES (le duet)	SEYSSEL	2	4 710	18 570	10 342	11 461	5 775	7 809	8 386
ARS		3397	DESINGY	CAPTAGE DES RIPPEES	DESINGY	2	2 886	3 505	2 161	1 314	910	1 127	1 454
ARS		2224	DESINGY	CAPTAGE DE MORBE	DESINGY	2	22 655	23 445	31 267	28 118	29 554	31 532	31 236
ARS		860	FRANGY	CAPTAGE DE CHAMPAGNE	FRANGY	2							
AERMC/ARS	174144010	3077	JONZIER EPAGNY	FORAGE DE POMERY	JONZIER EPAGNY	2 et 5	73 781	73 781	70 377	62 445	68 095	71 095	63 886
AERMC/ARS	174026009	636	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DE NANGERAT	CCFU	1 et 5	56 200	56 800	55 000	51 000	70 800	92 400	92 400
AERMC/ARS	174026014	640	LA BALME DE SILLINGY	FORAGE DES ROSETS	CCFU	1 et 5	43 300	36 700	48 600	45 300	57 600	57 158	57 100
AERMC/ARS	174259007	1815	LE SAPPEY	CAPTAGE DES AVENIERES	CCPC	1	56 808	108 382	93 458	119 511	138 097	135 601	108 928
AERMC/ARS	174259002	1825	LE SAPPEY	CAPTAGE DE CLARNANT	CCPC	2	1 682	1 937	1 954	1 969	1 715	6 918	1 963
AERMC/ARS	174259006	1826	LE SAPPEY	CAPTAGE DE LA SCIERIE	CCPC	1	16 397	16 573	20 159	14 054	12 822	13 497	10 322
ARS		999	MARLIOZ	CAPTAGE DE GRIERE	MARLIOZ	3	9 849	10 316	13 717	8 176	11 759	10 538	12 796
ARS		998	MARLIOZ	CAPTAGE DU LAVOIR MARLIOZ	MARLIOZ	3	41 986	43 977	58 478	34 857	50 129	44 926	54 550
ARS		1018	SALLENOVES	CAPTAGE DU CHATEAU DE BONLIEU	MARLIOZ	3							
AERMC/ARS	174177004	1817	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DE LA MOUILLE DES PRES	CCPC	1	43 930	8 629	8 082	8 439	10 886	11 608	12 526

Phase 2

Source	Code AERMC	CODE SISE	COMMUNE	Nom_ouvrage	Maitre d'ouvrage	Mode de calcul	Volumes prélevés par an (m ³)						
							2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
AERMC/ARS	174177006	1818	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DE TRACAFOND	CCPC	1	28 442	27 976	25 645	28 283	30 937	32 959	31 052
AERMC/ARS	174177002	1819	MENTHONNEX EN BORNES	CAPTAGE DU CREUX DU TROSSET	CCPC	1	44 184	38 964	42 071	34 367	27 080	27 255	36 966
AERMC/ARS	174179052	706	CHILLY	CAPTAGE DE CHEZ PACOT	CCFU	4 et 5	29 300	26 500	32 600	30 200	29 200	28 800	28 800
AERMC/ARS		708	MESIGNY	CAPTAGE DE SAVIERE	CCFU								
AERMC/ARS		709	MESIGNY	FORAGE DE CHAMARANDE	CCFU								
AERMC/ARS	174179002	710	MESIGNY	CAPTAGE DE GRESY	CCFU	4 et 5	16 200	15 900	14 900	14 200	15 100	17 000	17 000
ARS		1086	MINZIER	CAPTAGE DE LA CHEVRERIE	MINZIER	1 et 3	60 388	64 724	57 640	59 013	64 060	75 631	84 039
ARS		1087	MINZIER	CAPTAGE DES FONTAINES	MINZIER	1 et 3							
ARS		1088	MINZIER	MELANGE DE LA COTE	MINZIER	1 et 3							
ARS		3111	MINZIER	CAPTAGE DU GRAND NANT	MINZIER	1 et 3							
ARS		602	MUSIEGES	CAPTAGE DU MONT	MUSIEGES	3	14 501	13 660	13 626	12 595	11 973	12 017	7 703
ARS		603	MUSIEGES	CAPTAGE DE VERGOND	MUSIEGES	3	16 573	15 890	16 406	14 862	16 397	15 382	10 061
AERMC/ARS	174228005	1802	SAINT BLAISE	CAPT MONT-SION 2(SOUS GRILLET)	CCPC	1	135 160	111 345	136 724	128 789	108 094	(cf. source Medets)	
AERMC/ARS	174228004	1822	SAINT BLAISE	CAPTAGE DU MONT-SION 1	CCPC	2	12 542	9 801	10 255	4 316	6 422	8 117	11 237
AERMC/ARS	174257001	836	SALLENOVES	CAPTAGE DE TEPENIX-BONLIEU	CCFU	1 et 5	81 700	78 286	53 464	53 464	72 109	72 109	79 757
AERMC/ARS	174260001	1434	SAVIGNY	CAPTAGE DE VERNAY	SAVIGNY	5	22 978	24 345	14 244	18 551	0	20 967	21 199
M.O			SAVIGNY	CAPTAGE LES CRETS	SAVIGNY	5							
M.O			SAVIGNY	CAPTAGE LES PLOTS	SAVIGNY	5							
AERMC/ARS	174272002	672	SILLINGY	CAPTAGE DES ECHELLES	CCFU	1 et 5	91 300	61 400	61 931	77 700	77 700	79 200	79 200
ARS		483	VANZY	CAPTAGE DES ROCHES	VANZY	3	4 890	6 539	5 790	5 464	5 557	7 848	6 934
AERMC/ARS	174313003	1827	VOVRAY EN BORNES	CAPTAGE DES COMMUNES	CCPC	1	24 534	24 172	25 763	26 344	52 400	57 617	47 687

Les volumes moyens prélevés annuellement sur le bassin versant des Usse sur la période 2003-2009 sont évalués à environ 2 500 000 m³. Les volumes prélevés en 2009 sont proches des volumes prélevés en 2003. Les volumes les plus importants concerneraient l'année 2008 avec une estimation de près de 2 700 000 m³.

En tous les cas, les volumes prélevés annuellement sont stables à l'échelle du bassin versant. Cette relative stabilité cache des variations locales plus ou moins importants dues :

- Soit à des demandes en eau supplémentaires (exemple du captage de Barbanaz qui alimente en partie la ZA de Bonnets, et qui sont passés de 162 142 m³ en 2004 à 419 698 142 m³ en 2005) – l'évolution démographique peut également avoir un impact sur l'évolution des prélèvements.
- Soit à des demandes en eau moins importantes (exemple : si des travaux sur les réseaux AEP ont été réalisés, ces derniers peuvent avoir permis de limiter les prélèvements et de fait l'impact d'une augmentation croissante des besoins domestiques).

Nota :

L'année 2003 apparaît comme particulièrement déficitaire (-25 %). L'année 2005 a également connu un déficit pluviométrique de l'ordre de 25 %. L'année 2009 est considérée d'un point de vue pluviométrique comme une année faiblement déficitaire (-9% par rapport à la normale).

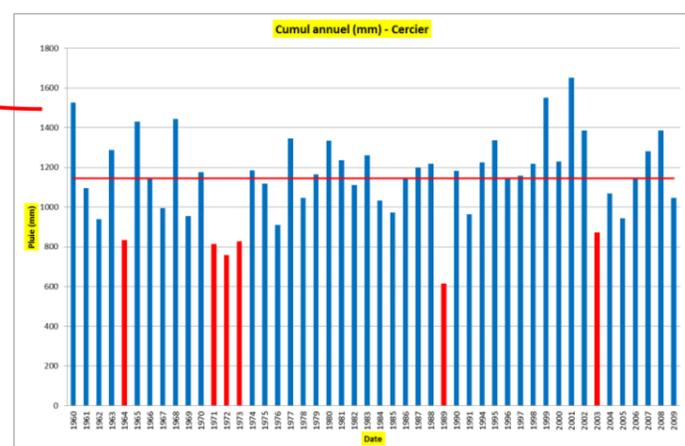
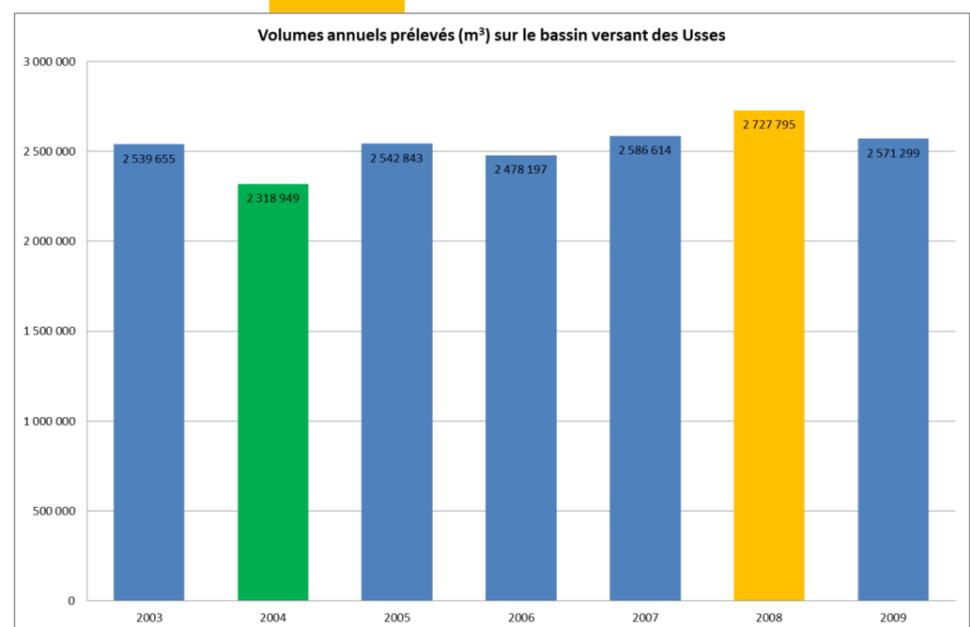
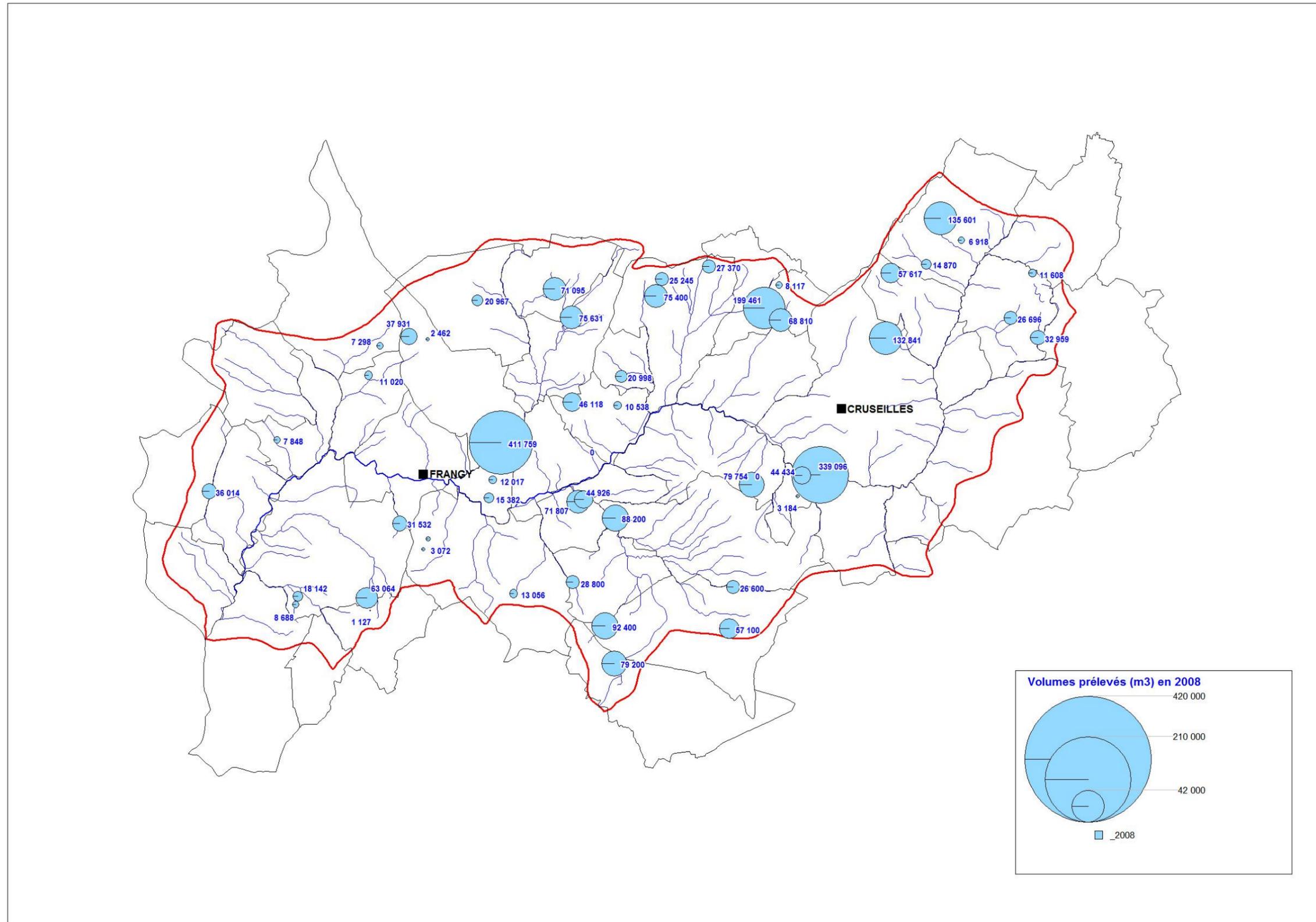


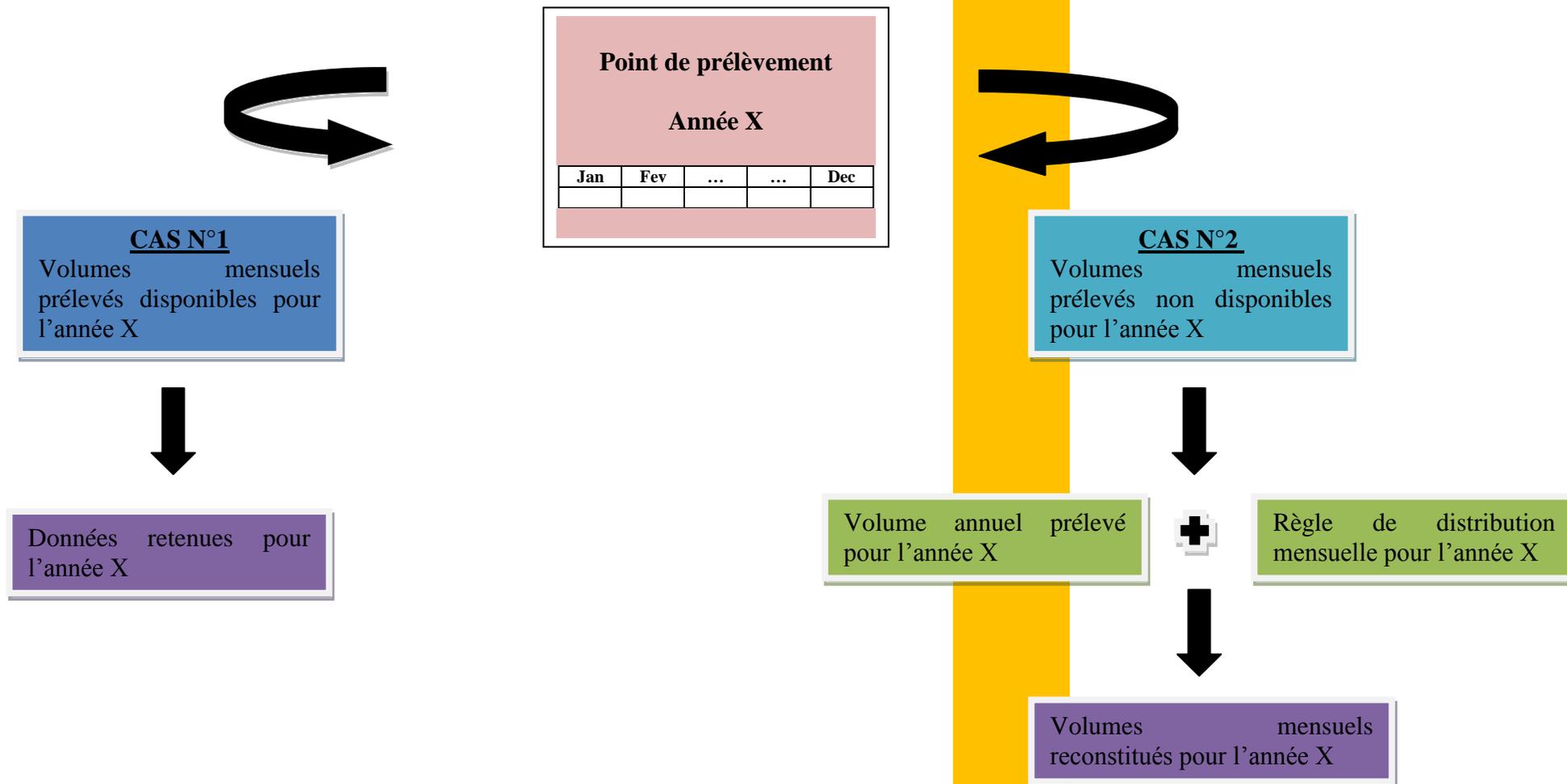
Figure 0 : Cartographie des volumes prélevés pour l'AEP pour l'année 2008 (m³)



Phase 2

1.2.3.2 Volumes mensuels prélevés (2003 - 2008)

Les données au pas de temps mensuel ne sont pas disponibles pour l'ensemble des points de prélèvements. Une méthodologie a donc été définie pour reconstituer les séries mensuelles lors de l'absence de données.



Phase 2

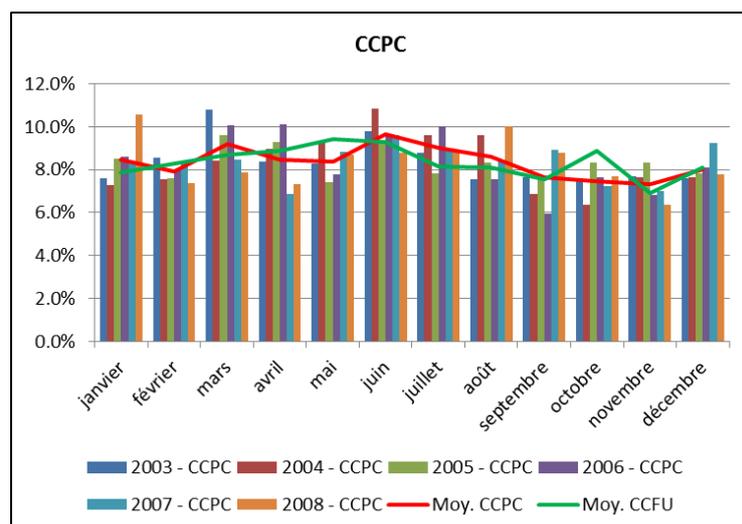
1.2.3.2.1 Les données disponibles

Les séries qui ont pu être collectées sont présentées en annexe n°1, et se résument ainsi :

- CCPC : données mensuelles pour la plupart des points de captage sur la période 2003-2007 / l'année 2008 présente moins de données mensuelles.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
2003	7.6%	8.5%	10.8%	8.3%	8.3%	9.8%	8.8%	7.5%	7.6%	7.4%	7.7%	7.6%
2004	7.3%	7.6%	8.4%	8.9%	9.3%	10.8%	9.6%	9.6%	6.9%	6.3%	7.7%	7.6%
2005	8.5%	7.6%	9.6%	9.3%	7.4%	9.3%	7.8%	8.3%	7.7%	8.3%	8.3%	7.8%
2006	8.6%	7.9%	10.0%	10.1%	7.8%	9.5%	10.0%	7.5%	5.9%	7.6%	6.8%	8.1%
2007	8.3%	8.3%	8.5%	6.9%	8.8%	9.6%	8.9%	8.4%	8.9%	7.2%	7.0%	9.2%
2008	10.5%	7.4%	7.9%	7.3%	8.7%	8.8%	8.9%	10.0%	8.8%	7.7%	6.3%	7.8%
Moyenne (2003 - 2008)	8.5%	7.9%	9.2%	8.5%	8.4%	9.6%	9.0%	8.6%	7.6%	7.4%	7.3%	8.0%

A l'échelle de la CCPC, les prélèvements mensuels semblent assez homogènes sur l'année, avoisinant en été environ 9 % des prélèvements annuels. Les données sur la CCPC permettent de couvrir une grande partie des volumes prélevés et constitueront à cet effet un support de travail essentiel.

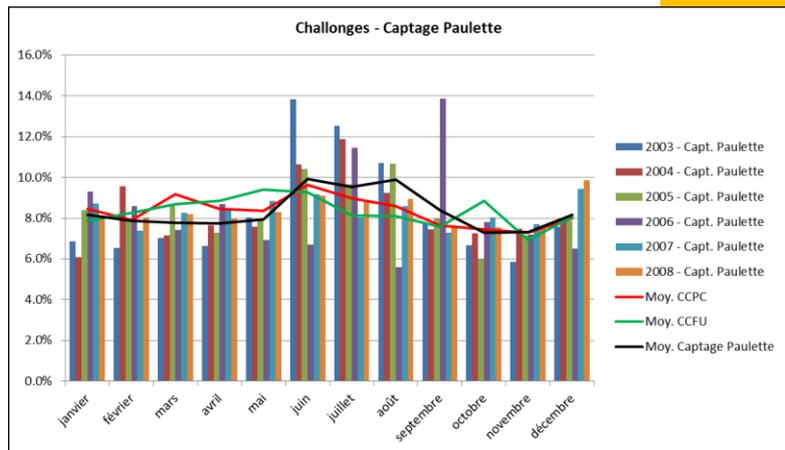


- Captage Paulette à Challonges : données mensuelles sur la période 2003-2009.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
2003	6.9%	6.6%	7.0%	6.6%	8.0%	13.8%	12.5%	10.7%	7.7%	6.7%	5.9%	7.6%
2004	6.1%	9.6%	7.2%	7.6%	7.6%	10.6%	11.9%	9.2%	7.5%	7.3%	7.5%	8.0%
2005	8.4%	7.9%	8.7%	7.3%	8.0%	10.4%	9.7%	10.7%	8.0%	6.0%	7.2%	7.9%
2006	9.3%	8.6%	7.4%	8.7%	6.9%	6.7%	11.5%	5.6%	13.8%	7.8%	7.2%	6.5%
2007	8.7%	7.4%	8.3%	8.5%	8.8%	9.2%	8.0%	8.6%	7.3%	8.1%	7.7%	9.4%
2008	8.1%	8.0%	8.2%	8.0%	8.3%	9.1%	8.8%	9.0%	7.6%	7.5%	7.6%	9.9%
2009	9.7%	7.1%	7.7%	7.6%	7.9%	9.6%	4.3%	15.4%	6.8%	7.7%	8.3%	7.9%
Moyenne (2003 - 2008)	8.2%	7.9%	7.8%	7.8%	7.9%	9.9%	9.5%	9.9%	8.4%	7.3%	7.3%	8.2%

Phase 2

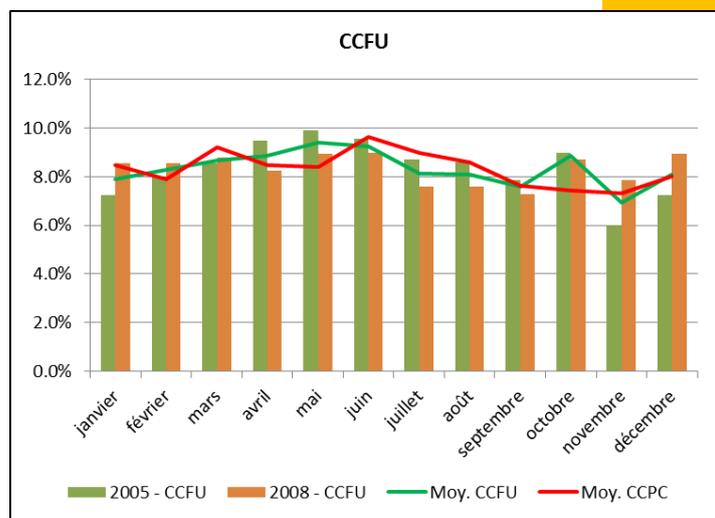
Les prélèvements mensuels sont plus importants sur la période juillet – septembre, le mois de juillet 2003 atteignant une valeur de 13.8 % du prélèvement annuel.



- CCFU : données mensuelles pour les années 2005 et 2008 pour quelques points de captage.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
2005	7.2%	8.0%	8.6%	9.5%	9.9%	9.5%	8.7%	8.6%	7.9%	9.0%	6.0%	7.2%
2008	8.6%	8.6%	8.8%	8.3%	8.9%	9.0%	7.6%	7.6%	7.3%	8.7%	7.9%	8.9%
Moyenne (2003 - 2008)	7.9%	8.3%	8.7%	8.9%	9.4%	9.3%	8.1%	8.1%	7.6%	8.9%	6.9%	8.1%

Les données sur la CCFU ont l'avantage de regrouper 3 à 4 points de prélèvement importants. Les prélèvements mensuels semblent assez homogènes sur l'année, avoisinant en été environ 8% des prélèvements annuels.

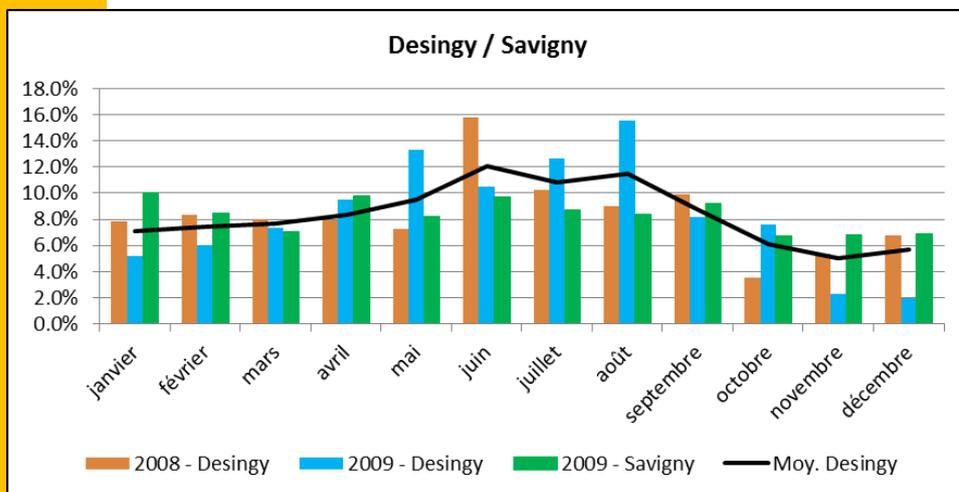


- Desingy et Savigny : données mensuelles disponibles pour l'année 2009.

Desingy – Captage de Vencières												
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
2008	7.9%	8.3%	8.0%	7.9%	7.3%	15.8%	10.2%	9.0%	9.9%	3.5%	5.4%	6.8%
2009	5.2%	6.0%	7.3%	9.5%	13.3%	10.5%	12.6%	15.5%	8.1%	7.6%	2.3%	2.0%
Moyenne (2003 - 2008)	7.1%	7.4%	7.7%	8.4%	9.5%	12.1%	10.8%	11.5%	8.8%	6.1%	5.0%	5.7%

Savigny – Captage de Vernay

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
2009	10.0%	8.4%	7.0%	9.8%	8.2%	9.7%	8.7%	8.4%	9.3%	6.7%	6.8%	6.9%



Pour le captage de Vencières sur Desingy, les prélèvements mensuels sont plus importants en juin et août, avec près de 15.8 % des prélèvements annuels pour juin 2008.

Pour le captage de Vernay sur Savigny, les prélèvements mensuels pour l'année 2009 sont assez homogènes pour la période de janvier à septembre, puis un peu moins important pour la période d'octobre à décembre.

Conclusions :

Difficile de dégager une règle de distribution mensuelle commune à l'ensemble des points de captage. Sur le territoire de la CCPC et de la CCFU, la distribution est assez homogène.

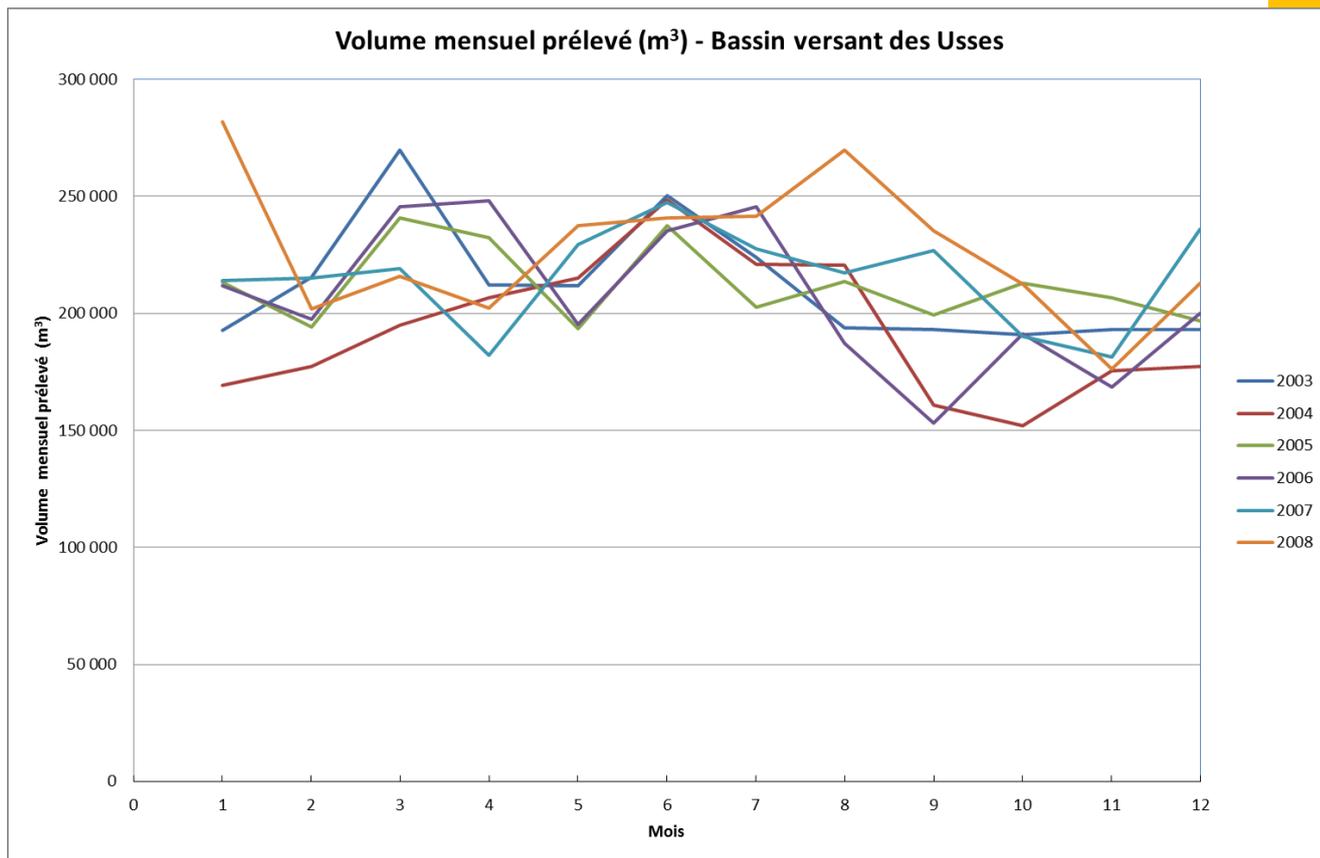
Seule la CCPC, dispose d'un échantillon suffisamment complet, pour disposer d'une répartition mensuelle représentative. Aussi, **pour les points de captage où l'information mensuelle sera absente, les règles de distribution de la CCPC seront appliquées.**

1.2.3.2.2 Reconstitution des volumes mensuels prélevés (2003 – 2008)

La reconstitution réalisée sur six années, permet d'évaluer les prélèvements estivaux (juillet à septembre) ; avec une moyenne de 226 949 m³ pour le mois de juillet pour l'ensemble du bassin versant.

	jan	...	juil	août	sept	...	dec
2003	192 827	...	223 865	193 791	193 220	...	192 905
2004	169 176	...	221 047	220 660	160 973	...	177 446
2005	213 089	...	202 530	213 641	199 318	...	196 926
2006	211 757	...	245 365	187 083	152 954	...	199 946
2007	214 062	...	227 537	217 183	226 793	...	236 092
2008	281 710	...	241 347	269 910	235 296	...	212 719

Phase 2



Les reconstitutions mensuelles ne mettent pas en évidence d'effet de saisonnalité particulier sur les prélèvements en eau potable.

Les débits maximum prélevés par les ouvrages AEP sur la période 2003-2008, sur l'ensemble du bassin versant, sont respectivement de :

- 92 l/s pour le mois de juillet,
- 101 l/s pour le mois d'août,
- 91 l/s pour le mois de septembre.

Figure p : Cartographie des volumes prélevés pour l'AEP en juillet 2008 (m³)

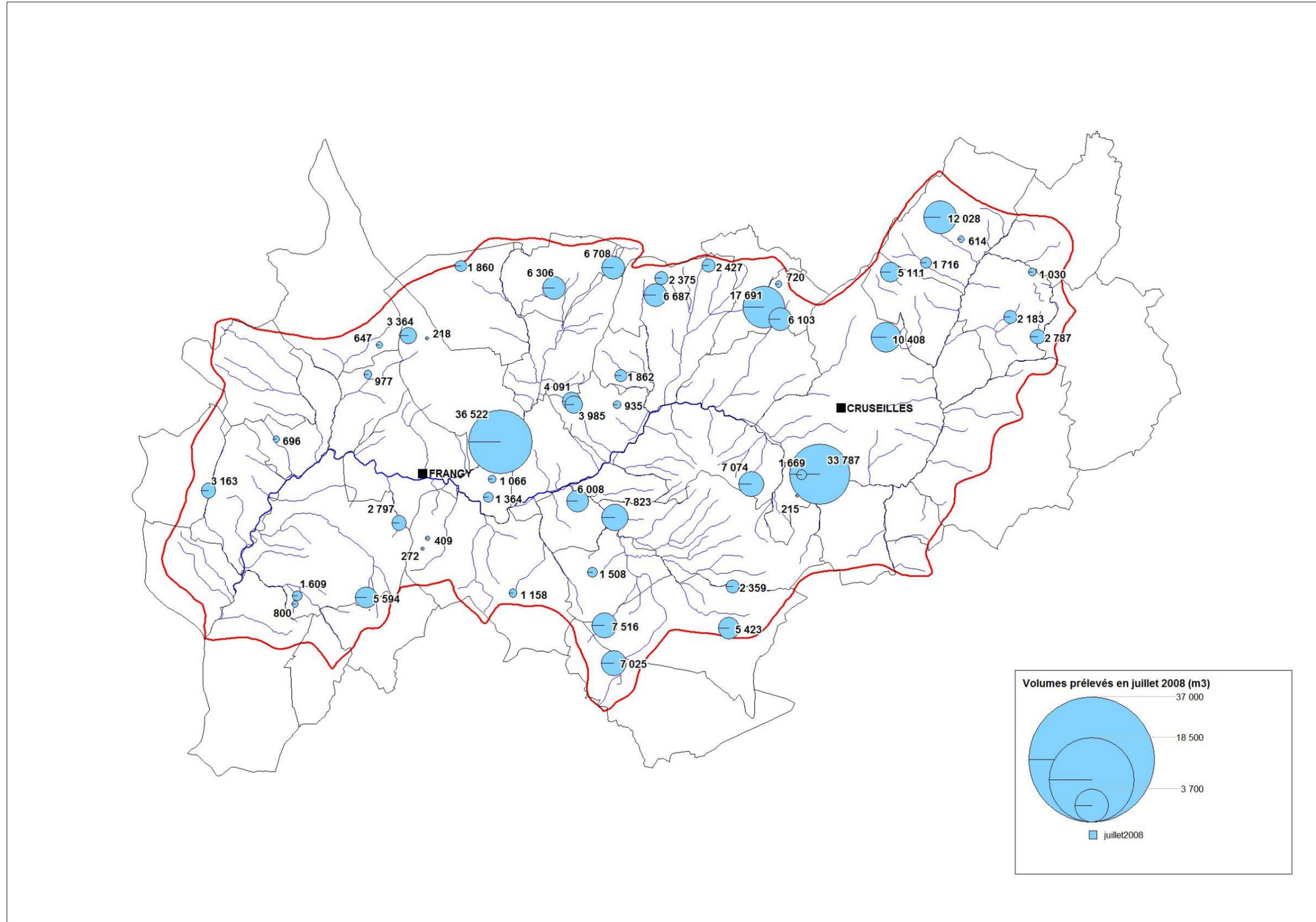
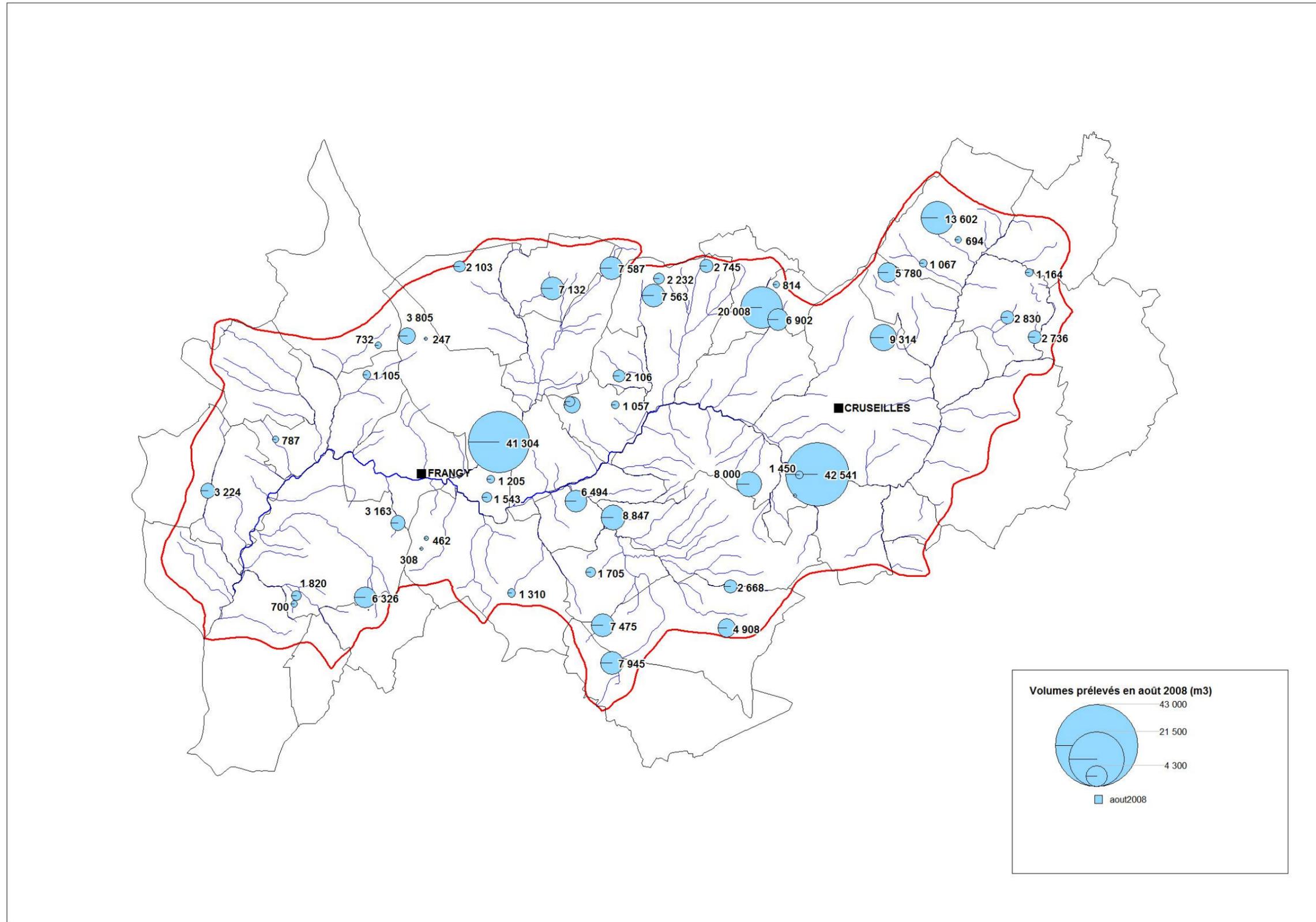


Figure q : Cartographie des volumes prélevés pour l'AEP en août 2008 (m³)



Phase 2

1.2.4 Analyse des usages sur l'AEP

1.2.4.1 Les volumes facturés par commune

Ces volumes facturés ne sont d'une part pas forcément représentatifs de l'ensemble des consommations en eau, existence de prélèvements individuels (une source propre à un foyer, à une ferme...) et d'autre part n'intègrent pas forcément tous les postes de consommation (les volumes concernés par les services et équipement communaux ne sont par exemple pas toujours facturés).

Néanmoins ce niveau d'information reste le plus complet et le plus significatif des besoins en eau du territoire. Les volumes facturés seront donc par la suite considérés comme des volumes consommés.

Phase 2

Commune	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ALLONZIER-LA-CAILLE		75 973	73 677	82 463	74 024	95 093	
ANDILLY		56 252	41 973	44 212	44 714	41 628	
ARBUSIGNY	51 811	55 391	51 823	58 646	49 303	55 535	
LA BALME-DE-SILLINGY	182 279	179 429	187 092			203 039	209 363
BASSY	30 491	31 035	30 440	29 435	30 061	28 363	
CERCIER		38 959	38 366	41 667	35 506	38 883	
CERNEX		56 358	42 309	50 191	44 881	51 153	
CHALLONGES	33 006	31 435	30 576	29 995	30 625	30 238	32 305
CHAUMONT	35 752	36 730	36 249	35 999	28 922	36 917	36 324
CHAVANNAZ	12 550	14 055	12 417	12 830	10 952	10 499	10 282
CHENE-EN-SEMINE	60 590	58 536	59 583	55 241	68 642	53 251	55 468
CHESSENZA	12 448	11 297	10 811	10 067	10 195	9 823	12 842
CHILLY	54 460	59 916	58 446	57 928	56 008	53 998	48 853
CHOISY							82 173
CLARAFOND	54 895	53 430	59 918	56 433	49 092	52 536	73 586
CLERMONT (bellefontaine)	21 202	24 628	22 982	21 236	18 467	18 496	20 332
CONTAMINE-SARZIN	43 824	40 109	40 590	40 914	41 392	39 584	47 311
COPPONEX		63 937	51 725	46 171	44 284	45 969	
CRUSEILLES		247 762	240 084	230 427	215 813	238 321	
DESINGY	54 789	51 416	42 271	46 334	37 691	42 378	40 960
DROISY	10 329	9 410	10 002	9 701	10 461	10 625	10 942
EVIRES			81 084	78 946			
FRANGY	128 198	117 115	292 806	312 715	290 602	288 130	261 026
GROISY			170 322	184 028			
JONZIER-EPAGNY		48 898	46 835	41 524	44 943	47 122	42 263
MARLIOZ	34 211	35 833	47 649	28 402	40 846	36 606	44 448
MENTHONNEX-EN-BORNES		39 842	33 553	33 924	41 383	32 260	
MESIGNY	30 481	32 620	33 001			28 891	27 871
MINZIER	55 683	59 253	50 247	70 498	73 515	74 531	86 128
MUSIEGES	20 509	19 503	19 821	18 121	18 724	18 083	11 724
SAINT-BLAISE		13 151	12 068	13 449	14 760	11 504	
SALLENOVES	25 506	27 210	27 711			25 400	27 772
LE SAPPEY		22 289	21 249	22 172	19 921	18 259	
SAVIGNY		38 000					40 000
SEYSSEL	114 159	122 491	112 057	107 340	114 896	125 857	124 042
SILLINGY	149 506	160 204	155 223			158 715	164 216
USINENS	32 762	29 376	30 018	33 168	28 423	29 286	30 648
VANZY	20 845	19 235	19 561	20 045	21 678	21 574	23 542
VILLY-LE-BOUVERET		26 173	22 544	25 851	26 136	24 175	
VILLY-LE-PELLOUX		31 696	31 039	31 339	25 201	35 327	
VOVRAY-EN-BORNES		23 471	22 386	21 726	24 444	17 268	

Tableau r : Volumes facturés (m³) annuellement par commune sur la période 2003-2009
 = chiffres bruts par commune ; et en bleu, part relative annuelle de chaque commune (%) sur le total du BV

Remarque : Quand un gestionnaire n'a pas pu nous communiquer les volumes facturés pour une année donnée le choix a été fait de laisser la case correspondante vide. Ce tableau ne comporte ainsi que des données brutes. Par la suite les informations manquantes seront remplacées par des estimations plus ou moins fines selon les données recueillies lors des enquêtes de terrain.

Phase 2

1.2.4.2 Les volumes consommés au niveau communal et sur le bassin versant des Usse

Pour connaître l'eau potable réellement consommée sur le bassin versant des Usse, il est donc intéressant de connaître le mitage et la structuration des réseaux de ces communes limitrophes. Le fonctionnement des gestionnaires AEP ne nécessite pas la connaissance sur la répartition des consommations par bassin versant. Ainsi, cette donnée est globalement peu disponible.

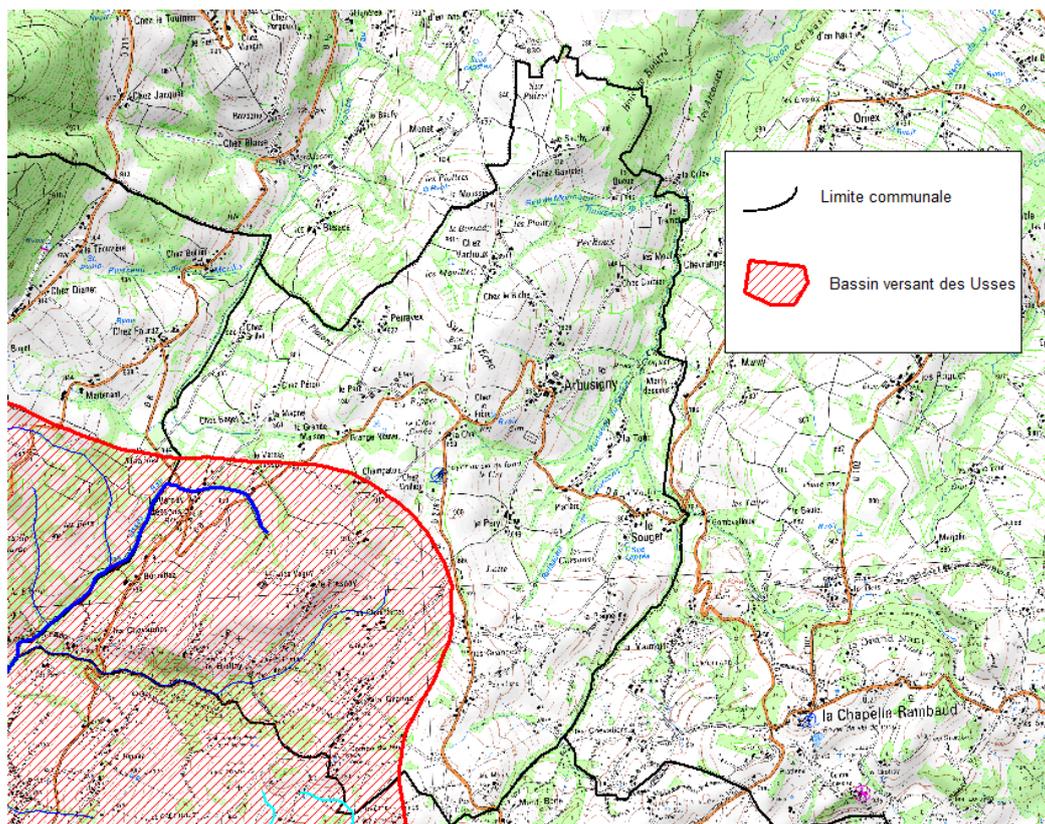


Figure 5 : Exemple de la commune d'Abrusigny

Des estimations ont donc été réalisées, avec des approches variées selon le type de données disponibles :

- cas n°1 : comptage des consommations sur la partie bassin versant des Usse à partir des données sur les unités de distribution ou des factures regroupées en « tournées » (relevé des compteurs individuels par hameaux) permettent de définir les niveaux de consommation par bassin versant.
- cas n°2 : pondération des consommations sur la partie bassin versant des Usse à partir du nombre d'abonnés ou de la population permanente présents sur le bassin versant des Usse (*nombres d'abonnés x indice de consommation communal*).

Phase 2

Tableau t : Estimation des volumes AEP consommés (m³) annuellement sur le bassin versant des Usse et par commune sur la période 2003-2009 (chiffres et graphe bleu : part relative de chaque commune par rapport au bassin versant)

Commune	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Moyenne	Minimum	Maximum	Δ min/max	Répartition
ALLONZIER-LA-CAILLE		75 973	73 677	82 463	74 024	95 093		80 246	73 677	95 093	29%	4.6%
ANDILLY		56 252	41 973	44 212	44 714	41 628		45 756	41 628	56 252	35%	2.6%
ARBUSIGNY	17 098	18 279	17 102	19 353	16 270	18 327		17 738	16 270	19 353	19%	1.0%
LA BALME-DE-SILLINGY	91 140	89 715	93 546			101 520	104 682	96 120	89 715	104 682	17%	5.5%
BASSY	8 271	8 418	8 257	7 984	8 154	7 694		8 130	7 694	8 418	9%	0.5%
CERCIER		38 959	38 366	41 667	35 506	38 883		38 676	35 506	41 667	17%	2.2%
CERNEX		56 358	42 309	50 191	44 881	51 153		48 978	42 309	56 358	33%	2.8%
CHALLONGES	32 056	30 485	29 626	29 045	29 675	29 288	31 355	30 219	29 045	32 056	10%	1.7%
CHAUMONT	35 752	36 730	36 249	35 999	28 922	36 917	36 324	35 270	28 922	36 917	28%	2.0%
CHAVANNAZ	12 550	14 055	12 417	12 830	10 952	10 499	10 282	11 941	10 282	14 055	37%	0.7%
CHENE-EN-SEMINE	58 772	56 780	57 796	53 584	66 583	51 653	53 804	56 996	51 653	66 583	29%	3.2%
CHESSÉNAZ	12 448	11 297	10 811	10 067	10 195	9 823	12 842	11 069	9 823	12 842	31%	0.6%
CHILLY	38 076	41 890	40 863	40 501	39 158	37 753	34 156	38 914	34 156	41 890	23%	2.2%
CHOISY							82 173	82 173	82 173	82 173	0%	4.7%
CLARAFOND	6 786	6 605	7 407	6 977	6 069	6 495	9 097	7 062	6 069	9 097	50%	0.4%
CLERMONT	2 545	2 956	2 759	2 549	2 217	2 220	2 441	2 527	2 217	2 956	33%	0.1%
CONTAMINE-SARZIN	43 824	40 109	40 590	40 914	41 392	39 584	47 311	41 961	39 584	47 311	20%	2.4%
COPPONEX		63 937	51 725	46 171	44 284	45 969		50 417	44 284	63 937	44%	2.9%
CRUSEILLES		247 762	240 084	230 427	215 813	238 321		234 481	215 813	247 762	15%	13.3%
DESINGY	54 789	51 416	42 271	46 334	37 691	42 378	40 960	45 120	37 691	54 789	45%	2.6%
DROISY	3 841	3 499	3 720	3 608	3 890	3 951	4 069	3 797	3 499	4 069	16%	0.2%
EVIRE			3 550	3 456				3 503	3 456	3 550	3%	0.2%
FRANGY	128 198	117 115	292 806	312 715	290 602	288 130	261 026	241 513	117 115	312 715	167%	13.7%
GROISY			35 768	38 646				37 207	35 768	38 646	8%	2.1%
JONZIER-EPAGNY		48 898	46 835	41 524	44 943	47 122	42 263	45 264	41 524	48 898	18%	2.6%
MARLIOZ	34 211	35 833	47 649	28 402	40 846	36 606	44 448	38 285	28 402	47 649	68%	2.2%
MENTHONNEX-EN-BORNES		39 842	33 553	33 924	41 383	32 260		36 192	32 260	41 383	28%	2.1%
MESIGNY	30 481	32 620	33 001			28 891	27 871	30 573	27 871	33 001	18%	1.7%
MINZIER	55 683	59 253	50 247	70 498	73 515	74 531	86 128	67 122	50 247	86 128	71%	3.8%
MUSIEGES	20 509	19 503	19 821	18 121	18 724	18 083	11 724	18 069	11 724	20 509	75%	1.0%
SAINT-BLAISE		12 320	11 306	12 600	13 828	10 777		12 166	10 777	13 828	28%	0.7%
SALLENOVES	25 506	27 210	27 711			25 400	27 772	26 720	25 400	27 772	9%	1.5%
LE SAPPEY		14 681	13 996	14 604	13 121	12 026		13 686	12 026	14 681	22%	0.8%
SAVIGNY		38 000					40 000	39 000	38 000	40 000	5%	2.2%
SEYSSEL	14 551	15 613	14 283	13 682	14 645	16 042	15 810	14 946	13 682	16 042	17%	0.8%
SILLINGY	18 337							18 337	18 337	18 337	0%	1.0%
USINENS	32 762	29 376	30 018	33 168	28 423	29 286	30 648	30 526	28 423	33 168	17%	1.7%
VANZY	20 845	19 235	19 561	20 045	21 678	21 574	23 542	20 926	19 235	23 542	22%	1.2%
VILLY-LE-BOUVERET		26 173	22 544	25 851	26 136	24 175		24 976	22 544	26 173	16%	1.4%
VILLY-LE-PELLOUX		31 696	31 039	31 339	25 201	35 327		30 920	25 201	35 327	40%	1.8%
VOVRAY-EN-BORNES		23 471	22 386	21 726	24 444	17 268		21 859	17 268	24 444	42%	1.2%
Total	799 030	1 542 316	1 647 620	1 525 176	1 437 878	1 626 647	1 080 728	1 759 381	1 481 270	2 004 054	35%	100%
Nombre de communes concernées	24	37	38	35	33	36	24	41	41	41	41	39
% de communes ayant une consommation > à sa moyenne	50%	68%	50%	52%	39%	42%	63%					
% de communes ayant leur consommation maximale	17%	30%	6%	12%	12%	11%	42%					
% de communes ayant leur consommation minimale	0%	11%	11%	12%	30%	28%	17%					

Légende :

- En vert : valeur minimum sur la période 2003-2009
- En rouge : valeur maximum sur la période 2003-2009
- En bordeaux : valeur supérieur à la moyenne sur la période 2003-2009

Bien que ne disposant pas de toutes les facturations annuelles, il nous est possible d'estimer une **consommation moyenne d'eau potable** sur le **bassin versant des Usse** sur la période **2003-2009** de l'ordre de **1 759 381 m³/an**.

Ces consommations ont pu sensiblement évoluer sur certaines communes :

- installation de nouvelles industries (Frangy entre 2004 et 2005),
- évolution démographique,
- ...

Les communes de Cruseilles et de Frangy concentrent près de 27 % des consommations en eau potable sur le bassin versant.

Phase 2

1.2.4.3 Les indices de consommation : un premier niveau d'appréciation

communes	Indice de consommation par habitant (l/j/hab)							Moyenne par habitant	Autres usages identifiés			
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		Domestique	Agricole	Industriel / Economique	Publiques
ALLONZIER-LA-CAILLE		163	152	165	143	178		160	X	X	X	X
ANDILLY		223	161	165	164	148		172	X	X		
ARBUSIGNY	180	187	169	185	149	162		172	X	X		
LA BALME-DE-SILLINGY	123	119	121			115	116	119	X	X	X	
BASSY	223	220	208	195	193	177		203	X	X		
CERCIER		196	192	206	174	189		191	X	X		
CERNEX		187	136	156	140	155		155	X	X		
CHALLONGES	236	218	205	195	194	186	193	204	X	X	X	
CHAUMONT	243	246	240	235	190	241	234	233	X	X		
CHAVANNAZ	220	238	203	203	170	157	149	191	X	X		
CHENE-EN-SEMINE	542	502	489	434	520	386	385	465	X	X	X	X
CHESSÉNAZ	214	193	183	169	173	166	216	188	X	X		
CHILLY	147	158	151	147	141	134	119	142	X	X		
CHOISY							139	139	X	X		
CLARAFOND	191	180	197	180	156	162	222	184	X	X		
CLERMONT	161	184	168	152	130	127	137	151	X	X		
CONTAMINE-SARZIN	276	239	229	219	212	192	217	226	X	X		
COPPONEX		254	201	176	161	163		191	X	X		
CRUSEILLES		196	187	177	164	178		180	X	X	X	
DESINGY	229	211	170	182	145	159	151	178	X	X		
DROISY	300	254	250	225	229	217	207	240	X	X		
EVIRE			176	167				171	X	X		
FRANGY	197	175	426	443	413	400	354	344	X	X	X	
GROISY			162	172				167	X	X		X
JONZIER-EPAGNY		230	215	186	196	201	175	200	X	X		
MARLIOZ	176	175	222	126	178	152	177	172	X	X		
MENTHONNEX-EN-BORNES		146	118	114	134	101		123	X	X	X	
MESIGNY	126	133	132			114	109	123	X	X		
MINZIER	252	255	206	275	276	266	293	260	X	X	X	
MUSIEGES	195	182	182	164	166	158	100	164	X	X		
SAINT-BLAISE		154	136	147	156	118		142	X	X		
SALLENOVES	134	140	139			122	130	133	X	X		
LE SAPPEY		168	158	162	145	131		153	X	X		
SAVIGNY		172					150	161	X	X		
SEYSSEL	162	170	153	144	152	164	159	158	X	X		X
SILLINGY	129	134	127			121	122	127	X	X		X
USINENS	290	248	241	254	218	215	215	240	X	X	X	
VANZY	220	199	199	200	215	211	226	210	X	X		
VILLY-LE-BOUVERET		152	126	140	139	124		136	X	X		
VILLY-LE-PELLOUX		181	175	175	129	177		168	X	X	X	
VOVRAY-EN-BORNES		204	189	179	201	138		182	X	X	X	

Tableau v : Estimation des volumes consommés (m³) annuellement sur le bassin versant des Usse et par commune sur la période 2003-2009

Les indices de consommation par habitant (l/j) et par abonné (m³/an) permettent d'exprimer la présence d'autres usages que le domestique sur l'eau potable.

Les communes ayant un indice de consommation fort accueillent sur leur territoire des élevages ou des équipements industriels ou collectifs, alors qu'à contrario les communes ayant un indice de consommation faible peuvent exprimer la présence de sources particulières et donc de foyers non raccordés.

« Pour l'Agence de l'eau, la consommation moyenne d'une famille de 3 personnes (2 adultes + un enfant) vivant dans un appartement est de 120 m³/an, soit **110 à 130 l/j/hab** (selon que l'on considère 3 ou 2,5 personnes). Les besoins liés à l'arrosage des jardins et aux piscines sont en moyenne de l'ordre de 150 à 200 m³/an : ils conduisent donc à accroître notablement les besoins domestiques annuels ».

Une valeur moyenne de 120 l/j/hab constitue ainsi, un point de repère intéressant pour apprécier qualitativement la part des usages non-domestique sur l'eau potable.

Sur le bassin versant des Usse, la consommation moyenne d'eau potable est de 186 l/j/hab. Ce chiffre exprime la présence de nombreux autres usages sur le réseau AEP et la nécessité d'en préciser les règles de répartition.

Phase 2

1.2.4.4 La répartition des consommations par usage

Afin de disposer d'indicateurs sur la répartition des usages sur l'AEP, les factures d'eau des communes ont été analysées, permettant de regrouper les usages selon 4 rubriques :

- **L'usage domestique** : alimentation en eau des ménages pour les besoins quotidiens (boisson, linge, nettoyage, arrosage, hygiène)
- **L'usage industriel ou économique** : utilisation de l'eau potable dans les processus de production (nettoyage, réfrigération, besoins des salariés...)
- **L'usage public** : utilisation d'eau pour le bon fonctionnement des équipements publics ou d'accueils du public (salle des fêtes, écoles, piscines...). Ces volumes peuvent être facturés ou non, cela dépend si le gestionnaire AEP est également le gestionnaire de ces équipements.
- **L'usage agricole** : l'eau potable est utilisée modérément pour l'irrigation, et de manière beaucoup plus importante pour les activités d'élevage (abreuvement des bêtes, lavage des salles de traites,...).

Sur certaines communes (les moins consommatrices), les factures d'eau n'ont pas pu être mobilisées. L'année 2009 (année considérée d'un point de vue pluviométrique comme une année faiblement déficitaire) a été retenue comme référence pour l'analyse des usages actuels sur l'AEP. L'absence d'informations sur les consommations domestiques ou agricoles sur quelques communes, a nécessité la mise en œuvre d'une approche déductive, basée notamment sur l'évaluation des besoins domestiques couverts par les réseaux communaux. Certaines communes ont servi d'étalonnage à ce travail, et ont permis de considérer que pour les usages purement domestiques, une consommation moyenne de 120 l/j/hab est une valeur minimale sur le bassin versant des Usse.

Pour les communes dont l'indice de consommation pour l'usage domestique est inférieur à 120 l/j/hab, la valeur est figurée en rouge. On considèrera par la suite que cet état de fait traduit l'existence de prélèvements individuels domestiques, qui seront évalués. Indépendamment de cette hypothèse de consommation domestique minimale, les consommations moyennes supérieures à 120 l/j/hab sur certaines communes ont été conservées. Ceci est révélateur soit d'une consommation domestique supérieure (variabilité selon les communes), soit de la présence d'autres usages non identifiés dans le cadre de ces travaux.

Le travail proposé peut être considéré comme une photographie représentative des usages sur l'eau potable, malgré l'absence d'un détail suffisant sur les usages sur certaines communes.

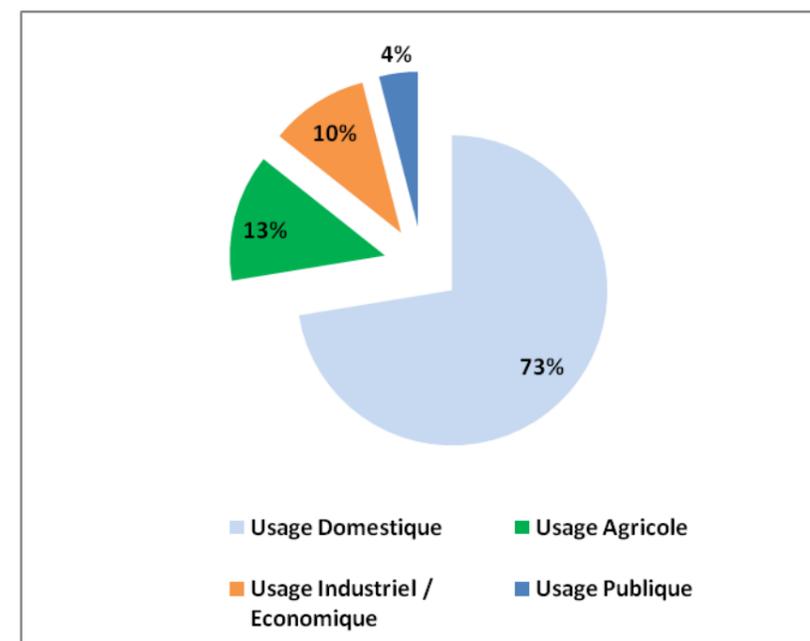
Tableau w : Répartition des usages sur les consommations d'eau potable au niveau communal

Commune	Consommation Eau Potable Facturée	Usage Domestique			Usage Agricole		Usage Industriel / Economique		Usage Public	
		Volume (m ³)	Volume (m ³)	%	Conso. Moy. (l/j/hab)	Volume (m ³)	%	Volume (m ³)	%	Volume (m ³)
ALLONZIER-LA-CAILLE	97 593	55 242	56.6%	100	3 513	3.6%	29 899	30.6%	3 137	3.2%
ANDILLY	49 386	32 449	65.7%	112	13 449	27.2%	1 805	3.7%	1 683	3.4%
ARBUSIGNY	53 752	42 494	79.1%	120	9 000	16.7%				
LA BALME-DE-SILLINGY	209 363	197 436	94.3%	109					11 927	5.7%
BASSY	29 971	19 919	66.5%	120	10 052	33.5%				
CERCIER	42 186	24 978	59.2%	120	15 306	36.3%	1 902	4.5%		
CERNEX	45 598	44 395	97.4%	130	874	1.9%			329	0.7%
CHALLONGES	32 305	20 134	62.3%	120	12 171	37.7%				
CHAUMONT	36 324	27 021	74.4%	174	9 303	25.6%				
CHAVANNAZ	10 282	8 167	79.4%	119	2 115	20.6%				
CHENE-EN-SEMINE	55 468	17 273	31.1%	120	30 927	55.8%			7 268	13.1%
CHESSENZA	12 842	7 131	55.5%	120	5 712	44.5%				
CHILLY	48 853	48 853	100.0%	119						
CHOISY	82 173	78 535	95.6%	133					3 638	4.4%
CLARAFOND	54 384	44 620	82.0%	135	9 764	18.0%				
CLERMONT (bellefontaine)	20 332	20 332	100.0%	137						
CONTAMINE-SARZIN	41 069	35 711	87.0%	164	5 358	13.0%				
COPPONEX	61 632	35 093	56.9%	122	11 762	19.1%	5 917	9.6%	8 860	14.4%
CRUSEILLES	247 976	153 734	62.0%	113	23 816	9.6%	38 543	15.5%	31 883	12.9%
DESINGY	40 960	29 532	72.1%	109	11 428	27.9%				
DROISY	10 942	6 329	57.8%	120	4 613	42.2%				
EVIRE	80 015	52 611	65.8%	107	20 000	25.0%	7 404	9.3%		
FRANGY	261 026	106 205	40.7%	144	16 987	6.5%	136 948	52.5%	886	0.3%
GROISY	177 175	119 175	67.3%	109	33 000	18.6%	14 000	7.9%	11 000	6.2%
JONZIER-EPAGNY	42 263	31 667	74.9%	131	10 596	25.1%				
MARLIOZ	44 448	30 168	67.9%	120	12 780	28.8%	1 500	3.4%		
MENTHONNEX-EN-BORNES	41 002	30 928	75.4%	93	6 549	16.0%	1 364	3.3%	2 161	5.3%
MESIGNY	27 871	26 368	94.6%	103					1 503	5.4%
MINZIER	63 955	36 056	56.4%	123	16 763	26.2%	11 135	17.4%		
MUSIEGES	18 309	18 309	100.0%	157						
SAINT-BLAISE	12 856	9 711	75.5%	96	656	5.1%	2 489	19.4%		
SALLENOVES	27 772	25 749	92.7%	121					2 023	7.3%
LE SAPPEY	18 772	16 688	88.9%	118	1 656	8.8%			428	2.3%
SAVIGNY	40 000	33 123	82.8%	124	6 877	17.2%				
SEYSSEL	124 042	117 770	94.9%	151					6 272	5.1%
SILLINGY	164 216	144 788	88.2%	108	3 452	2.1%	7 116	4.3%	8 859	5.4%
USINENS	30 648	22 225	72.5%	156	8 423	27.5%				
VANZY	20 490	16 835	82.2%	162	3 654	17.8%				
VILLY-LE-BOUVERET	24 976	20 518	82.2%	102	4 245	17.0%			213	0.9%
VILLY-LE-PELLOUX	33 433	24 214	72.4%	119	6 555	19.6%	2 238	6.7%	426	1.3%
VOVRAY-EN-BORNES	22 947	15 172	66.1%	118	7 368	32.1%			407	1.8%
TOTAL	2 559 606	1 847 659	72.2%		338 725	13.2%	262 260	10.2%	102 902	4.0%

NIVEAU COMMUNAL

Au niveau de l'ensemble des communes juxtaposées au bassin des Usse, pour une consommation d'eau potable de 2 559 606 m³ en 2009, les usages se répartissent ainsi :

- Usage domestique : 72.2 %
- Usage Agricole : 13.2 %
- Usage Industriel / Economique : 10.2 %
- Usage Public : 4.0 %



Les usages industriels sur l'AEP sont fortement présents sur les communes de Frangy en premier lieu, Cruseilles et Allonzier-la-Caille. Les usages agricoles peuvent représenter sur certaines communes une part importante des consommations AEP (Andilly, Bassy, Cercier, Challonges, Chaumont, Chêne-en-Chemine, Chessenz, Desingy, Droisy, Evires, Jonzier-Epagny, Marlioz, Minzier, Usinens, Vovray-en-Bornes : communes dont plus de 25 % des consommations AEP sont liées à l'agriculture).

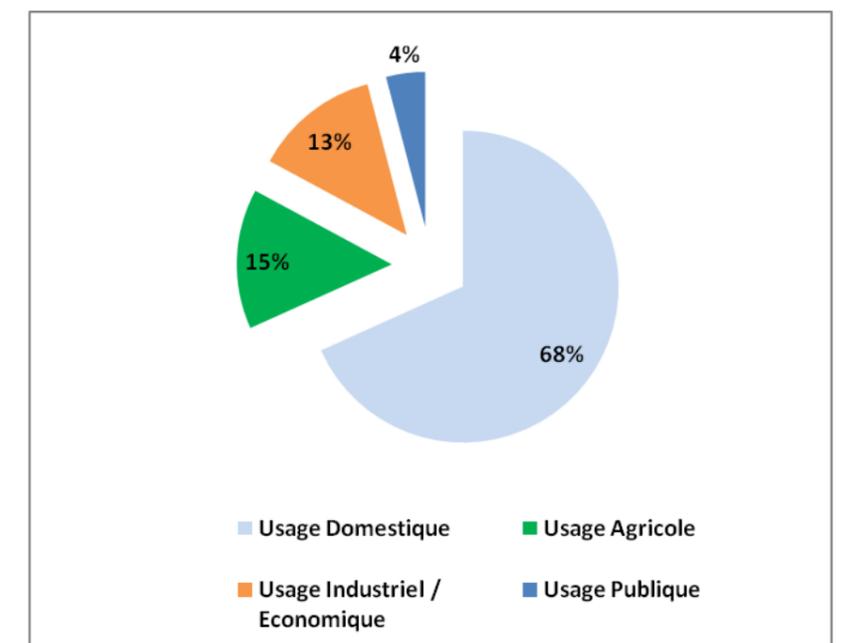
Tableau x : Répartition des usages sur les consommations d'eau potable au niveau communal inclus dans le bassin versant

Commune	Consommation Eau Potable Facturée	Usage Domestique			Usage Agricole		Usage Industriel / Economique		Usage Public	
		Volume (m ³)	Volume (m ³)	%	Conso. Moy. (l/j/hab)	Volume (m ³)	%	Volume (m ³)	%	Volume (m ³)
ALLONZIER-LA-CAILLE	97 593	55 242	56.6%	100	3 513	3.6%	29 899	30.6%	3 137	3.2%
ANDILLY	49 386	32 449	65.7%	112	13 449	27.2%	1 805	3.7%	1 683	3.4%
ARBUSIGNY	17 738	14 023	79.1%	120	2 970	16.7%				
LA BALME-DE-SILLINGY	96 120	90 644	94.3%	109					5 476	5.7%
BASSY	8 130	5 403	66.5%	120	2 727	33.5%				
CERCIER	42 186	24 978	59.2%	120	15 306	36.3%	1 902	4.5%		
CERNEX	45 598	44 395	97.4%	130	874	1.9%			329	0.7%
CHALLONGES	32 305	20 134	62.3%	120	12 171	37.7%				
CHAUMONT	36 324	27 021	74.4%	174	9 303	25.6%				
CHAVANNAZ	10 282	8 167	79.4%	119	2 115	20.6%				
CHENE-EN-SEMINE	55 468	17 273	31.1%	120	30 927	55.8%			7 268	13.1%
CHESSNAZ	12 842	7 131	55.5%	120	5 712	44.5%				
CHILLY	34 156	34 156	100.0%	119						
CHOISY	82 173	78 535	95.6%	133					3 638	4.4%
CLARAFOND	9 097	7 464	82.0%	135	1 633	18.0%				
CLERMONT (bellefontaine)	2 441	2 441	100.0%	137						
CONTAMINE-SARZIN	41 069	35 711	87.0%	164	5 358	13.0%				
COPPONEX	61 632	35 093	56.9%	122	11 762	19.1%	5 917	9.6%	8 860	14.4%
CRUSEILLES	247 976	153 734	62.0%	113	23 816	9.6%	38 543	15.5%	31 883	12.9%
DESINGY	40 960	29 532	72.1%	109	11 428	27.9%				
DROISY	4 069	2 354	57.8%	120	1 715	42.2%				
EVIRE	3 503	2 303	65.8%	107	876	25.0%	324	9.3%		
FRANGY	261 026	106 205	40.7%	144	16 987	6.5%	136 948	52.5%	886	0.3%
GROISY	37 207	25 027	67.3%	109	6 930	18.6%	2 940	7.9%	2 310	6.2%
JONZIER-EPAGNY	42 263	31 667	74.9%	131	10 596	25.1%				
MARLIOZ	44 448	30 168	67.9%	120	12 780	28.8%	1 500	3.4%		
MENTHONNEX-EN-BORNES	41 002	30 928	75.4%	93	6 549	16.0%	1 364	3.3%	2 161	5.3%
MESIGNY	27 871	26 368	94.6%	103					1 503	5.4%
MINZIER	63 955	36 056	56.4%	123	16 763	26.2%	11 135	17.4%		
MUSIEGES	18 309	18 309	100.0%	157						
SAINT-BLAISE	12 856	9 711	75.5%	96	656	5.1%	2 489	19.4%		
SALLENOVES	27 772	25 749	92.7%	121					2 023	7.3%
LE SAPPEY	13 686	12 166	88.9%	118	1 207	8.8%			312	2.3%
SAVIGNY	40 000	33 123	82.8%	124	6 877	17.2%				
SEYSSEL	15 810	15 011	94.9%	151					799	5.1%
SILLINGY	18 337	16 167	88.2%	108	385	2.1%	795	4.3%	989	5.4%
USINENS	30 648	22 225	72.5%	156	8 423	27.5%				
VANZY	20 490	16 835	82.2%	162	3 654	17.8%				
VILLY-LE-BOUVERET	24 976	20 518	82.2%	102	4 245	17.0%			213	0.9%
VILLY-LE-PELLOUX	33 433	24 214	72.4%	119	6 555	19.6%	2 238	6.7%	426	1.3%
VOVRAY-EN-BORNES	22 947	15 172	66.1%	118	7 368	32.1%			407	1.8%
TOTAL	1 828 083	1 243 803	68.0%		265 631	14.5%	237 799	13.0%	74 303	4.1%

NIVEAU COMMUNAL INCLUS DANS LE BASSIN VERSANT

Au niveau du bassin versant des Usse, pour une consommation d'eau potable de 1 828 083 m³ en 2009, les usages se répartissent ainsi :

- Usage domestique : 68.0 %
- Usage Agricole : 14.5 %
- Usage Industriel / Economique : 13.0 %
- Usage Public : 4.1 %



La part des usages agricoles et industriels sur les consommations d'eau potable est équivalente sur le bassin versant :

- 265 631 m³ pour l'Agriculture,
- 237 799 m³ pour l'Industrie / Activités Economiques.

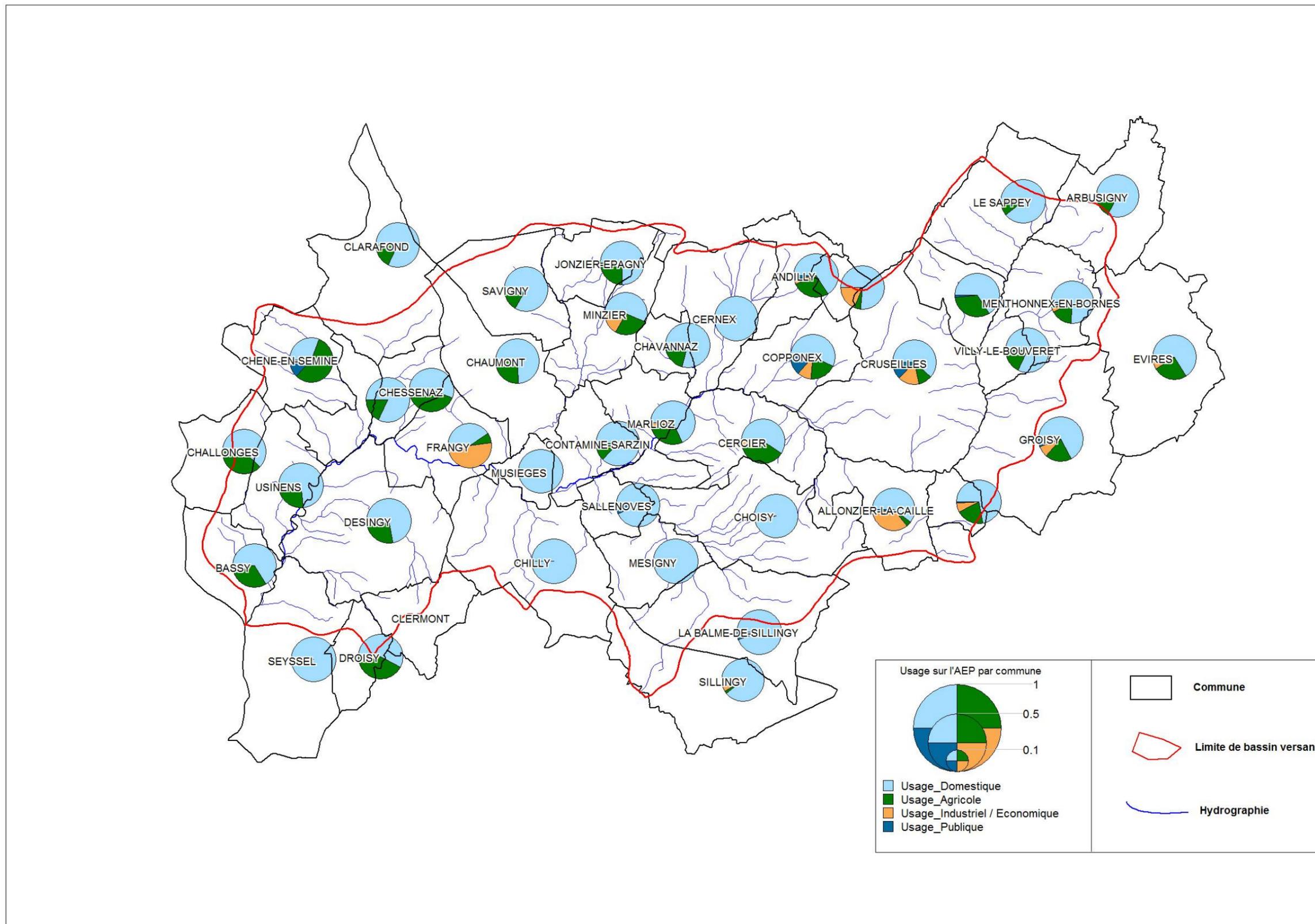


Figure y : Cartographie de la répartition des usages sur l'AEP par commune

Phase 2

1.3 Les prélèvements industriels

La majorité des prélèvements industriels ou artisanaux se font directement sur le réseau AEP, on ne recense ainsi qu'un prélèvement industriel non raccordé au réseau collectif, il s'agit des prélèvements dans la nappe d'accompagnement des Usse de l'entreprise Béton Rhône Alpes sur la ZA des Bonnets à Musièges.

Code AERMC	COMMUNE	Nom ouvrage	Maitre d'ouvrage	Volumes prélevés (m ³)					
				2003	2004	2005	2006	2007	2008
174195100	MUSIEGES	PUITS CENTRALE A BETON	BETON RHONE ALPES	?	2 500	3 300	3 300	4 100	?

Un autre prélèvement à vocation industrielle est à signaler, il s'agit de la Sablière de Mesigny. Ce prélèvement est réalisé sur les eaux superficielles, prise d'eau sur le ruisseau de Massy.

Code AERMC	COMMUNE	Nom ouvrage	Maitre d'ouvrage	Volumes prélevés (m ³)					
				2003	2004	2005	2006	2007	2008
0174179005	MESIGNY	PRISE D'EAU RUISSEAU DE MASSY	SABLIERE DE MESIGNY	?	?	?	?	14 700	14 500

A titre indicatif, les prélèvements industriels représentent 18 800 m³ pour l'année 2007.

1.4 Les autres prélèvements (non comptabilisés)

Le nombre de prélèvements individuels non déclarés est difficile à évaluer, cette information étant difficilement quantifiable par les collectivités. Les enquêtes auprès des mairies ont néanmoins permis de connaître leurs utilisations. Des usages domestiques et agricoles sont assurés en partie par des prélèvements non déclarés.

Nota : autres prélèvements = prélèvements individuels = puits, sources, forages privées, ...

Afin d'assurer une évaluation de ces prélèvements, une approche basée sur le croisement des besoins théoriques domestiques et agricoles avec les consommations AEP connues (cf. chapitre sur les usages) a été réalisée. Ont notamment été retenues pour les usages agricoles, les besoins liés à l'élevage considérant que les consommations d'eau potable pour l'irrigation avaient été toutes identifiées. Ce travail a permis d'obtenir une estimation pour chaque commune.

Nota : les besoins domestiques en eau potable des collectivités ont été évalués à partir d'une consommation moyenne de 120 l/j/hab (cet indice de consommation s'est dégagé sur plusieurs collectivités et a donc été considéré comme une référence pour les consommations domestiques).

Commune	Autres prélèvements (m ³)		
	Usage Domestique	Usage Agricole	Total
ALLONZIER-LA-CAILLE	11 245	7 881	19 126
ANDILLY	2 199	3 491	5 690
ARBUSIGNY		11 494	11 494
LA BALME-DE-SILLINGY	19 743	18 925	38 669
BASSY		5 044	5 044
CERCIER			
CERNEX		29 325	29 325
CHALLONGES			
CHAUMONT		5 999	5 999
CHAVANNAZ	98		98
CHENE-EN-SEMINE		39 962	39 962
CHESSNAZ		1 126	1 126
CHILLY	418	17 449	17 867
CHOISY		35 458	35 458
CLARAFOND			
CLERMONT		3 101	3 101
CONTAMINE-SARZIN			
COPPONEX		3 284	3 284
CRUSEILLES	9 709	28 934	38 643
DESINGY		19 817	19 817
DROISY	0	1 875	1 875
EVIRE	6 649	1 180	7 828
FRANGY		17 815	17 815
GROISY	11 623		11 623
JONZIER-EPAGNY		3 952	3 952
MARLIOZ			
MENTHONNEX-EN-BORNES	9 089	24 233	33 322
MESIGNY	4 269	5 609	9 878
MINZIER			
MUSIEGES			
SAINT-BLAISE	2 421	3 998	6 419
SALLENOVES		1 521	1 521
LE SAPPEY		4 394	4 394
SAVIGNY		6 330	6 330
SEYSSEL		32 353	32 353
SILLINGY	16 830	6 654	23 484
USINENS			
VANZY			
VILLY-LE-BOUVERET	3 629	2 512	6 141
VILLY-LE-PELLOUX	174		174
VOVRAY-EN-BORNES	200	10 595	10 794

Les autres prélèvements (puits, sources, forages privés, prises d'eau...) sont évalués à l'échelle du bassin versant à 412 359 m³, dont :

- 58 050 m³ pour les usages domestiques,
- 354 309 m³ pour les usages agricoles.

Les autres prélèvements pour les usages agricoles concernent essentiellement l'élevage. Il faudrait rajouter à cette évaluation les prélèvements liés à l'arboriculture non couverts par les réseaux collectifs et l'AEP, soit un volume maximum de l'ordre de 20 000 m³ en année normale.

Les communes qui semblent les plus concernées par des prélèvements individuels non déclarés sont :

- Chêne-en-Semine,
- Cruseilles,
- Menthonnex-en-Bornes,
- Seyssel,
- Sillingy.

Ces autres prélèvements représentent un équivalent de près de 22 % des consommations en eau assurées par les réseaux d'eau potable et près de 16.5 % du total des volumes prélevés par les ouvrages AEP sur le bassin versant des Usse. Ces prélèvements non connus à ce jour sont importants à prendre en compte, car ils sont pourraient être transférés sur le réseau AEP dans l'avenir.

Nota : Les autres prélèvements (puits, sources, forages privés non-déclarés, prises d'eau, etc.) sont évalués.

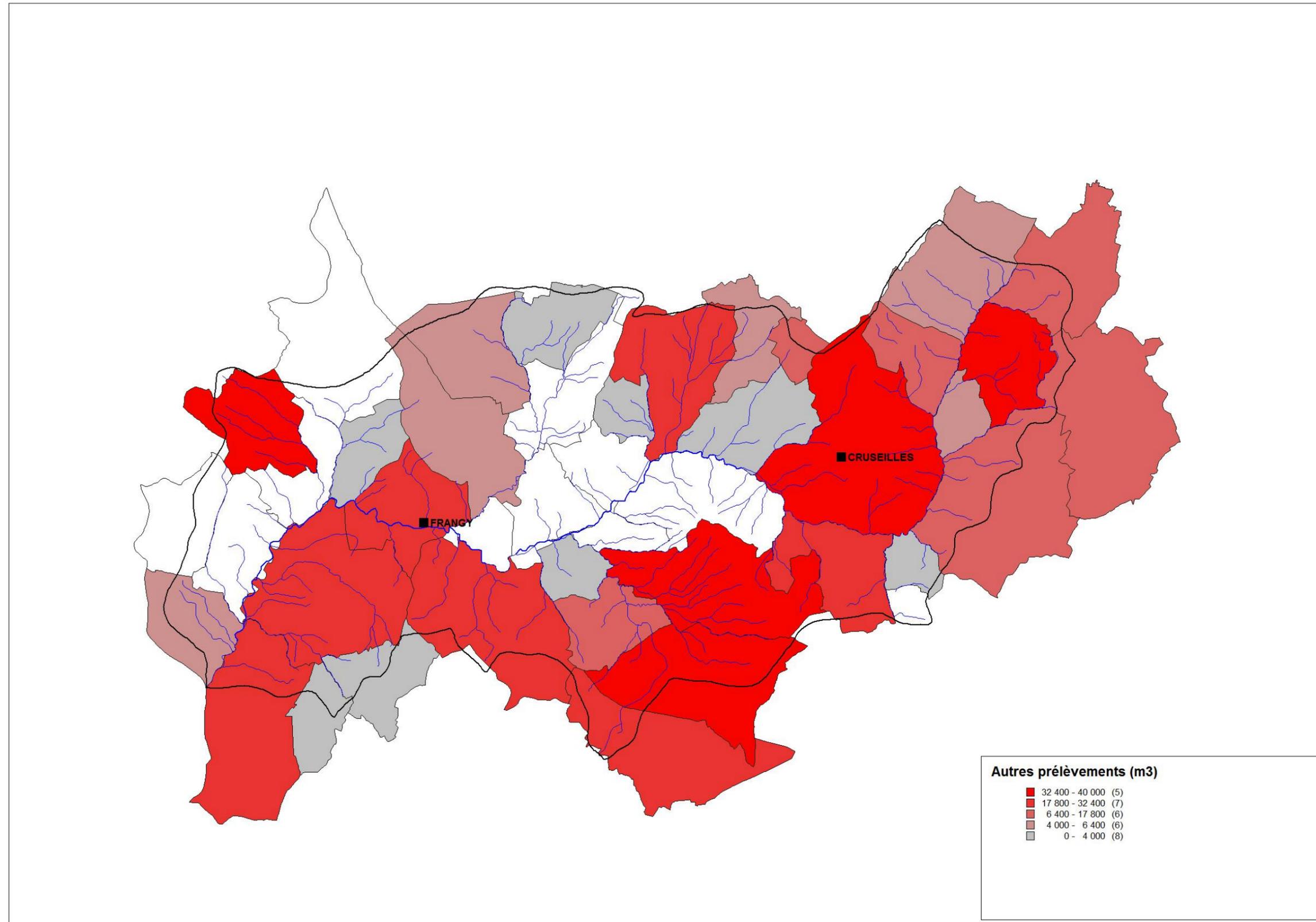


Figure z : Cartographie des autres prélèvements non déclarés (m³/an)

2 Bilan des volumes restitués et des transferts d'eau

2.1 Les volumes restitués par les STEP

2.1.1 Les stations d'épuration collectives

Vingt-six stations d'épuration collectives ont été identifiées sur le bassin versant des Usse. Les données récupérées permettent de proposer un état des lieux actuel (année 2009), des volumes rejetés. Pour certaines stations, aucune mesure de rejet n'est disponible, aussi des évaluations ont été réalisées sur la base du nombre d'EH (Equivalent Habitant). Les volumes rejetés par les STEP collectives sur le bassin versant des Usse sont estimés à 691 220 m³ en 2009.

Nota : les points de rejet sont localisés à proximité des points représentant les stations d'épuration (voir carte ci-après).

Nom	NomMdOuv	Date Mise en Service	Capacité actuelle (EH)	Type_traitement	Q_nominal (m ³ /j)	Milieu Récepteur	Nbre raccordés (EH)	Source	Volume entrant (m ³ /an)	Rendement (%)	Volume sortant (m ³ /an)
Bassy	CC DU PAYS DE SEYSSEL	01/07/2008	500	Filtres Roseaux	75	torrent les usse	36	Mesure	3 416	50%	1 708
Usinens	CC DU PAYS DE SEYSSEL	31/12/2005	440	Filtres Roseaux	66	ruisseau la godette	24	Mesure	1 986	50%	993
Challonges	CC DU PAYS DE SEYSSEL	31/12/2004	400	Filtres Roseaux	60	ruisseau la godette	33	Mesure	3 396	50%	1 698
Desingy - Crumel	CC DU PAYS DE SEYSSEL	01/01/2005	240	Filtres Roseaux	36	ruisseau croasse	91	Mesure	6 409	50%	3 205
Desingy - Planaz	CC DU PAYS DE SEYSSEL	01/01/2000	100	Boues activées	15	Infiltration sur site	/			100%	/
Chessenaz	CC DE LA SEMINE	01/06/2009	200	Filtres Roseaux	30	ruisseau de Caralla	50	Calcul	5 475	50%	2 738
Vanzy	CC DE LA SEMINE	01/10/2009	250	Filtres Roseaux	37	ruisseau de Marsin	50	Calcul	5 475	50%	2 738
Chene en Semine	CC DE LA SEMINE	31/12/2007	345	Filtres Roseaux	52	ruisseau des Crêts	117.3	Calcul	12 844	50%	6 422
Chene en Semine - Base Loisirs	CC DE LA SEMINE	01/08/1983	500	Boues activées	75	ruisseau de marsin	245	Calcul	26 828	100%	26 828
Frangy	USSES ET FORNANT (SIVOM)	31/12/1974	1 300	Boues activées	195	torrent les usse	726	Calcul	79 497	100%	79 497
Chaumont	Chaumont	01/12/2008	700	Filtres Roseaux	105	torrent le fornant	56	Calcul	6 570	50%	3 285
Minzier	Minzier	31/12/2002	1 000	Filtres Roseaux	150	ruisseau de fornant	258.5	Calcul	22 557	50%	11 279
Savigny	CC DU GENEVOIS	31/12/2006	800	Filtres Roseaux	120	ruisseau d'orgères		Calcul	6 205	50%	3 103
Jonzier-Epagny	CC DU GENEVOIS	31/12/2006	600	Filtres Roseaux	600	nant de la Léchire		Calcul	10 950	50%	5 475
La Balme de Sillingy	SILA	01/01/1973	3500	Lagunage	500	ruisseau de la bathie		Mesure	116 523	100%	116 523
Marlioz	USSES ET FORNANT (SIVOM)	01/09/2008	300	Filtres Roseaux	45	ruisseau de mostan		Calcul	5 475	50%	2 738
Cercier	CCPC	01/07/2008	420	Filtres Roseaux	60	torrent les usse	139	Mesure	3 084	50%	1 542
Copponex	CCPC	31/12/2003	750	Filtres Roseaux	112	ruisseau de la férande	322	Mesure	39 352	50%	19 676
Cernex	CCPC	31/12/2004	500	Filtres Roseaux	75	ruisseau du closet	154	Mesure	11 962	50%	5 981
Alonzier-la-Caille	CCPC	31/12/1978	7 600	Boues activées	3000	torrent les usse	8583	Mesure	384 001	100%	384 001
Villy le Bouveret	CCPC	01/06/2008	450	Filtres Roseaux	67	ruisseau de vers Chautemps	65	Mesure	4 606	50%	2 303
Menthonnex en Bornes	CCPC	31/12/2001	300	Fosse septique	45	ruisseau de Morge	90	Mesure	6 039	50%	3 020
Vovray en Bornes	CCPC	01/10/2008	250	Filtres Roseaux	37	le nant vers chautemps	85	Mesure	7 076	50%	3 538
Le Sappey	CCPC	01/08/2009	250	Filtres Roseaux	37		44	Mesure	4 005	50%	2 003
Arbusigny - Chavanne	SI DE BELLECOMBE					ruisseau des lanches	10	Mesure	1 095	50%	548
Arbusigny - Biollay	SI DE BELLECOMBE	05/12/2007	50		7.5	ruisseau des lanches	7	Mesure	767	50%	383
TOTAL DES VOLUMES REJETES (m³)											691 220

Phase 2

2.1.2 Les stations d'épuration industrielles

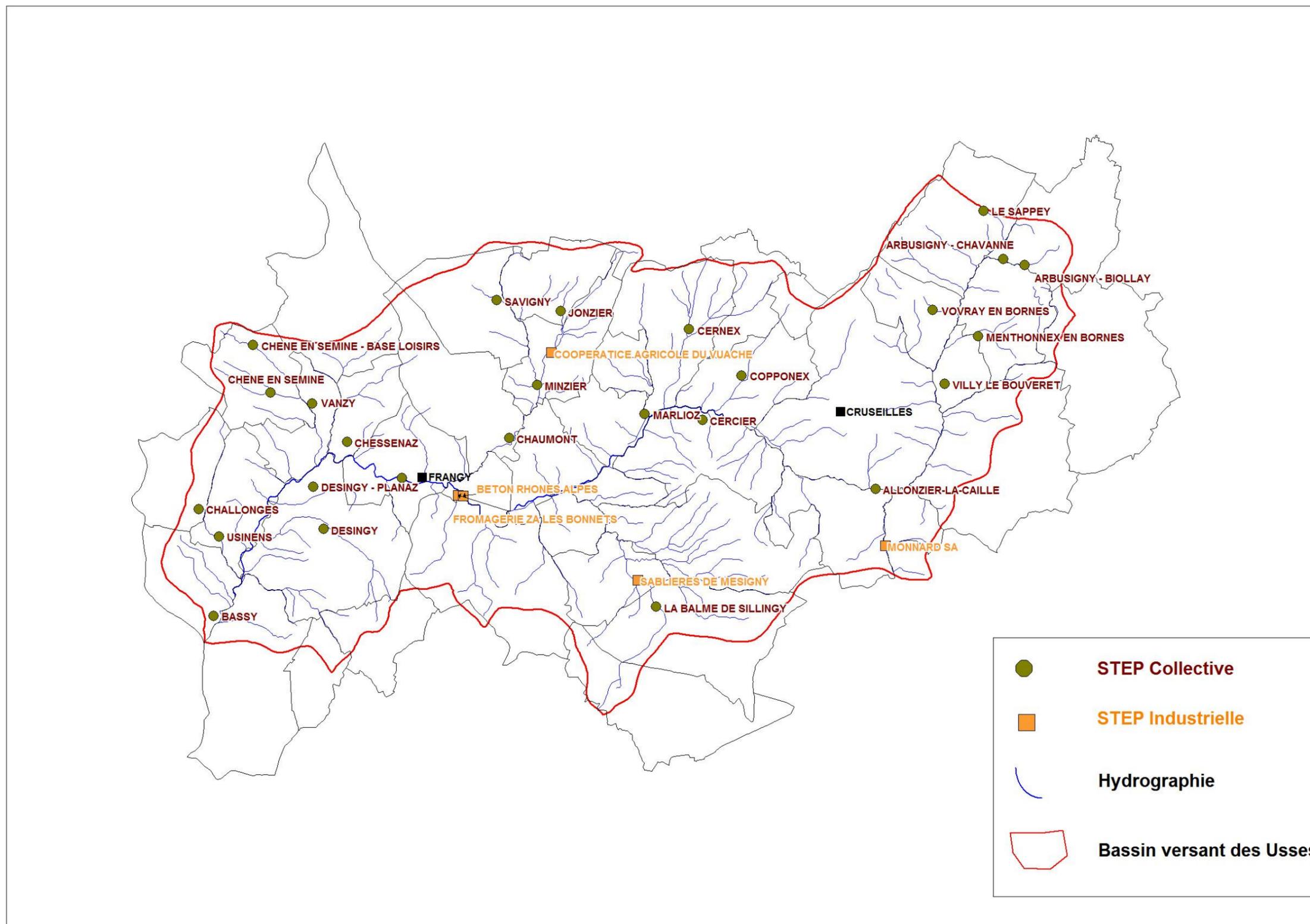
Certaines industries ne sont pas raccordées au réseau d'assainissement des collectivités du bassin et possèdent ainsi leurs propres stations d'épuration (source : DDPP). Aucun élément ne sont disponibles pour les sociétés Béton Rhône Alpes et Sablières de Mesigny :

- Béton Rhône Alpes prélève environ 4 000 m³/an dans la nappe d'accompagnement des Usse : on considèrera que le retour est probablement proche du volume prélevé (activité de lessivage).
- Sablières de Mesigny prélève dans les eaux superficielles 14 500 m³/an : on considèrera également que le retour est proche du volume prélevé (activité de lavage de graviers).

Nom	Commune	Milieu_Récepteur	Débit moyen de rejet (m ³ /j)	Volume rejeté (m ³ /an)
Société laitière des Hauts de Savoie	Musièges	Le torrent des Usse	400	146 000
Monnard SA	Allonzier-la-Caille	Le Vérant	4	1 460
Coopérative agricole laitière du Vuache	Minzier	Le Fornant	31	11 315
Béton Rhône-Alpes	Musièges	Le torrent des Usse	/	4 100
Sablières de Mesigny	Mesigny	Les Petites Usse	/	14 500
TOTAL				177 375

Les volumes rejetés annuellement par les activités industrielles actuelles s'élèvent à environ 177 375 m³.

Cartographie aa : Cartographie des stations d'épuration sur le bassin versant des Usse (collectives et industrielles)



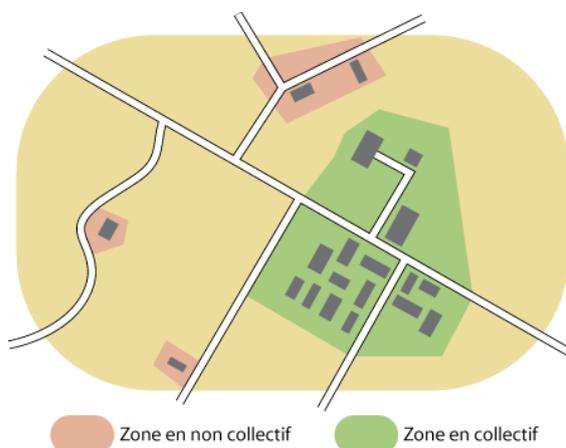
Phase 2

2.1.3 L'ANC

La localisation des foyers en ANC par commune a été effectuée à partir des entretiens réalisés avec les gestionnaires de SPANC et des listings communaux sur les installations ANC contrôlées par le cabinet Nicot (21 communes).

Gestionnaire/prestataire	Commune	Nombre de communes
CC Pays de Seyssel	Bassy, Challonges, Clermont, Desingy, Droisy, Seyssel Haute-Savoie et Usinens.	7
CC du Genevois	Jonzier Epagny, Savigny.	2
SI Bellecombe	Arbusigny.	1
SILA	Choisy, Sallenôves, Mésigny, La Balme-de-Sillingy, Sillingy.	5
Cabinet Nicot	<u>CCPC</u> : Allonzier La Caille, Villy Le Pelloux, Villy Le Bouveret, Andilly, Cercier, Cernex, Copponex, Cruseilles, Le Sappey, Minzier. <u>SIVOM Usse et Fornant</u> : Chavannaz, Frangy, Marlioz, Musièges et Contamine-Sarzin. <u>CC de la Semine</u> : Chessenaz, Vanzy, Chene en Semine, Clarafond. <u>Autres</u> : Chaumont, Chilly.	21
CC Pays de Fillière	Evires, Groisy	2

Enfin, ont également été exploités les zonages d'assainissement disponibles (SILA, CCPC, Contamine-Sarzin...), cartographie permettant de distinguer les zones d'assainissement collectif de l'assainissement non collectif. Les communes ou les gestionnaires sont en effet tenus d'assurer la collecte des eaux usées domestiques, leur stockage, leur épuration avant rejet ou réutilisation, dans les **zones "assainissement collectif"** et doivent assurer le contrôle des installations dans les **zones "assainissement non collectif"**.



Détermination du nombre d'installations en ANC par commune sur la base d'un questionnaire

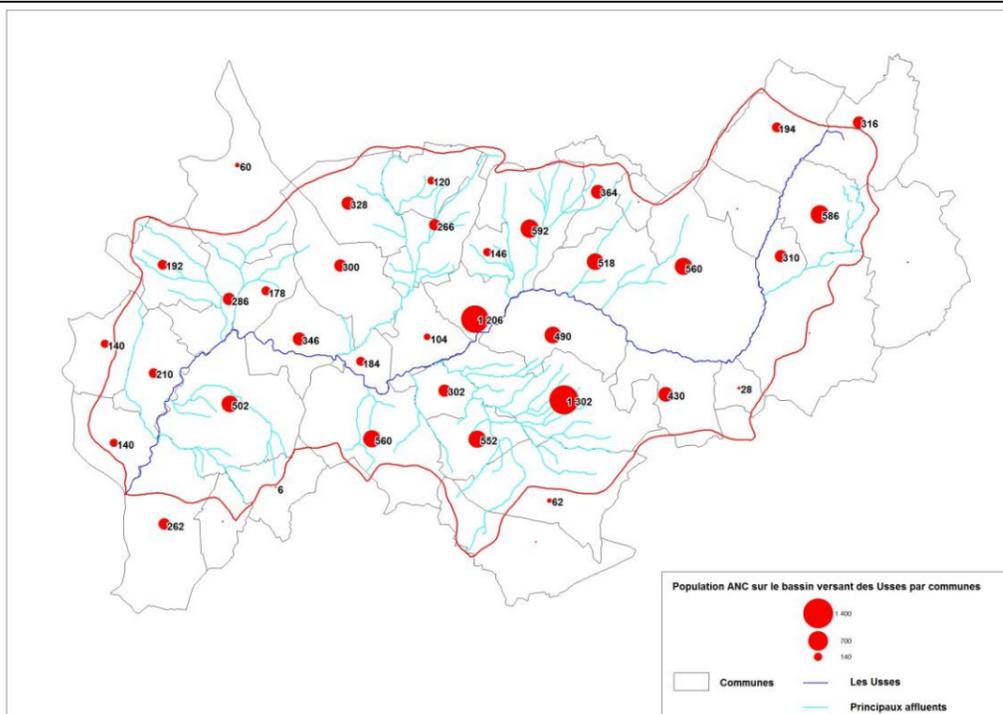
Commune	Foyers en ANC	ANC contrôlées	ANC conforme	Population ANC
ALLONZIER-LA-CAILLE	218			436
ANDILLY	186	158	20	372
ARBUSIGNY	309	296		618
LA BALME-DE-SILLINGY	40	28	5	80
BASSY	148		30	263
CERCIER	245			490
CERNEX	296	235	68	592
CHALLONGES	170		34	300

Phase 2

CHAUMONT	150	140	25	300
CHAVANNAZ	73	64	8	146
CHENE-EN-SEMINE	97	58	1	194
CHESSENAZ	89	34		178
CHILLY	332	307	72	664
CHOISY	651	585	185	1302
CLARAFOND	74	32		148
CLERMONT	118		24	265
CONTAMINE-SARZIN	52	27		104
COPPONEX	259	164	59	518
CRUSEILLES	280	229	63	560
DESINGY	251		50	491
DROISY	4		1	9
EVIRES				0
FRANGY	173	132	9	346
GROISY				0
JONZIER-EPAGNY	66			132
MARLIOZ	603	484		1206
MENTHONNEX-EN-BORNES	293			586
MESIGNY	276	275	96	552
MINZIER	133	124	25	266
MUSIEGES	92	16	0	184
SAINT-BLAISE				0
SALLENOVES	151	66	25	302
LE SAPPEY	184	130	24	368
SAVIGNY	164			328
SEYSSEL 74	356		71	690
SILLINGY	150	128	32	300
USINENS	105		21	208
VANZY	143	93	2	286
VILLY-LE-BOUVERET	155			310
VILLY-LE-PELLOUX	14			28
VOVRAY-EN-BORNES				0
Total	7100	3805	949	14 122

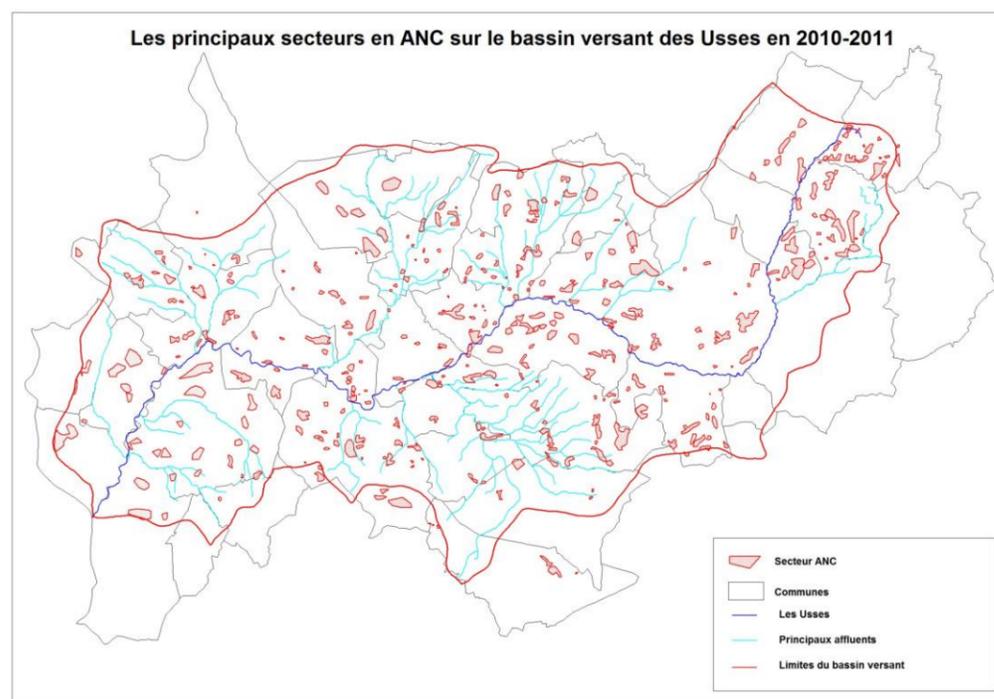
N.B : en bleu les populations estimées avec l'hypothèse d'une moyenne de 2 habitants par foyer.

Phase 2



On retiendra que suite à cette évaluation, environ 40 % des habitants sont considérés être en Assainissement Non Collectif sur le bassin versant (donc environ 60 % sont en Assainissement Collectif). **Un retour de l'ordre de 300 000 m³/an a été évalué sur le bassin versant.**

Nota : Ce calcul reste une évaluation et mériterait d'être précisé avec une démarche de calcul s'appuyant sur des faits mesurés sur le bassin versant.



Phase 2

2.2 Les transferts d'eau interne et externe au bassin versant des Usse

On dénombre une douzaine de transferts principaux sur le bassin versant des Usse. La plupart sont permanents et interbassins. En effet, du fait de leurs situations géographiques, plusieurs collectivités sont alimentées par de l'eau provenant d'autres bassins versants. Selon les cas, cette eau peut provenir de ressources propres ou d'offres marchandes d'un gestionnaire voisin.

Les collectivités importantes de l'eau sur le bassin versant peuvent être regroupées en deux catégories :

- **Celles qui achètent de l'eau à un gestionnaire :**

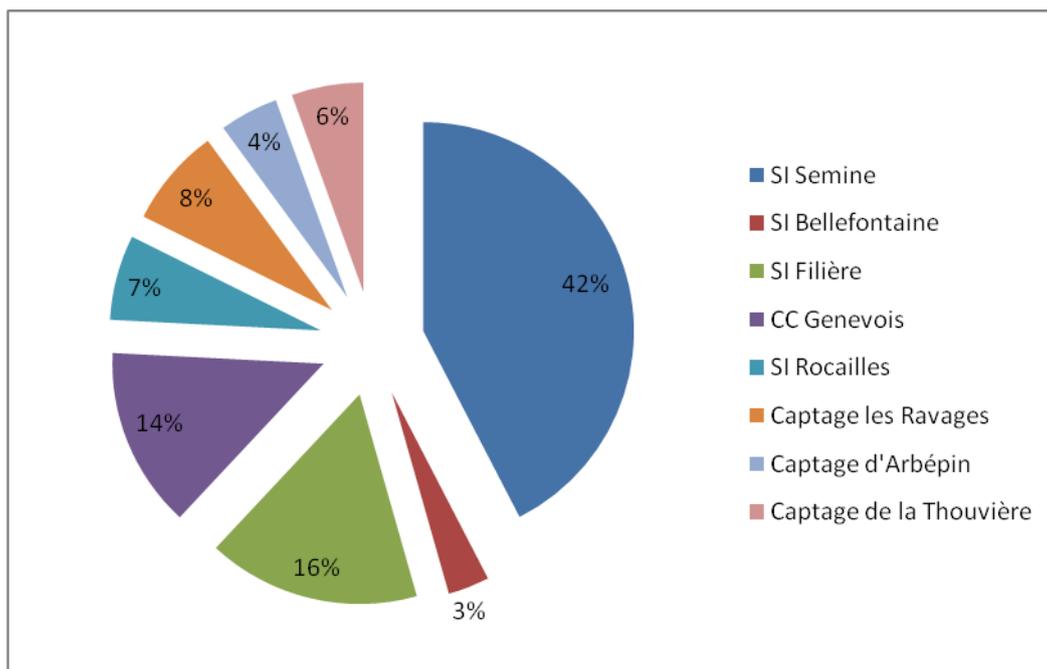
- Les communes de Clarafond, Chêne-en-Semine, Chessenz, Vanzy Usiens et Bassy qui achètent de l'eau au SI de la Semine (eau provenant du captage de Bange sur la nappe du Rhône).
- Les communes de Clermont et Droisy qui sont desservies par le réseau de Bellefontaine (source Bellefontaine).
- La commune de Desingy qui achète de l'eau au SI Bellefontaine.
- La CC Pays de Cruseilles qui achète de l'eau au CC Genevois au Nord, au SI Rocailles au Nord-Est, au SI Fillière à l'Est.
- Les communes de Savigny et de Jonzier-Epagny qui achètent de l'eau au CC Genevois.

- **Celles qui disposent d'un réseau interbassins :**

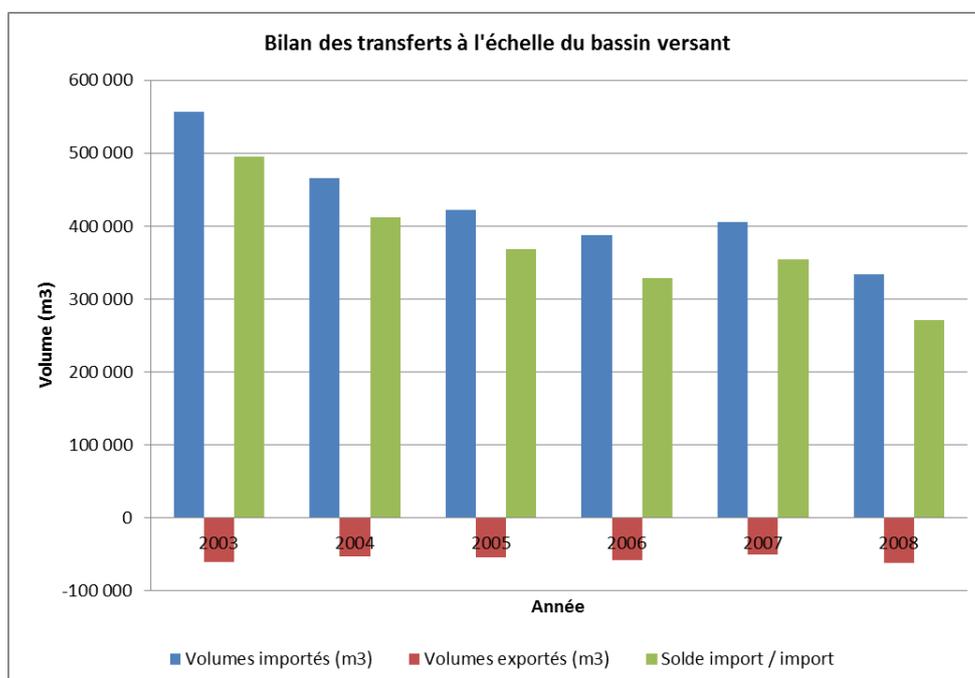
- La CCPC, les communes de Bassy et Chilly qui disposent de captage sur un autre bassin versant.
- La commune d'Arbusigny appartenant au SI Rocailles.
- Les communes d'Evires et Groisy appartenant au SI de la Fillière.

Le bassin versant est donc très largement importateur d'eau potable, avec près de 270 milliers de m³ en 2008. Les apports du SI Semine représentent plus de 40 % des importations totales sur le bassin versant.

Phase 2



L'évolution des importations depuis 2003 a fortement baissé passant de plus de 500 000 m³ à près de 300 000 m³, alors que les exportations sont globalement stables avec des valeurs fluctuantes entre 50 000 à 60 000 m³. La réduction des fuites sur certains réseaux d'eau potable ont contribué à limiter les importations, ce qui est par exemple le cas sur la CCPC avec les importations en provenance de SI Rocailles et SI de la Filière. Les autres importations importantes avec le SI Semine ou CC Genevois ont a contrario peu évolué.



Phase 2



Type_Transfert	utilisation	Demandeur	Fournisseur	Localisation_Point_Injection	Commune de livraison	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Interne	secours, appoint	CCPC	Choisy (CCFU)	<i>Cercier chez falpot</i>	Cercier	6 224	6 246	1 015	454	415	254
Interne	secours, appoint	CCPC	Choisy (CCFU)	<i>Cercier chez dubourvieux</i>	Cercier	1 694	1 483	1 735	1 754	1 809	1 634
Interne	secours, appoint	Musièges	Frangy	<i>Les Grandes Charrières</i>	Musièges	3 575	3 278	3 447	609	3 454	4 184
Interne	permanent	Contamine-sarzin	CCFU	<i>réservoir bonlieu</i>	Sallenoves		5 119	8 967			451
Exportation	secours, appoint	SIE Fillière	CCPC	<i>Gorgy</i>	Cuvat / Lyonnaise des eaux Thorens	9 890	8 528	7 859	8 964	8 446	8 437
Exportation	permanent	C2A	CCPC	<i>Pringy (ferrière)</i>	Cuvat	47 708	41 058	42 616	43 415	36 322	40 423
Exportation	secours, appoint	CC Genevois	CCPC	<i>Andilly croix de biche</i>	Vers/ Archamps	0	0	0	2 529	2 817	10 066
Exportation	permanent	Challonge	Challonges	<i>Limite BV Usse/ BV Rhône</i>	Challonges	3 737	3 538	3 423	3 341	3 399	3 311
Importation	permanent	Desingy (SI Bellefontaine)	SI Bellefontaine	<i>risoud, senoy, rives</i>	Desingy	2 420	1 921	1 367	1 223	1 251	1 539
Importation	permanent	Savigny	CC Genevois	<i>reservoirs cessens</i>	Savigny	37 628	41 029	46 362	42 055	56 497	39 639
Importation	secours, appoint	Jonzier Epagny	CC Genevois	<i>St Julien</i>	Epagny	1 536	307	585	470	0	302
Importation	permanent	CCPC	SIE Fillière	<i>Villy le Pelloux centre de tri</i>	Villy le peloux/ Lyonnaise des eaux thorens	55 954	53 547	41 816	35 910	43 061	40 346
Importation	secours, appoint	CCPC	SIE Fillière	<i>St martin de bellevue gare de péage</i>	Allonzier la caille/ Lyonnaise des eaux thorens	145 490	88 000	48 900	32 520	41 210	7 030
Importation	secours, appoint	CCPC	SI Rocailles	<i>Menthonex en bornes desmolis</i>	Menthonex en bornes	37 875	12 861	16 099	3 619	2 384	790
Importation	secours, appoint	CCPC	SI Rocailles	<i>Le Sappey thouvrière</i>	Le Sappey	11 065	5 450	11 017	5 019	122	129
Importation	secours, appoint	CCPC	CC Genevois	<i>Andilly croix de biche</i>	Cernex	6 565	12 025	0	17 286	13 306	801
Importation	permanent	Clermont (SI Bellefontaine)	SI Bellefontaine	<i>Limite BV Usse</i>	Clermont	3 373	3 919	3 657	3 379	2 938	2 943
Importation	permanent	Droisy (SI Bellefontaine)	SI Bellefontaine	<i>Limite BV Usse</i>	Droisy	4 717	4 297	4 567	4 430	4 777	4 852
Importation	permanent	Vanzay	SI Semine	<i>bas et haut service + fauge</i>	Vanzay	9 447	6 785	8 731	5 411	4 828	14 668
Importation	permanent	Bassy	SI Semine	<i>Bassy</i>	Bassy	17 909	17 297	17 810	17 823	15 034	15 167
Importation	permanent	Chene-en-Semine	SI Semine	<i>Chene en semine</i>	Chene en semine	58 772	56 780	57 796	53 584	66 583	51 653
Importation	permanent	Chessenaz	SI Semine	<i>Chessenaz</i>	Chessenaz	9 087	8 247	7 892	7 349	7 442	7 171
Importation	permanent	Clarafond Arciné	SI Semine	<i>Clarafond arciné</i>	Clarafond arciné	6 786	6 605	7 407	6 977	6 069	6 495
Importation	permanent	Usinens	SI Semine	<i>Usinens</i>	Usinens	32 762	29 376	30 018	33 168	28 423	29 286
Importation	permanent	Arbusigny	SI Rocailles	<i>Arbusigny (vers la grange? Chef lieu?)</i>	Arbusigny	17 098	18 279	17 102	19 353	16 270	18 327
Importation	permanent	Chilly (chef-lieu)	Chilly (captage des Ravages)	<i>Limite BV Usse (coucy-Mougny/chef-lieu)</i>	Chilly	22 499	24 753	24 146	23 932	23 139	22 308
Importation	permanent	Bassy	Bassy	<i>Captage Arbépin (hors bassin versant des Usse)</i>	Bassy	12 582	13 738	12 630	11 612	15 027	13 206
Importation	permanent	CCPC	CCPC	<i>Captage de laThouvrière (hors bassin versant des Usse)</i>	Le Sappey	22 743	19 734	25 306	20 238	16 673	16 143
Importation	permanent	Evires (SI Fillière)	SI Fillière	<i>Evires (Usse)</i>	Evires	3 503	3 503	3 550	3 456	3 503	3 503
Importation	permanent	Groisy (SI Fillière)	SI Fillière	<i>Groisy (Usse)</i>	Groisy	37 207	37 207	35 768	38 646	37 207	37 207
TOTAL DES VOLUMES IMPORTES (m³/an)						557 019	465 660	422 526	387 460	405 744	333 505
TOTAL DES VOLUMES EXPORTES (m³/an)						61 335	53 124	53 898	58 249	50 984	62 237

Phase 2

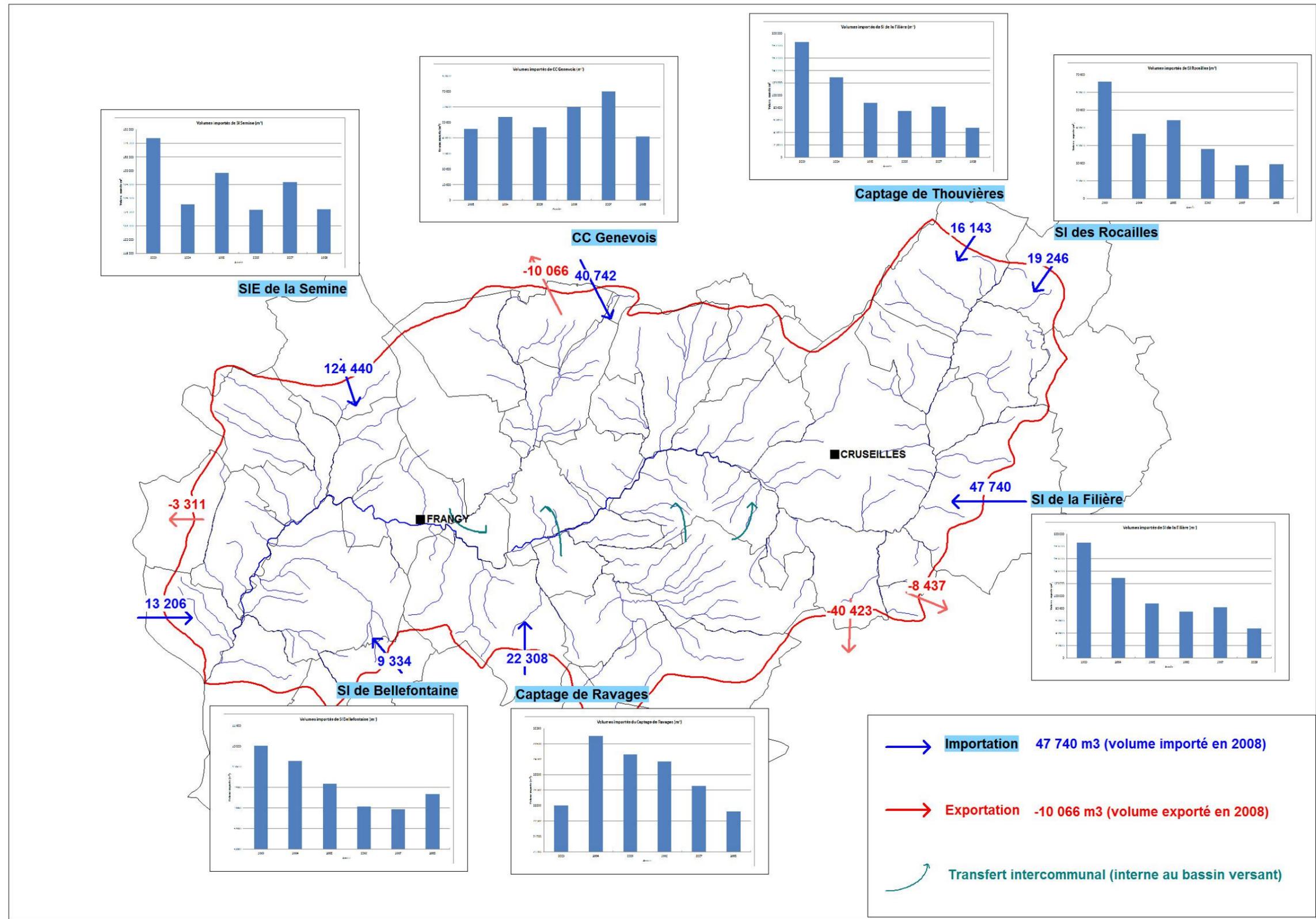


Figure bb : Cartographie des transferts d'eau à l'échelle du bassin versant

Phase 2

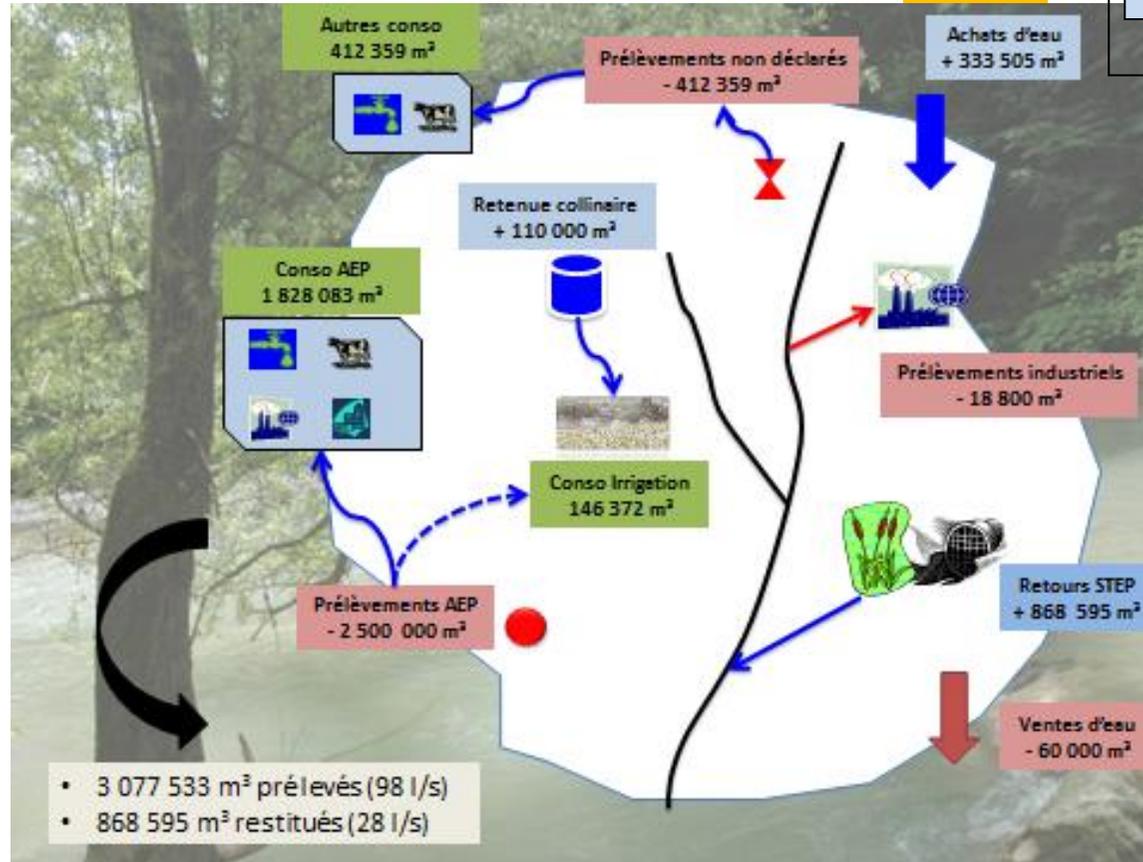
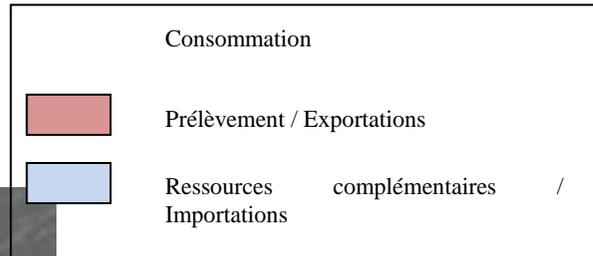


Figure cc : Synthèse des prélèvements, transferts d'eau et consommations d'eau sur le bassin versant des Usse

Phase 2

3 Analyse de l'évolution des usages

L'accroissement prévisible de la population devrait tendre à augmenter les besoins en eau pour l'ensemble des usages liés au domestique, aux activités économiques et au service public. Dans cette perspective plusieurs collectivités ont déjà entamé une réflexion sur la gestion de leur ressource afin de pouvoir satisfaire les futurs besoins. L'analyse suivante va permettre de porter cette réflexion à une échelle plus vaste, l'objectif étant de dégager in fine des tendances pour l'avenir et apprécier les marges de manœuvre en termes de réduction des prélèvements.

3.1 Scénario d'évolution des usages AEP, Industriels et Agricoles aux horizons 2015 et 2020

L'estimation des besoins en eau futurs va correspondre au calcul de la consommation AEP des habitants, des entreprises et des équipements publics aux horizons 2015 et 2020. Pour cela, l'analyse prospective peut s'appuyer sur les tendances actuelles démographiques et structurelles mais aussi sur les orientations et projets d'aménagement sur le territoire (Scot, PLU, SDAEP...).

3.1.1 Un modèle d'évolution par Usage

Les besoins futurs seront calculés par usage à l'aide des tendances et ratios dégagés suite au bilan des consommations entre 2003 et 2009 mais aussi des projets et perspectives cités dans les documents d'urbanisme récoltés.

Hypothèses d'évolution pour les prélèvements AEP (2015 et 2020)			
Facteurs	Année 2015	Année 2020	Commentaires
Population	croissante	croissante	Poursuite de la croissance de la population actuelle.
Cheptel	Stable	Stable	Diminution du nombre d'exploitations mais augmentation de la taille des exploitations.
Activités économiques	croissante	croissante	installations d'entreprises sur les parcelles disponibles. Pas d'installation de gros consommateurs
Equipements publics	EHPAD ?	EHPAD ?	Offre insuffisante en lits médicalisés pour personnes âgées à combler.

Nota : A titre informatif, lors des phases de concertation deux projets de pompage complémentaires ont été évoqués. Ces projets en sont au stade de la réflexion :

- Carrières ABC Desingy : 80 m³/h pour un total annuel de 100 000 m³/an,
- Pompage AEP Vanzy : 50 m³/h.

Phase 2

3.1.1.1 L'évolution des besoins domestiques

3.1.1.1.1 Les tendances actuelles

Selon les chiffres de l'Insee on observe une **augmentation de la population** de l'ordre de **3% par an** entre 1999 et 2007 sur l'ensemble du bassin versant, avec une croissance inégale selon les communes. Ainsi, de petites communes comme Minzier, Contamine, Usinens, Chêne-en-Semine, Droisy ont connu de vrais booms démographiques (augmentation de la population de 50 à 75% entre 1999 et 2007).

3.1.1.1.2 Horizon 2015 - 2021

Le modèle d'évolution des besoins domestiques est basé sur la croissance démographique observée entre les deux recensements INSEE de 1999 et 2007 et étendue à l'horizon 2015-2021. Cette option a été privilégiée à celle d'un calcul de la croissance de la population qui serait fonction des projets de constructions de logement et des déclarations pour plusieurs raisons :

- Premièrement, selon les documents analysés, les chiffres concernant la population varient, il est donc préférable d'utiliser une source d'information commune à tout le territoire.
- Deuxièmement du fait de leur taille, beaucoup de communes ne se sont pas encore exprimées sur la planification de leur territoire sur une période allant au-delà de cinq ans.
- Troisièmement, mis à part avec un PLU très coercitif, il est très difficile de contrôler l'arrivée de nouvelles populations. On peut noter néanmoins que les documents d'urbanisme des petites communes tendent à privilégier le développement des centres de village et la préservation de l'environnement et du patrimoine naturel, ce qui tend à confirmer une augmentation régulière de la population.

Si la population des Usses augmentaient sur la période 2010-2020 de la même manière que sur la période 1999-2007 on obtiendrait des besoins domestiques en eau à l'horizon 2020, supérieurs de **30%** aux besoins actuels.

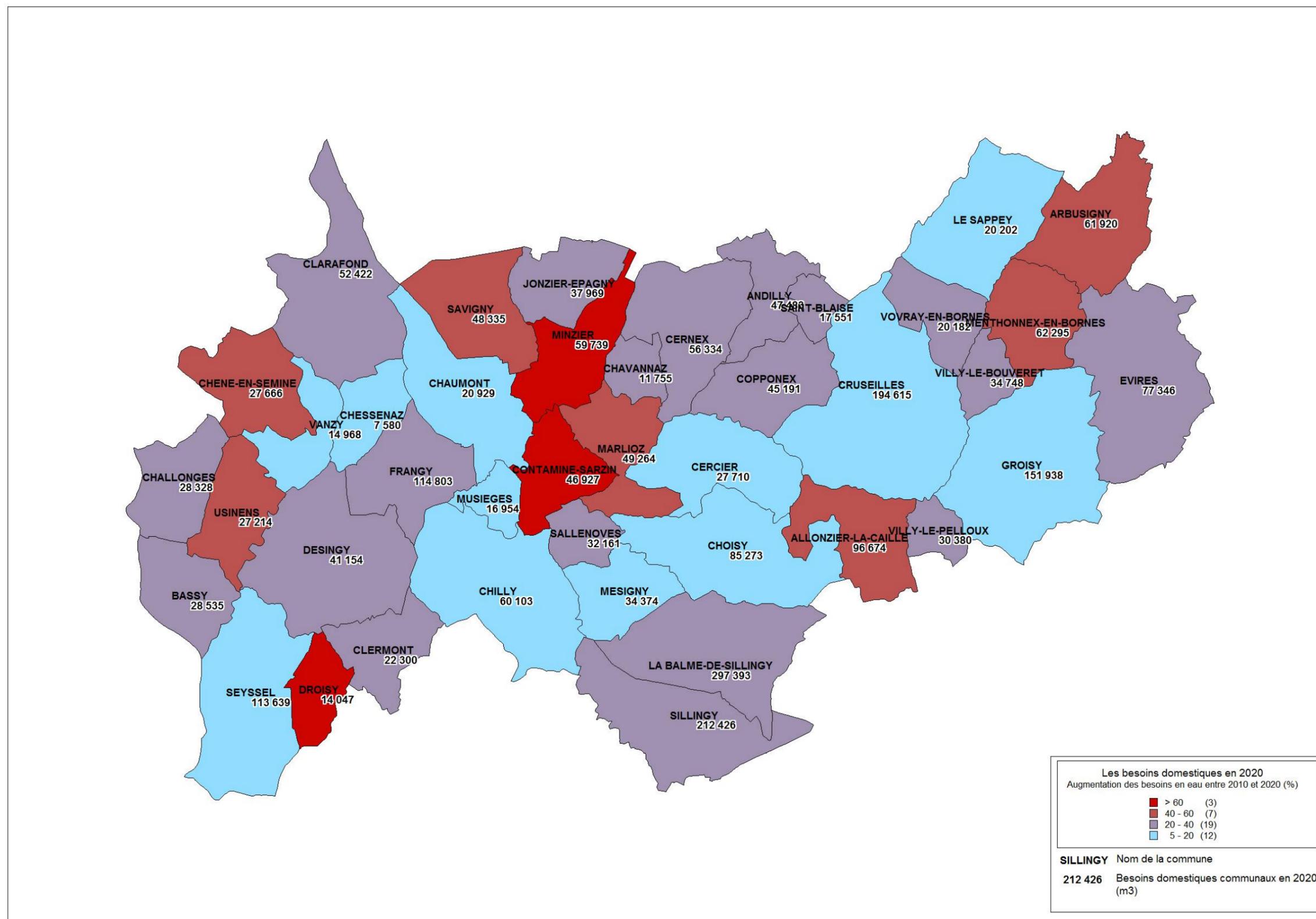
Cela équivaldrait à une augmentation des besoins en eau domestique de l'ordre de **390 000m³** sur le bassin versant des Usses. Ces besoins augmenteraient néanmoins de manière inégale, certaines collectivités devront ainsi se préparer à de réelles transformations et à de réels investissements pour satisfaire la demande en eau.

Phase 2

Tableau dd : Estimation des besoins en eau pour l'usage domestique par commune à l'horizon 2015-2020

Commune	Recensement Insee		Taux de variation annuel moyen (%)	Estimation de la population			Indice moyen de consommation (l/j/hab)	Besoins en eau domestique par commune (m³/an)			Besoins en eau domestique sur le bassin versant des Usse (m³/an)		
	1999	2007		2010	2015	2020		2010	2015	2020	2010	2015	2020
ALLONZIER-LA-CAILLE	1 080	1 418	3.5%	1 571	1 862	2 207	120	68 788	81 546	96 674	68 788	81 546	96 674
ANDILLY	594	747	2.9%	814	939	1 084	120	35 655	41 146	47 483	35 655	41 146	47 483
ARBUSIGNY	689	906	3.5%	1 004	1 191	1 414	120	43 974	52 181	61 920	43 974	52 181	61 920
LA BALME-DE-SILLINGY	3 726	4 683	2.9%	5 102	5 886	6 790	120	223 475	257 798	297 393	111 737	128 899	148 696
BASSY	328	426	3.3%	470	553	651	120	20 581	24 234	28 535	20 581	24 234	28 535
CERCIER	518	559	1.0%	575	603	633	120	25 194	26 422	27 710	25 194	26 422	27 710
CERNEX	698	881	3.0%	961	1 112	1 286	120	42 109	48 705	56 334	42 109	48 705	56 334
CHALLONGES	337	432	3.2%	474	554	647	120	20 768	24 256	28 328	18 692	21 830	25 495
CHAUMONT	382	416	1.1%	430	453	478	120	18 813	19 843	20 929	18 813	19 843	20 929
CHAVANNAZ	137	177	3.3%	195	229	268	120	8 534	10 016	11 755	8 534	10 016	11 755
CHENE-EN-SEMINE	257	362	4.4%	412	510	632	120	18 029	22 334	27 666	17 488	21 664	26 836
CHESSENAZ	154	161	0.6%	164	168	173	120	7 170	7 372	7 580	7 170	7 372	7 580
CHILLY	939	1 085	1.8%	1 145	1 254	1 372	120	50 170	54 912	60 103	50 170	54 912	60 103
CHOISY	1 364	1 562	1.7%	1 643	1 789	1 947	120	71 983	78 347	85 273	71 983	78 347	85 273
CLARAFOND	707	864	2.5%	931	1 056	1 197	120	40 799	46 247	52 422	40 799	46 247	52 422
CLERMONT	331	390	2.1%	415	460	509	120	18 166	20 127	22 300	18 166	20 127	22 300
CONTAMINE-SARZIN	350	536	5.5%	629	821	1 071	120	27 545	35 953	46 927	27 545	35 953	46 927
COPPONEX	619	752	2.5%	809	914	1 032	120	35 432	40 015	45 191	35 432	40 015	45 191
CRUSEILLES	3 184	3 615	1.6%	3 791	4 104	4 443	120	166 057	179 770	194 615	166 057	179 770	194 615
DESINGY	603	714	2.1%	761	845	940	120	33 319	37 030	41 154	33 319	37 030	41 154
DROISY	70	125	7.5%	155	223	321	120	6 805	9 777	14 047	2 535	3 642	5 233
EVIRES	1 062	1 289	2.5%	1 386	1 565	1 766	120	60 712	68 526	77 346	60 712	68 526	77 346
FRANGY	1 596	1 928	2.4%	2 070	2 329	2 621	120	90 648	102 013	114 803	90 648	102 013	114 803
GROISY	2 606	2 906	1.4%	3 027	3 241	3 469	120	132 591	141 935	151 938	132 591	141 935	151 938
JONZIER-EPAGNY	515	628	2.5%	676	766	867	120	29 631	33 542	37 969	29 631	33 542	37 969
MARLIOZ	441	630	4.6%	720	900	1 125	120	31 543	39 420	49 264	31 543	39 420	49 264
MENTHONNEX-EN-BORNES	611	843	4.1%	951	1 163	1 422	120	41 660	50 943	62 295	41 660	50 943	62 295
MESIGNY	630	685	1.1%	707	745	785	120	30 960	32 622	34 374	30 960	32 622	34 374
MINZIER	498	731	4.9%	844	1 073	1 364	120	36 974	46 998	59 739	36 974	46 998	59 739
MUSIEGES	269	309	1.7%	325	355	387	120	14 256	15 547	16 954	14 256	15 547	16 954
SAINT-BLAISE	198	259	3.4%	286	339	401	120	12 546	14 839	17 551	12 546	14 839	17 551
SALLENOVES	474	560	2.1%	596	662	734	120	26 111	28 978	32 161	26 111	28 978	32 161
LE SAPPEY	333	377	1.6%	395	427	461	120	17 299	18 694	20 202	16 261	17 573	18 990
SAVIGNY	500	676	3.8%	757	914	1 104	120	33 154	40 031	48 335	33 154	40 031	48 335
SEYSSEL	1 800	2 069	1.8%	2 180	2 378	2 594	120	95 481	104 165	113 639	95 481	104 165	113 639
SILLINGY	2 878	3 511	2.5%	3 783	4 283	4 850	120	165 685	187 605	212 426	165 685	187 605	212 426
USINENS	255	358	4.3%	407	503	621	120	17 808	22 014	27 214	17 808	22 014	27 214
VANZY	242	276	1.7%	290	315	342	120	12 700	13 787	14 968	12 700	13 787	14 968
VILLY-LE-BOUVERET	396	516	3.4%	570	672	793	120	24 959	29 450	34 748	24 959	29 450	34 748
VILLY-LE-PELLOUX	456	535	2.0%	568	628	694	120	24 880	27 493	30 380	24 880	27 493	30 380
VOVRAY-EN-BORNES	274	334	2.5%	360	407	461	120	15 757	17 833	20 182	15 757	17 833	20 182
Total								1 898 720	2 154 465	2 450 827	1 290 780	1 470 524	1 680 286

Cartographie de : Augmentation des besoins domestiques en eau par commune à l'horizon 2020 (m³/an)



Phase 2

3.1.1.2 L'évolution des besoins liés aux activités économiques

Pour les besoins liés aux activités économiques, l'évolution dépendra pour beaucoup du type d'entreprise prêt à s'installer. En effet, même si les politiques d'accompagnement, les politiques fiscales et les aménagements fonctionnels réalisés pour permettre l'installation de nouvelles entreprises ont une grande influence sur la répartition de ces dernières sur le territoire, ce n'est pas le nombre d'entreprises qui crée le besoin mais bien son type (si l'on n'adjoint pas d'installation de main d'œuvre à proximité du site). Une usine agro-alimentaire isolée peut avoir ainsi des besoins beaucoup plus importants qu'une zone d'activité tertiaire.

Les estimations proposées sont basées sur l'observation des consommations de ces cinq dernières années. Les besoins des activités économiques déjà présentes sur le territoire seront donc considérés comme stables entre 2010 et 2020, notamment pour les gros consommateurs tels que :

- La Société Laitière des Hauts de Savoie (environ 160 000 m³/an)
- Glaces des Alpes (Allonzier-La-Caille) (environ 15 000m³/an)
- Pilot Corporation of Europe (environ 1500 m³/an)
- Béton Rhône Alpes (hors AEP)
- Les Fruitières
- Les Coopératives Agricoles
- Annecy Béton Carrières (Desingy) – (cf. projet exprimé lors de l'atelier Industries / Objectif : 100 000 m³/an par pompes séquentielles et ponctuelles de 80 m³/h).

Le développement des zones d'activités doit être pris en compte. Selon une estimation effectuée à partir des données de l'Agence Economique de Haute-Savoie, les **surfaces disponibles** viabilisées ou non pour l'installation de nouvelles entreprises seraient de **73 ha** sur l'ensemble du bassin versant en **2010**.

Une enquête réalisée par le bureau d'études Pöyry auprès des communes de la CCPC, a permis de déterminer des ratios de consommation par zone d'activités – ces chiffres ont été conservés afin de favoriser la cohérence avec les travaux engagés :

- 850 m³/an/ha pour caractériser la consommation des zones industrielles (exemple : Allonzier-La-Caille).
- 365 m³/an/ha pour caractériser la consommation des zones artisanales
- 180 m³/an/ha pour caractériser la consommation des zones de loisirs d'Andilly (3500 m³/an/ha pour le Golf)

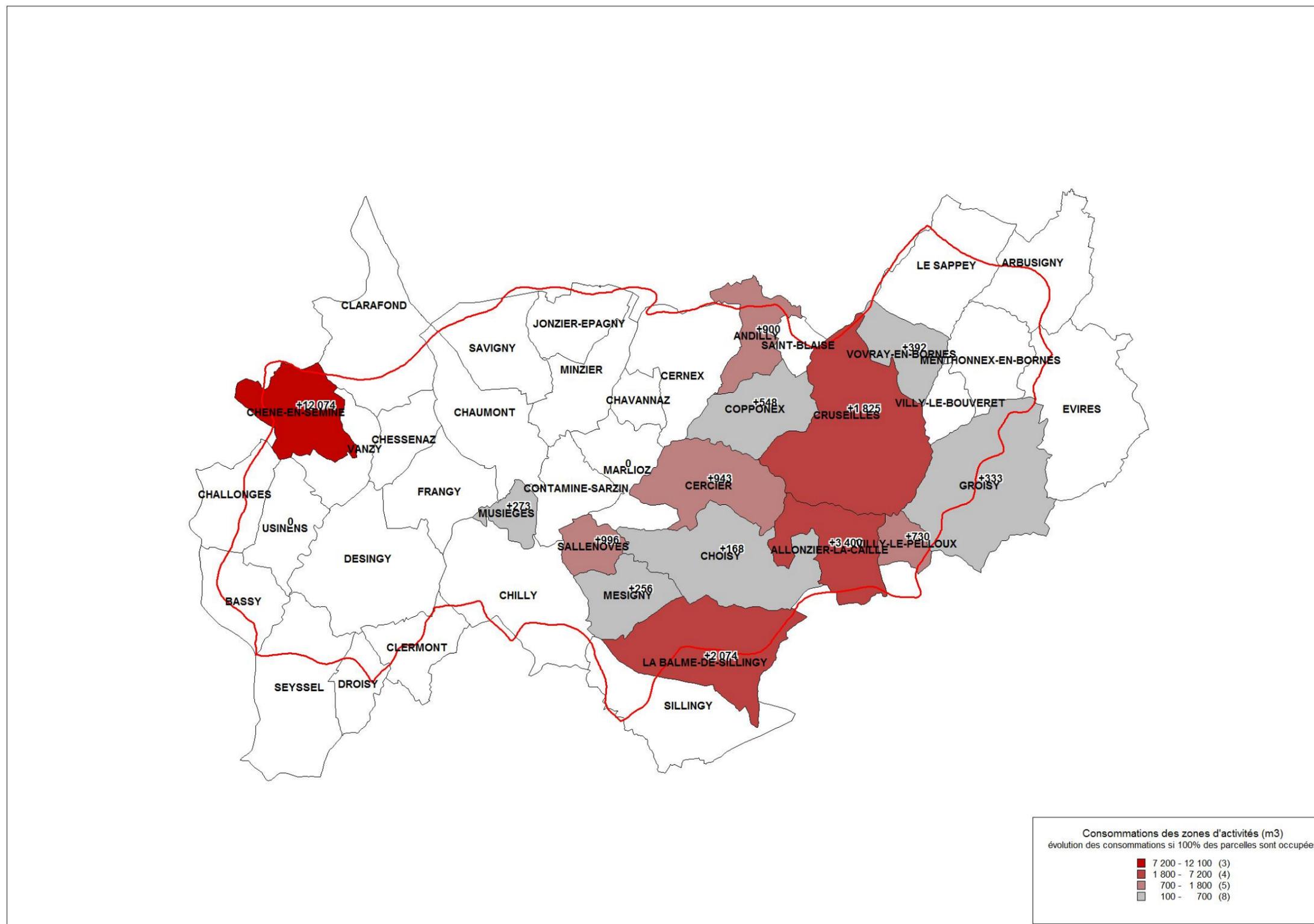
Selon la vitesse de progression de l'occupation des surfaces disponibles pour les zones d'activités sur le bassin versant, une augmentation de la consommation en eau liée aux activités économiques comprise entre **23 000 à 46 000 m³/an** est envisagée d'ici 2020.

Phase 2

Commune	Nom	Besoins en eau supplémentaires – horizon 2020			
		Surfaces disponibles en 2010 (ha)	Ratios (m ³ /an/ha)	50 % occupé	100 % occupé
Allonzier-la-Caille	Zone industrielle et service	12	607	3 642	7 284
Allonzier-la-Caille	Zone industrielle	4	850	1 700	3 400
Andilly	Zone artisanale	0.9	365	164	329
Andilly	Zone de loisirs (les Moulins)	5.0	180	450	900
Andilly	Zone de loisirs (golf)	2.5	3 500	4 375	8 750
Cercier	Zone du Quart	2.6	365	472	943
Chene-en-Chemine	ZAE de la Croisée	14.2	850	6 037	12 074
Choisy	ZA du Pont Noir	0.5	365	84	168
Copponex	Zone artisanale	1.2	365	219	438
Copponex	Zone artisanale	1.5	365	274	548
Cruseilles	Zone artisanale	5.0	365	913	1 825
Groisy	Zone des Mouilles	0.9	365	166	333
La Balme-de-Sillingy	Zone des Grandes Vignes	5.7	365	1 037	2 074
Marlioz	ZA Chez les Gays		365	0	0
Mesigny	Zone de la Bovièr	2.5	365	454	908
Mesigny	Zone des Esserts	0.7	365	128	256
Musièges	Zone des Bonnets	0.3	850	136	273
Saint Blaise	ZA / loisirs	2.0	365	365	730
Sallenoves	ZA Bonlieu	1.2	850	498	996
Usinens	ZA du Pont Rouge	0.0	365	0	0
Villy le Pelloux	PAE de la Caille	6.9	365	1 266	2 533
Villy le Pelloux	Zone d'activités	2.0	365	365	730
Vovray en Bornes	Zone Chez Quétrand	1.1	365	196	392
TOTAL		73		22 941	45 882

Tableau ff : Evolution des besoins en eau en lien avec le développement des zones d'activités

Cartographie gg : Augmentation des besoins en eau liés aux activités économiques par commune à l'horizon 2020 (m³/an)



Phase 2

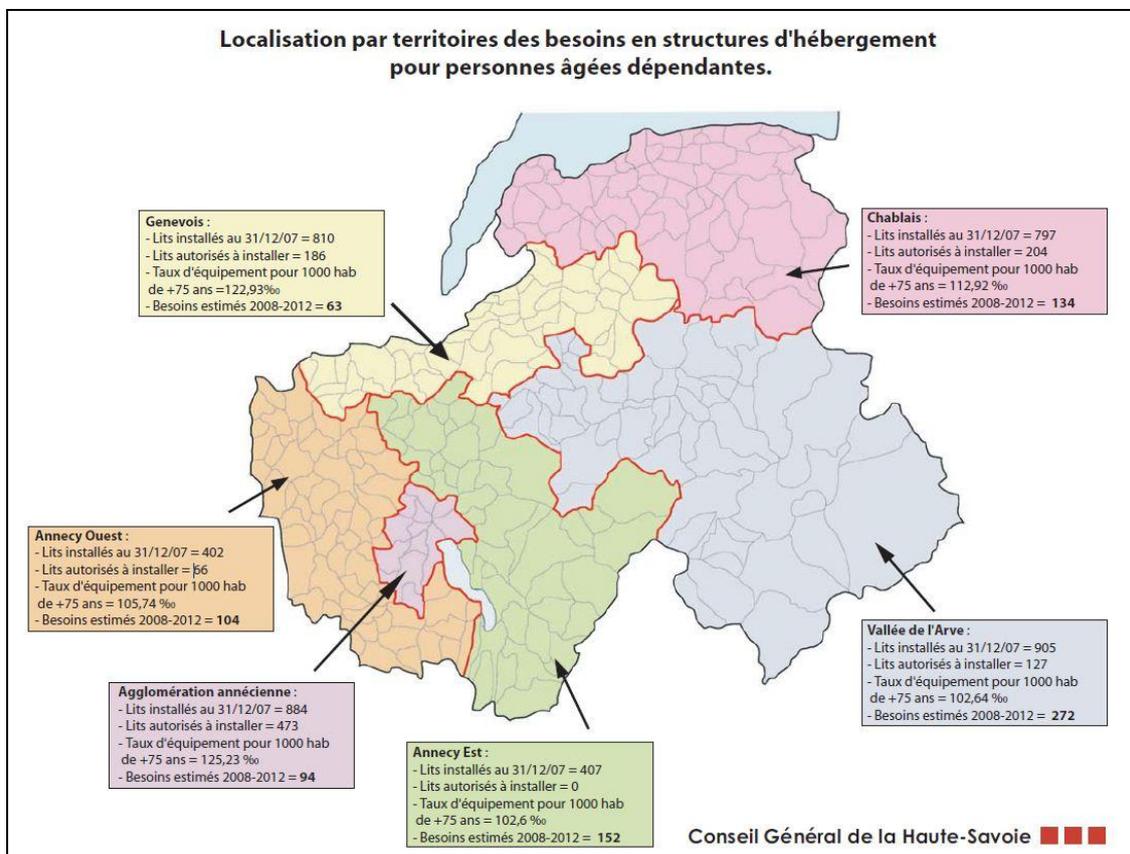
3.1.1.2.1 L'évolution des besoins liés aux projets d'équipements

Les besoins en eau liés aux services et équipements collectifs dépendent eux aussi de leur type et de leur fonction. Les équipements d'accueil occasionnels (salle des fêtes,...) consomment ainsi très peu ($< 500\text{m}^3$ par an), alors que les consommations des équipements accueillant du public tout au long de l'année peuvent être très variées. L'analyse des factures en eau de certaines communes donne les consommations moyennes suivantes :

- De 300 à 500m^3 pour une école primaire,
- Près de 1200m^3 pour un collège (600 élèves),
- Près de $6\,000\text{m}^3$ pour une maison de retraite,
- Et de $10\,000$ à $15\,000\text{m}^3$ pour une piscine.

On peut faire l'hypothèse que la construction de nouveaux établissements scolaires n'aura que peu d'impact sur les besoins en eau, à contrario de l'installation d'établissements d'accueils des personnes âgées. Hors selon le diagnostic du Scot du Bassin Annecien (qui englobe les territoires de la CCFU et de la CCPC), sur le plan des lits autorisés d'EHPAD et de soins de longue durée, le Pays de Fillière et le Pays de Cruseilles disposent du plus faible taux d'équipement du département, alors que dans le même temps le territoire de la CC Fier et Usse serait l'un des territoires du département le plus concerné par l'augmentation de la population très âgée, nécessitant une prise en charge en lits médicalisés.

Le schéma gérontologique départemental 2008-2012 de la Haute-Savoie a ainsi pour objectif de poursuivre le développement de l'offre en structures d'hébergements sur les secteurs d'Annecy Est (CC Pays de Fillière et CC du Pays de Cruseilles), actuellement sous-équipé et d'Annecy Ouest (reste du bassin versant) où l'offre est insuffisante.



Phase 2

A défaut d'informations plus précises, les consommations « publiques » de 2020 seront considérées comme équivalentes à celles actuelles.

3.1.1.3 L'évolution des besoins liés à l'agriculture

Les besoins agricoles ne devraient guère varier outre que pour des raisons climatiques. On remarque en effet, que même si le nombre d'exploitations tend à baisser, la surface par exploitation et la taille des exploitations tendent à augmenter (les terres agricoles délaissées étant reprises par les exploitations à proximité).

3.1.1.3.1 Elevage

Aucune donnée ne renseigne aujourd'hui quant à l'évolution prévisible, à court terme, de la filière d'élevage (nombre et organisation des exploitations en activité, hiérarchie des familles d'animaux, taille des cheptels, ...).

L'exploitation du RGA 2010 devrait permettre, dès sa finalisation, de décrire les tendances évolutives depuis 2000, 2004-2006 et notamment de confirmer ou d'infirmer, pour les vaches laitières à l'origine des plus gros postes de consommation en eau, la baisse de leur nombre enregistrée entre 2000 et 2004-2006 : diminution de 1,4% à l'échelle du bassin versant des Usse.

Des changements profonds du paysage agricole des Usse, très fortement marqué par l'élevage de bovins et la production de lait, paraissent néanmoins très peu probables. La production fromagère y est en effet historique et bénéficie depuis plusieurs années d'une véritable reconnaissance *qualité* (labellisation AOC) laquelle s'accompagne de soutiens financiers forts.

3.1.1.3.2 Arboriculture

Le recueil des doléances et des souhaits de la part des arboriculteurs rencontrés permet d'observer :

- que les disponibilités actuelles en eau ne satisfont pas les besoins réels (notamment en période de sécheresse) et n'autorisent pas un développement raisonné des exploitations arboricoles.
- que la profession est contrainte dans ses envies d'évolution par :
 - 1/ un manque de terres exploitables en rapport avec la pression foncière qui s'exerce aujourd'hui sur le territoire des Usse.
 - 2/ une difficulté de vente des produits de récolte (augmentation récurrente des exigences qualité et financières de la part des acheteurs, notamment de la grande distribution ; fluctuation des prix de vente conduisant à une forte variabilité des bénéfices enregistrés ; nécessité d'anticipation de la « mode » en termes de consommation → produits « phares » ; nécessité de restructuration des exploitations dans un objectif de production de pommes et poires de haute qualité)
 - 3/ un manque d'accompagnement financier (voire technique) des exploitants dans leurs démarches de recherche de diversification et/ou d'accroissement de leurs ressources en eau à usage d'irrigation (absence de supra-structure d'aide aux arboricoles comme l'ADH aujourd'hui disparue).

Phase 2

Ci-dessous, les tendances évolutives à court terme tirées des retours questionnaires :

Origine de l'eau d'irrigation	Besoins en eau (m ³)	
	<i>totaux annuels</i>	<i>annuels par hectare</i>
Réseau collectif (AEP)	17 639	871
Ressource personnelle (retenue collinaire, forage, puits, source, ...)	207 677	1 430
<i>Total / Moyenne</i>	<i>225 316</i>	<i>1 554</i>

Ces chiffres tiennent compte à la fois de l'augmentation attendue des surfaces de vergers irrigués, mais également et pour l'essentiel, des besoins en eau utiles estimés ; ces derniers tiennent notamment compte des changements climatiques observés ces dernières années, en particulier de l'accentuation des phénomènes de sécheresse et/ou de leur récurrence sur 2 années minimum (cas donné pour exemple de la période de déficit hydrique 2003-2005 qui aura occasionné de nombreuses et importantes pertes financières pour les arboriculteurs ainsi qu'un réajustement, par ces derniers, de leurs pratiques agricoles et d'irrigation).

Le tableau amène plusieurs remarques par ailleurs :

- les besoins en eau sont légèrement supérieurs à ceux calculés pour une année sèche (besoins théoriques de l'ordre de 217 533 m³ contre 225 316 m³) – rappelons que les besoins actuels en année sèche ne sont aujourd'hui pas totalement couverts.
- les apports moyens par hectare, selon l'origine de l'eau consommée, sont du même ordre de grandeur que ceux proposés pour l'évaluation des besoins théoriques en année sèche (800 m³/ha/an pour l'irrigation par le réseau AEP, 1 500 m³/ha/an pour l'irrigation par des ressources privées).

Pour ce qui est de l'irrigation des vergers depuis des retenues collinaires et toute autre dispositif privé de captage d'eau, les capacités maximales d'exploitation de ces derniers paraissent actuellement atteintes et ne permettent pas de répondre à une demande croissante en eau. La part d'eau potable consommée pour l'irrigation reste mineure et celle-ci ne semble devoir que peu augmenter à l'avenir (passage de 15 839,00 m³/an à 17 639,00 m³/ha/an).

On peut considérer que dans une perspective de changement climatique (augmentation de la fréquence des cycles de sécheresse), les volumes à mobiliser pour l'irrigation pourraient être de l'ordre de (*) 70 000 m³.

Nota : cette tendance est l'expression d'un besoin exprimé par les acteurs, et n'est pas issue d'un travail spécifique sur l'impact du changement climatique. Cette évaluation n'intègre pas notamment les capacités d'adaptation de l'activité.

Phase 2

3.2 Marges de manœuvre pour maîtriser les prélèvements

Les scénarios d'évolution présentés précédemment n'intègrent pas de stratégies d'action pour maîtriser les prélèvements – plusieurs orientations peuvent ainsi être mises en avant :

- Pour les collectivités :
 - Réaliser des travaux d'amélioration des réseaux de distribution d'Eau potable : diminution des fuites pour limiter les prélèvements à demande constante.
 - Mettre en place de nouvelles pratiques (arrosage, entretien...) et du matériel économe en eau pour réduire les consommations des services et équipements publics
 - Eviter les fortes consommations à l'étiage : fixer un prix estival plus cher que le reste de l'année pour modifier le comportement des abonnés.
- Pour les abonnés :
 - Mettre en place du matériel économe en eau.
 - Changer les comportements et pratiques.

Stratégies d'actions pour la préservation de la ressource				
Actions		Année 2010	Année 2015	Commentaires
Améliorer le rendement des réseaux AEP		70 % minimum par collectivités	75 % minimum par collectivités	Une moyenne de 73% sur l'ensemble du bassin versant mais de fortes disparités (CCFU : 89%, CCPC : 64%,...)
Réduire les consommations	<i>Economies d'eau actives (comportement des abonnés)</i>			Action sur le long terme, difficilement quantifiable.
	<i>Economies d'eau passives (mise en place de matériel économe en eau)</i>	-15 % sur les consommations domestiques	-30 % sur les consommations domestiques	30 m ³ /an/logement (source : Agence Adour Garonne)

Phase 2

Les scénarios retenus sont l'expression des hypothèses présentées précédemment pour les horizons 2015 et 2021 :

Synthèse des évolutions et impacts - Action d'économie sur les usages domestiques			
Usage	Année 2010	Année 2015	Année 2020
Consommation domestique en m ³ (sans matériel économe)	1 290 780	+ 179 744 m ³ (1 470 524)	+ 389 506 m ³ (1 680 286)
Consommation domestique en m ³ (avec matériel économe)	-	- 40 835 m ³ (1 249 945)	- 114 579 m ³ (1 176 201)
Agriculture		+ 35 000 m ³	+ 70 000 m ³
Activités économiques		+ 23 000 m ³	+ 46 000 m ³
Equipements publics		+ 6 000 m ³	+ 12 000 m ³

Synthèse des évolutions et impacts - Action sur les rendements des réseaux AEP			
Usage	Année 2010	Année 2015	Année 2020
Volumes à mobiliser pour l'AEP domestique (sans mesures d'amélioration des réseaux)	1 917 270	+ 263 618 m ³ (2 180 888)	+570 207 m ³ (2 487 477)
Volumes à mobiliser pour l'AEP domestique (avec mesures d'amélioration des réseaux)	-	+113 915 m ³ (2 031 185)	+275 593 m ³ (2 192 863)

Phase 2

4 Annexe n 1 : Volumes mensuels prélevés mesurés sur la période 2003 - 2009

Année 2003

	Nom Commune	Nom Captage	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	
CCPC	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	155	124	202	165	177	415	257	228	209	167	153	187	
	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	6 488	4 224	16 666	401	2 519	3 648	27	3 009	0	3 752	6 804	524	
		CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	21 313	36 246	44 345	49 376	47 908	58 975	66 810	57 775	56 397	52 975	44 195	37 945
		CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	9 940	11 625	14 242	8 896	8 023	6 674	3 944	3 049	4 131	5 395	10 477	12 662
		SAINT BLAISE	MONT SION 2	9 168	9 060	12 146	9 921	10 507	17 792	14 989	10 145	12 624	12 240	7 377	9 191
		ANDILLY	CODE MEDET	9 743	9 008	8 042	3 272	3 243	1 642	225	106	0	829	2 262	4 879
		CERCIER	DUBOURVIEUX	3 572	4 173	5 541	3 331	3 435	5 960	4 624	4 456	4 372	3 030	3 542	4 806
		CERCIER	PAPEY	284	307	401	291	372	576	771	469	491	296	300	454
		CERNEX	LA MOLLARD / ROZET	1 467	1 446	2 063	1 492	1 426	2 651	2 045	1 550	1 739	1 253	1 176	1 360
		CERNEX	LE VERDON	2 677	2 875	3 083	2 228	2 427	3 624	2 906	2 570	2 293	1 739	1 977	2 324
		CERNEX	FORAGE CHEZ GRESAT	2 754	2 639	2 975	2 933	3 080	4 397	4 203	4 227	2 799	2 480	2 315	2 683
		COPPONEX	BLANCHY	8 311	6 939	5 392	3 979	3 298	2 663	2 302	929	3 051	1 987	2 443	1 560
		MENTHONEX-EN-BORNES	TRACAFOND	2 579	2 439	4 461	2 961	3 391	4 086	1 717	1 332	1 882	823	1 004	1 772
		MENTHONEX-EN-BORNES	LA MOUILLE DES PRES	7 242	7 242	7 242	7 242	4 354	4 354	2 232	1 341	725	560	591	806
		MENTHONEX-EN-BORNES	CREUX DE TROSSET	3 967	4 125	5 163	3 655	3 659	4 228	3 227	2 944	3 760	3 042	2 980	3 434
		SAINT BLAISE	MONT SION 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		LE SAPPEY	LA SCIERIE	1 856	1 692	2 081	1 550	1 657	2 944	1 044	579	115	698	833	1 348
		LE SAPPEY	CLARNANT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		LE SAPPEY	GROTTE DU DIABLE - LES AVENIERES	5 774	5 774	5 774	5 774	6 613	1 052	1 052	1 052	1 052	3 114	10 032	9 747
		VOVRAY-EN-BORNES	LES COMMUNES	1 375	1 345	1 905	1 302	1 458	2 625	2 394	2 247	3 342	2 225	1 617	2 699
		TOTAL	98 664	111 282	141 723	108 768	107 546	128 305	114 768	98 007	98 981	96 604	100 077	98 380	
	CHALLONGES	CAPTAGE PAULETTE	2726	2606	2792	2643	3196	5501	4988	4264	3065	2650	2331	3011	

Phase 2

Année 2004

	Nom Commune	Nom Captage	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
CCPC	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	149	118	167	137	158	228	218	213	196	149	195	206
	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	2 069	2 209	3 386	1 676	1 101	1 847	1 104	1 242	1 181	1 525	2 428	4 404
	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	32 425	28 053	23 543	35 724	45 487	62 631	65 861	69 917	36 174	32 464	32 217	24 335
	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	8 688	11 093	13 848	12 092	10 107	10 054	3 861	2 458	5 294	3 802	10 190	10 110
	SAINT BLAISE	MONT SION 2	7 388	7 169	8 708	7 826	8 252	11 312	13 381	11 642	11 367	8 474	7 657	8 169
	ANDILLY	CODE MEDET	5 515	9 355	9 154	9 050	6 354	4 274	740	0	0	109	3 645	3 760
	CERCIER	DUBOURVIEUX	3 819	4 108	5 075	4 170	4 547	6 178	3 887	3 771	4 348	3 221	4 403	4 900
	CERCIER	PAPEY	368	374	466	355	365	531	464	572	877	388	481	569
	CERNEX	LA MOLLARD + ROZET	1 263	1 105	543	624	1 341	2 265	1 618	1 519	1 747	1 084	1 735	1 763
	CERNEX	LE VERDON	2 232	2 233	2 842	2 302	2 700	3 132	2 344	2 204	2 402	1 677	2 081	2 180
	CERNEX	FORAGE CHEZ GRESAT	2 464	2 349	2 595	2 674	3 238	3 300	3 994	3 127	3 024	2 667	2 767	2 571
	COPPONEX	BLANCHY	0	0	5 247	4 858	3 976	2 542	3 419	2 428	2 194	2 193	2 972	2 417
	MENTHONEX-EN-BORNES	TRACAFOND	1 916	2 037	2 999	2 399	2 387	3 413	2 244	2 169	2 218	1 510	2 346	2 342
	MENTHONEX-EN-BORNES	LA MOUILLE DES PRES	698	846	520	1 090	623	828	688	702	646	493	678	817
	MENTHONEX-EN-BORNES	CREUX DE TROSSET	2 624	2 349	3 038	2 757	3 571	3 756	3 103	2 999	4 074	3 145	4 162	3 386
	SAINT BLAISE	MONT SION 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	LE SAPPEY	LA SCIERIE	1 327	1 227	1 421	961	1 253	1 635	1 507	1 616	1 239	1 603	1 458	1 326
	LE SAPPEY	CLARNANT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	LE SAPPEY	GROTTE DU DIABLE - LES AVENIERES	10 430	11 932	11 867	14 726	12 595	7 391	3 140	5 218	2 482	8 571	8 072	11 958
	VOVRAY-EN-BORNES	LES COMMUNES	2 069	2 209	3 386	1 676	1 101	1 847	1 104	1 242	1 181	1 525	2 428	4 404
	TOTAL		85 443	88 765	98 804	105 096	109 155	127 163	112 676	113 038	80 643	74 599	89 914	89 616
	CHALLONGES	CAPTAGE PAULETTE	2 502	3 927	2 939	3 140	3 118	4 371	4 872	3 794	3 060	2 977	3 073	3 285

Phase 2

Année 2005

	Nom Commune	Nom Captage	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
CCPC	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	165	123	44	140	159	290	185	161	181	275	127	187
	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	5 124	14 975	9 519	14 642	15	12	0	28	10	9 041	25 278	14
	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	28 240	17 476	30 859	25 924	16 023	42 925	44 699	55 139	47 983	50 731	34 194	45 103
	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	10 694	9 417	11 402	9 170	10 858	7 573	5 722	4 559	3 638	3 685	4 086	5 703
	SAINT BLAISE	MONT SION 2	9 117	8 149	10 370	8 481	9 261	15 858	13 044	12 609	14 742	10 991	10 650	13 452
	ANDILLY	CODE MEDET	6 612	4 887	8 355	8 564	8 254	3 553	459	0	0	0	0	0
	CERCIER	DUBOURVIEUX	3 356	2 911	4 031	3 009	3 212	4 698	3 559	3 407	3 815	2 979	3 027	3 845
	CERCIER	PAPEY	595	537	786	479	429	737	536	504	570	408	429	664
	CERNEX	LA MOLLARD + ROZET	1 263	1 168	1 418	1 088	1 536	1 557	1 448	1 238	1 381	1 802	1 447	1 711
	CERNEX	LE VERDON	1 881	2 111	2 651	2 195	2 211	2 662	1 970	1 574	2 002	1 287	1 386	1 346
	CERNEX	FORAGE CHEZ GRESAT	2 639	2 445	2 746	2 751	3 457	3 984	3 603	3 055	3 023	2 982	3 071	2 865
	COPPONEX	BLANCHY	5 268	4 815	5 156	6 688	7 061	4 132	3 070	1 708	916	348	0	0
	MENTHONEX-EN-BORNES	TRACAFOND	1 720	1 810	2 535	1 402	1 814	3 249	2 034	2 039	2 622	1 792	1 898	2 733
	MENTHONEX-EN-BORNES	LA MOUILLE DES PRES	708	714	979	709	536	878	615	590	608	473	506	766
	MENTHONEX-EN-BORNES	CREUX DE TROSSET	3 403	3 425	4 032	3 197	3 674	4 275	3 130	3 085	3 692	3 143	3 434	3 581
	SAINT BLAISE	MONT SION 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	LE SAPPEY	LA SCIERIE	1 462	1 436	2 226	1 378	1 337	2 025	1 614	1 598	1 995	1 677	1 664	1 747
	LE SAPPEY	CLARNANT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	LE SAPPEY	GROTTE DU DIABLE - LES AVENIERES	14 407	10 160	11 622	16 338	15 182	6 973	3 522	3 451	270	2 656	3 873	5 004
	VOVRAZ-EN-BORNES	LES COMMUNES	2 443	1 953	2 792	1 803	1 365	3 002	1 720	1 905	2 579	2 535	1 585	2 081
	TOTAL		99 097	88 512	111 523	107 958	86 384	108 383	90 930	96 650	90 027	96 805	96 655	90 802
	CHALLONGES	CAPTAGE PAULETTE	3 372	3 183	3 474	2 924	3 216	4 178	3 882	4 280	3 194	2 411	2 871	3 165
CCFU	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DE NANGERAT	4 448	4 448	4 448	7 522	5 683	4 402	2 991	2 983	2 178	2 230	2 752	3 910
	LA BALME DE SILLINGY	FORAGE DES ROSETS	2 523	4 398	4 805	4 177	5 129	4 723	3 720	4 619	3 486	3 917	2 941	4 162
	SALLENOVES	CAPTAGE DE TEPENIX-BONLIEU	3 802	3 546	4 349	3 786	4 768	5 430	5 581	4 575	4 474	4 541	4 301	4 311
	SILLINGY	CAPTAGE DES ECHELLES	4 533	4 533	4 533	4 590	5 365	5 656	6 149	6 013	6 517	8 361	2 698	2 983
	TOTAL		15 306	16 925	18 135	20 075	20 945	20 211	18 441	18 190	16 655	19 049	12 692	15 366

Phase 2

Année 2006

	Nom Commune	Nom Captage	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
CCPC	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	192	169	200	180	161	248	256	188	210	157	161	192
	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	14	4 855	17 816	23 523	16	0	35	8 129	13	10 003	1 104	7 834
	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	42 959	38 364	27 327	21 937	24 328	42 094	61 711	31 375	19 706	34 142	31 731	23 647
	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	7 409	7 071	11 783	8 580	10 583	11 668	5 777	6 739	7 338	7 077	5 179	11 028
	SAINT BLAISE	MONT SION 2	0	0	3 846	6 865	5 072	1 584	1 442	206	843	0	5 181	5 238
	ANDILLY	CODE MEDET	10 830	11 128	13 985	11 798	12 518	18 495	14 797	9 734	8 504	5 989	5 285	5 726
	CERCIER	DUBOURVIEUX	3 423	3 068	4 412	3 735	4 318	5 513	4 376	3 348	4 166	3 491	4 049	4 675
	CERCIER	PAPEY	657	673	816	521	438	722	703	533	647	493	500	739
	CERNEX	LA MOLLARD + ROZET	1 612	1 444	1 396	1 154	1 329	1 478	1 045	898	1 111	809	837	1 398
	CERNEX	LE VERDON	1 226	1 050	1 336	1 179	1 238	1 957	1 716	1 499	1 610	1 191	1 307	1 855
	CERNEX	FORAGE CHEZ GRESAT	2 802	2 495	2 702	2 674	3 226	4 004	4 418	3 019	4 715	2 792	2 732	2 712
	COPPONEX	BLANCHY	10 035	2 965	2 243	8 544	2 187	2 793	2 892	3 192	2 922	2 946	2 730	3 162
	MENTHONEX-EN-BORNES	TRACAFOND	2 009	2 041	2 774	2 183	1 649	3 127	2 710	2 060	2 773	1 969	2 082	2 903
	MENTHONEX-EN-BORNES	LA MOUILLE DES PRES	621	633	826	812	544	825	769	618	733	552	602	904
	MENTHONEX-EN-BORNES	CREUX DE TROSSET	2 758	2 541	2 997	1 911	1 829	3 342	3 037	2 954	3 913	2 627	3 139	3 319
	SAINT BLAISE	MONT SION 1	188	193	728	426	258	512	557	282	305	288	249	330
	LE SAPPEY	LA SCIERIE	1 309	939	1 137	819	921	1 229	2 446	1 447	990	1 112	848	857
	LE SAPPEY	CLARNANT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	LE SAPPEY	GROTTE DU DIABLE - LES AVENIERES	7 569	8 919	15 723	16 057	16 325	7 618	3 727	7 743	5 294	10 211	7 164	13 161
	VOVRAY-EN-BORNES	LES COMMUNES	2 425	2 239	2 551	2 586	1 927	1 696	1 660	1 990	2 097	1 522	2 761	2 890
	TOTAL		98 038	90 787	114 598	115 484	88 867	108 905	114 074	85 954	67 890	87 371	77 641	92 570
	CHALLONGES	CAPTAGE PAULETTE	3 404	3 142	2 712	3 181	2 541	2 460	4 200	2 049	5 074	2 862	2 632	2 379

Phase 2

Année 2007

	Nom Commune	Nom Captage	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
CCPC	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	401	329	253	197	165	212	170	184	209	156	164	215
	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	4 431	13 392	3 973	14	10 237	11 861	12 788	9 490	6 199	21	5 212	11 708
	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	29 776	24 027	12 870	18 438	31 228	30 015	25 949	29 649	38 100	36 686	31 611	22 598
	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	9 789	9 190	12 508	10 872	11 276	15 042	9 856	10 891	10 364	6 638	4 754	11 844
	SAINT BLAISE	MONT SION 2	7 237	8 993	15 219	7 441	6 233	4 013	9 962	9 606	9 774	7 430	7 059	15 129
	ANDILLY	CODE MEDET	4 818	6 199	7 121	7 203	7 381	9 993	5 479	5 446	5 272	3 520	2 690	1 971
	CERCIER	DUBOURVIEUX + PAPEY	6 808	7 439	10 136	7 214	6 417	8 800	7 864	7 545	10 153	6 889	6 433	9 755
	CERNEX	LA MOLLARD + ROZET	1 091	1 226	1 453	1 278	1 279	1 459	1 145	1 156	1 419	1 215	1 173	1 316
	CERNEX	LE VERDON	4 866	5 018	7 351	5 664	5 753	6 668	5 476	5 631	6 604	4 050	6 479	6 467
	CERNEX	FORAGE CHEZ GRESAT	2 638	2 302	2 757	2 889	2 883	2 568	2 637	2 530	2 267	2 201	2 156	1 988
	COPPONEX	BLANCHY	3 426	2 007	477	2 919	3 075	3 972	5 843	3 975	3 463	3 020	2 588	3 505
	MENTHONEX-EN-BORNES	TRACAFOND	2 628	2 500	3 245	2 436	2 256	2 766	2 077	2 914	1 998	2 111	2 182	3 821
	MENTHONEX-EN-BORNES	LA MOUILLE DES PRES	748	801	954	844	830	1 012	818	830	968	810	936	1 335
	MENTHONEX-EN-BORNES	CREUX DE TROSSET	2 565	1 082	2 079	2 125	2 274	2 314	1 824	2 121	2 364	2 278	2 996	3 058
	SAINT BLAISE	MONT SION 1	437	613	732	621	539	504	459	427	460	504	513	613
	LE SAPPEY	LA SCIERIE	873	828	1 020	1 257	1 226	1 758	1 177	975	869	705	914	1 395
	LE SAPPEY	CLARNANT	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	LE SAPPEY	GROTTE DU DIABLE - LES AVENIERES	16 285	12 676	16 711	11 770	12 790	12 850	11 875	8 065	6 896	8 204	7 295	12 680
	VOVRAY-EN-BORNES	LES COMMUNES	4 977	5 617	6 733	2 561	4 384	3 949	5 210	3 591	3 659	3 626	2 365	5 728
				103 393	103 910	105 339	85 546	110 061	119 544	110 439	104 842	110 829	89 908	87 356
	CHALLONGES	CAPTAGE PAULETTE	3 105	2 630	2 943	3 011	3 145	3 269	2 857	3 060	2 597	2 866	2 749	3 362

Phase 2

Année 2008

	Nom Commune	Nom Captage	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
CCPC	ALLONZIER LA CAILLE	CAPTAGE DU PRE DE LA FONTAINE (AVREGNY)	426	184	196	186	181	202	215	262	276	504	339	285
	ALLONZIER LA CAILLE	FORAGE DE MALLABRANCHE	13 186	38	1 710	3 751	4 887	4 373	1 669	1 450	9 212	1 699	13	2 446
	CRUSEILLES	CAPTAGE DE LA DOUAI	32 988	26 863	24 823	24 089	28 730	28 453	33 787	42 541	26 147	27 099	19 356	24 220
	CRUSEILLES	CAPTAGE DES COUTTARDS	10 812	10 989	13 927	9 427	11 584	13 442	10 408	9 314	10 839	9 085	11 790	13 900
	CERNEX	FORAGE CHEZ GRESAT	2 034	2 063	2 180	1 929	2 126	2 222	2 375	2 232	1 927	1 940	1 965	2 252
	MENTHONEX-EN-BORNES	TRACAFOND	3 468	3 039	3 273	3 082	3 657	3 450	3 342	3 291	3 084	3 357	3 288	3 287
	MENTHONEX-EN-BORNES	CREUX DE TROSSET	2 546	2 277	2 227	2 121	2 303	2 066	2 183	2 830	2 089	2 923	2 002	1 688
	LE SAPPEY	LA SCIERIE	759	759	990	1 298	957	935	1 716	1 067	1 595	1 694	1 067	660
			66 219	46 212	49 326	45 883	54 425	55 143	55 695	62 987	55 169	48 301	39 820	48 738
	CHALLONGES	CAPTAGE PAULETTE	2 926	2 889	2 948	2 877	2 989	3 281	3 163	3 224	2 728	2 714	2 722	3 553
	DESINGY	CAPTAGE DE VENCIERES (le duet)	615	652	626	616	570	1 234	800	700	771	275	419	531
CCFU	SALLENOVES	CAPTAGE DE TEPENIX-BONLIEU	6 082	5 346	5 776	5 887	6 420	6 416	6 008	6 494	5 120	6 427	6 053	6 080
	LA BALME DE SILLINGY	CAPTAGE DE NANGERAT	7 149	8 524	8 026	7 026	7 185	7 533	4 686	4 777	7 052	6 739	6 066	8 903
	LA BALME DE SILLINGY	FORAGE DES ROSETS	4 982	4 342	4 922	4 666	5 406	5 177	5 423	4 908	3 318	5 394	4 616	4 004
			18 213	18 212	18 724	17 579	19 011	19 126	16 117	16 179	15 490	18 560	16 735	18 987

Année 2009

	Nom Commune	Nom Captage	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
	CHALLONGES	CAPTAGE PAULETTE	3874	2805	3059	3016	3146	3811	1717	6144	2709	3046	3300	3145
	DESINGY	CAPTAGE DE VENCIERES (le duet)	377	437	533	691	970	766	919	1132	593	556	170	145
	SAVIGNY	CAPTAGE DE VERNAY	3463	2911	2424	3372	2833	3348	3015	2900	3192	2320	2343	2387

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant des Usses

Rapport Phase 3 • Avril 2011

RhôneAlpes Région

SMECRU

*Syndicat Mixte d'Etude du
Contrat de Rivières des Usses*



Sommaire

Sommaire	2
1 Rappels des principaux objectifs de la phase 3	4
2 Les réseaux de mesure hydro-climatique sur le bassin des Usse	5
2.1 Les stations hydrométriques	5
2.2 Les stations climatologiques	9
3 Contexte climatique : pluviométrie de 1960 à 2009	9
4 Les étiages sur le bassin versant des Usse	12
4.1 Période d'étiage	12
4.2 Fréquence des étiages	15
5 Les campagnes de mesure à l'étiage	16
5.1 Les Usse	21
5.2 Les affluents : les Petites Usse et le Fornant	22
5.3 Emergences karstiques de la Douai	23
6 Reconstitution de l'hydrologie non-influencée	25
6.1 Les données exploitées	25
6.2 Mise en œuvre d'une modélisation hydrologique globale	25
6.2.1 Démarche appliquée	25
6.2.2 Résultats et analyse	25
6.3 Débits caractéristiques influencés et non-influencés au Pont des Douattes (QMNAx et VCNx)	29
6.3.1 Ajustements statistiques avec les chroniques de débits mesurées (sous-influence des prélèvements)	29
6.3.2 Evaluation des débits réellement soustraits à la station du Pont des Douattes	29
6.3.3 Ajustements statistiques avec les chroniques de débits non-influencés à la station du Pont des Douattes	29
6.4 Analyse de la dynamique de l'hydrosystème	31
7 Débits caractéristiques influencés et non influencés	32
7.1 Définition des points stratégiques de référence	32
7.2 Des niveaux d'influence variés selon les tronçons	35
7.3 Résultats	38
7.3.1 Station de Musièges : « Point nodal 5 »	38
7.3.2 Extrapolation aux points stratégiques complémentaires	40
7.3.2.1 Méthode	40
7.3.2.2 Résultats aux points stratégiques complémentaires	44
7.3.3 Analyse des résultats	66
8 Les actions à privilégier pour améliorer les évaluations des débits caractéristiques aux points nodaux	67
9 Annexe n 1 : périodes d'étiage	68
10 Annexe n 2 : logiciel GARDENIA	70

Table des illustrations :

Figure a : Courbe de tarage au Pont des Douattes.....	5
Figure b : Localisation des stations climatologiques : Usinens, Cercier et Beaumont	9
Figure c : Cumul annuel : postes de Cercier, Beaumont et Usinens	10
Figure d : Gradient pluviométrique	10
Figure e : Pluie annuelle (mm) – Poste de Cercier – 1960 à 2009	11

Figure f : Quelques évènements pluviométriques remarquables	12
Figure g : Régime hydrologique des Usses	13
Figure h : Campagnes d'étiages sur les Usses : sept-oct 2009 et sept 2010	21
Figure i : Campagnes d'étiages sur les Petites Usses et le Fornant.....	22
Figure j : Campagnes d'étiages sur les Petites Usses et le Fornant.....	23
Figure l : Débit mensuel de la source de la Douai en l/s : août 2006 à décembre 2008.....	27
Figure m : Comparaison des ajustements des QMNA : débits observés et simulés	28
Figure n : Comparaison des débits journaliers influencés – non influencés pour l'étiage de 2003	30
Figure o : Comparaison des débits moyens mensuels influencés – non influencés pour l'étiage de 2003	30
Figure q : Cartographie des éléments influençant l'hydrologie du bassin versant.....	35
Figure r : Hypothèses pour l'évaluation des volumes restitués par l'AEP et les ANC.....	36
Figure s : Schéma de principe des méthodes de calcul mises en œuvre	41
Figure t : Profil en long de quelques débits caractéristiques (situation influencée ou non-influencée).....	62
Figure u : Cartographie des QMNA 5 en situation influencée et non-influencée.....	64
Figure v : Comparaison des débits mesurés 2009-2010 avec les débits caractéristiques.....	66

Phase 3

1 Rappels des principaux objectifs de la phase 3

- Evaluer l'écart entre un étiage naturel reconstitué et l'étiage actuel influencé par les prélèvements et les rejets.
- Pour l'ensemble des points de référence, estimer une gamme de débits caractéristiques d'étiage, à minima QMNA, QMNA2, QMNA5, VCN10, VCN10 (2), VCN3, VCN3 (2), VCN3 (5), dixième du module, vingtième du module.

Rappels sur la définition de quelques débits caractéristiques demandés :

- **QMNA :**
 - Définition :

« Le débit de référence est défini par le décret nomenclature n°93-743 comme étant le débit moyen mensuel sec de récurrence 5 ans (QMNA 5). Il permet aux services instructeurs d'identifier le régime qui s'applique et d'apprécier les incidences du projet. Le QMNA 5 une notion statistique correspondant au débit moyen mensuel minimum ayant une chance sur cinq de ne pas être dépassé une année donnée, ou encore n'étant pas dépassé en moyenne vingt fois par siècle. Il est communément appelé débit d'étiage quinquennal ».
 - Calculs actuels :

Les QMNA5 sont calculés à partir des mesures de débit effectuées par la DREAL. Deux types de valeurs peuvent être prises en compte :

 - Les mesures en continu aux stations de la DREAL, qui permettent une bonne estimation des QMNA5 – ajustement généralement à partir d'une loi de Galton (ou loi log-normale). Les paramètres sont déterminés selon la méthode du maximum de vraisemblance. Le test du Khi 2 est ensuite appliqué pour vérifier la qualité de l'ajustement avec un seuil de signification donné (généralement on utilise un seuil de signification à 10 %).
 - Les valeurs mesurées par des jaugeages ponctuels en d'autres lieux. Ils permettent d'évaluer le QMNA5 et le module par des corrélations avec les stations hydrométriques sur de nombreux points supplémentaires.
- **Le Module :**
 - Définition :

Le module est le débit moyen inter-annuel calculé sur l'année hydrologique et sur l'ensemble de la période d'observation de la station. Ce débit donne une indication sur le volume annuel moyen écoulé et donc sur la disponibilité globale de la ressource. Il a valeur de référence, notamment dans le cadre de l'article L.232-5 du code rural (fixant le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation, et la reproduction des espèces présentes au moins égal au 1/10 du module).
 - Calcul :

On calcule le QMA (débit moyen annuel) à partir d'une moyenne pondérée pour chaque année ($QMA = (QM,J \times 31 + QM,F \times 29 + QM,M \times 30, \dots) / 365$). Le module correspond à la moyenne des QMA sur la période considérée.
- **VCNx :** Débits de non dépassement sur x jours.

Phase 3

2 Les réseaux de mesure hydro-climatique sur le bassin des Usse

2.1 Les stations hydrométriques

Deux stations hydrométriques sont exploitées sur le bassin versant, fournissant des mesures des hauteurs d'eau en continu. Une transcription de ces dernières en termes de débits est effectuée via une courbe de tarage (relation hauteur – débit en un point donné).

Producteur	Nom station hydro	Cours d'eau	Périodes de données
DREAL RA	Station du Pont de Douattes	Torrent des Usse	1905-1911 (validés douteux) 1965-1974 (validés douteux) 1994-2010 (validés bons)
CNR	Station du Pont Rouge	Torrent des Usse	1993 – 2009

La DREAL RA réalise des mesures mensuelles afin d'ajuster la courbe de tarage chaque année. Les mesures effectuées pour un débit inférieur à 500 l/s nous ont été fournies, ainsi que le barème tarage, afin de juger de la qualité des chroniques de débit proposées à la station du Pont de Douattes.

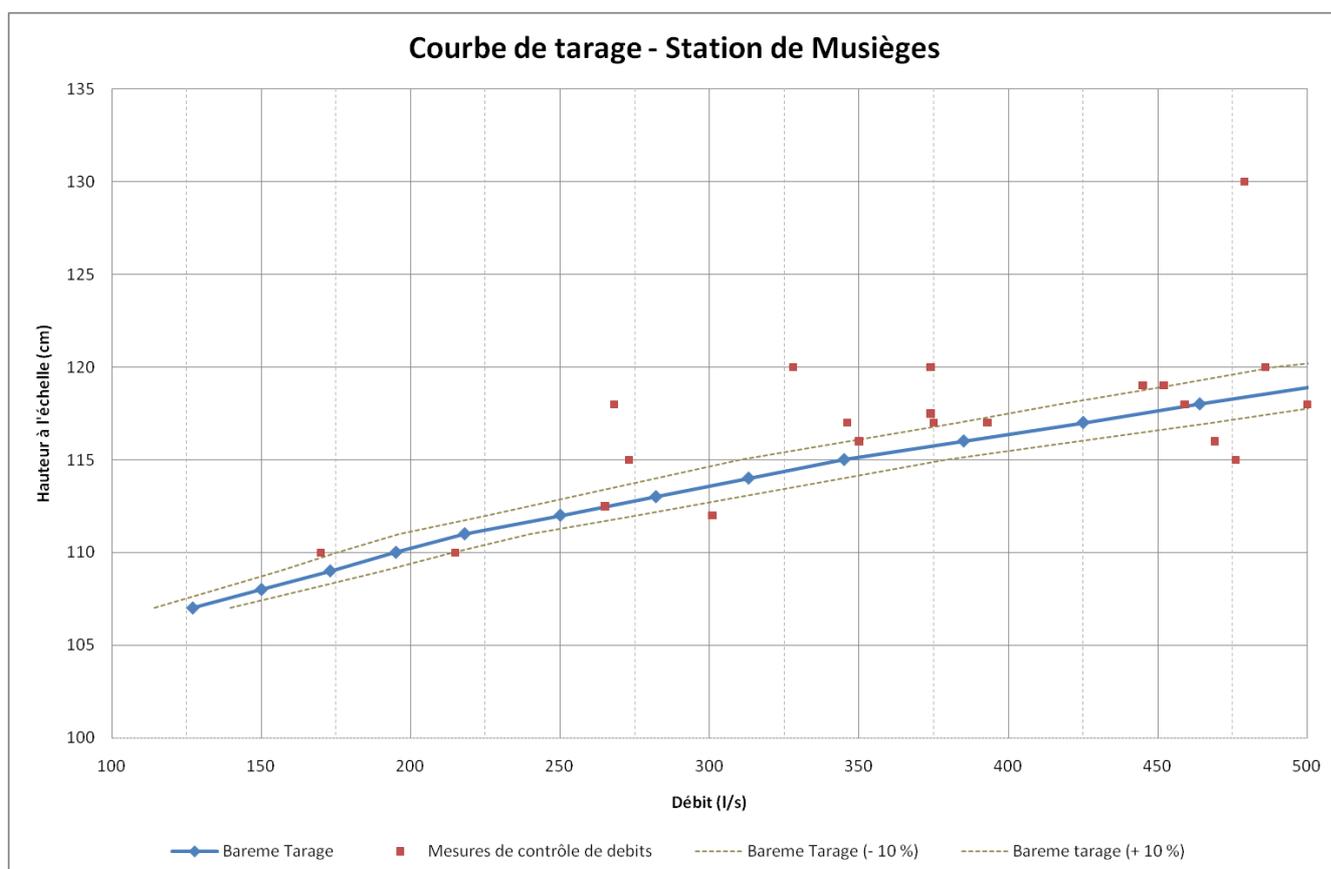


Figure a : Courbe de tarage au Pont de Douattes

Phase 3

Les débits les plus faibles jaugés par la DREAL RA depuis 1994 correspondent à l'étiage de 2003 avec respectivement :

- 265 l/s le 01/08/2003
- 215 l/s le 18/09/2003
- 170 l/s le 06/08/2003

Le site de mesures fait l'objet d'évolutions permanentes de la section mouillée, notamment pour les basses eaux, cette zone étant soumise à des dépôts ou des érosions (transit sédimentaire lors des crues). Le tableau suivant illustre l'évolution de la courbe de tarage au niveau du site de mesure, en comparant les débits mesurés et les débits prévus à partir de la courbe de tarage actuelle.

Hauteur à l'échelle	Date	Mesuré (l/s)	Prévu (l/s)	Ecart
Pour 110 cm	18/09/2003 11:00	215	195	10%
	06/08/2003 15:00	170	195	-13%
Pour 115 cm	14/10/2009 11:37	273	345	-21%
	23/06/2005 11:00	476	345	38%
Pour 116 cm	30/06/2005 14:00	469	385	22%
	01/07/2003 11:00	350	385	-9%
Pour 117 cm	03/08/1994 10:30	393	425	-8%
	28/07/2006 07:45	375	425	-12%
	03/08/1994 11:05	346	425	-19%
Pour 118 cm	10/09/1996 10:45	500	464	8%
	09/09/2010 11:00	459	464	-1%
	05/10/2004 13:40	268	464	-42%
Pour 119 cm	11/08/1994 13:15	452	504	-10%
	11/08/1994 13:50	445	504	-12%
Pour 120cm	09/09/2004 08:45	328	544	-40%
	03/11/2010 14:30	374	544	-31%
	01/12/2005 11:35	486	544	-11%
Pour 130cm	15/09/1999 10:15	479	1400	-66%
Pour 132cm	24/09/1997 09:50	520	1500	-65%

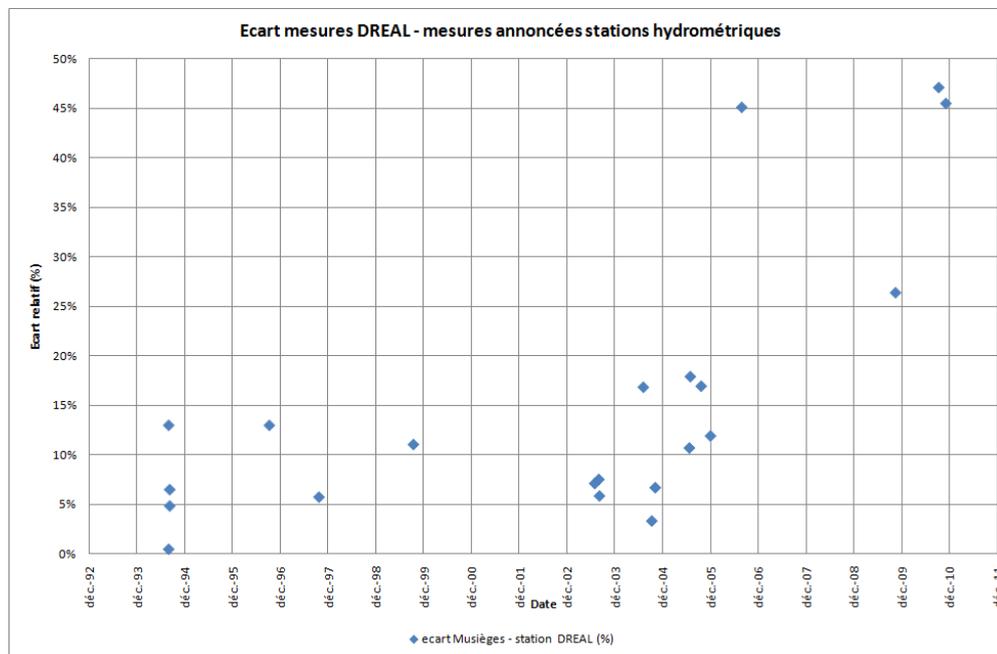
En complément de cette première analyse, ont également été comparées les valeurs mesurées par la DREAL RA lors des campagnes de jaugeage de contrôle et les mesures de débit horaire retranscrites (issues de l'exploitation des mesures de hauteurs d'eau enregistrées).

Date-heure de début	Cote retenue (cm)	Débit (l/s)	Q horaire annoncé (l/s) - Musièges	Ecart (%)
03/08/1994 10:30	117	393	391	1%
03/08/1994 11:05	117	346	391	13%
11/08/1994 13:15	119	452	474	5%
11/08/1994 13:50	119	445	474	7%
10/09/1996 10:45	118	500	435	13%
24/09/1997 09:50	132	520	550	6%
15/09/1999 10:15	130	479	532	11%

Phase 3

Date-heure de début	Cote retenue (cm)	Débit (l/s)	Q horaire annoncé (l/s) - Musièges	Ecart (%)
01/07/2003 11:00	116	350	375	7%
01/08/2003 10:20	112.5	265	245	8%
06/08/2003 15:00	110	170	180	6%
18/09/2003 11:00	110	215	/	
06/07/2004 10:40	117.5	374	437	17%
09/09/2004 08:45	120	328	339	3%
05/10/2004 13:40	118	268	250	7%
23/06/2005 11:00	115	476	425	11%
30/06/2005 14:00	116	469	385	18%
21/09/2005 15:10	112	301	250	17%
01/12/2005 11:35	120	486	544	12%
28/07/2006 07:45	117	375	544	45%
14/10/2009 11:37	115	273	345	26%
09/09/2010 11:00	118	459	675	47%
03/11/2010 14:30	120	374	544	45%
				15 %

Jusqu'en 2005, on constate que l'écart entre les débits mesurés (mesures de contrôle) et les débits restitués est inférieur à 20 %. Les années suivantes, l'écart augmente de manière importante. Il y a probablement des réajustements à réaliser sur la courbe de tarage exploitée sur cette période.



Phase 3

Lors des campagnes de mesures d'étiage de 2009 (DDT) et 2010 (SMECRU – HYDRETUDES), les écarts suivants ont été constatés :

Campagne de jaugeage	Mesures de terrain	Station hydrométrique		Observations
21 Sept 2010	381 l/s	Pont de Douattes (DIREN)	425 l/s	Ecart inférieur à 20 % L'extrapolation réalisée à la station de Douattes semble surestimer les valeurs de débit
15 Sept 2009	253 l/s (amont Pont de Douattes – aval confluence avec les Petites Usses) 365 l/s (aval Pont de Douattes)	Pont de Douattes (DIREN)	481 l/s	Ecart supérieur à 50 % L'extrapolation réalisée à la station de Douattes semble surestimer les valeurs de débit
	375 l/s en amont de Pont Rouge 550 l/s en aval de Pont Rouge	Pont Rouge (CNR)	141 l/s	Ecart supérieur à 100 % L'extrapolation réalisée à la station de la CNR semble sous-estimer les valeurs de débit

En conclusion, on peut considérer que les débits annoncés comportent des incertitudes de l'ordre de 15 à 20 %, sur le cycle de mesures de 1994 à aujourd'hui, avec une dérive constatée depuis l'année 2006. Aucun élément ne permet de juger de la qualité des restitutions pour la période 1964-1978.

Nota : La variation d'1 cm sur la mesure à l'échelle correspond à environ +/- 10 % sur l'extrapolation du débit. Les débits inférieurs à 200 l/s sont extrapolés. Cette observation montre la forte sensibilité aux mesures de hauteur d'eau, et la nécessité maintenir une courbe de tarage fiable pour les étiages.

Commentaires pour la station CNR de Pont Rouge :

Pour certaines années déficitaires, on constate que les débits mesurés au niveau du Pont Rouge sont inférieurs à ceux mesurés en amont au Pont des Douattes.

	Station hydrométrique	Q juillet	août	septembre
Année 2003	Pont des Douattes	0.32 m ³ /s	0.26 m ³ /s	0.33 m ³ /s
	Pont Rouge	0.21 m ³ /s	0.16 m ³ /s	0.20 m ³ /s
	Ecart	-34.01%	-39.02%	-38.84%
Année 2004	Pont des Douattes	0.39	1.35	0.36
	Pont Rouge	0.28	0.91	0.24
	Ecart	-28.61%	-32.42%	-33.94%

Ce point paraît étonnant puisqu'entre ces deux stations, plusieurs affluents dont le Fornant sont présents et devraient à ce titre augmenter le débit mesuré. La station de Pont Rouge n'a probablement pas vocation à restituer correctement les faibles débits. Les mesures disponibles à cette station ne seront donc pas exploitées par la suite.

Phase 3

2.2 Les stations climatologiques

Producteur	Nom station	Altitude (m)	Données mesurées	Périodes acquises
Météo France	Usiens	458	Pluie (décadaire)	2000-2009
Météo France	Cercier	494	Pluie (décadaire)	1960-2009
Météo France	Beaumont	690	Pluie (décadaire)	2000-2009
Météo France	Anncy		ETP (décadaire)	2000-2009
Météo Suisse	Genève	373	Pluie (journalière)	1960-2009

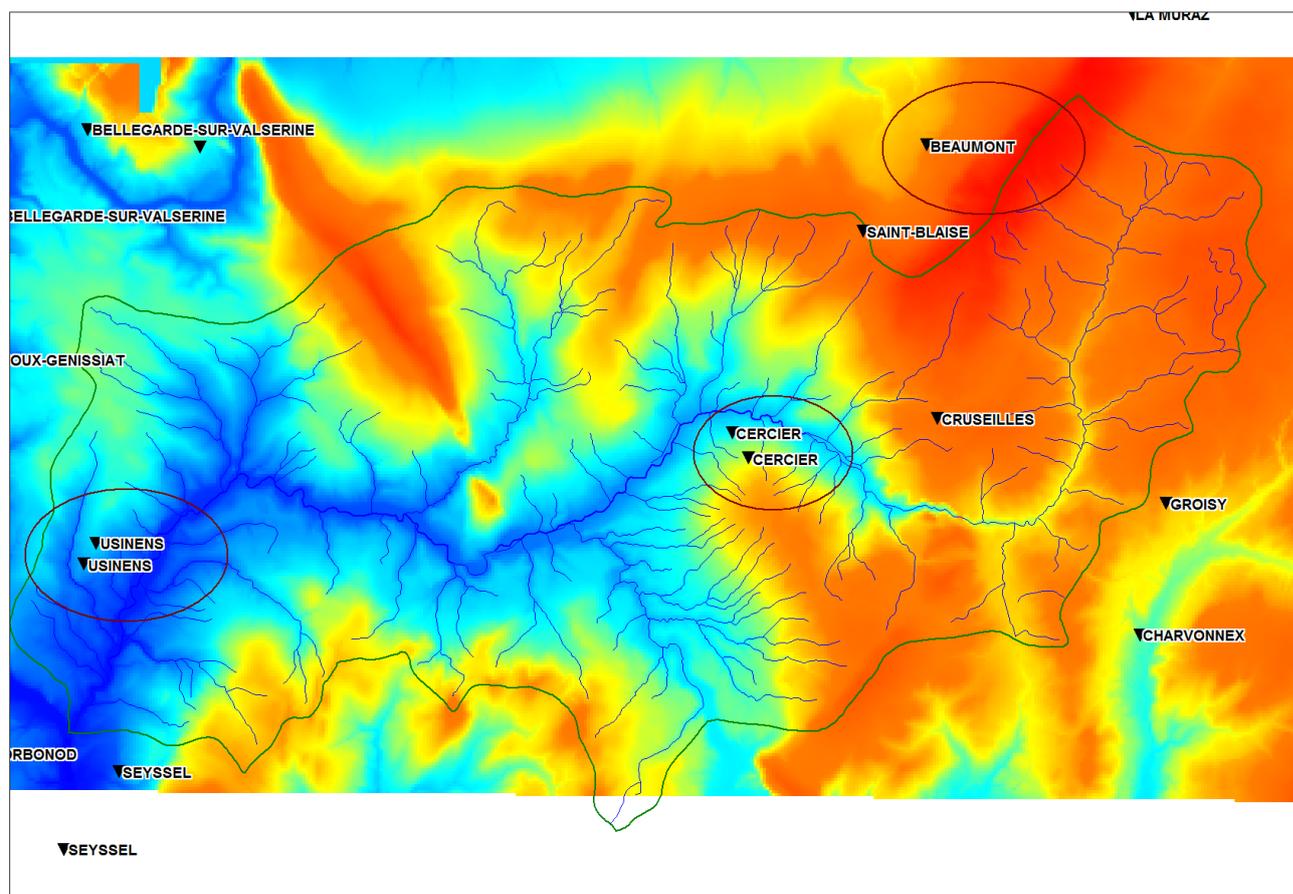


Figure b : Localisation des stations climatologiques : Usiens, Cercier et Beaumont

3 Contexte climatique : pluviométrie de 1960 à 2009

Les variations pluviométriques interannuelles sont importantes, avec des cumuls annuels variant du simple au double, le plus faible cumul ayant été constaté pour l'année 1989 de 615.5 mm.

Phase 3

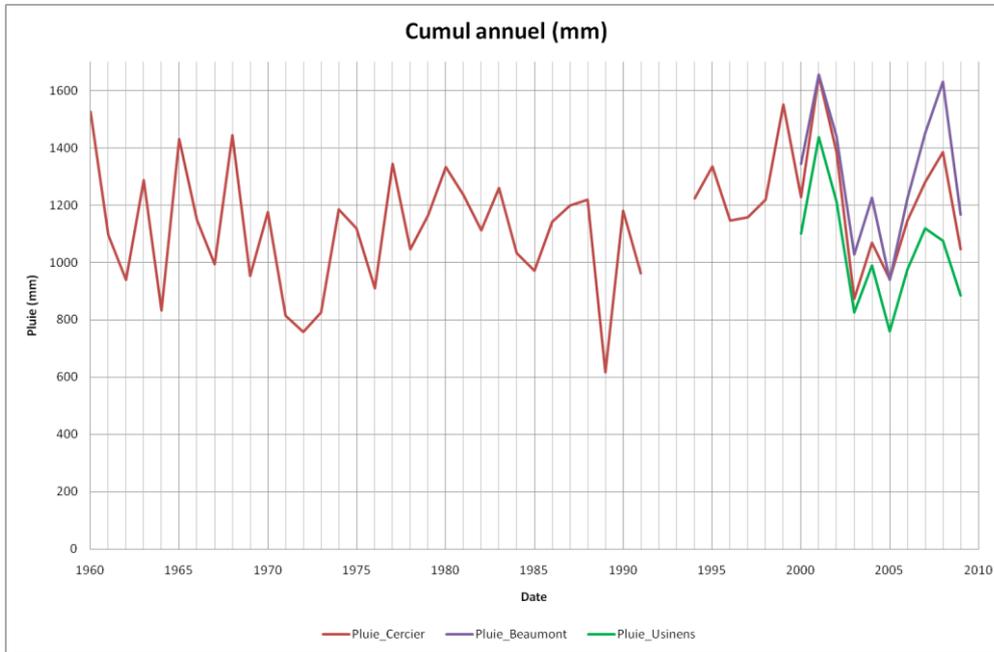


Figure c : Cumul annuel : postes de Cercier, Beaumont et Usinens

Il existe un gradient pluviométrique sur le bassin versant des Usse, avec un écart entre les cumuls annuels du poste de Cercier et de Beaumont compris entre 0 et 20 % selon les années (sur la période 2000-2009). Le poste d’Usinens n’est pas considéré comme représentatif du bassin versant des Usse, dicit Météo France Chamonix, considérant que ce secteur est soumis à des circulations atmosphériques spécifiques.

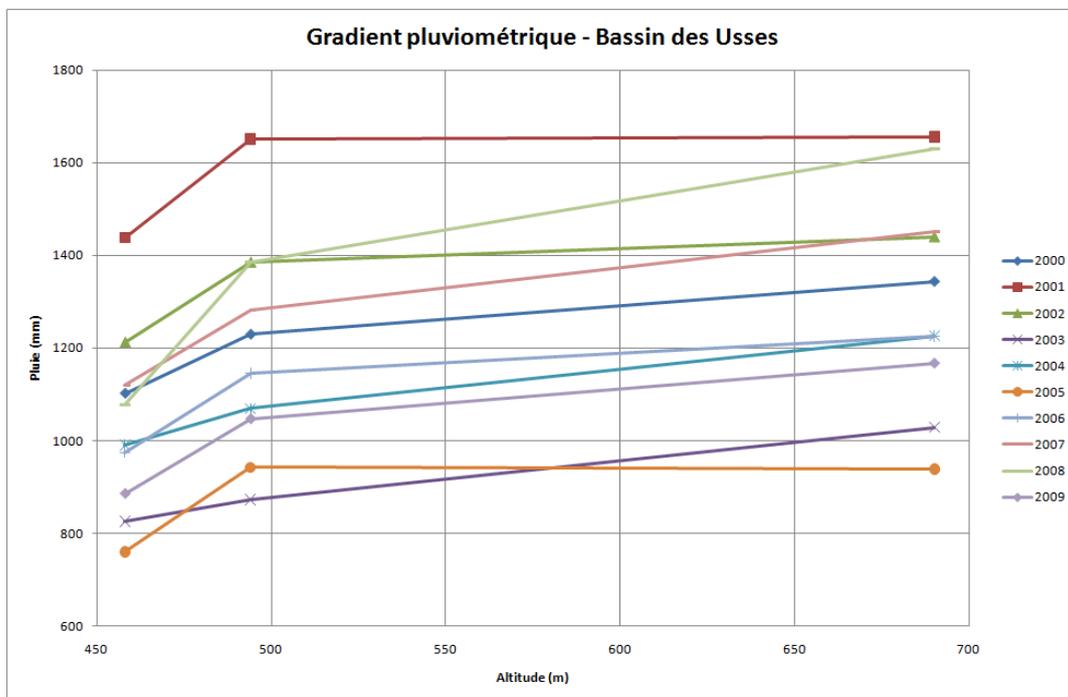


Figure d : Gradient pluviométrique

Phase 3

Le poste de Cercier sera considéré par la suite comme représentatif du bassin versant, situé en amont de la station hydrométrique de Musièges.

Au poste de Cercier, des pluies décennales sur la période 1960-2009 ont été acquises :

- Cumul annuel minimum en 1989 avec 615.5 mm
- Cumul annuel maximum en 2001 avec 1 650.8 mm
- Moyenne annuelle de 1 144 mm sur la période 1960-2009
- L'année 2003 se classe en 6^{ème} position des années les moins pluvieuses avec 873.1 mm.

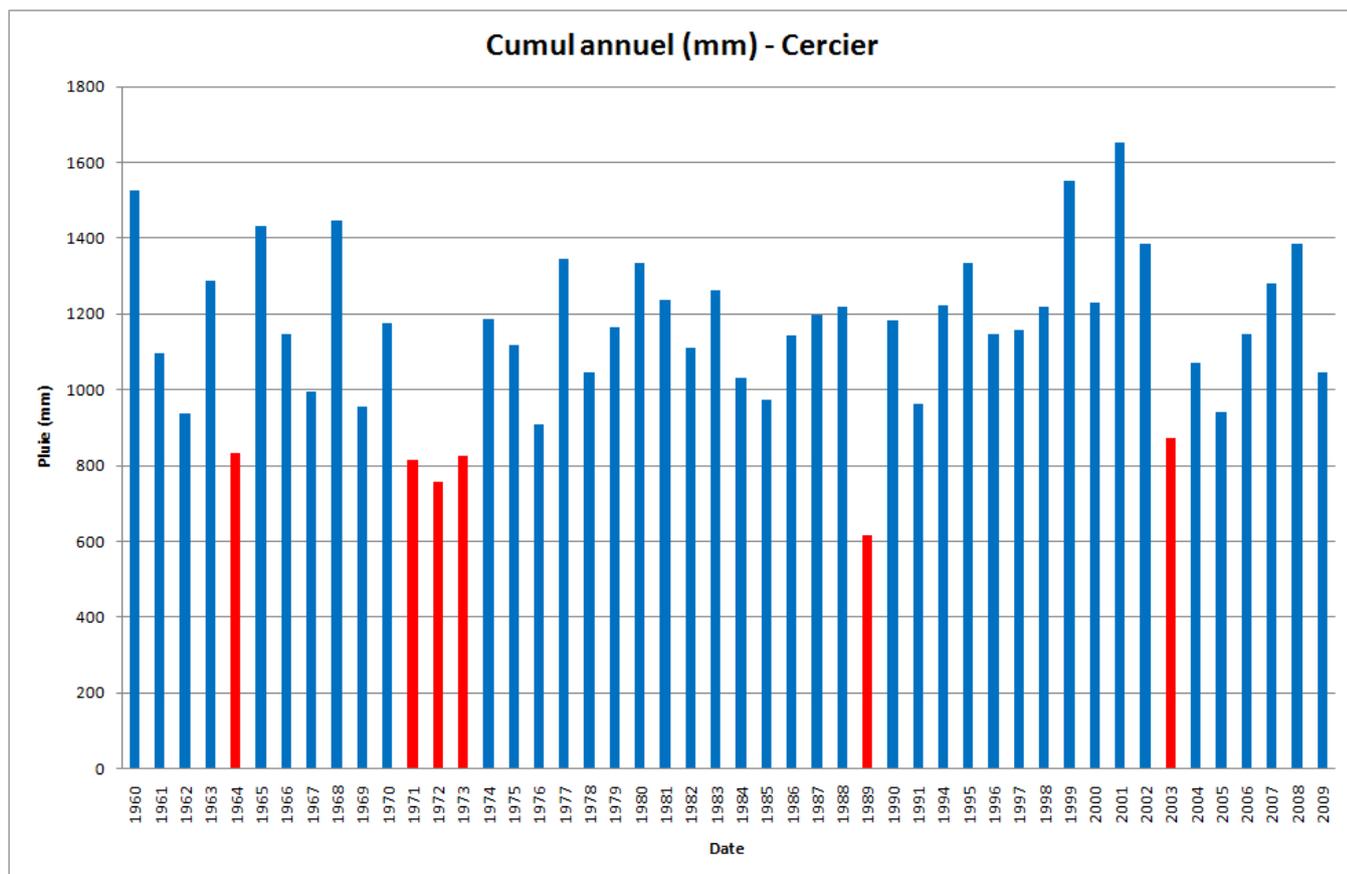


Figure e : Pluie annuelle (mm) – Poste de Cercier – 1960 à 2009

- On comptabilise sur la période 1960-2009, un peu moins d'un jour sur deux de pluie, avec une légère baisse pour les mois de juillet, août et septembre. A noter toutefois, que sont comptabilisés plus de 10 jours de pluie sur la période d'étiage (juillet à septembre).

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Nbre jours de pluie par mois	14	12	13	13	15	12	11	12	11	14	15	14	156

Phase 3

Quelques évènements remarquables :

- L'année 1976 est marquée par un premier semestre exceptionnellement déficitaire avec 198.8 mm cumulé en juin, contre 300.9 mm en 2003 (cf. courbe rouge sur le graphique suivant). Il est fort probable que cet évènement ait occasionné l'un des étiages les plus sévères sur le bassin versant des Usse (déficit pluviométrique record sur la période 1960-2009 pour le premier semestre).
- Les déficits pluviométriques se prolongent quelques fois sur les mois de septembre et octobre, cas par exemple des années 1972, 1978 et 1989 par exemple, pouvant provoquer des étiages tardifs.

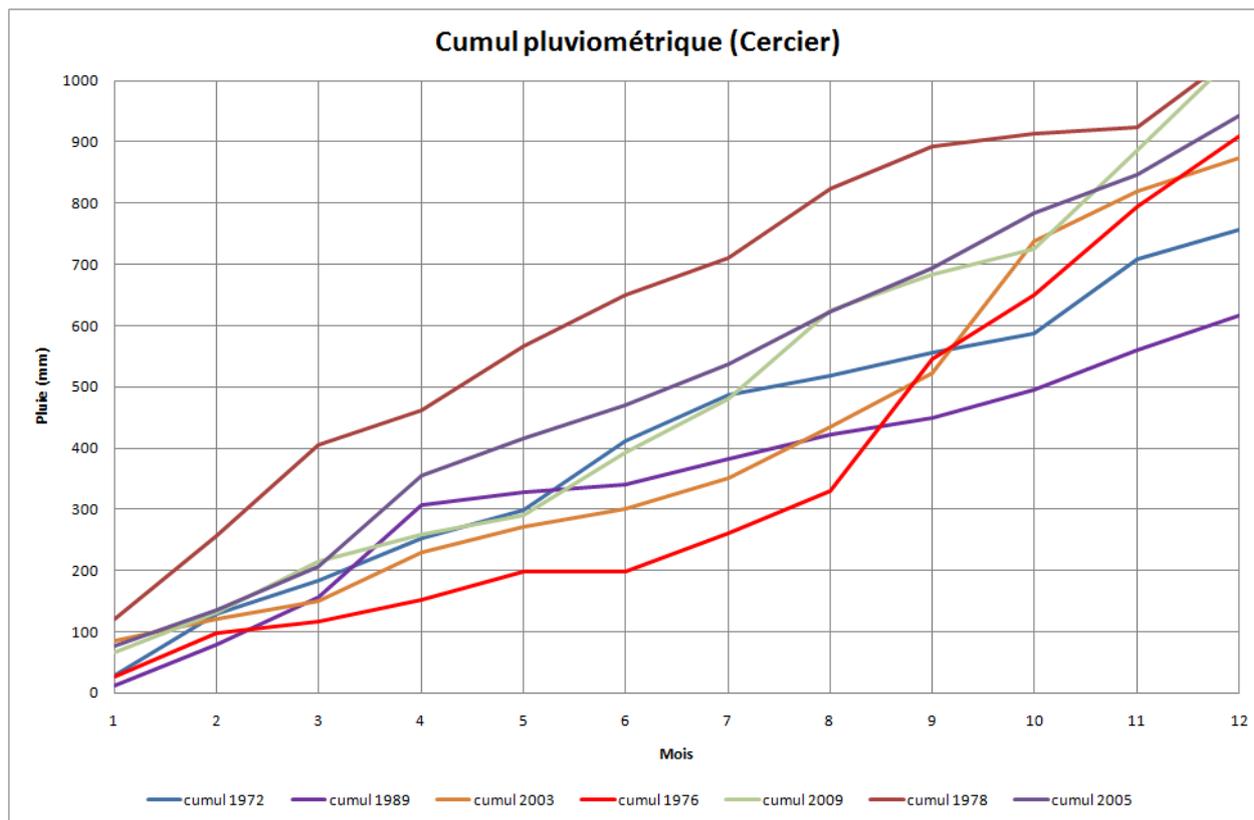


Figure f : Quelques évènements pluviométriques remarquables

4 Les étiages sur le bassin versant des Usse

4.1 Période d'étiage

Le régime hydrologique est de type pluvial, avec des étiages concentrés sur la période estivale, soit entre juillet et septembre.

Phase 3

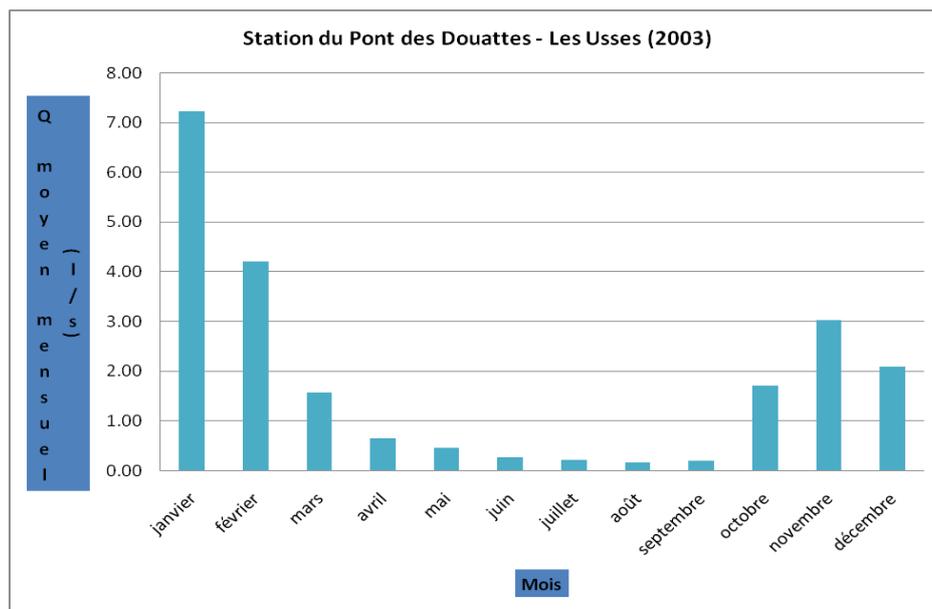


Figure g : Régime hydrologique des Usse

- Les années 1976, 2003 et 2005 ont été marquées par un étiage marqué dès le mois de juin, débits mensuels inférieurs à 500 l/s, correspondant à des déficits pluviométriques importants sur le premier semestre de l'année. On pense notamment à l'année 1976.
- Certains étiages se prolongent en octobre voire en novembre (cas de l'année 1978), 1971, 1972, 1978, 2005 et 2009. Ces épisodes correspondent à des périodes où les pluies de septembre et d'octobre sont faibles.
- Les années 2003 et 2005 sont remarquables, par la durée des périodes pour lesquelles des débits inférieurs à 500 l/s (proche du QMNA 2 ans de 490 l/s) au pont des Douattes ont été constatés :
 - 4 mois de Juin à Septembre pour l'année 2003
 - 5 mois de Juin à Octobre pour l'année 2005
- Les étiages sont directement conditionnés par les pluies, avec une forte réactivité du bassin. Ainsi, en 2003 le déficit pluviométrique de l'année a directement contribué à un étiage sévère, attestant de réserves souterraines de faible capacité (pas de rôle de soutien d'étiage).

Phase 3

Station PONT Douattes (Source : DREAL RA)												
Débit moyen mensuel (m3/s)												
Mois	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Année												
1905	3.93	0.85	7.48	3.36	3.18	0.83	0.34	2.85	6.07	4.56	10.54	5.59
1906	6.81	5.37	8.59	1.32	4.84	0.90	0.46	0.21	0.24	0.56	1.16	1.80
1907	2.14	3.81	6.59	2.27	1.74	3.82	2.67	0.53	0.50	1.52	2.18	6.85
1908	1.86	5.70	4.69	4.23	3.29	1.04	0.88	0.91	2.03	0.82	1.58	3.09
1909	3.56	1.49	7.21	4.06	1.61	1.46	3.93	0.81	0.61	3.92	3.54	7.03
1910	7.88	2.59	1.62	0.95	1.24	3.94	3.50	2.98	1.16	0.68	10.73	4.96
1911	1.27	1.98	2.45	1.51	1.66	1.25	0.54	0.41	0.39	0.98	3.67	5.77
1965	3.54	2.78	11.40	3.28	4.85	2.05	1.87	1.80	6.48	4.92	8.99	13.90
1966	9.80	11.70	4.20	6.94	3.81	0.88	0.79	0.57	0.36	1.31	4.28	12.30
1967	7.58	6.64	7.12	2.50	3.27	1.88	0.63	0.48	0.55	0.52	5.67	4.73
1968	8.50	18.30	6.84	3.38	4.72	2.04	0.94	11.20	11.60	6.25	6.28	7.83
1969	6.19	5.07	7.21	7.20	3.87	3.49	1.20	0.84	0.91	0.48	2.45	2.19
1970	4.68	10.60	6.40	10.90	3.39	1.47	0.62	0.44	0.38	0.70	3.76	2.48
1971	2.63	2.63	5.04	2.81	2.11	3.46	0.80	0.39	0.40	0.33	1.24	1.34
1972	0.71	5.34	3.76	3.62	0.90	1.46	0.59	0.31	0.31	0.30	2.45	2.29
1973	0.55	1.33	2.29	2.16	2.42	0.88	2.58	1.13	0.59	1.25	1.45	3.53
1974	3.29	5.27	3.62	1.07	1.06	2.58	1.02	0.37	1.15	5.19	6.45	4.77
1975	6.28	2.97	4.43	5.44	1.40	3.08	1.26	0.49	4.34	2.58	6.12	5.86
1976	1.92	5.51	3.25	1.41	0.87	0.36	0.32	0.32	2.05	3.59	6.01	6.48
1977	6.40	12.30	4.49	4.51	7.28	1.88	2.56	1.93	0.56	0.82	5.07	5.33
1978	4.60	10.10	8.42	2.52	3.32	0.74	0.77	1.57	0.34	0.29	0.28	2.50
1994								0.39	2.47	2.52	3.90	3.31
1995	6.39	8.97	6.41	3.53	4.58	2.35	0.77	0.61	2.16	1.00	2.32	3.31
1996	4.50	3.25	2.99	1.57	2.74	2.03	2.64	0.98	0.52	1.08	8.60	8.09
1997	6.43	3.35	1.63	1.62	4.32	3.91	4.87	0.60	0.78	0.66	2.30	4.99
1998	7.09	1.66	2.03	7.31	1.23	0.83	0.71	0.60	2.09	3.65	5.87	2.50
1999	4.25	12.10	8.69	10.55	3.65	4.67	0.73	1.45	2.78	3.19	1.74	8.10
2000	2.56	7.15	4.08	5.26	1.57	0.51	0.75	0.50	0.78	3.78	9.47	3.15
2001	7.13	2.33	15.85	7.39	1.55	3.05	1.41	0.38	1.27	2.89	1.51	2.20
2002	2.85	4.83	4.13	1.08	3.23	0.96	0.62	0.86	0.48	3.85	15.07	6.74
2003	6.55	3.50	2.08	1.39	0.96	0.37	0.32	0.26	0.33	1.73	2.78	2.28
2004	6.49	3.54	3.79	1.65	1.94	0.62	0.39	1.35	0.36	3.50	1.45	3.32
2005	3.41	3.02	2.88	6.60	1.34	0.49	0.35	0.38	0.33	0.47	0.66	2.05
2006	2.51		8.31	6.20	3.07	0.74	0.60	1.19	0.64	1.41	1.80	2.94
2007	4.21	7.07	5.24	1.34	2.13	3.01	5.75	2.21	1.26	1.07	1.86	5.52
2008	5.12	1.89	4.35	6.74	1.86	3.85	2.59	1.28	5.47	2.51	3.16	5.26
2009	5.15	3.91	5.39	1.93	1.14	1.09	0.81	0.57	0.54	0.43	1.82	7.22
2010	3.86	7.95	4.71	3.63	2.16	2.01	0.51	0.68	0.52			


 Q compris entre 500 et 1000 l/s


 Q inférieur à 500 l/s

Risques & Développement

Phase 3

4.2 Fréquence des étiages

- **Le mois d'août concentre un peu moins de la moitié des écoulements mensuels les plus faibles, sur une période de 39 années (41 %).**
- La plupart des étiages se concentrent sur les mois de **juillet, août et septembre** avec près de 80 % des mois les plus secs.
- Des étiages tardifs peuvent se produire, avec 15 % des débits mensuels minimum en octobre.

Date	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nbre mois le plus sec sur 39 années	1	0	0	0	0	0	7	16	8	6	1	0
Fréquence	3%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	41%	21%	15%	3%	0%

La période de juillet à octobre constituera par la suite, la période de détermination des volumes prélevables, considérant que la majorité des étiages se produit au cours de celle-ci.

Phase 3

5 Les campagnes de mesure à l'étiage

Plusieurs campagnes de mesures de débit ont été réalisées sur le bassin versant des Usse (source : CCPC, DDT, SMECRU, MRE). Ces campagnes ont ainsi été exploitées, afin de compléter le niveau de connaissance sur le fonctionnement hydrologique à l'étiage :

- 17,18-19 Juin 1996 (source : DREAL RA)
- 2-3 Août 1999 (source : CCPC)
- 21 Juillet 2005 (source : DDT)
- 15 Septembre 2009 (source : DDT)
- 21-23 Septembre 2010 (source : SMECRU)
- 08 Août et 14-15 Septembre 2011 (MRE)

Campagne du 2-3 août 1999

CAMPAGNE DE JAUGEAGE 2-3 Août 1999 (source CCPC)

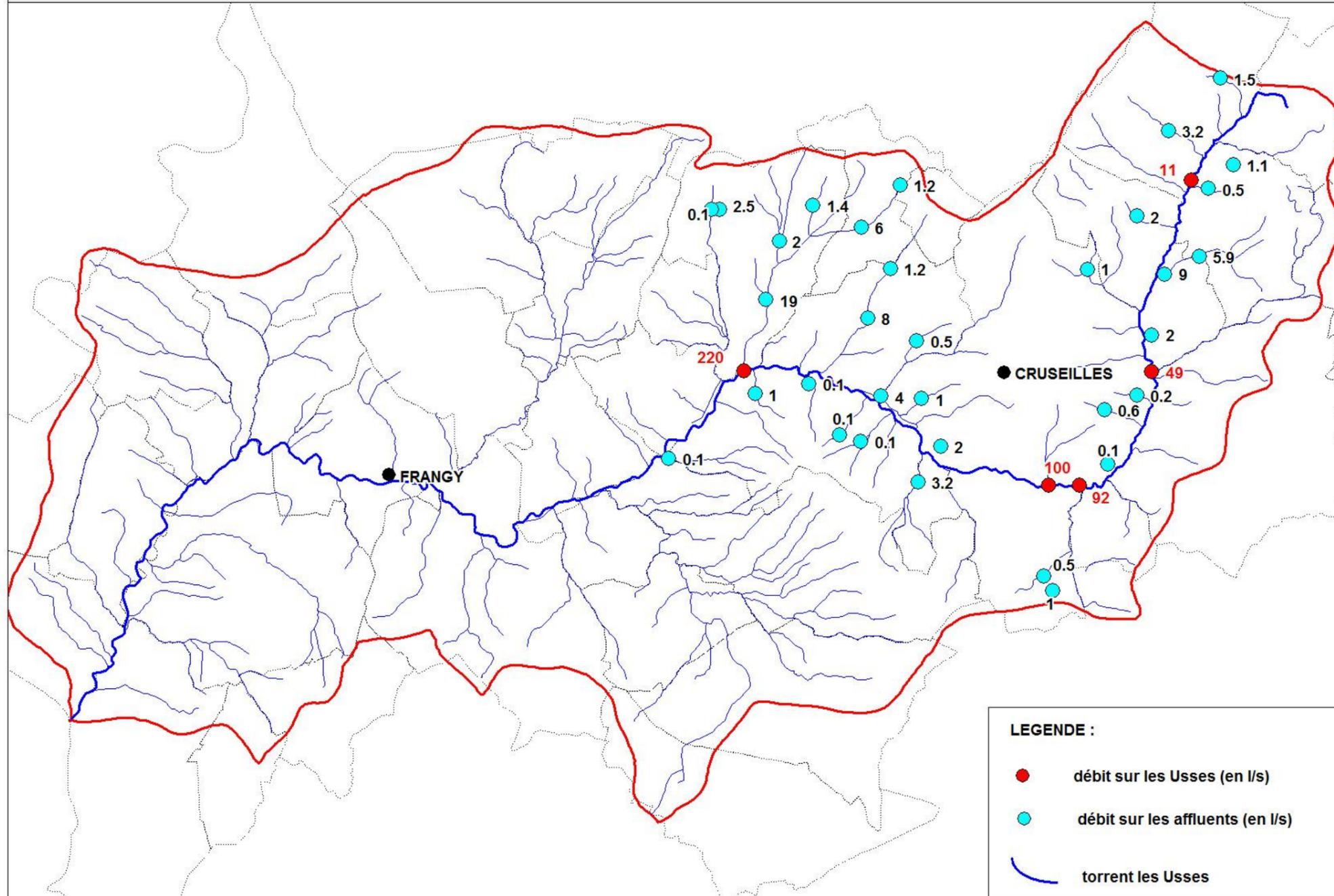


Tableau de résultats des jaugeages sur les Usse :

Q (l/s)	S (km ²)	Q spé (l/s/km ²)
11	11.94	0.92
49	36.74	1.33
92	60.5	1.52
100	61.155	1.64
220	114.15	1.93

Commentaires :

- le débit annoncé le 2-3 août 1999 au niveau de la station de Musièges était de **456.5 l/s** (en aval du point 5)

Etiage 1999 :

- Le débit minimum a été retranscrit le 26/06/1999 avec une valeur de 356 l/s

Campagne du 15 septembre 2009

CAMPAGNE DE JAUGEAGE SEPT 2009 (source DDT 74)

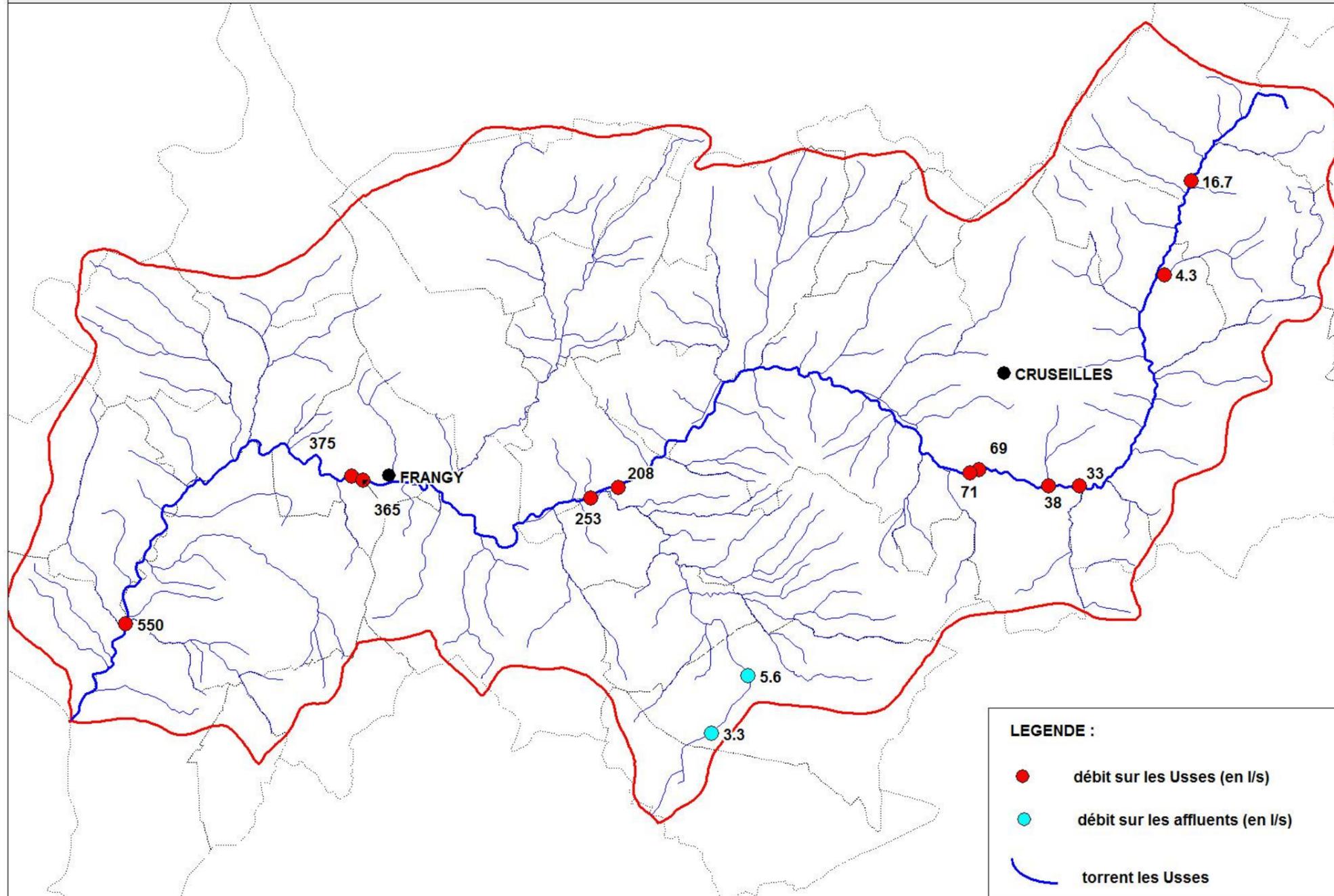


Tableau de résultats sur les Usse et Petites Usse :

Q (l/s)	S (km ²)	Q spé (l/s/km ²)
16.7	11.95	1.40
33	56.04	0.59
38	56.69	0.67
69	61.34	1.12
71	62.24	1.14
208	128.24	1.62
253	158.12	1.60
365	225.42	1.62
375	225.42	1.66
550	284.35	1.93

Commentaires :

- apport de la STEP d'Allonzier de 5 l/s
- apport des Petites Usse de 45 l/s
- apport de la STEP de Frangy de 10 l/s
- le débit enregistré le 15 septembre 2009 au niveau de la station de Musières était de **481 l/s** (compris entre les points 8 et 9, jaugés avec un débit respectivement de 253 et 365 l/s)

Etiage 2009 :

- Le débit minimum a été retranscrit le 17/08/1999 avec une valeur de 317 l/s

Campagne du 21-23 septembre 2010

CAMPAGNE DE JAUGEAGE 21-23 SEPT 2010 (source SMECRU)

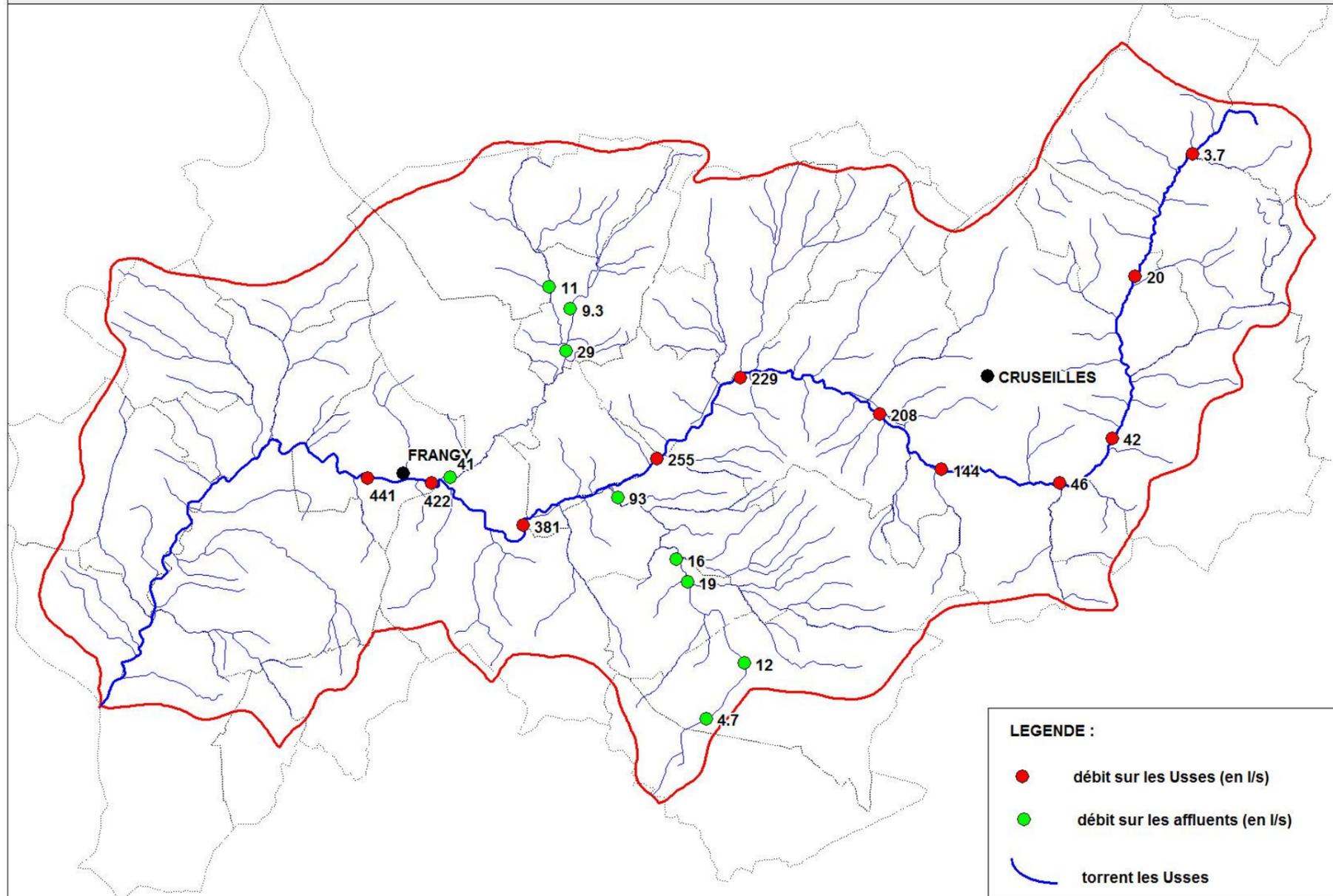


Tableau de résultats sur les Usse et ses affluents :

Q (l/s)	S (km ²)	Q spé (l/s/km ²)
3.7	4.20	0.88
20	18.83	1.06
42	47.66	0.88
46	60.54	0.76
144	67.04	2.15
208	80.93	2.57
229	114.23	2.00
255	130.63	1.95
381	178.65	2.13
422	224.62	1.88
441	234.85	1.88

Commentaires :

- apport des Petites Usse de 93 l/s
- apport du Fornant de 41 l/s
- le débit enregistré le 21-23 septembre 2009 au niveau de la station de Musièges était de **457-461 l/s** (à comparer avec le point 10, avec un débit jaugé à 381 l/s)

Etiage 2010 :

- le débit minimum a été retranscrit le 17/07/2010 avec une valeur de 305 l/s

Campagne d'Aout et Septembre 2011 (source MRE)

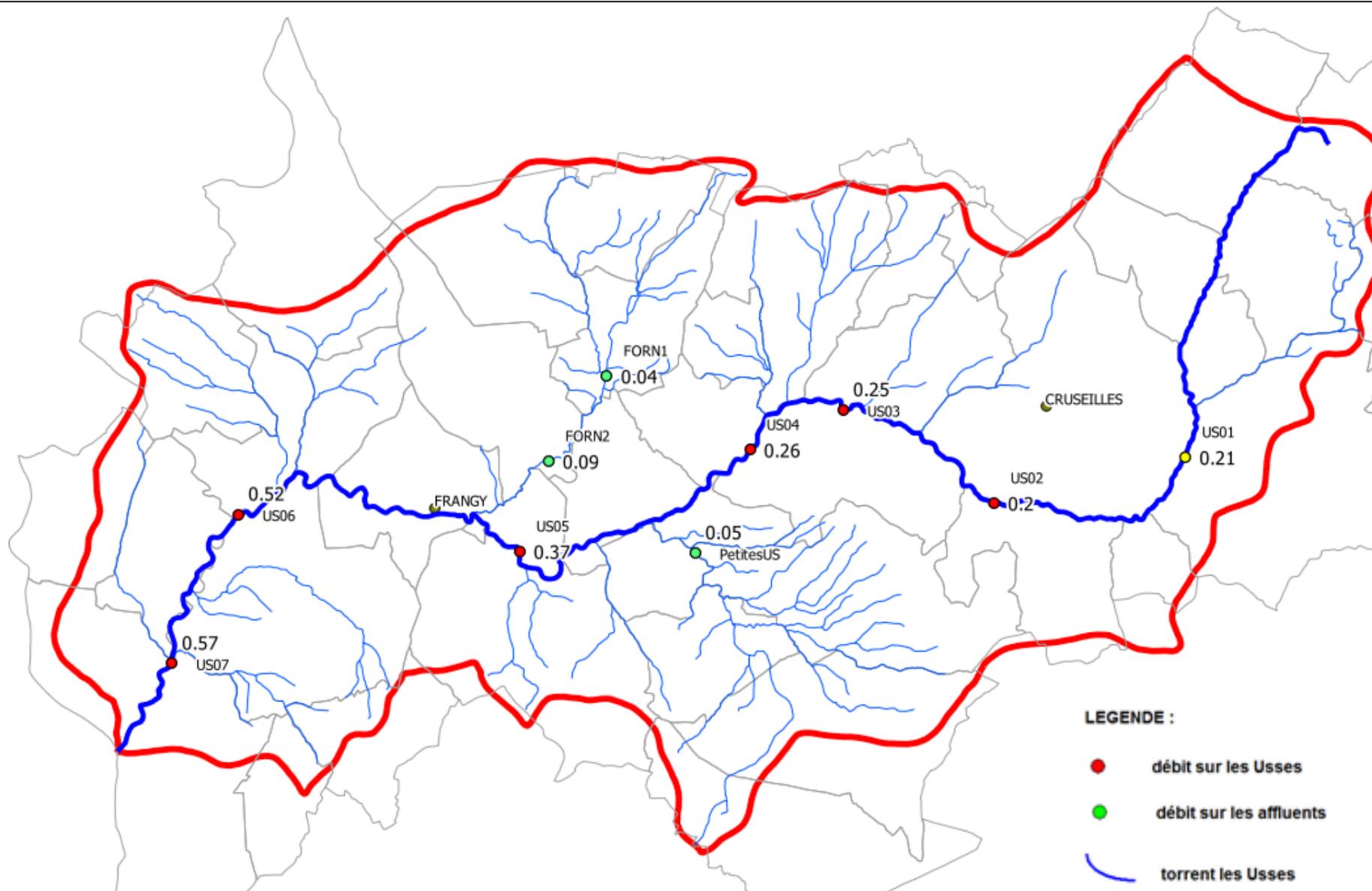


Tableau de résultats sur les Usse et ses affluents :

Station	Date	Q (m3/s)
US01	01/08/2011	0.21
US02	14/09/2011	0.2
US03	14/09/2011	0.25
US04	16/09/2011	0.26
US05	15/09/2011	0.37
US06	15/09/2011	0.52
US07	15/09/2011	0.59
PtUS	01/08/2011	0.05
FORN01	02/08/2011	0.04
FORN02	02/08/2011	0.09

Phase 3

5.1 Les Usse

On constate que sur l'ensemble des campagnes, les débits augmentent avec la superficie captée (aucune zone d'infiltration n'ayant été mise en évidence dans le cadre de l'analyse du contexte hydrogéologique).

Une campagne de mesures des étiages a été réalisée en septembre-octobre 2010 afin de compléter le niveau d'information actuelle (source : Hydrétudes). Certaines valeurs ont été supprimées du profil en long, faute d'une précision suffisante (points en aval de la station de Musières). Les contributions des principales zones d'apport sur les Usse sont estimées :

- Résurgences de la Douai : 90 l/s
- Les Petites Usse : 96 l/s
- Le Fornant : 41 l/s

La campagne la plus intéressante, vis-à-vis d'un étiage, concerne la période de septembre 2009 (étiage en octobre d'après les enregistrements de la DREAL), avec un événement sec de période de retour compris entre 2 et 5 ans (cf. station du Pont des Douattes).

Les contributions de deux zones d'apport sur les Usse ont été estimées :

- Résurgences de la Douai : 31 l/s
- Les Petites Usse : 45 l/s

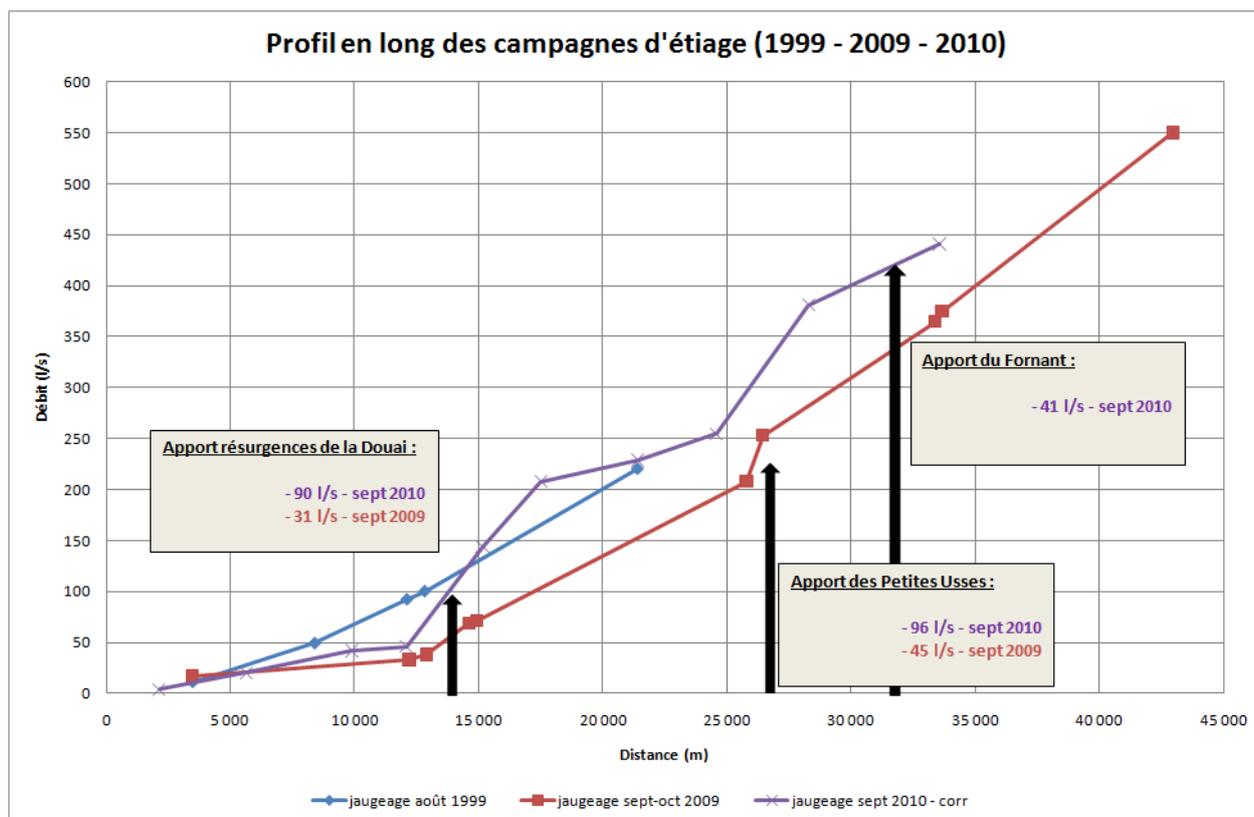


Figure h : Campagnes d'étiages sur les Usse : sept-oct 2009 et sept 2010

Phase 3

Les profils en long sur les Usse montrent une cassure au niveau de la source de la Douai, plus ou moins accentuée selon le degré de sévérité de l'étiage. On distinguera par la suite, deux tronçons différents pour les Usse, délimités par la zone d'émergence de la Douai.

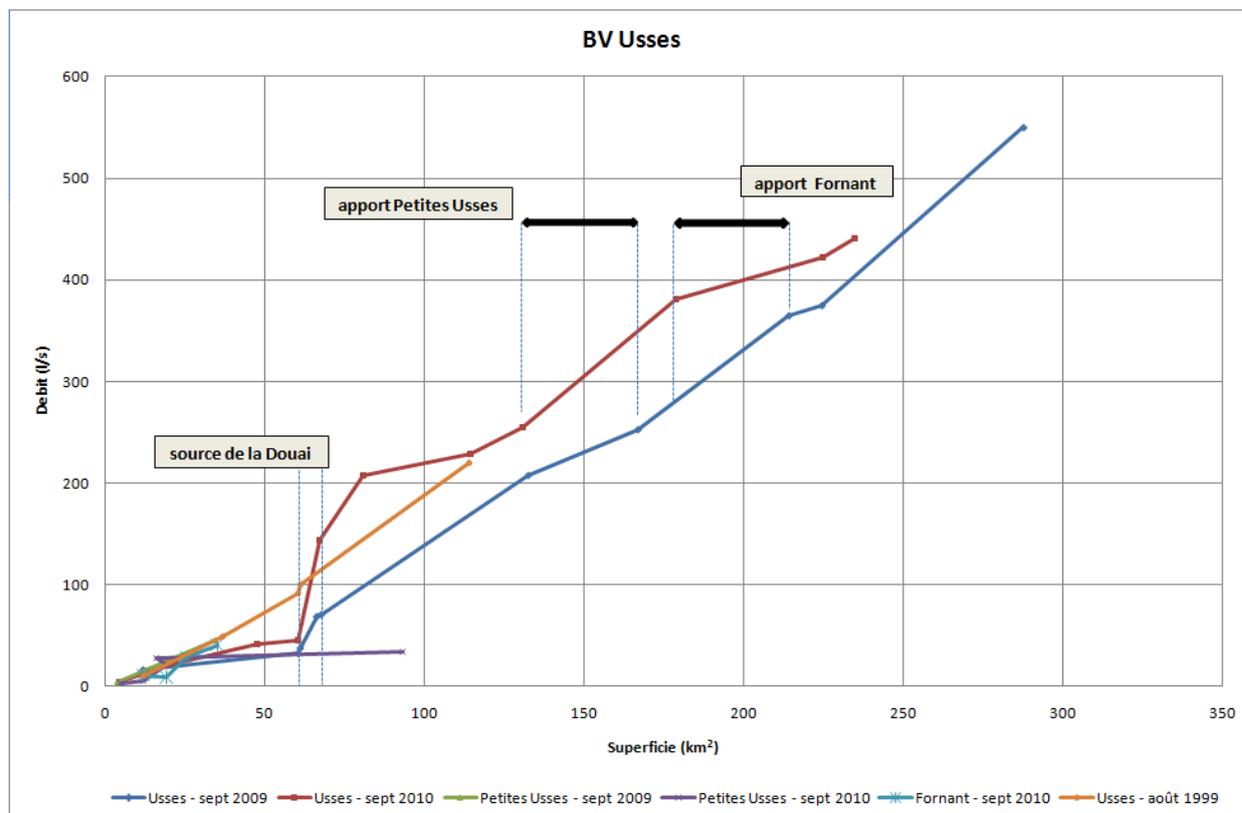


Figure 1 : Campagnes d'étiages sur les Petites Usse et le Fornant

5.2 Les affluents : les Petites Usse et le Fornant

Les jaugeages réalisés sur les Petites Usse en juillet 2005 et septembre 2010 attestent d'un débit en sortie du bassin versant, de l'ordre de 100 l/s. A noter que les mesures réalisées en septembre 2009, montreraient un débit de l'ordre de 40 à 50 l/s, soit deux fois moins élevé qu'en 2005 et 2010.

Les jaugeages réalisés sur le Fornant en 2010, aboutissent à un débit de 40 l/s en sortie du bassin versant. Les mesures de juin 1996 sont peu exploitables pour les étiages, puisque les écoulements les plus critiques se sont produits au mois de septembre de cette année-là.

Phase 3

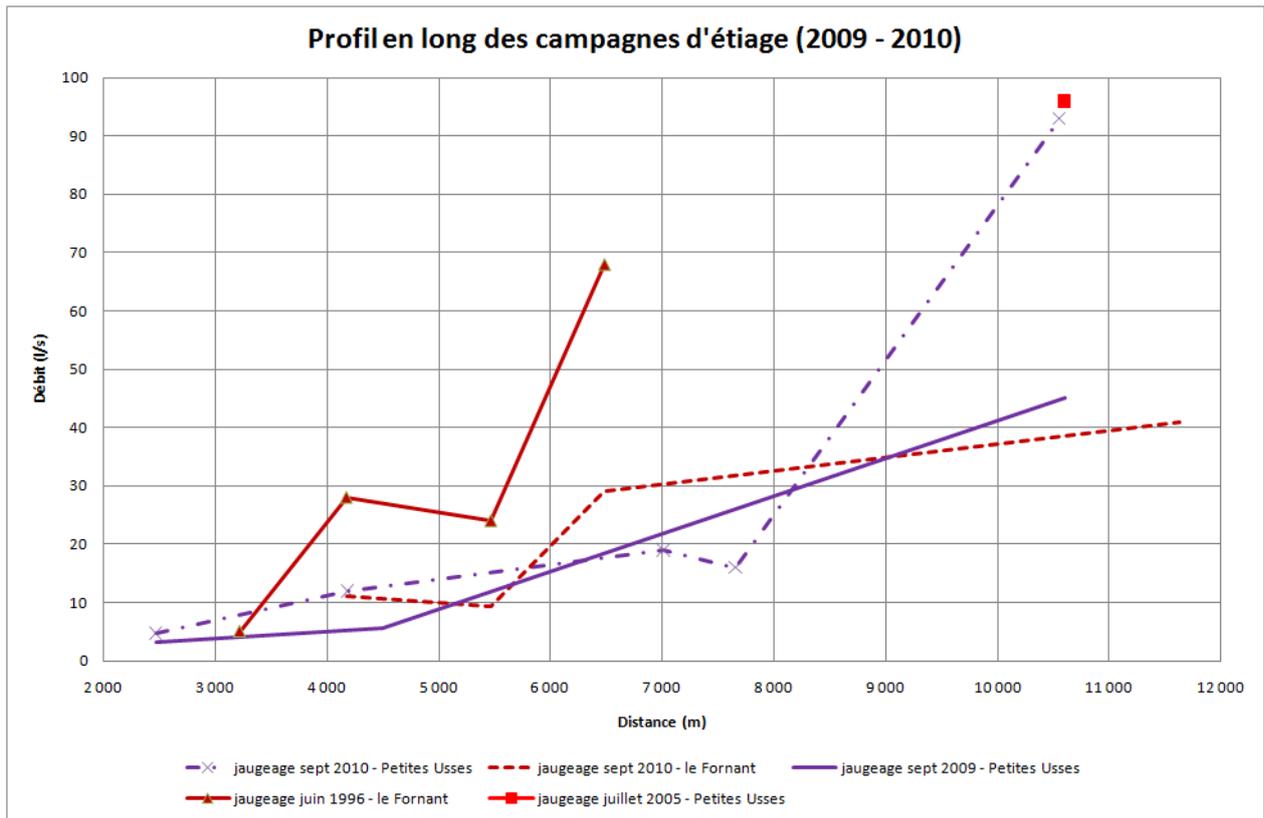
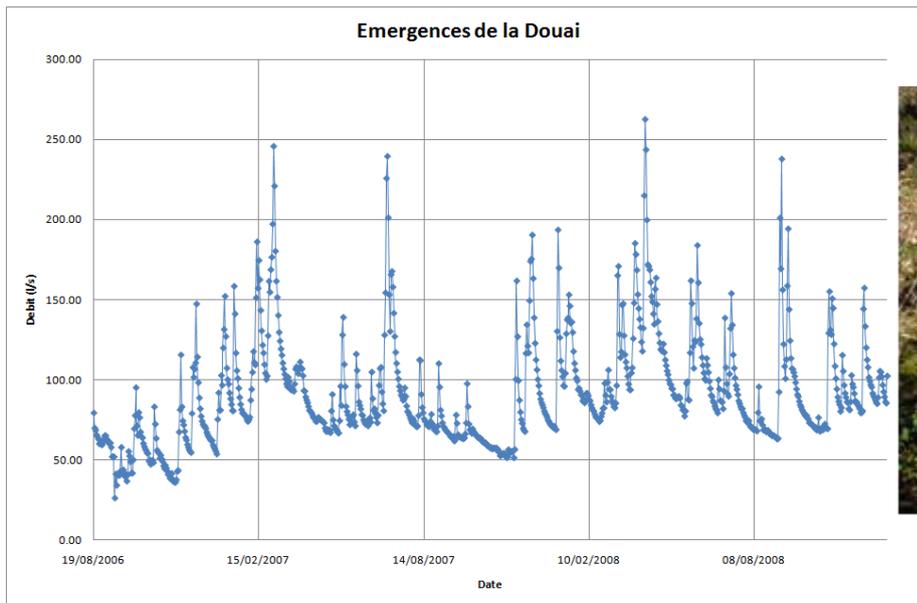


Figure j : Campagnes d'étiages sur les Petites Usse et le Fornant

5.3 Emergences karstiques de la Douai

Dans le cadre de l'étude d'impact de l'Autoroute A41, des suivis débitométriques ont été réalisés au niveau de la surverse des émergences karstiques de la Douai (Chaînon du Salève).



Phase 3

La période 2006 – 2008, n'a pas fait l'objet d'étiage particulièrement sévère ; le débit minimum mensuel s'étant produit au mois de septembre 2006 avec 642 l/s au Pont des Douattes. Les apports de la Douai sur cette période couvrent entre 2 et 7 % des écoulements mensuels au Pont des Douattes. Ils peuvent représenter plus de 10 % des écoulements journaliers, notamment en période d'étiage avec 13 % pour les journées du 05 – 06/09/2006 :

Date	Débit source de la Douai (l/s)	Contribution de la Douai	Débit au Pont des Douattes (l/s)
05/09/2006	60.60	13%	469
06/09/2006	60.60	13%	464
07/09/2006	57.86	12%	464
08/09/2006	51.97	11%	461
09/09/2006	51.94	13%	414

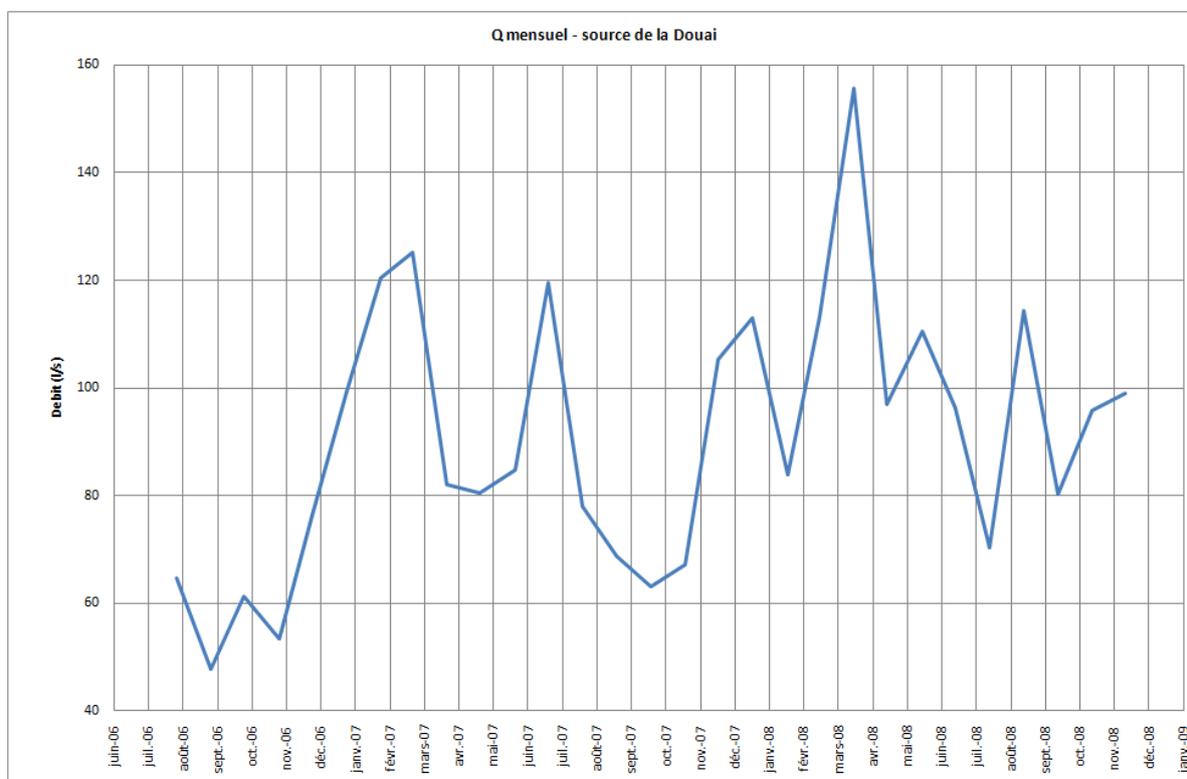


Figure k : Débit mensuel de la source de la Douai en l/s : août 2006 à décembre 2008

On retiendra par la suite, une influence de la source de la Douai de l'ordre de 10 à 13 % sur les débits d'étiage calculés à la station hydrométrique de Musièges.

Phase 3

6 Reconstitution de l'hydrologie non-influencée

6.1 Les données exploitées

- Chroniques de Débits journaliers à Musièges de 01/08/1994 à 31/12/2009
- Données de pluie au poste de Cercier
- Données d'ETP (Evapotranspiration potentielle) à Annecy + données de températures pour calculer l'ETP sur la période 1960-1999.

6.2 Mise en œuvre d'une modélisation hydrologique globale

L'existence d'une seule station hydrométrique sur le bassin versant ne permet pas d'envisager une modélisation hydrologique distribuée. Aussi, a été privilégiée l'utilisation d'un modèle de type réservoir (Gardenia – BRGM) ; modèle hydrométéorologique global qui simule le cycle de l'eau, depuis les précipitations sur un bassin versant jusqu'au débit à l'exutoire. Ce modèle est global, car il considère des entrées moyennes (une lame d'eau sur le bassin, une évaporation potentielle et un point de calcul unique qui est le débit à l'exutoire). L'objectif de cette démarche est de calibrer une fonction de transfert Pluie-Débit reproduisant au mieux les débits d'étiage.

L'analyse de la restitution du modèle sera basée sur une comparaison avec les enregistrements hydrométriques de la station de Musièges. Cette démarche permettra de simuler des débits pour des périodes non couvertes par la station hydrométrique, où les données climatiques sont disponibles.

6.2.1 Démarche appliquée

Les travaux de modélisation engagés se sont réalisés en deux temps :

- 1^{ère} phase : calage du modèle sur la période 1995-2009 – une comparaison entre les débits simulés et les débits enregistrés à la station permet d'apprécier les capacités du modèle à reproduire les étiages.
- 2^{ème} phase : exploitation du modèle sur la période 1960-2009, pour simuler les débits mensuels.

6.2.2 Résultats et analyse

Le calage réalisé sur la période 1995-2009, a permis d'obtenir des critères de Nash sur les débits moyens mensuels de l'ordre de 90 % (valeur maximale 100%). Ce critère est couramment utilisé pour juger de la qualité des modélisations hydrologiques (comparaison entre les débits simulés et les débits observés). Ce résultat atteste de la bonne reproductibilité des débits moyens mensuels sur l'ensemble du cycle annuel.

Phase 3

Toutefois, l'objectif final est de pouvoir proposer une bonne représentation des débits d'étiage et notamment des QMNA. Aussi, ces derniers ont été retenus comme variables cibles pour juger de la qualité du modèle à reproduire les étiages.

Nota :

- *Q sim = Débits simulés*
- *Q obs = Débits observés*

Date	QMNA (l/s)			Mois le plus sec			
	Q sim	Q obs	Ecart	Sim	Obs	Ecart	Commentaires
1965	0.74	1.80	59%	août-65	août-65		
1966	0.32	0.36	12%	sept-66	sept-66		
1967	0.31	0.48	35%	oct-67	août-67	Oui	Q sim 08/1967 = 0.47 m ³ /s
1968	0.39	0.94	58%	juil-68	juil-68		
1969	0.34	0.48	28%	oct-69	oct-69		
1970	0.36	0.38	6%	oct-70	sept-70	Oui	Q sim 09/1970 = 0.40 m ³ /s
1971	0.28	0.33	14%	oct-71	oct-71		
1972	0.16	0.30	46%	oct-72	oct-72		
1973	0.31	0.55	44%	sept-73	sept-73		
1974	0.52	0.37	40%	août-74	août-74		
1975	0.36	0.49	27%	août-75	août-75		
1976	0.23	0.32	27%	août-76	juil-76	Oui	Q sim 07/1976 = 0.30 m ³ /s
1977	0.62	0.56	11%	sept-77	sept-77		
1978	0.20	0.28	27%	nov-78	nov-78		
1994	0.44	0.39	12%	août-94	août-94		
1995	0.53	0.61	12%	août-95	août-95		
1996	0.22	0.52	57%	sept-96	sept-96		
1997	0.61	0.60	1%	oct-97	août-97	Oui	Q sim 08/1997 = 1.16 m ³ /s
1998	0.49	0.60	20%	août-98	août-98		
1999	0.70	0.73	4%	août-99	juil-99		
2000	0.34	0.50	33%	août-00	août-00		
2001	1.00	0.38	163%	août-01	août-01		
2002	0.37	0.48	22%	sept-02	sept-02		
2003	0.19	0.26	25%	sept-03	août-03	Oui	Q sim 09/2003 = 0.19 m ³ /s
2004	0.41	0.36	12%	juil-04	sept-04	Oui	Q sim 07/2004 = 0.41 m ³ /s
2005	0.29	0.33	11%	oct-05	sept-05	Oui	Q sim 09/2005 = 0.33 m ³ /s
2006	0.84	0.60	41%	août-06	juil-06	Oui	Q sim 07/2006 = 0.96 m ³ /s
2007	0.68	1.07	37%	oct-07	oct-07		
2008	0.50	1.28	61%	août-08	août-08		
2009	0.19	0.43	56%	oct-09	oct-09		

Phase 3

Le modèle mis en place permet une bonne représentation dynamique du cycle hydrologique, et restitue correctement les mois les plus secs. Les débits simulés pour l'année 2001 sont très différents des enregistrements, pouvant être liés soit à une mauvaise représentation du modèle, soit à des débits mesurés de juillet 2001 erronés.

Est donc proposé sur le QMNA, deux types d'écart :

- Avec l'année 2001, l'écart constaté entre les valeurs simulées et observées est de 33 %.
- Sans l'année 2001, l'écart constaté entre les valeurs simulées et observées est de 29 %.

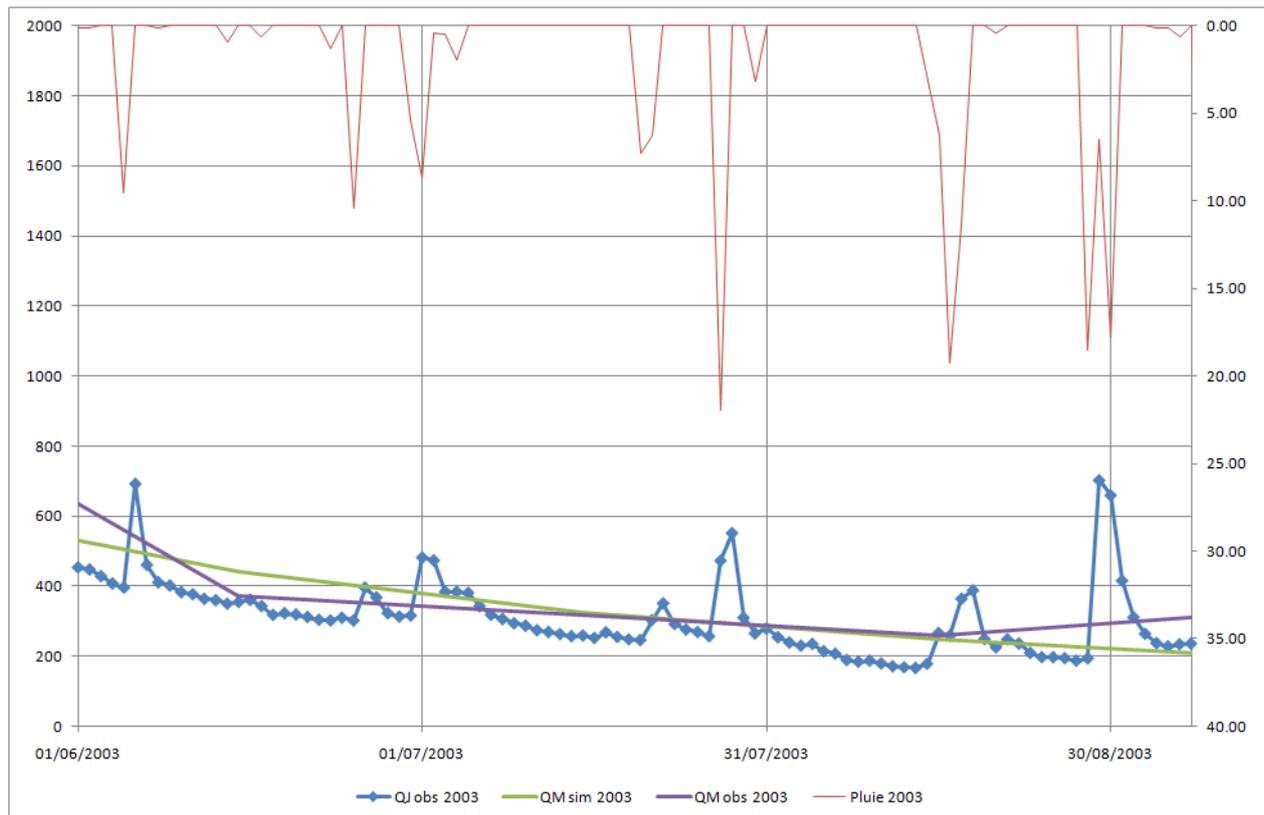


Figure 1 : Débit mensuel de la source de la Douai en l/s : août 2006 à décembre 2008.

Légende :

- QJ obs 2003 : débit moyen journalier issu des chroniques de la DREAL
- QM sim 2003 : débit moyen mensuel calculé par le modèle hydrologique
- QM obs 2003 : débit moyen mensuel issu des chroniques de la DREAL

La modélisation hydrologique mise en œuvre, ne permet pas de restituer correctement les remontées de débit liées aux pluies se produisant sur la période d'étiage. Sur la période 2000-2009, on a pu constater qu'il se produit fréquemment de petites pluies orageuses sur la période estivale, occasionnant une augmentation immédiate des écoulements. Ce constat atteste d'une forte capacité du bassin versant au ruissellement (y compris pour des phénomènes peu importants). En période de forte récession, le modèle n'arrive pas à représenter les écoulements rapides, pénalisant de fait la qualité des évaluations proposées.

Phase 3

Le QMNA 5 est également une valeur cible, pour laquelle nous avons analysé les écarts entre un échantillon des débits simulés (1965 – 2009) et des débits observés (1965-1978 et 1994-2009).

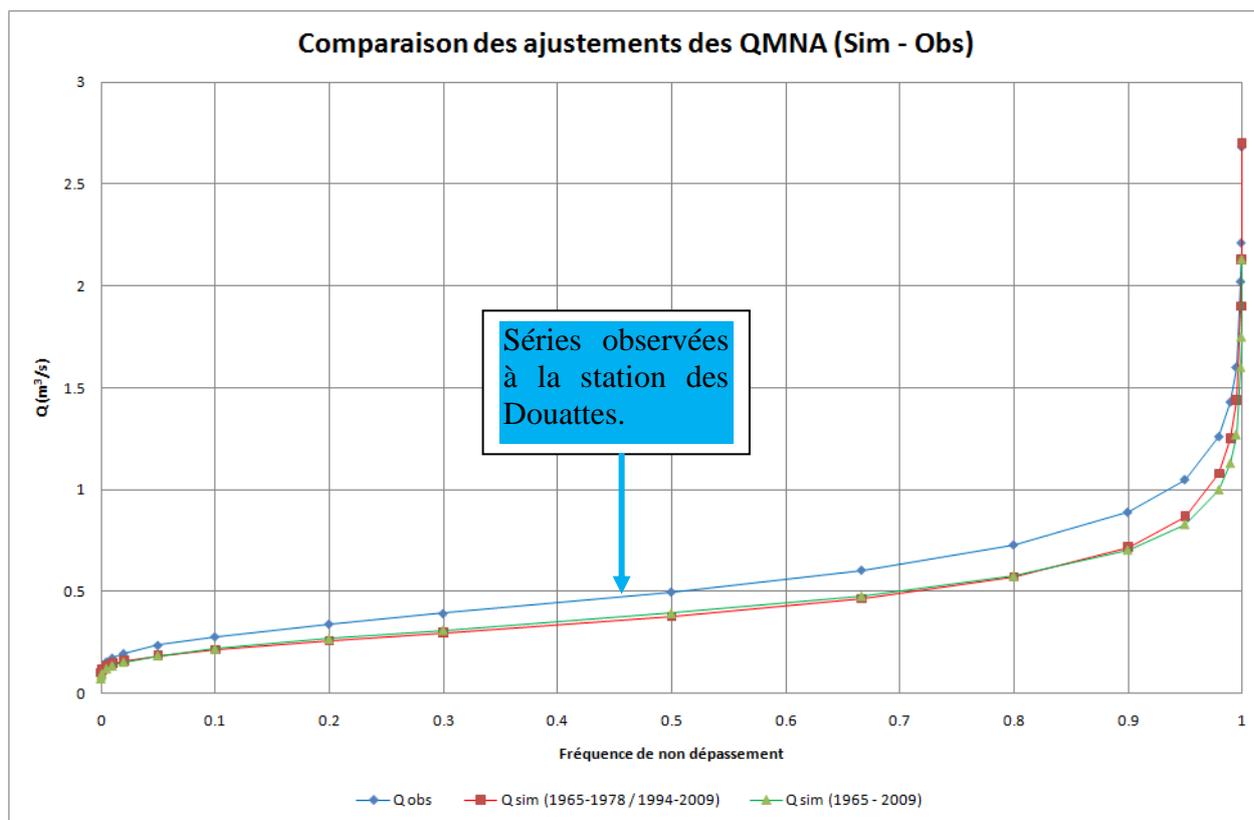


Figure m : Comparaison des ajustements des QMNA : débits observés et simulés

Un écart de près de 21 % est constaté entre le QMNA5 issu de la série des débits observés et le QMNA5 issu de la série des débits simulés.

QMNA5 (l/s) (avec les débits enregistrés à la station)	QMNA 5 (l/s) (avec les débits simulés sur la période 1965-2009)	Ecart (%)
341 l/s	258 l/s	21 %

Difficile de juger à ce stade de la qualité du modèle à reproduire les QMNA5, eu égard aux incertitudes évoquées sur les mesures à la station hydrométrique.

Les débits simulés par le modèle mis en œuvre ne seront pas exploités dans le cadre des analyses suivantes, notamment pour les ajustements statistiques. Le modèle hydrologique apporte un éclairage intéressant sur le fonctionnement du bassin versant, et notamment la prévision des périodes critiques. Par la suite, les chroniques de débit à la station du Pont de Douattes constitueront l'essentiel des données qui sera exploité.

Phase 3

6.3 Débits caractéristiques influencés et non-influencés au Pont des Douattes (QMNAx et VCNx)

6.3.1 Ajustements statistiques avec les chroniques de débits mesurées (sous-influence des prélèvements)

Des ajustements statistiques sur les chroniques de débit enregistrés avec une loi de Galton (loi log-normale) permettent de définir les débits caractéristiques recherchés :

Période de retour	VCN 3 (m ³ /s)		VCN 10 (m ³ /s)		QMNA (m ³ /s)	
	valeur	Int. à 90 %	valeur	Int. à 90 %	valeur	Int. à 90 %
2 ans	0.339	[0.301 – 0.376]	0.352	[0.309 – 0.396]	0.500	[0.431 – 0.556]
5 ans	0.253	[0.220 – 0.285]	0.252	[0.216 – 0.289]	0.341	[0.287 – 0.395]

Le module est évalué à 3.310 m³/s, soit :

- 10^{ème} du module : 0.331 m³/s
- 20^{ème} du module : 0.165 m³/s

6.3.2 Evaluation des débits réellement soustraits à la station du Pont des Douattes

Les débits mesurés au Pont des Douattes sont des débits influencés. En l'état actuel, on estime que les débits prélevés à l'amont du Pont de Douattes sont compris entre 40 et 50 l/s pendant la période d'étiage (prélèvements mensuels de l'année 2008 sur le bassin versant capté).

Mois	Année 2008											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Q prélevé brut (l/s) – AEP	69	53	53	52	59	61	59	66	59	53	45	52
Q restitué (l/s) - STEP	19	18	22	15	15	16	16	16	15	14	20	28
Q prélevé net (l/s)	50	35	32	37	43	45	43	50	45	38	25	24

Les retours liés aux ANC ne sont pas intégrés à ce jour, puisque non maîtrisés. On peut supposer qu'environ la moitié des abonnés AEP possède un ANC (Assainissement non-collectif). Considérant que le potentiel des volumes restitués par les ANC représente 50 % à 66 % des volumes entrants, ceux-ci sont donc estimés entre 10 à 20 l/s.

Au final, on considère que les débits au pont des Douattes sont imputés d'un débit de 20 à 30 l/s.

6.3.3 Ajustements statistiques avec les chroniques de débits non-influencés à la station du Pont des Douattes

Pour reconstituer des séries de débits non-influencés, ont été ajoutés aux chroniques mesurées une valeur de 30 l/s (part des prélèvements non-restitués au Pont de Douattes).

Phase 3

Période de retour	VCN 3 (m ³ /s)		VCN 10 (m ³ /s)		QMNA (m ³ /s)	
	valeur	Int. à 90 %	valeur	Int. à 90 %	valeur	Int. à 90 %
2 ans	0.371	[0.332 – 0.410]	0.385	[0.341 – 0.428]	0.531	[0.463 – 0.600]
5 ans	0.282	[0.247 – 0.317]	0.283	[0.245 – 0.320]	0.370	[0.314 – 0.426]

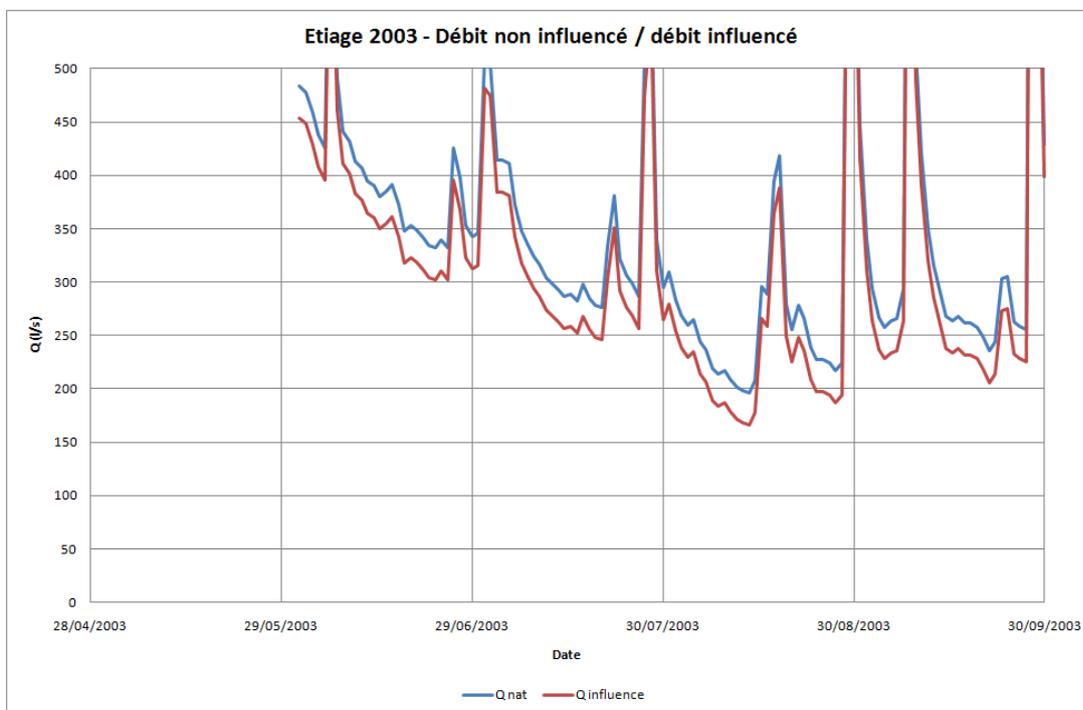


Figure n : Comparaison des débits journaliers influencés – non influencés pour l’été de 2003

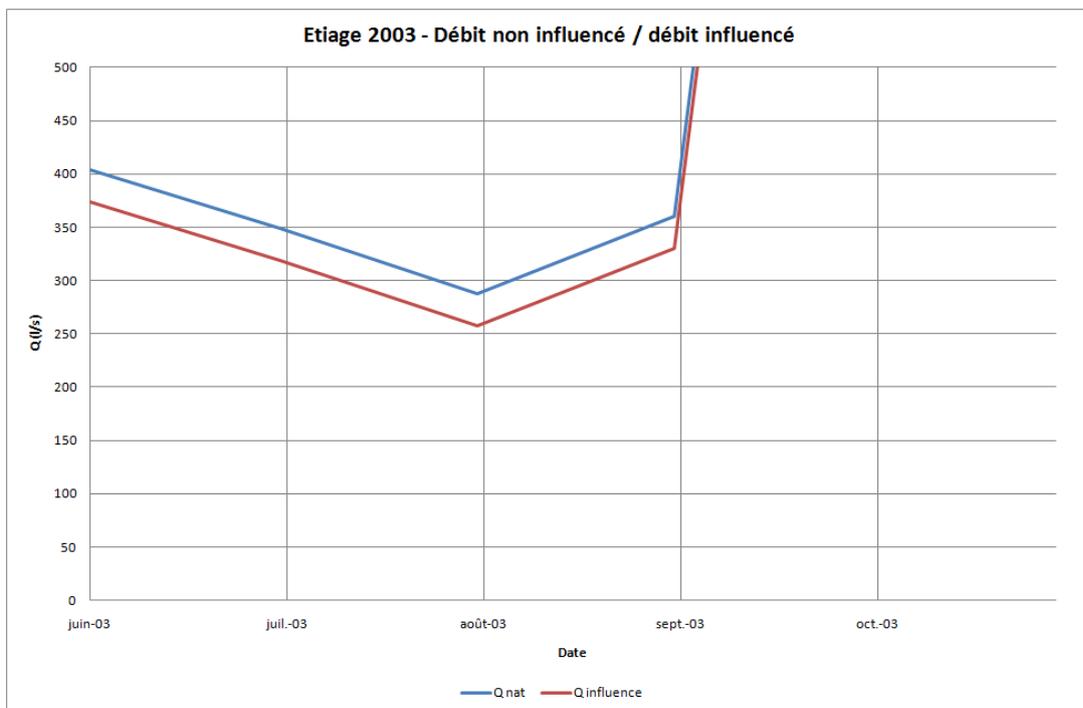
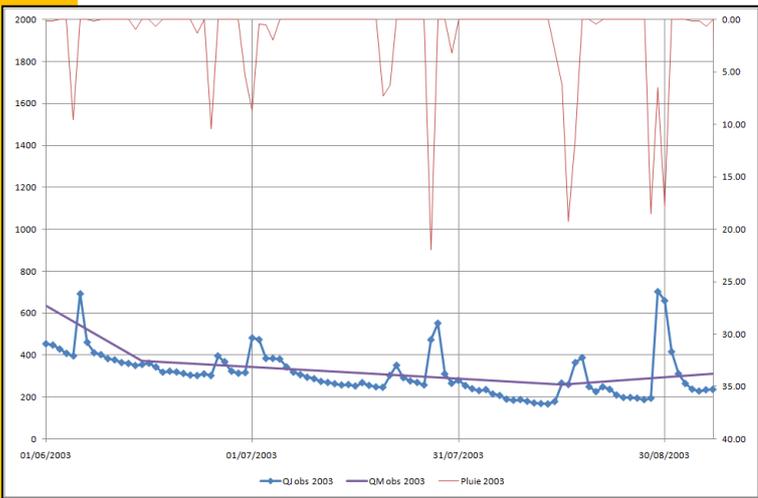
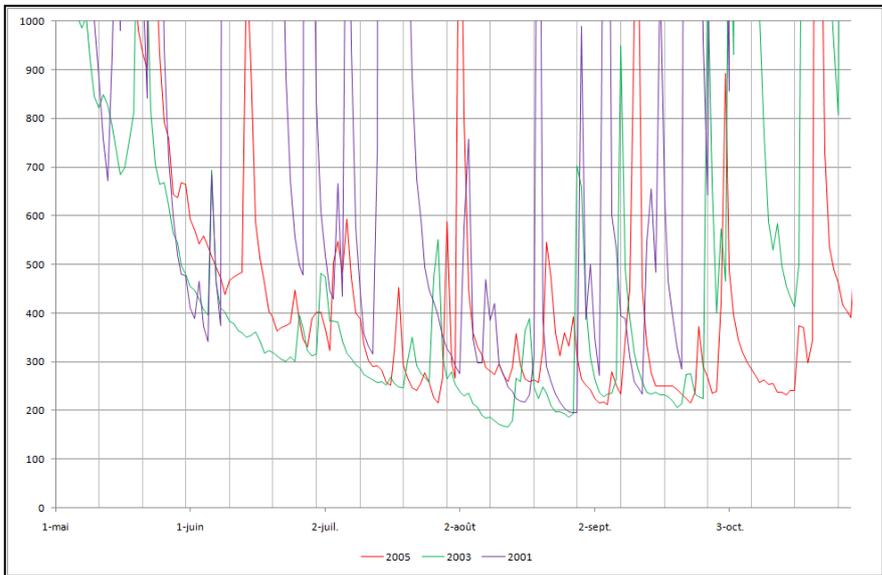


Figure o : Comparaison des débits moyens mensuels influencés – non influencés pour l’été de 2003

Phase 3

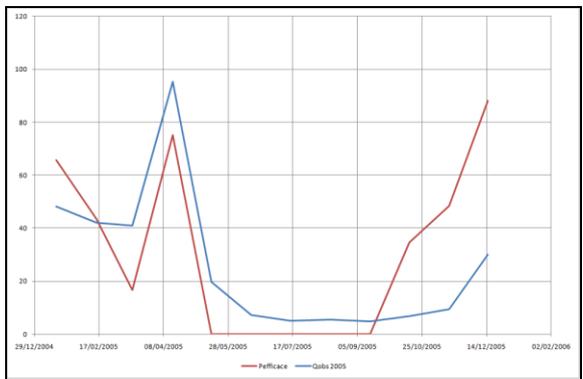
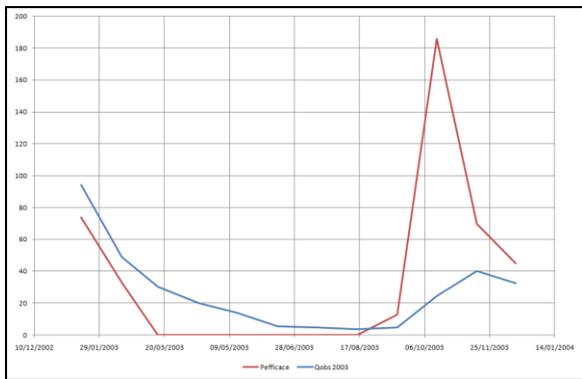
6.4 Analyse de la dynamique de l'hydrosystème

Les trois étiages les plus forts depuis 1993 montrent une récession prononcée des débits à partir du mois de mai. Les différentes remontées de débit correspondent à des évènements pluvieux ponctuels.



L'étiage de 2003 est marqué par plusieurs cycles de récession :

- 08/06/2003 au 25/06/2003
- 07/07/2003 au 19/07/2003
- 01/08/2003 au 12/08/2003



Les simulations réalisées montrent l'impact immédiat d'une baisse des pluies efficaces sur les débits, attestant de la faible capacité des réservoirs souterrains à soutenir les étiages et de l'impact immédiat d'un déficit pluviométrique.

Phase 3

7 Débits caractéristiques influencés et non influencés

7.1 Définition des points stratégiques de référence : les points nodaux

En préambule, sont rappelées plusieurs notions ou définitions sur les stations de référence. Dans le cadre du SDAGE, certains points de mesure existants ont été identifiés en point nodal de référence, et pourront servir aux suivis des étiages. Dans le cadre des études volumes prélevables, « le prestataire a en charge de proposer d'autres points stratégiques de référence, qui doivent assurer à l'échelle du sous-bassin superficiel, un suivi des objectifs de bon état et permettre le pilotage des actions de restauration de l'équilibre quantitatif ». En pratique les points stratégiques de référence serviront de support pour le suivi des objectifs de DOE.

Sur le bassin versant des Usse, la station de Musièges est identifiée en point nodal dans le SDAGE et est conservée comme point de suivi. Il s'agit de la seule station hydrométrique présente sur le bassin versant permettant un enregistrement continu des débits. **9 points nodaux complémentaires** ont été ciblés.

Les critères retenus pour le choix des points nodaux complémentaires sont les suivants :

- *Prise en compte des zones d'apport particulières sur le bassin des Usse (cf. profil des campagnes de jaugeage, avec notamment la prise en compte de la résurgence de la Douai).*
- *Prise en compte des deux principaux affluents, les Petites Usse et le Fornant.*
- *Mise en place d'un point intermédiaire sur les affluents Petites Usse et le Fornant.*
- *Valorisation des points ayant fait l'objet d'une campagne de jaugeage.*
- *Prise en compte des principales zones de prélèvement et irriguées.*

Phase 3

Point nodal	X	Y	SDAGE	Rivière	Commentaires
Usse 1	894 965.94	120 672.0	Non	Usse	- Point amont
Usse 2	890 662.33	119 641.81	Non	Usse	- Point intégrant le captage de la source de Douai
Usse 3	887 280.76	121 724.19	Non	Usse	- Point intermédiaire intégrant le sous bassin de la Férande
Usse 4	885 178.22	120 838.70	Non	Usse	- Point intermédiaire intégrant le sous bassin du Nant Trouble
Usse 5	880 920.20	118 299.19	Oui	Usse	- Point à proximité de la station hydrométrique de Musières
Usse 6	873 684.81	119 380.48	Non	Usse	- Point intermédiaire intégrant le sous bassin du ruisseau de St Pierre et Marsin
Usse 7	872 193.83	116 032.48	Non	Usse	- Fermeture de bassin et changement de contexte
Forn 1	881 964.26	122 496.03	Non	Fornant	- Point spécifique au bassin amont du Fornant
Forn 2	880 653.15	120 582.64	Non	Fornant	- Point spécifique au bassin aval du Fornant et intégration du captage de Barbannaz
PetiteUsse	883 958.53	118 511.60	Non	Petite Usse	- Point spécifique au bassin des Petites Usse

Nota : les coordonnées sont en Lambert II centre.

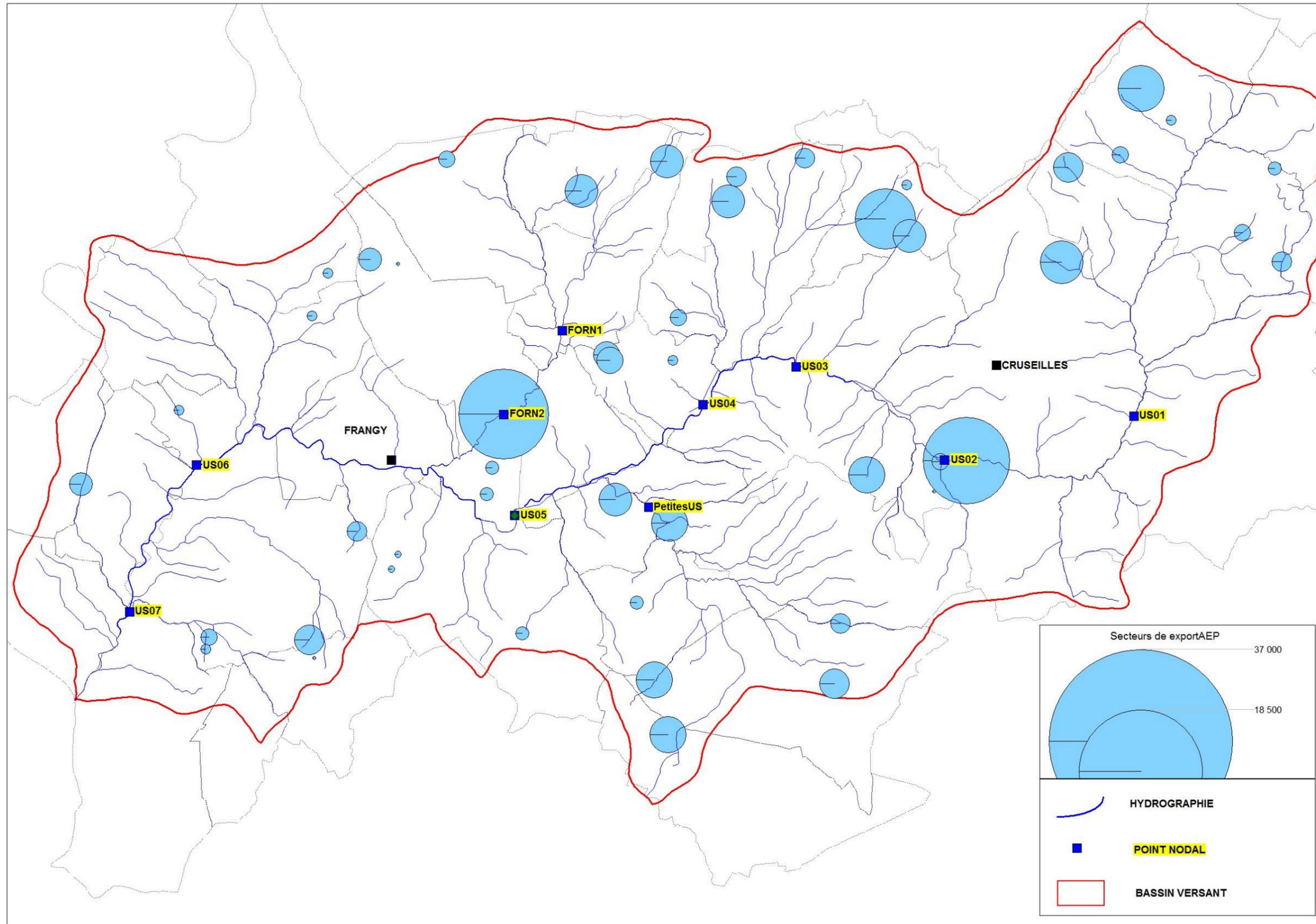


Figure p : Cartographie des points nodaux

Phase 3

7.2 Des niveaux d'influence variés selon les tronçons

Les niveaux d'influence varient selon la localisation des points de calcul, dépendant naturellement de :

- la localisation des points de prélèvements,
- la localisation des zones de restitutions,
- la localisation des transferts inter-bassins.

Aussi, pour chaque point nodal, ont été définis des niveaux d'influence propres. Les éléments retenus comme pouvant influencer l'hydrologie du bassin sont rappelés ci-dessous :

Prélèvements	Prélèvements AEP Prélèvements agricoles (arboriculture) Prélèvements industriels (hors AEP) Autres prélèvements non déclarés
Restitutions	STEP Collective STEP Industrielle Retours des zones en ANC Retours des fuites des réseaux AEP
Transferts	Importations Exportations

- *Nota : Les autres prélèvements non déclarés concernent les usages domestiques et agricoles, et peuvent être assurés par des sources privées sur le bassin versant des Usse. Aussi, sur la base d'une évaluation des besoins domestiques et agricoles (élevage), une estimation des volumes prélevés complémentaires a été réalisée à l'échelle de chaque commune.*

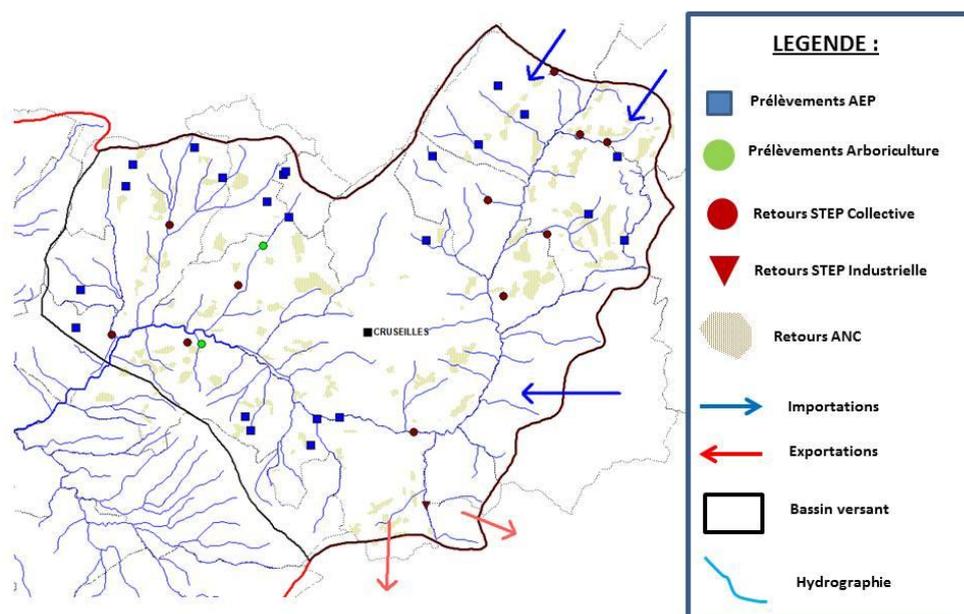


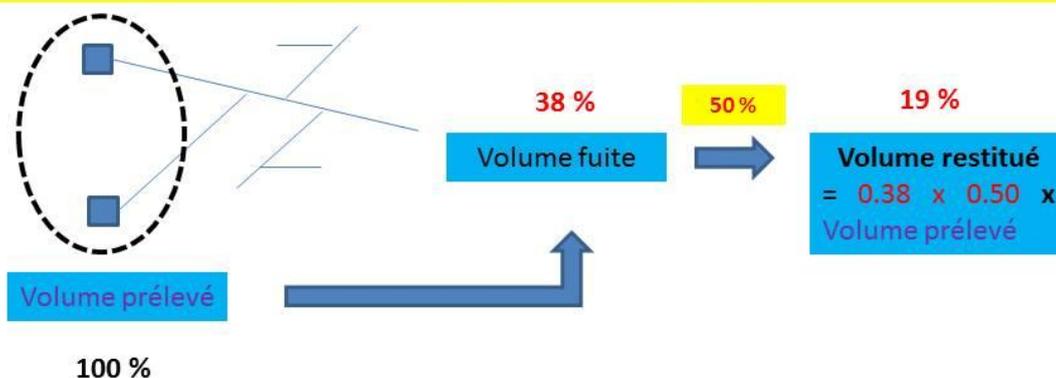
Figure q : Cartographie des éléments influençant l'hydrologie du bassin versant

Phase 3

Les deux éléments surlignés en rouge dans le tableau précédent, ont fait l'objet de plusieurs hypothèses et doivent être considérés comme une première évaluation. Les retours liés à ces deux éléments sont difficilement quantifiables, dépendant de multiples paramètres (contexte géologique, temps de restitution,...) :

- Une partie non négligeable des usagers du bassin versant sont raccordés à des systèmes d'assainissement non collectifs, aussi a-t-il été jugé intéressant d'essayer de développer une réflexion spécifique. Une démarche complémentaire a alors été engagée, afin d'évaluer la part de personnes en ANC sur le bassin versant des Usse. Ce travail fait l'objet d'un rendu séparé. On retiendra que suite à cette évaluation, environ 40 % des habitants sont considérés être en Assainissement Non Collectif sur le bassin versant.
- L'eau perdue dans les réseaux de distribution d'eau potable s'infiltré et peut réalimenter à terme les eaux superficielles.

Volume restitué par les fuites des réseaux de distribution AEP / Méthode d'évaluation



Volume restitué par les ANC / Méthode d'évaluation

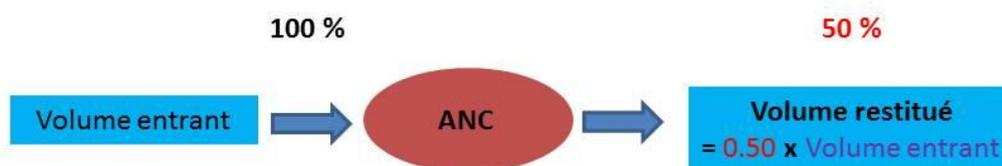


Figure r : Hypothèses pour l'évaluation des volumes restitués par l'AEP et les ANC

Phase 3

Afin d'intégrer les incertitudes liées à ces deux estimations, il est proposé par la suite de retenir deux scénarios d'influence (prise en compte des retours AEP et retours ANC dans le scénario 2) :

- **Scénario 1** : Influence = [Prélèvements AEP + Prélèvement Agricoles + Prélèvements Industriels + Autres prélèvements] – [Restitutions STEP Collective + Restitutions STEP Industrielle] – [Transferts Importations – Transferts Exportation]
- **Scénario 2** : Influence = [Prélèvements AEP + Prélèvement Agricoles + Prélèvements Industriels + Autres Prélèvements] – [Restitutions STEP Collective + Restitutions STEP Industrielle + Retours ANC + Retours fuite AEP] – [Transferts Importations – Transferts Exportation]

Au niveau du point de calcul US 07 (le plus en aval), on obtient des niveaux d'influence compris entre 60 à 90 l/s selon les scénarios. Les niveaux d'influence sont proposés ci-dessous pour chaque point de calcul au pas de temps mensuel :

Niveau d'influence en l/s													
Point nodal	Type scenario	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
US 01	scenario 1	-19.3	-17.7	-18.2	-16.6	-18.1	-19.4	-18.0	-18.9	-18.5	-16.8	-16.7	-17.8
	scenario2	-15.3	-14.0	-14.5	-13.2	-14.4	-15.4	-14.3	-15.1	-14.7	-13.3	-13.2	-14.1
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
US02	scenario 1	-18.8	-14.7	-14.7	-12.7	-16.1	-17.1	-17.8	-21.5	-15.4	-14.1	-10.9	-14.0
	scenario2	-17.3	-13.1	-13.2	-11.2	-14.6	-15.6	-16.3	-20.0	-13.8	-12.6	-9.4	-12.5
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
US03	scenario 1	-37.7	-25.2	-25.8	-24.2	-29.4	-30.9	-30.5	-35.7	-31.0	-25.1	-21.1	-26.6
	scenario2	-26.5	-16.1	-16.8	-15.4	-19.8	-20.8	-20.7	-24.9	-20.9	-16.3	-13.2	-17.8
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
US04	scenario 1	-44.8	-31.0	-31.5	-29.7	-35.5	-37.3	-36.8	-42.6	-37.3	-30.7	-26.1	-32.3
	scenario2	-31.4	-19.8	-20.6	-19.0	-23.8	-25.1	-24.9	-29.6	-25.1	-19.9	-16.3	-21.5
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
US05	scenario 1	-63.6	-46.7	-47.3	-51.2	-58.5	-55.3	-56.5	-61.0	-53.5	-46.8	-57.9	-64.9
	scenario2	-44.0	-29.8	-30.8	-34.8	-41.0	-37.0	-38.8	-41.9	-35.5	-30.3	-42.8	-48.6
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
US06	scenario 1	-90.4	-65.9	-66.6	-69.6	-80.1	-77.9	-78.6	-86.3	-76.1	-65.6	-74.0	-84.4
	scenario2	-63.7	-43.1	-44.3	-47.5	-56.4	-53.2	-54.6	-60.4	-51.7	-43.6	-53.7	-62.4
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
US07	scenario 1	-93.6	-68.5	-69.2	-72.1	-82.9	-80.8	-81.4	-89.4	-79.0	-68.1	-76.2	-86.9
	scenario2	-66.0	-45.0	-46.2	-49.3	-58.3	-55.2	-56.6	-62.6	-53.8	-45.3	-55.3	-64.2

Phase 3

7.3 Résultats

Les débits caractéristiques en situation influencée ou non-influencée sont présentés ci-après pour le point nodal de référence du bassin versant.

7.3.1 Station de Musières : « Point nodal 5 » en m³/s

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	3.42	2.58	2.64	1.71	1.4	0.69	0.448	0.456	0.428	0.791	1.4	2.73
	[2.72 - 4.13]	[4.16 - 3.48]	[1.75 - 3.54]	[0.954 - 2.47]	[1.01 - 1.79]	[0.355 - 1.03]	[0.216 - 0.681]	[0.305 - 0.607]	[0.221 - 0.636]	[0.432 - 1.15]	[0.748 - 2.06]	[1.98 - 3.49]
Quinquennale humide	6.27	6.92	7.14	6.25	3.16	2.86	2.05	1.2	1.76	2.99	5.51	6.14
	[4.97 - 7.57]	[4.51 - 9.34]	[4.72 - 9.57]	[3.49 - 9.02]	[2.28 - 4.03]	[1.47 - 4.25]	[0.985 - 3.11]	[0.804 - 1.60]	[0.911 - 2.62]	[1.63 - 4.34]	[2.93 - 8.09]	[4.44 - 7.83]
QMNA (2 ans)	0.53	[0.424 - 0.636]										
QMNA (5 ans)	0.376	[0.287 - 0.464]										
VCN 3 (2 ans)	0.344	[0.266 - 0.423]										
VCN 3 (5 ans)	0.239	[0.175 - 0.303]										
VCN 10 (2 ans)	0.372	[0.288 - 0.456]										
VCN 10 (5 ans)	0.263	[0.193 - 0.332]										

module	3.122
1/10 module	0.312
1/20 module	0.156

Phase 3

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	3.49	2.63	2.69	1.77	1.46	0.752	0.498	0.519	0.481	0.844	1.46	2.79
	[2.78 - 4.20]	[1.72 - 3.53]	[1.79 - 3.60]	[0.997 - 2.53]	[1.06 - 1.85]	[0.404 - 1.10]	[0.251 - 0.746]	[0.361 - 0.678]	[0.261 - 0.701]	[0.475 - 1.21]	[0.791 - 2.13]	[2.03 - 3.56]
Quinquennale humide	6.33	6.97	7.19	6.31	3.22	2.91	2.13	1.27	1.84	3.03	5.58	6.2
	[5.04 - 7.63]	[4.57 - 9.37]	[4.78 - 9.61]	[3.56 - 9.05]	[2.35 - 4.08]	[1.56 - 4.26]	[1.07 - 3.19]	[0.881 - 1.65]	[0.995 - 2.68]	[1.71 - 4.36]	[3.02 - 8.14]	[4.51 - 7.89]
QMNA (2 ans)	0.59	[0.483 - 0.697]										
QMNA (5 ans)	0.432	[0.340 - 0.524]										
VCN 3 (2 ans)	0.404	[0.325 - 0.483]										
VCN 3 (5 ans)	0.295	[0.227 - 0.363]										
VCN 10 (2 ans)	0.432	[0.347 - 0.516]										
VCN 10 (5 ans)	0.319	[0.246 - 0.392]										

module	3.178
1/10 module	0.318
1/20 module	0.159

Débits non-influencés / scenario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	3.47	2.61	2.67	1.75	1.44	0.731	0.484	0.499	0.465	0.825	1.45	2.78
	[2.76 - 4.18]	[1.71 - 3.51]	[1.77 - 3.58]	[0.982 - 2.51]	[1.05 - 1.83]	[0.387 - 1.07]	[0.241 - 0.727]	[0.342 - 0.655]	[0.248 - 0.681]	[0.460 - 1.19]	[0.781 - 2.11]	[2.02 - 3.54]
Quinquennale humide	6.31	6.95	7.17	6.29	3.2	2.89	2.1	1.25	1.81	3.01	5.56	6.19
	[5.02 - 7.61]	[4.55 - 9.36]	[4.75 - 9.59]	[3.54 - 9.05]	[2.33 - 4.07]	[1.53 - 4.26]	[1.05 - 3.16]	[0.858 - 1.64]	[0.969 - 2.66]	[1.68 - 4.35]	[3.00 - 8.13]	[4.49 - 7.88]
QMNA (2 ans)	0.571	[0.464 - 0.678]										
QMNA (5 ans)	0.414	[0.323 - 0.505]										
VCN 3 (2 ans)	0.385	[0.306 - 0.464]										
VCN 3 (5 ans)	0.277	[0.210 - 0.344]										
VCN 10 (2 ans)	0.414	[0.330 - 0.497]										
VCN 10 (5 ans)	0.302	[0.230 - 0.374]										

module	3.160
1/10 module	0.316
1/20 module	0.158

Phase 3

7.3.2 Extrapolation aux points nodaux complémentaires

7.3.2.1 Méthode

Les débits caractéristiques sont disponibles à la station de Musièges, station hydrométrique de référence sur le bassin des Usses, et intégrée dans les points nodaux du bassin versant. L'approche proposée pour définir les débits caractéristiques aux autres points nodaux se résume en deux axes :

- 1) Les débits caractéristiques influencés ont été calculés à la station de Musièges, seul point de mesure hydrométrique du bassin versant. L'approche proposée pour définir les débits caractéristiques influencés aux autres points nodaux, repose sur la méthode dite des jaugeages épisodiques (cf. Cemagref – « usages des jaugeages volants en régionalisation des débits d'étiage » et note complémentaire QMNA5 en annexe 3). La méthode dite des jaugeages épisodiques calcule par exemple le QMNA5 en un site cible (peu jaugé), en multipliant la valeur de QMNA5 d'une station hydrométrique cible voisine par un coefficient k , ce dernier étant calculé à partir des observations concomitantes au site cible et à la station d'appui. *Dans le cas présent, la station d'appui sera la station hydrométrique de Musièges.*
- 2) Pour le calcul des débits caractéristiques non-influencés, les chroniques de débit ont été reconstituées à partir des niveaux d'influence qui ont pu être évalués (bilan par tronçon des prélèvements nets = prélèvements bruts - retours). *Les séries reconstituées ont ensuite été ajustées à partir d'une loi log-normale pour obtenir les différents débits caractéristiques présentés ci-dessous.*

Nota : Des nuances doivent être apportées aux résultats fournis par cette approche du fait que seules deux ou trois campagnes d'étiage sont exploitables. Selon la sévérité des étiages, il est probable que des comportements différents puissent être mis en avant, ce que montre déjà la comparaison des campagnes de 2009 et 2010. Toutefois, la simplicité de mise en œuvre et la fiabilité de cette méthode, avec notamment les possibilités d'amélioration de la détermination des coefficients k dans le futur, ont également orienté le choix de retenir cette approche.

Phase 3

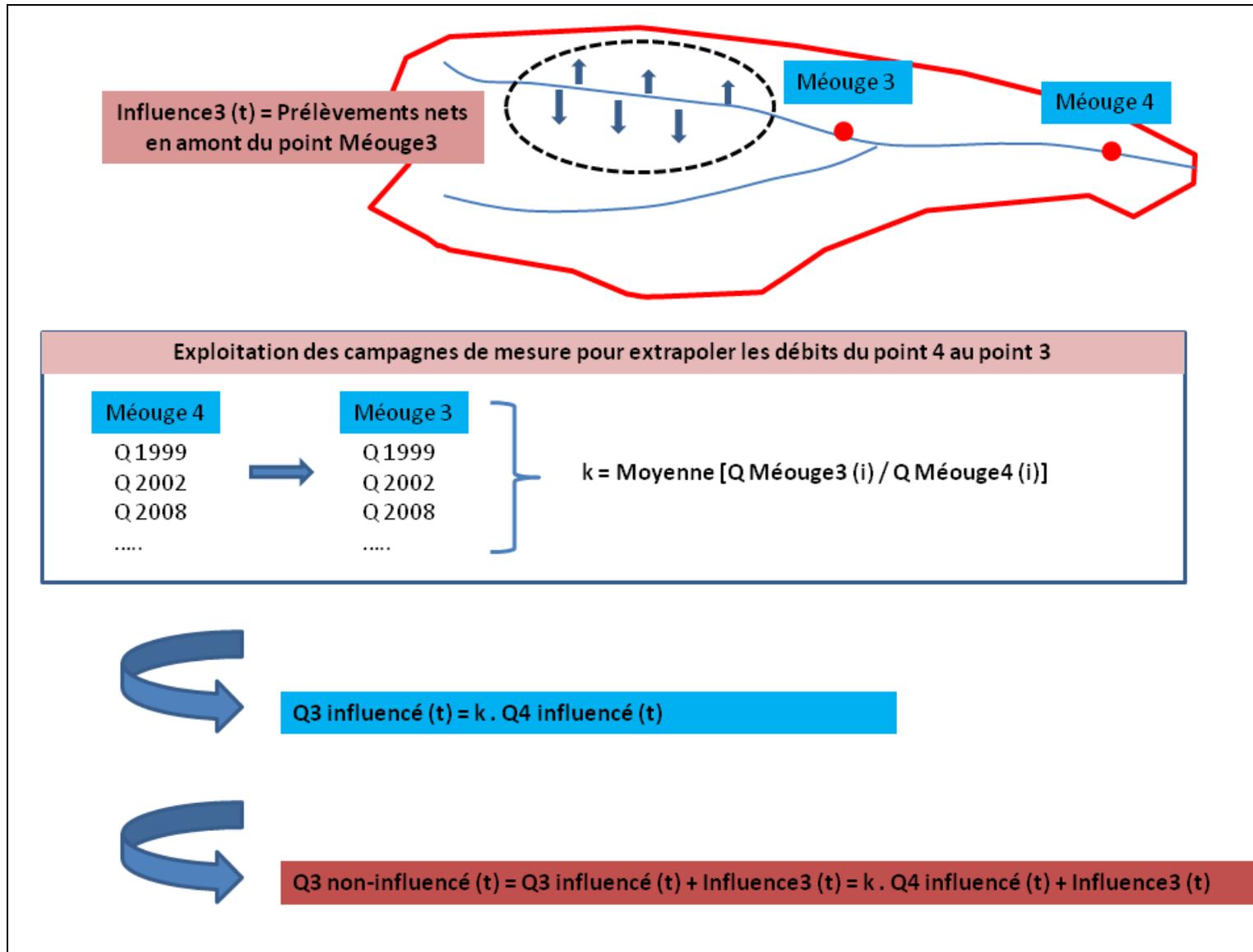


Figure s : Schéma de principe des méthodes de calcul mises en œuvre

Phase 3

Les coefficients k appliqués dans le cadre de l'extrapolation des débits statistiques de la station de référence Usse 5 (Station de Musières) aux autres stations de référence (points nodaux complémentaires), sont synthétisés ci-dessous. Ces coefficients représentent le rapport constaté dans le cadre de campagne de jaugeage spécifique entre deux points de calcul.

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Usse 1 :

ID campagne	Q Usse 05 (l/s)	Q Usse 01 (l/s)	$k = Q \text{ Usse 01} / Q \text{ Usse 05}$
2009	271	27	0.10
2010	381	42	0.11
2011	958	215	0.22
Moyenne			0.15

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Usse 2 :

ID campagne	Q Usse 05 (l/s)	Q Usse 02 (l/s)	$k = Q \text{ Usse 02} / Q \text{ Usse 05}$
2009	271	71	0.26
2010	381	141	0.38
2011	380	198	0.52
Moyenne			0.39

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Usse 3 :

ID campagne	Q Usse 05 (l/s)	Q Usse 03 (l/s)	$k = Q \text{ Usse 03} / Q \text{ Usse 05}$
2009	271	156	0.58
2011	380	250	0.66
Moyenne			0.62

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Usse 4 :

ID campagne	Q Usse 05	Q Usse 04	$k = Q \text{ Usse 04} / Q \text{ Usse 05}$
2009	271	196	0.72
2011	356	263	0.74
Moyenne			0.73

Phase 3

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Usse 6 :

ID campagne	Q Usse 05	Q Usse 06	$k = Q \text{ Usse 06} / Q \text{ Usse 05}$
2009	271	515	1.90
2011	358	522	1.46
Moyenne			1.68

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Usse 7 :

ID campagne	Q Usse 05	Q Usse 07	$k = Q \text{ Usse 07} / Q \text{ Usse 05}$
2009	271	550	2.03
2011	358	594	1.66
Moyenne			1.85

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Petite Usse :

ID campagne	Q Usse 05	Q Petite Usse	$k = Q \text{ Petite Usse} / Q \text{ Usse 05}$
2005	305	57	0.19
2009	271	41	0.15
2010	381	85	0.22
Moyenne			0.19

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Fornant 01 :

ID campagne	Q Usse 05	Q Fornant 01	$k = Q \text{ Fornant 01} / Q \text{ Usse 05}$
2010	381	30	0.08
2011	958	39	0.04
Moyenne			0.06

Coefficient k pour passer de Usse 5 à Fornant 02 :

ID campagne	Q Usse 05	Q Fornant 02	$k = Q \text{ Fornant 02} / Q \text{ Usse 05}$
1996	1040	84	0.08
2011	958	93	0.10
Moyenne			0.09

Phase 3

7.3.2.2 Résultats aux points nodaux complémentaires en m³/s

Point stratégique « Usse 01 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.494	0.373	0.383	0.248	0.202	0.0983	0.0664	0.0663	0.0627	0.116	0.201	0.396
	[0.391 - 0.597]	[0.243 - 0.503]	(0.253 - 0.513]	[0.138 - 0.358]	[0.145 - 0.258]	[0.0499 - 0.147]	[0.0324 - 0.100]	[0.0446 - 0.0881]	[0.0327 - 0.0926]	[0.0639 - 0.169]	[0.106 - 0.296]	[0.287 - 0.505]
Quinquennale humide	0.908	1	1.03	0.905	0.457	0.415	0.296	0.137	0.253	0.434	0.799	0.886
	[0.719 - 1.10]	[0.652 - 1.35]	[0.683 - 1.38]	[0.504 - 1.31]	[0.329 - 0.584]	[0.211 - 0.619]	[0.145 - 0.447]	[0.0969 - 0.177]	[0.132 - 0.375]	[0.239 - 0.629]	[0.422 - 1.18]	[0.642 - 1.13]
QMNA (2 ans)	0.0765	[0.0611 - 0.0919]										
QMNA (5 ans)	0.0542	[0.0414 - 0.0669]										
VCN 3 (2 ans)	0.0498	[0.0384 - 0.0613]										
VCN 3 (5 ans)	0.0345	[0.0252 - 0.0438]										
VCN 10 (2 ans)	0.0539	[0.0418 - 0.0660]										
VCN 10 (5 ans)	0.0381	[0.0280 - 0.0481]										

module	0.451
1/10 module	0.045
1/20 module	0.023

Phase 3

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.514	0.392	0.401	0.264	0.221	0.12	0.0809	0.0853	0.0809	0.133	0.22	0.414
	[0.411 - 0.617]	[0.259 - 0.524]	[0.268 - 0.533]	[0.151 - 0.377]	[0.163 - 0.279]	[0.0674 - 0.173]	[0.0428 - 0.119]	[0.0615 - 0.109]	[0.0467 - 0.115]	[0.0782 - 0.188]	[0.121 - 0.318]	[0.303 - 0.525]
Quinquennale humide	0.926	1.02	1.05	0.922	0.475	0.434	0.321	0.193	0.279	0.445	0.818	0.907
	[0.740 - 1.11]	[0.675 - 1.36]	[0.706 - 1.40]	[0.528 - 1.32]	[0.351 - 0.599]	[0.244 - 0.625]	[0.170 - 0.473]	[0.139 - 0.247]	[0.161 - 0.396]	[0.262 - 0.629]	[0.450 - 1.19]	[0.664 - 1.15]
QMNA (2 ans)	0.0961	[0.0805 - 0.112]										
QMNA (5 ans)	0.0727	[0.0588 - 0.0866]										
VCN 3 (2 ans)	0.069	[0.0575 - 0.0804]										
VCN 3 (5 ans)	0.0528	[0.0425 - 0.0631]										
VCN 10 (2 ans)	0.0732	[0.0610 - 0.0855]										
VCN 10 (5 ans)	0.0565	[0.0454 - 0.0676]										

module	0.469
1/10 module	0.047
1/20 module	0.023

Débits non-influencés / scenario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.511	0.387	0.398	0.261	0.216	0.117	0.0768	0.0809	0.0753	0.131	0.217	0.409
	[0.407 - 0.614]	[0.255 - 0.519]	[0.266 - 0.529]	[0.149 - 0.374]	[0.158 - 0.273]	[0.0647 - 0.169]	[0.0396 - 0.114]	[0.0571 - 0.105]	[0.0418 - 0.109]	[0.076 - 0.185]	[0.119 - 0.315]	[0.298 - 0.519]
Quinquennale humide	0.923	1.02	1.05	0.918	0.471	0.429	0.317	0.192	0.276	0.444	0.813	0.901
	[0.736 - 1.11]	[0.669 - 1.36]	[0.700 - 1.39]	[0.524 - 1.31]	[0.345 - 0.597]	[0.238 - 0.621]	[0.163 - 0.471]	[0.135 - 0.249]	[0.153 - 0.399]	[0.258 - 0.630]	[0.446 - 1.18]	[0.658 - 1.15]
QMNA (2 ans)	0.0922	[0.0765 - 0.108]										
QMNA (5 ans)	0.0689	[0.0552 - 0.0826]										
VCN 3 (2 ans)	0.0653	[0.0537 - 0.0769]										
VCN 3 (5 ans)	0.0491	[0.0389 - 0.0593]										
VCN 10 (2 ans)	0.0691	[0.0569 - 0.0813]										
VCN 10 (5 ans)	0.0526	[0.0417 - 0.0635]										

module	0.466
1/10 module	0.047
1/20 module	0.023

Phase 3

Point stratégique « Usse 02 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	1.34	1.01	1.04	0.67	0.55	0.272	0.174	0.18	0.168	0.313	0.551	1.07
	[1.07 - 1.62]	[0.658 - 1.36]	[0.684 - 1.39]	[0.373 - 0.967]	[0.397 - 0.702]	[0.140 - 0.403]	[0.0834 - 0.266]	[0.120 - 0.239]	[0.0869 - 0.250]	[0.172 - 0.454]	[0.294 - 0.809]	[0.774 - 1.37]
Quinquennale humide	2.46	2.71	2.8	2.45	1.24	1.12	0.804	0.475	0.693	1.17	2.16	2.41
	[1.95 - 2.97]	[1.77 - 3.66]	[1.85 - 3.76]	[1.36 - 3.54]	[0.894 - 1.58]	[0.578 - 1.66]	[0.384 - 1.22]	[0.317 - 0.633]	[0.358 - 1.03]	[0.642 - 1.70]	[1.15 - 3.17]	[1.74 - 3.07]
QMNA (2 ans)	0.208	[0.166 - 0.249]										
QMNA (5 ans)	0.147	[0.166 - 0.249]										
VCN 3 (2 ans)	0.135	[0.104 - 0.166]										
VCN 3 (5 ans)	0.0936	[0.0684 - 0.119]										
VCN 10 (2 ans)	0.146	[0.113 - 0.179]										
VCN 10 (5 ans)	0.103	[0.0756 - 0.130]										

module	1.225
1/10 module	0.122
1/20 module	0.061

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	1.36	1.03	1.05	0.685	0.564	0.289	0.191	0.2	0.183	0.326	0.561	1.09
	[1.08 - 1.64]	[0.675 - 1.38]	[0.697 - 1.41]	[0.385 - 0.985]	[0.410 - 0.718]	[0.153 - 0.424]	[0.0956 - 0.287]	[0.138 - 0.262]	[0.0984 - 0.268]	[0.182 - 0.470]	[0.302 - 0.821]	[0.789 - 1.38]
Quinquennale humide	2.48	2.73	2.82	2.47	1.25	1.14	0.828	0.496	0.711	1.19	2.17	2.42
	[1.97 - 2.99]	[1.79 - 3.67]	[1.87 - 3.77]	[1.39 - 3.54]	[0.911 - 1.60]	[0.605 - 1.67]	[0.414 - 1.24]	[0.342 - 0.649]	[0.382 - 1.04]	[0.663 - 1.71]	[1.17 - 3.18]	[1.76 - 3.08]
QMNA (2 ans)	0.227	[0.185 - 0.269]										
QMNA (5 ans)	0.165	[0.130 - 0.201]										
VCN 3 (2 ans)	0.154	[0.123 - 0.185]										
VCN 3 (5 ans)	0.112	[0.0859 - 0.138]										
VCN 10 (2 ans)	0.165	[0.132 - 0.197]										
VCN 10 (5 ans)	0.121	[0.0932 - 0.149]										

module	1.240
1/10 module	0.124
1/20 module	0.062

Phase 3

Débits non-influencés / scenario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	1.36	1.02	1.05	0.683	0.563	0.288	0.19	0.2	0.182	0.326	0.561	1.08
	[1.08 - 1.64]	[0.670 - 1.38]	[0.695 - 1.40]	[0.384 - 0.983]	[0.409 - 0.717]	[0.153 - 0.423]	[0.0946 - 0.285]	[0.138 - 0.262]	[0.097 - 0.267]	[0.182 - 0.469]	[0.301 - 0.820]	[0.785 - 1.38]
Quinquennale humide	2.47	2.73	2.81	2.46	1.25	1.14	0.826	0.496	0.711	1.18	2.17	2.42
	[1.97 - 2.98]	[1.78 - 3.68]	[1.87 - 3.76]	[1.38 - 3.54]	[0.910 - 1.60]	[0.603 - 1.67]	[0.411 - 1.24]	[0.342 - 0.649]	[0.380 - 1.04]	[0.662 - 1.71]	[1.17 - 3.18]	[1.76 - 3.09]
QMNA (2 ans)	0.226	[0.183 - 0.268]										
QMNA (5 ans)	0.164	[0.128 - 0.200]										
VCN 3 (2 ans)	0.153	[0.122 - 0.183]										
VCN 3 (5 ans)	0.111	[0.0847 - 0.137]										
VCN 10 (2 ans)	0.164	[0.131 - 0.196]										
VCN 10 (5 ans)	0.121	[0.0926 - 0.149]										

module	1.239
1/10 module	0.124
1/20 module	0.062

Phase 3

Point stratégique « Usse 03 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	2.11	1.59	1.63	1.05	0.863	0.426	0.276	0.279	0.263	0.488	0.864	1.68
	[1.68 - 2.55]	[1.04 - 2.15]	[1.08 - 2.19]	[0.587 - 1.52]	[0.623 - 1.10]	[0.219 - 0.633]	[0.132 - 0.420]	[0.186 - 0.373]	[0.135 - 0.391]	[0.266 - 0.709]	[0.459 - 1.27]	[1.22 - 2.15]
Quinquennale humide	3.87	4.27	4.41	3.86	1.95	1.76	1.26	0.745	1.09	1.84	3.4	3.79
	[3.07 - 4.67]	[2.78 - 5.76]	[2.91 - 5.90]	[2.15 - 5.57]	[1.41 - 2.49]	[0.907 - 2.62]	[0.607 - 1.92]	[0.495 - 0.995]	[0.560 - 1.62]	[1.01 - 2.68]	[1.81 - 5.00]	[2.74 - 4.84]
QMNA (2 ans)	0.327	[0.261 - 0.392]										
QMNA (5 ans)	0.232	[0.177 - 0.286]										
VCN 3 (2 ans)	0.213	[0.164 - 0.261]										
VCN 3 (5 ans)	0.147	[0.108 - 0.187]										
VCN 10 (2 ans)	0.23	[0.178 - 0.282]										
VCN 10 (5 ans)	0.162	[0.119 - 0.205]										

module	1.926
1/10 module	0.193
1/20 module	0.096

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	2.15	1.62	1.66	1.08	0.892	0.461	0.305	0.316	0.293	0.52	0.888	1.71
	[1.71 - 2.59]	[1.06 - 2.18]	[1.10 - 2.21]	[0.608 - 1.55]	[0.650 - 1.13]	[0.247 - 0.675]	[0.153 - 0.457]	[0.219 - 0.414]	[0.158 - 0.429]	[0.293 - 0.747]	[0.478 - 1.30]	[1.24 - 2.18]
Quinquennale humide	3.91	4.3	4.43	3.89	1.98	1.79	1.31	0.781	1.13	1.87	3.42	3.81
	[3.11 - 4.70]	[2.81 - 5.78]	[2.94 - 5.93]	[2.19 - 5.58]	[1.44 - 2.51]	[0.961 - 2.63]	[0.657 - 1.96]	[0.540 - 1.02]	[0.609 - 1.65]	[1.05 - 2.69]	[1.84 - 5.01]	[2.77 - 4.86]
QMNA (2 ans)	0.361	[0.295 - 0.427]										
QMNA (5 ans)	0.264	[0.208 - 0.321]										
VCN 3 (2 ans)	0.246	[0.198 - 0.294]										
VCN 3 (5 ans)	0.18	[0.138 - 0.221]										
VCN 10 (2 ans)	0.263	[0.212 - 0.315]										
VCN 10 (5 ans)	0.195	[0.150 - 0.239]										

module	1.955
1/10 module	0.196
1/20 module	0.098

Phase 3

Débits non-influencés / scenario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	2.14	1.61	1.65	1.07	0.883	0.896	0.296	0.306	0.282	0.509	0.879	1.7
	[1.70 - 2.58]	[1.05 - 2.17]	[1.09 - 2.20]	[0.600 - 1.54]	[0.641 - 1.12]	[0.537 - 1.26]	[0.146 - 0.445]	[0.210 - 0.403]	[0.150 - 0.415]	[0.284 - 0.735]	[0.472 - 1.29]	[1.23 - 2.17]
Quinquennale humide	3.9	4.29	4.43	3.88	1.97	1.78	1.29	0.77	1.12	1.86	3.41	3.8
	[3.10 - 4.69]	[2.80 - 5.77]	[2.93 - 5.92]	[2.17 - 5.58]	[1.43 - 2.50]	[0.944 - 2.62]	[0.641 - 1.95]	[0.527 - 1.01]	[0.591 - 1.64]	[1.04 - 2.68]	[1.83 - 5.00]	[2.76 - 4.85]
QMNA (2 ans)	0.351	[0.285 - 0.417]										
QMNA (5 ans)	0.254	[0.198 - 0.310]										
VCN 3 (2 ans)	0.235	[0.187 - 0.284]										
VCN 3 (5 ans)	0.17	[0.129 - 0.210]										
VCN 10 (2 ans)	0.253	[0.202 - 0.304]										
VCN 10 (5 ans)	0.185	[0.141 - 0.229]										

module	1.946
1/10 module	0.195
1/20 module	0.097

Phase 3

Point stratégique « Usse 04 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	2.5	1.88	1.93	1.25	1.02	0.503	0.325	0.332	0.312	0.58	1.03	1.99
	[1.98 - 3.02]	[1.23 - 2.54]	[1.27 - 2.59]	[0.697 - 1.80]	[0.736 - 1.30]	[0.259 - 0.748]	[0.155 - 0.494]	[0.221 - 0.443]	[0.160 - 0.463]	[0.317 - 0.843]	[0.546 - 1.50]	[1.44 - 2.54]
Quinquennale humide	4.58	5.06	5.22	4.57	2.3	2.09	1.5	0.88	1.29	2.18	4.03	4.48
	[3.63 - 5.53]	[3.29 - 6.82]	[3.45 - 6.99]	[2.54 - 6.59]	[1.66 - 2.95]	[1.07 - 3.10]	[0.714 - 2.28]	[0.587 - 1.17]	[0.663 - 1.91]	[1.19 - 3.17]	[2.14 - 5.91]	[3.24 - 5.73]
QMNA (2 ans)	0.387	[0.309 - 0.465]										
QMNA (5 ans)	0.274	[0.209 - 0.339]										
VCN 3 (2 ans)	0.304	[0.231 - 0.376]										
VCN 3 (5 ans)	0.174	[0.127 - 0.221]										
VCN 10 (2 ans)	0.272	[0.211 - 0.333]										
VCN 10 (5 ans)	0.192	[0.141 - 0.243]										

module	2.281
1/10 module	0.228
1/20 module	0.114

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	2.55	1.92	1.96	1.28	1.06	0.546	0.362	0.376	0.35	0.614	1.05	2.03
	[2.03 - 3.07]	[1.25 - 2.58]	[1.30 - 2.62]	[0.722 - 1.84]	[0.768 - 1.34]	[0.292 - 0.800]	[0.182 - 0.542]	[0.260 - 0.491]	[0.190 - 0.510]	[0.345 - 0.883]	[0.567 - 1.54]	[1.47 - 2.58]
Quinquennale humide	4.63	5.09	5.25	4.6	2.34	2.13	1.55	0.922	1.34	2.21	4.06	4.52
	[3.68 - 5.57]	[3.33 - 6.84]	[3.48 - 7.02]	[2.59 - 6.61]	[1.71 - 2.98]	[1.14 - 3.11]	[0.779 - 2.32]	[0.639 - 1.21]	[0.725 - 1.95]	[1.24 - 3.18]	[2.19 - 5.93]	[3.28 - 5.75]
QMNA (2 ans)	0.429	[0.351 - 0.507]										
QMNA (5 ans)	0.313	[0.246 - 0.381]										
VCN 3 (2 ans)	0.292	[0.235 - 0.349]										
VCN 3 (5 ans)	0.213	[0.164 - 0.262]										
VCN 10 (2 ans)	0.312	[0.252 - 0.373]										
VCN 10 (5 ans)	0.231	[0.178 - 0.284]										

module	2.316
1/10 module	0.232
1/20 module	0.116

Phase 3

Débits non-influencés / scenario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	2.53	1.91	1.95	1.27	1.04	0.533	0.352	0.363	0.338	0.603	1.04	2.02
	[2.01 - 3.05]	[1.25 - 2.56]	[1.29 - 2.61]	[0.712 - 1.83]	[0.757 - 1.33]	[0.282 - 0.783]	[0.175 - 0.530]	[0.249 - 0.477]	[0.181 - 0.496]	[0.336 - 0.869]	[0.559 - 1.53]	[1.46 - 2.57]
Quinquennale humide	4.61	5.08	5.24	4.59	2.33	2.11	1.53	0.911	1.32	2.2	4.04	4.5
	[3.67 - 5.56]	[3.32 - 6.83]	[3.47 - 7.01]	[2.57 - 6.61]	[1.69 - 2.97]	[1.12 - 3.10]	[0.763 - 2.31]	[0.625 - 1.20]	[0.706 - 1.94]	[1.23 - 3.18]	[2.17 - 5.92]	[3.27 - 5.74]
QMNA (2 ans)	0.415	[0.337 - 0.493]										
QMNA (5 ans)	0.301	[0.235 - 0.367]										
VCN 3 (2 ans)	0.279	[0.222 - 0.336]										
VCN 3 (5 ans)	0.201	[0.153 - 0.249]										
VCN 10 (2 ans)	0.3	[0.239 - 0.361]										
VCN 10 (5 ans)	0.22	[0.167 - 0.272]										

module	2.305
1/10 module	0.230
1/20 module	0.115

Phase 3

Point stratégique « Usse 06 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	5.75	4.34	4.44	2.87	2.35	1.16	0.752	0.764	0.722	1.33	2.36	4.59
	[4.56 - 6.94]	[2.83 - 5.85]	[2.93 - 5.95]	[1.60 - 4.15]	[1.69 - 3.00]	[0.598 - 1.72]	[0.361 - 1.14]	[0.509 - 1.02]	[0.373 - 1.07]	[0.728 - 1.94]	[1.25 - 3.46]	[3.32 - 5.86]
Quinquennale humide	10.5	11.6	12	10.5	5.3	4.8	3.44	2.03	2.97	5.02	9.27	10.3
	[8.36 - 12.7]	[7.58 - 15.7]	[7.92 - 16.1]	[5.85 - 15.2]	[3.83 - 6.78]	[2.47 - 7.13]	[1.65 - 5.24]	[1.35 - 2.70]	[1.53 - 4.40]	[2.74 - 7.30]	[4.93 - 13.6]	[7.46 - 13.20]
QMNA (2 ans)	0.891	[0.712 - 1.07]										
QMNA (5 ans)	0.631	[0.482 - 0.780]										
VCN 3 (2 ans)	0.579	[0.447 - 0.711]										
VCN 3 (5 ans)	0.401	[0.293 - 0.509]										
VCN 10 (2 ans)	0.748	[0.571 - 0.925]										
VCN 10 (5 ans)	0.441	[0.324 - 0.558]										

module	5.247
1/10 module	0.525
1/20 module	0.262

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	5.85	4.41	4.51	2.95	2.43	1.25	0.826	0.854	0.795	1.41	2.43	4.67
	[4.66 - 7.04]	[2.89 - 5.93]	[2.99 - 6.03]	[1.66 - 4.24]	[4.77 - 3.09]	[0.667 - 1.83]	[0.414 - 1.24]	[0.589 - 1.12]	[0.428 - 1.16]	[0.789 - 2.02]	[1.31 - 3.55]	[3.40 - 5.95]
Quinquennale humide	10.6	11.7	12.1	10.6	5.39	4.88	3.55	2.12	3.07	5.08	9.35	10.4
	[8.46 - 12.8]	[7.66 - 15.7]	[8.01 - 16.1]	[5.96 - 15.2]	[3.92 - 6.85]	[2.61 - 7.16]	[1.78 - 5.33]	[1.46 - 2.77]	[1.65 - 4.48]	[2.85 - 7.31]	[5.05 - 13.7]	[7.56 - 13.2]
QMNA (2 ans)	0.976	[0.796 - 1.16]										
QMNA (5 ans)	0.711	[0.557 - 0.865]										
VCN 3 (2 ans)	0.663	[0.531 - 0.795]										
VCN 3 (5 ans)	0.482	[0.369 - 0.594]										
VCN 10 (2 ans)	0.71	[0.569 - 0.851]										
VCN 10 (5 ans)	0.522	[0.400 - 0.644]										

module	5.324
1/10 module	0.532
1/20 module	0.266

Phase 3

Débits non-influencés / scénario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	5.82	4.38	4.49	2.92	2.41	1.22	0.801	0.827	0.771	1.38	2.41	4.65
	[4.63 - 7.01]	[2.86 - 5.90]	[2.97 - 6.00]	[1.64 - 4.21]	[1.75 - 3.07]	[0.643 - 1.79]	[0.396 - 1.21]	[0.565 - 1.09]	[0.410 - 1.13]	[0.767 - 1.99]	[1.30 - 3.53]	[3.38 - 5.93]
Quinquennale humide	10.6	11.7	12.1	10.6	5.37	4.86	3.52	2.09	3.04	5.06	9.33	10.4
	[8.43 - 12.8]	[7.63 - 15.7]	[7.98 - 16.1]	[5.92 - 15.2]	[3.89 - 6.84]	[2.56 - 7.15]	[1.74 - 5.30]	[1.43 - 2.75]	[1.61 - 4.46]	[2.81 - 7.31]	[5.02 - 13.6]	[7.53 - 13.2]
QMNA (2 ans)	0.949	[0.770 - 1.13]										
QMNA (5 ans)	0.686	[0.534 - 0.839]										
VCN 3 (2 ans)	0.637	[0.505 - 0.769]										
VCN 3 (5 ans)	0.457	[0.345 - 0.568]										
VCN 10 (2 ans)	0.685	[0.544 - 0.825]										
VCN 10 (5 ans)	0.498	[0.378 - 0.619]										

module	5.300
1/10 module	0.530
1/20 module	0.265

Phase 3

Point stratégique « Usse 07 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	6.32	4.76	4.88	3.15	2.58	1.28	0.826	0.84	0.792	1.46	2.59	5.04
	[5.01 - 7.63]	[3.10 - 6.42]	[3.22 - 6.53]	[1.76 - 4.55]	[1.86 - 3.30]	[0.657 - 1.89]	[0.396 - 1.26]	[0.560 - 1.12]	[0.409 - 1.17]	[0.800 - 2.13]	[1.38 - 3.80]	[3.64 - 6.43]
Quinquennale humide	11.6	12.8	13.2	11.5	5.82	5.27	3.78	2.22	3.26	5.51	10.2	11.3
	[9.18 - 14.0]	[8.32 - 17.2]	[8.70 - 17.7]	[6.42 - 16.7]	[4.20 - 7.45]	[2.71 - 7.83]	[1.81 - 5.75]	[1.48 - 2.97]	[1.68 - 4.83]	[3.01 - 8.01]	[5.42 - 14.9]	[8.19 - 14.5]
QMNA (2 ans)	1.17	[0.921 - 1.41]										
QMNA (5 ans)	0.693	[0.530 - 0.856]										
VCN 3 (2 ans)	0.636	[0.491 - 0.781]										
VCN 3 (5 ans)	0.441	[0.322 - 0.559]										
VCN 10 (2 ans)	0.687	[0.532 - 0.842]										
VCN 10 (5 ans)	0.485	[0.356 - 0.613]										

module	5.761
1/10 module	0.576
1/20 module	0.288

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	6.41	4.83	4.95	3.23	2.66	1.36	0.901	0.933	0.868	1.54	2.67	5.13
	[5.10 - 7.72]	[3.16 - 6.50]	[3.28 - 6.61]	[1.82 - 4.64]	[1.94 - 3.39]	[0.725 - 2.00]	[0.4650 - 1.35]	[0.643 - 1.22]	[0.467 - 1.27]	[0.863 - 2.22]	[1.44 - 3.89]	[3.72 - 6.53]
Quinquennale humide	11.7	12.8	13.3	11.6	5.91	5.36	3.9	2.32	3.36	5.58	10.3	11.4
	[9.28 - 14.1]	[8.41 - 17.3]	[8.79 - 17.7]	[6.54 - 16.7]	[4.30 - 7.52]	[2.85 - 7.86]	[1.95 - 5.85]	[1.60 - 3.04]	[1.81 - 4.92]	[3.12 - 8.03]	[5.53 - 15.0]	[8.29 - 14.5]
QMNA (2 ans)	1.07	[0.869 - 1.26]										
QMNA (5 ans)	0.776	[0.607 - 0.944]										
VCN 3 (2 ans)	0.723	[0.578 - 0.868]										
VCN 3 (5 ans)	0.524	[0.400 - 0.647]										
VCN 10 (2 ans)	0.774	[0.619 - 0.929]										
VCN 10 (5 ans)	0.568	[0.435 - 0.702]										

module	5.841
1/10 module	0.584
1/20 module	0.292

Phase 3

Débits non-influencés / scenario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	6.39	4.81	4.92	3.21	2.64	1.34	0.876	0.905	0.844	1.52	2.65	5.11
	(5.08 - 7.70)	[3.14 - 6.47]	[3.26 - 6.58]	[1.80 - 4.62]	[1.91 - 3.36]	[0.704 - 1.97]	[0.432 - 1.32]	[0.618 - 1.19]	[0.448 - 1.24]	[0.843 - 2.19]	[1.42 - 3.87]	[3.71 - 6.51]
Quinquennale humide	11.6	12.8	13.2	11.6	5.89	5.33	3.86	2.29	3.33	5.56	10.2	11.4
	[9.25 - 14.0]	[8.39 - 17.3]	[8.76 - 17.7]	[6.50 - 16.7]	[4.27 - 7.50]	[2.81 - 7.85]	[1.90 - 5.82]	[1.56 - 3.02]	[1.77 - 4.89]	[3.09 - 8.02]	[5.50 - 15.0]	[8.27 - 14.5]
QMNA (2 ans)	1.04	[0.842 - 1.24]										
QMNA (5 ans)	0.75	[0.583 - 0.917]										
VCN 3 (2 ans)	0.696	[0.551 - 0.841]										
VCN 3 (5 ans)	0.498	[0.376 - 0.620]										
VCN 10 (2 ans)	0.748	[0.594 - 0.903]										
VCN 10 (5 ans)	0.544	[0.412 - 0.676]										

module	5.816
1/10 module	0.582
1/20 module	0.291

Phase 3

Point stratégique « Fornant 01 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.212	0.16	0.161	0.107	0.0868	0.0419	0.027	0.0285	0.0259	0.0509	0.0852	0.168
	[0.168 - 0.255]	[0.104 - 0.215]	[0.106 - 0.217]	[0.0599 - 0.154]	[0.0628 - 0.111]	[0.0213 - 0.0626]	[0.0127 - 0.0413]	[0.0191 - 0.0379]	[0.0131 - 0.0386]	[0.0285 - 0.0733]	[0.0452 - 0.125]	[0.122 - 0.215]
Quinquennale humide	0.388	0.429	0.44	0.386	0.195	0.177	0.127	0.0746	0.109	0.185	0.337	0.378
	[0.307 - 0.468]	[0.279 - 0.578]	[0.289 - 0.591]	[0.216 - 0.555]	[0.141 - 0.249]	[0.0899 - 0.264]	[0.0597 - 0.193]	[0.0501 - 0.0992]	[0.0554 - 0.163]	[0.103 - 0.206]	[0.179 - 0.495]	[0.273 - 0.483]
QMNA (2 ans)	0.0326	[0.026 - 0.0391]										
QMNA (5 ans)	0.023	[0.0176 - 0.0285]										
VCN 3 (2 ans)	0.0212	[0.0163 - 0.0261]										
VCN 3 (5 ans)	0.0146	[0.0106 - 0.0186]										
VCN 10 (2 ans)	0.0229	[0.0176 - 0.0281]										
VCN 10 (5 ans)	0.0161	[0.0118 - 0.0204]										

module	0.192
1/10 module	0.019
1/20 module	0.010

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.216	0.165	0.169	0.11	0.0908	0.05	0.0339	0.0338	0.0332	0.0531	0.0901	0.175
	[0.172 - 0.260]	[0.109 - 0.221]	[0.113 - 0.225]	[0.0622 - 0.158]	[0.0665 - 0.115]	[0.028 - 0.0719]	[0.0179 - 0.0499]	[0.0237 - 0.0439]	[0.0191 - 0.0473]	[0.0301 - 0.0762]	[0.0484 - 0.132]	[0.128 - 0.221]
Quinquennale humide	0.393	0.432	0.446	0.391	0.199	0.181	0.135	0.081	0.115	0.189	0.349	0.383
	[0.313 - 0.473]	[0.285 - 0.579]	[0.298 - 0.594]	[0.221 - 0.561]	[0.146 - 0.252]	[0.101 - 0.261]	[0.0712 - 0.198]	[0.0568 - 0.105]	[0.0662 - 0.164]	[0.107 - 0.271]	[0.187 - 0.510]	[0.280 - 0.485]
QMNA (2 ans)	0.0523	[0.0418 - 0.0628]										
QMNA (5 ans)	0.0291	[0.0232 - 0.0349]										
VCN 3 (2 ans)	0.0274	[0.0226 - 0.0322]										
VCN 3 (5 ans)	0.0207	[0.0164 - 0.0249]										
VCN 10 (2 ans)	0.0292	[0.0241 - 0.0343]										
VCN 10 (5 ans)	0.0223	[0.0177 - 0.0269]										

module	0.198
1/10 module	0.020
1/20 module	0.010

Phase 3

Débits non-influencés / scénario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.214	0.163	0.166	0.109	0.0892	0.0474	0.0308	0.0332	0.0286	0.0517	0.0886	0.172
	[0.171 - 0.258]	[0.108 - 0.219]	[0.110 - 0.223]	[0.0614 - 0.156]	[0.0648 - 0.114]	[0.0257 - 0.0691]	[0.0156 - 0.0461]	[0.0233 - 0.043]	[0.0151 - 0.0421]	[0.0288 - 0.0746]	[0.0475 - 0.130]	[0.125 - 0.219]
Quinquennale humide	0.39	0.429	0.447	0.389	0.199	0.181	0.131	0.0791	0.114	0.189	0.44	0.381
	[0.310 - 0.469]	[0.283 - 0.575]	[0.296 - 0.599]	[0.220 - 0.558]	[0.144 - 0.254]	[0.0980 - 0.263]	[0.0662 - 0.196]	[0.0556 - 0.103]	[0.0600 - 0.167]	[0.105 - 0.272]	[0.185 - 0.504]	[0.277 - 0.485]
QMNA (2 ans)	0.0372	[0.0306 - 0.0438]										
QMNA (5 ans)	0.0274	[0.0217 - 0.0331]										
VCN 3 (2 ans)	0.0257	[0.0209 - 0.0305]										
VCN 3 (5 ans)	0.019	[0.0148 - 0.0232]										
VCN 10 (2 ans)	0.0274	[0.0224 - 0.0325]										
VCN 10 (5 ans)	0.0206	[0.0161 - 0.0251]										

module	0.196
1/10 module	0.020
1/20 module	0.010

Phase 3

Point stratégique « Fornant 02 »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.304	0.232	0.238	0.152	0.125	0.0603	0.0388	0.0375	0.0381	0.0707	0.126	0.242
	[0.240 - 0.367]	[0.151 - 0.312]	[0.158 - 0.318]	[0.0849 - 0.220]	[0.0910 - 0.160]	[0.0305 - 0.0902]	[0.0183 - 0.0594]	[0.0240 - 0.0511]	[0.0196 - 0.0566]	[0.0386 - 0.103]	[0.0673 - 0.185]	[0.175 - 0.310]
Quinquennale humide	0.558	0.618	0.636	0.556	0.28	0.256	0.182	0.108	0.158	0.267	0.492	0.545
	[0.442 - 0.675]	[0.404 - 0.832]	[0.422 - 0.849]	[0.310 - 0.802]	[0.203 - 0.357]	[0.130 - 0.383]	[0.0859 - 0.279]	[0.0690 - 0.147]	[0.0811 - 0.234]	[0.146 - 0.388]	[0.263 - 0.720]	[0.394 - 0.696]
QMNA (2 ans)	0.0472	[0.0377 - 0.0567]										
QMNA (5 ans)	0.0274	[0.0255 - 0.0413]										
VCN 3 (2 ans)	0.0306	[0.0236 - 0.0377]										
VCN 3 (5 ans)	0.0212	[0.0154 - 0.0269]										
VCN 10 (2 ans)	0.033	[0.0254 - 0.0405]										
VCN 10 (5 ans)	0.0232	[0.0169 - 0.0294]										

module	0.278
1/10 module	0.028
1/20 module	0.014

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.331	0.251	0.253	0.17	0.146	0.086	0.0594	0.0664	0.0573	0.0908	0.139	0.261
	[0.267 - 0.395]	[0.169 - 0.334]	[0.171 - 0.336]	[0.0991 - 0.241]	[0.110 - 0.182]	[0.0515 - 0.120]	[0.0337 - 0.0852]	[0.0509 - 0.0819]	[0.0345 - 0.0800]	[0.0558 - 0.126]	[0.0772 - 0.201]	[0.192 - 0.330]
Quinquennale humide	0.583	0.637	0.657	0.577	0.301	0.278	0.211	0.131	0.183	0.281	0.511	0.565
	[0.470 - 0.696]	[0.428 - 0.846]	[0.443 - 0.871]	[0.336 - 0.819]	[0.226 - 0.376]	[0.166 - 0.389]	[0.120 - 0.303]	[0.101 - 0.162]	[0.110 - 0.256]	[0.173 - 0.390]	[0.284 - 0.739]	[0.416 - 0.715]
QMNA (2 ans)	0.0698	[0.0600 - 0.0797]										
QMNA (5 ans)	0.0548	[0.0458 - 0.0639]										
VCN 3 (2 ans)	0.0527	[0.0458 - 0.0596]										
VCN 3 (5 ans)	0.0427	[0.0361 - 0.0493]										
VCN 10 (2 ans)	0.0552	[0.0480 - 0.0624]										
VCN 10 (5 ans)	0.0451	[0.0382 - 0.0520]										

module	0.298
1/10 module	0.030
1/20 module	0.015

Phase 3

Débits non-influencés / scénario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.323	0.242	0.249	0.167	0.142	0.0783	0.0542	0.0575	0.055	0.0861	0.137	0.259
	[0.260 - 0.387]	[0.161 - 0.324]	[0.167 - 0.331]	[0.0970 - 0.237]	[0.106 - 0.178]	[0.0449 - 0.112]	[0.0296 - 0.0788]	[0.0420 - 0.0731]	[0.0329 - 0.0771]	[0.0514 - 0.121]	[0.0760 - 0.198]	[0.191 - 0.328]
Quinquennale humide	0.576	0.629	0.651	0.571	0.297	0.272	0.204	0.127	0.178	0.281	0.504	0.56
	[0.463 - 0.690]	[0.417 - 0.842]	[0.437 - 0.865]	[0.331 - 0.811]	[0.222 - 0.372]	[0.156 - 0.388]	[0.112 - 0.297]	[0.0925 - 0.161]	[0.107 - 0.250]	[0.167 - 0.394]	[0.280 - 0.729]	[0.413 - 0.708]
QMNA (2 ans)	0.0649	[0.0553 - 0.0746]										
QMNA (5 ans)	0.0503	[0.0415 - 0.0591]										
VCN 3 (2 ans)	0.048	[0.0411 - 0.0548]										
VCN 3 (5 ans)	0.0381	[0.0317 - 0.0445]										
VCN 10 (2 ans)	0.0507	[0.0435 - 0.0579]										
VCN 10 (5 ans)	0.0407	[0.0340 - 0.0475]										

module	0.293
1/10 module	0.029
1/20 module	0.015

Phase 3

Point stratégique « Petites Usse »

Débits influencés												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.641	0.483	0.497	0.319	0.261	0.131	0.0824	0.0846	0.0806	0.148	0.262	0.511
	[0.508 - 0.774]	[0.315 - 0.652]	[0.328 - 0.665]	[0.177 - 0.461]	[0.188 - 0.334]	[0.0677 - 0.194]	[0.0391 - 0.126]	[0.0565 - 0.113]	[0.0416 - 0.120]	[0.0806 - 0.215]	[0.139 - 0.385]	[0.370 - 0.653]
Quinquennale humide	1.18	1.3	1.34	1.17	0.593	0.535	0.384	0.224	0.332	0.561	1.03	1.15
	[0.933 - 1.42]	[0.845 - 1.75]	[0.885 - 1.79]	[0.651 - 1.69]	[0.427 - 0.759]	[0.277 - 0.793]	[0.182 - 0.586]	[0.149 - 0.299]	[0.171 - 0.493]	[0.305 - 0.816]	[0.548 - 1.52]	[0.832 - 1.47]
QMNA (2 ans)	0.0991	[0.0792 - 0.119]										
QMNA (5 ans)	0.0702	[0.0536 - 0.0868]										
VCN 3 (2 ans)	0.0645	[0.0497 - 0.0793]										
VCN 3 (5 ans)	0.0447	[0.0326 - 0.0567]										
VCN 10 (2 ans)	0.0696	[0.0538 - 0.0853]										
VCN 10 (5 ans)	0.049	[0.036 - 0.0621]										

module	0.585
1/10 module	0.059
1/20 module	0.029

Débits non-influencés / scenario 1												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.654	0.496	0.507	0.33	0.274	0.142	0.0945	0.098	0.0903	0.161	0.271	0.522
	[0.521 - 0.788]	[0.326 - 0.666]	[0.338 - 0.677]	[0.186 - 0.474]	[0.200 - 0.348]	[0.0765 - 0.208]	[0.0477 - 0.141]	[0.0679 - 0.128]	[0.0488 - 0.132]	[0.0910 - 0.230]	[0.147 - 0.396]	[0.379 - 0.665]
Quinquennale humide	1.19	1.31	1.35	1.18	0.605	0.549	0.402	0.241	0.346	0.571	1.04	1.16
	[0.946 - 1.43]	[0.860 - 1.76]	[0.899 - 1.80]	[0.666 - 1.70]	[0.441 - 0.768]	[0.295 - 0.802]	[0.203 - 0.602]	[0.167 - 0.315]	[0.187 - 0.505]	[0.324 - 0.819]	[0.563 - 1.52]	[0.844 - 1.48]
QMNA (2 ans)	0.112	[0.0918 - 0.132]										
QMNA (5 ans)	0.0822	[0.0649 - 0.0996]										
VCN 3 (2 ans)	0.0771	[0.0624 - 0.0918]										
VCN 3 (5 ans)	0.0568	[0.0441 - 0.0695]										
VCN 10 (2 ans)	0.0821	[0.0664 - 0.0979]										
VCN 10 (5 ans)	0.0611	[0.0473 - 0.0748]										

module	0.597
1/10 module	0.060
1/20 module	0.030

Phase 3

Débits non-influencés / scénario 2												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Quinquennale sèche	0.651	0.491	0.503	0.33	0.271	0.138	0.0907	0.095	0.0894	0.159	0.269	0.518
	[0.518 - 0.785]	[0.321 - 0.660]	[0.334 - 0.673]	[0.186 - 0.473]	[0.197 - 0.345]	[0.0731 - 0.202]	[0.0452 - 0.136]	[0.0658 - 0.124]	[0.0485 - 0.130]	[0.0895 - 0.228]	[0.145 - 0.394]	[0.376 - 0.661]
Quinquennale humide	1.19	1.31	1.35	1.18	0.6	0.544	0.394	0.234	0.341	0.567	1.04	1.16
	[0.943 - 1.43]	[0.854 - 1.76]	[0.894 - 1.80]	[0.666 - 1.69]	[0.437 - 0.763]	[0.289 - 0.799]	[0.196 - 0.591]	[0.162 - 0.305]	[0.185 - 0.497]	[0.320 - 0.814]	[0.560 - 1.52]	[0.840 - 1.48]
QMNA (2 ans)	0.108	[0.0879 - 0.128]										
QMNA (5 ans)	0.0785	[0.0613 - 0.0956]										
VCN 3 (2 ans)	0.0731	[0.0584 - 0.0878]										
VCN 3 (5 ans)	0.053	[0.0405 - 0.0655]										
VCN 10 (2 ans)	0.0784	[0.0627 - 0.0941]										
VCN 10 (5 ans)	0.0575	[0.0440 - 0.0710]										

module	0.593
1/10 module	0.059
1/20 module	0.030

Phase 3

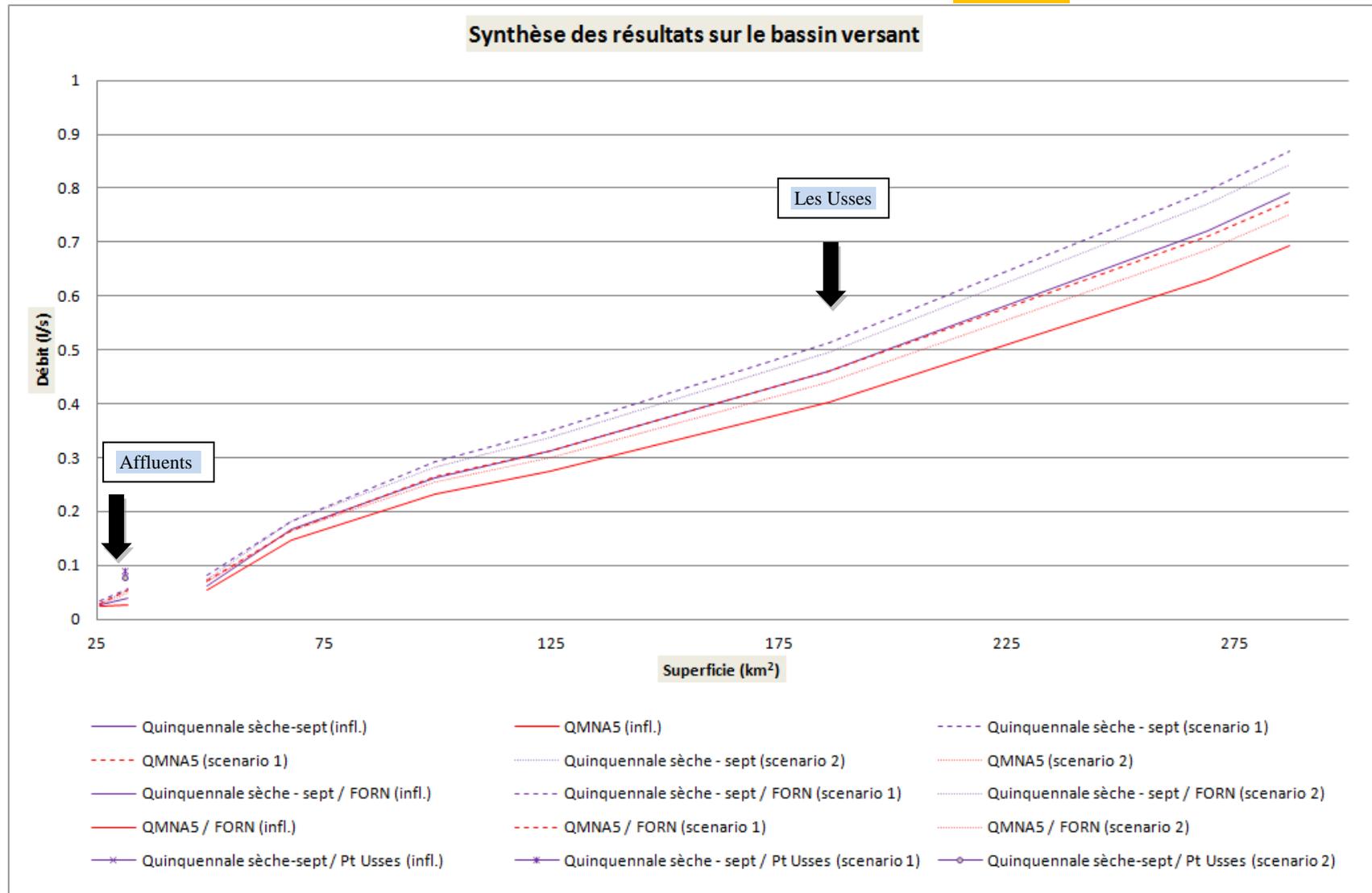


Figure t : Profil en long de quelques débits caractéristiques (situation influencée ou non-influencée)

Phase 3

Pt nodal	Influencé			non-influencé (scenarior 1)			non-influencé (scenarior 2)			S(km ²)
	Quinquennale sèche (sept)	Quinquennale humide (sept)	QMNA5	Quinquennale sèche (sept)	Quinquennale humide (sept)	QMNA5	Quinquennale sèche (sept)	Quinquennale humide (sept)	QMNA5	
US 01	0,0627	0,253	0,0542	0,0809	0,279	0,0727	0,0753	0,276	0,0689	49,24
US 02	0,168	0,693	0,147	0,183	0,711	0,165	0,182	0,711	0,164	67,85
US 03	0,263	1,09	0,232	0,293	1,13	0,264	0,282	1,12	0,254	99,36
US 04	0,312	1,29	0,274	0,35	1,34	0,313	0,338	1,32	0,301	124,57
US 05	0,461	1,89	0,403	0,513	1,97	0,46	0,494	1,94	0,441	185,83
US 06	0,722	2,97	0,631	0,795	3,07	0,711	0,771	3,04	0,686	269,13
US 07	0,792	3,26	0,693	0,868	3,36	0,776	0,844	3,33	0,75	287,23
FORN 01	0,0259	0,109	0,023	0,0332	0,115	0,0291	0,0286	0,114	0,0274	25,61
FORN 02	0,0381	0,158	0,0274	0,0573	0,183	0,0548	0,055	0,178	0,0503	31,75
PETITES USSES	0,0806	0,332	0,0702	0,0903	0,346	0,0822	0,0894	0,341	0,0785	31,09

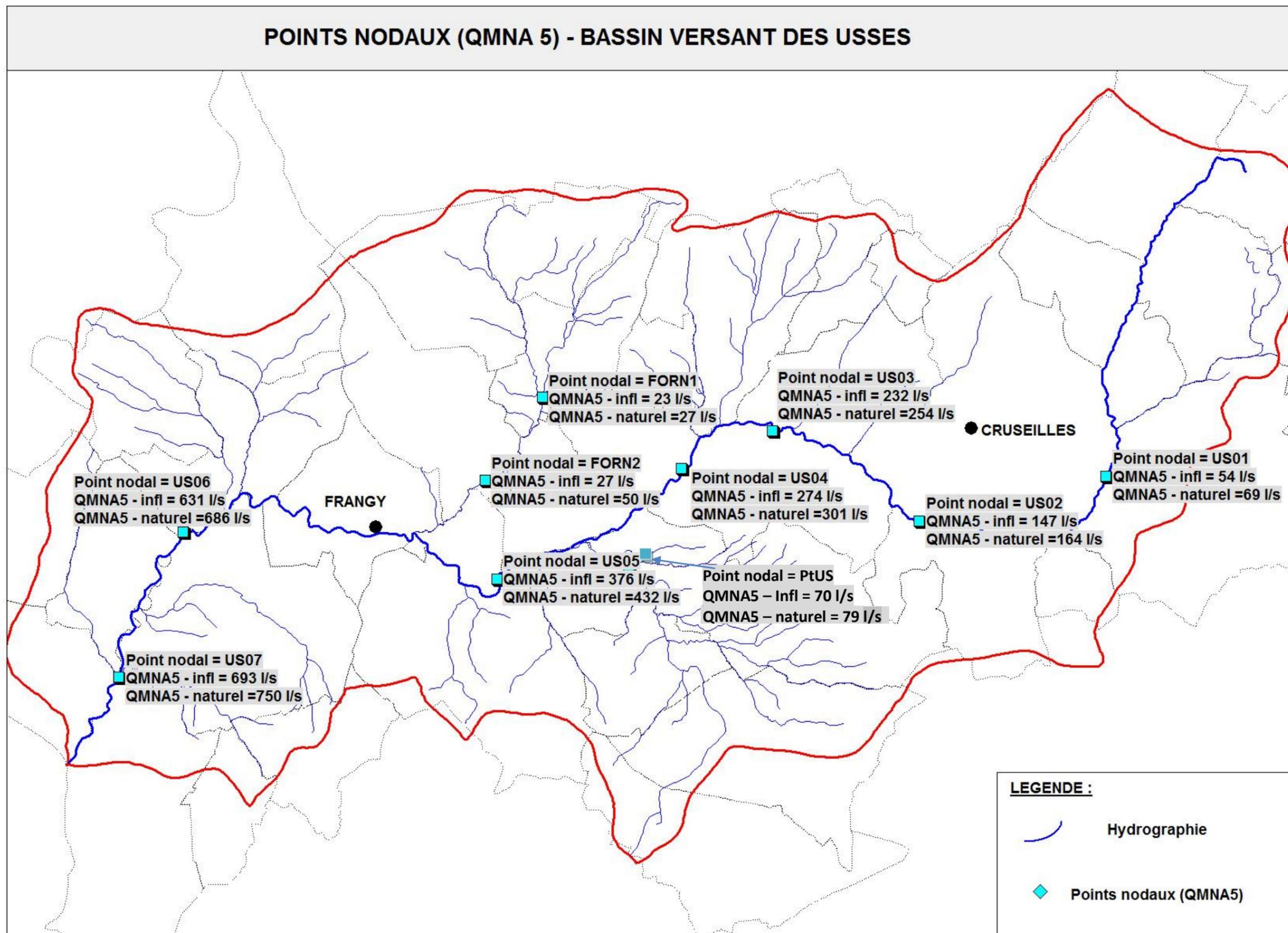


Figure u : Cartographie des QMNA 5 en situation influencée et non-influencée (scénario 2)

Phase 3

Point nodal	QMNA5 influencé (l/s)	QMNA5 désinfluencé – scénario 2 (l/s)	Ecart (l/s)
US 01	54	69	+ 15
US 02	147	164	+ 14
US 03	232	254	+ 22
US 04	274	301	+ 27
US 05	376	432	+ 56
US 06	631	686	+ 55
US 07	693	750	+ 57
Petites Usses	70	79	+ 9
FORN 01	23	27	+ 4
FORN 02	27	50	+ 23

Au point US 07, on constate un écart maximum de 57 l/s entre les QMNA 5 en situation influencée et en situation non-influencée (scénario 2).

Phase 3

7.3.3 Analyse des résultats

Afin d'apporter un avis qualitatif complémentaire, ont ainsi été comparés les quelques débits caractéristiques aux points nodaux et les débits jaugés lors des campagnes de mesure de septembre 2009 et septembre 2010 :

- les débits mesurés en septembre 2010 sont proches du VCN3 (2 ans).
- Les débits mesurés en septembre 2009 sont proches du VCN3 (5 ans) sur la partie amont et compris entre les VCN3 (2 ans) et VCN (5 ans) en aval.

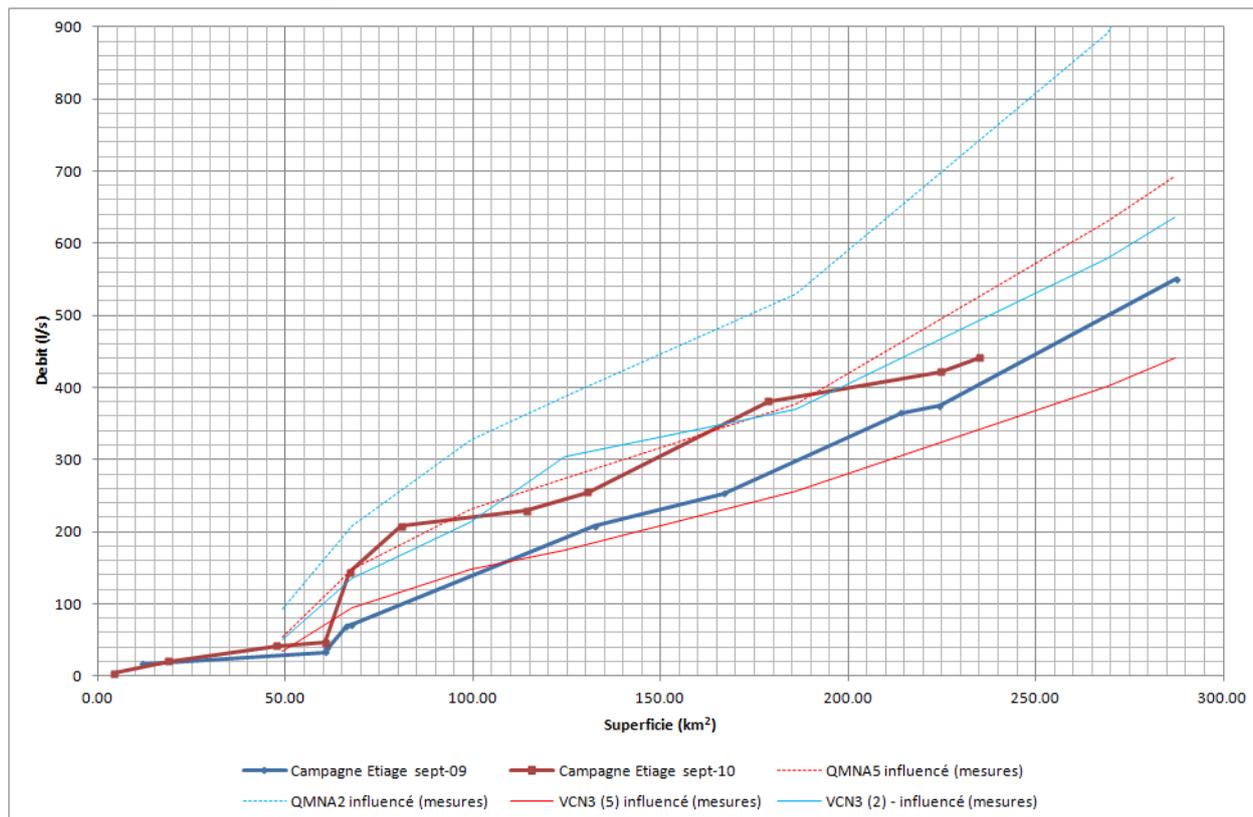


Figure v : Comparaison des débits mesurés 2009-2010 avec les débits caractéristiques

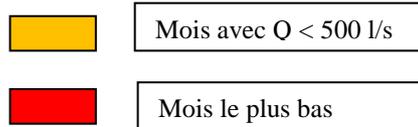
Phase 3

8 Les actions à privilégier pour améliorer les évaluations des débits caractéristiques aux points nodaux

- Fiabiliser durablement les courbes de tarage à la station de Musièges pour la restitution des débits d'étiage. La dérive constatée sur les mesures ponctuelles réalisées depuis 2006, doit être vérifiée. La variation des conditions d'écoulement, et notamment de la section mouillée nécessitent certainement une mise à jour annuelle de la courbe de tarage.
- Réaliser des campagnes à l'étiage sur l'ensemble du bassin versant pour acquérir des profils d'étiage complémentaires, et ainsi améliorer la qualité de l'extrapolation des débits caractéristiques (QMNA et VCN). En l'état actuel, les profils d'étiage de 2009 ont été utilisés pour extrapoler les débits caractéristiques sur l'ensemble du bassin versant.

Phase 3

9 Annexe n 1 : périodes d'étiage



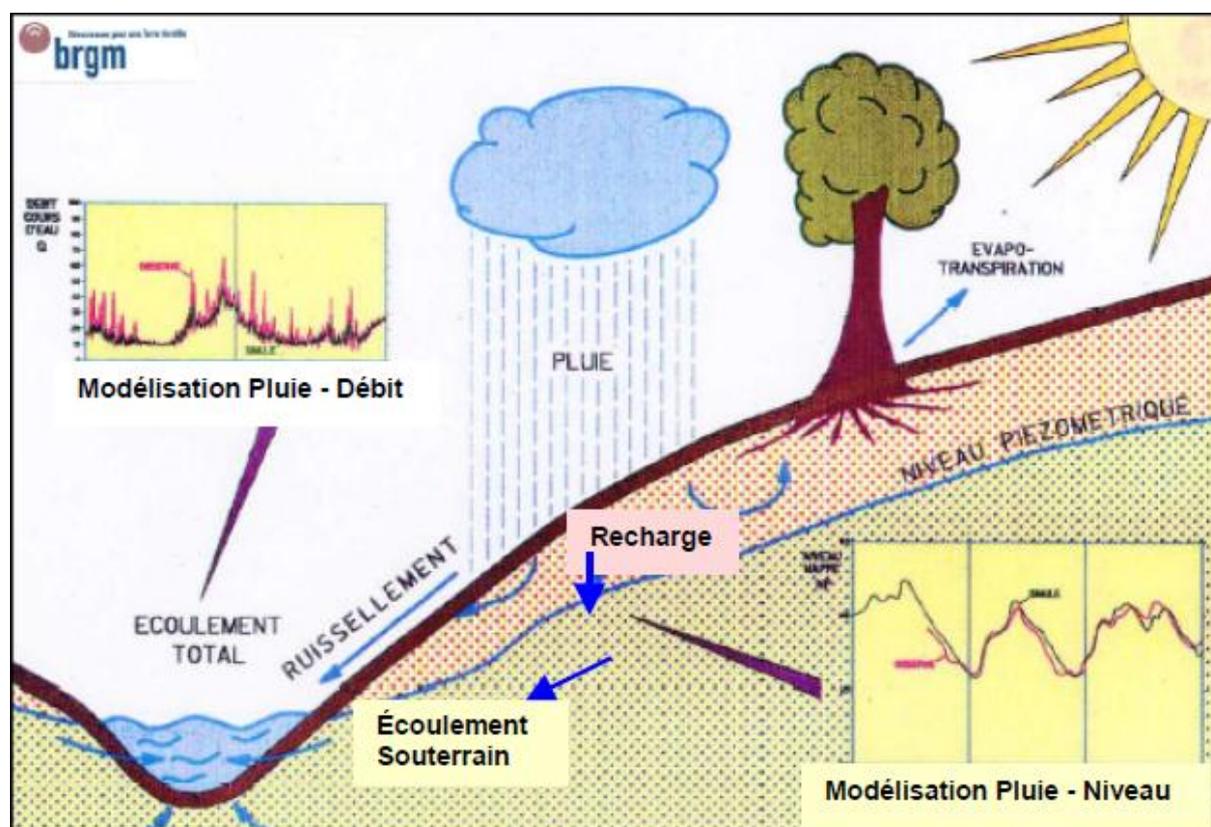
	Mois Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Date Q min	Q min (l/s)
		station DREAL	1905							■					
station DREAL	1906							■	■	■				29/08/1906	150
station DREAL	1907								■					08/04/1907	200
station DREAL	1908							■						20/06/1908	450
station DREAL	1909								■					22/09/1909	450
station DREAL	1910										■			12/04/1910	150
station DREAL	1911								■	■				07/09/1911	340
station CNR	1965								■						
station CNR	1966									■					
station CNR	1967								■						
station CNR	1968							■							
station CNR	1969										■				
station CNR	1970								■	■					
station CNR	1971								■	■	■				
station CNR	1972								■	■	■				
station CNR	1973	■													
station CNR	1974								■						
station CNR	1975								■						
station CNR	1976						■	■	■						
station CNR	1977									■					
station CNR	1978									■	■	■			
station CNR	1993							■							
station DREAL	1994							■	■						
station CNR	1994							■	■						
station DREAL	1995								■					03/09/1995	438
station CNR	1995								■						
station DREAL	1996									■				16/09/1996	393
station CNR	1996								■	■					
station DREAL	1997								■					07/10/1997	447
station CNR	1997								■						
station DREAL	1998								■					30/08/1998	492
station CNR	1998								■						
station DREAL	1999							■						26/06/1999	356
station CNR	1999							■							
station DREAL	2000								■					17/09/2000	296

Phase 3

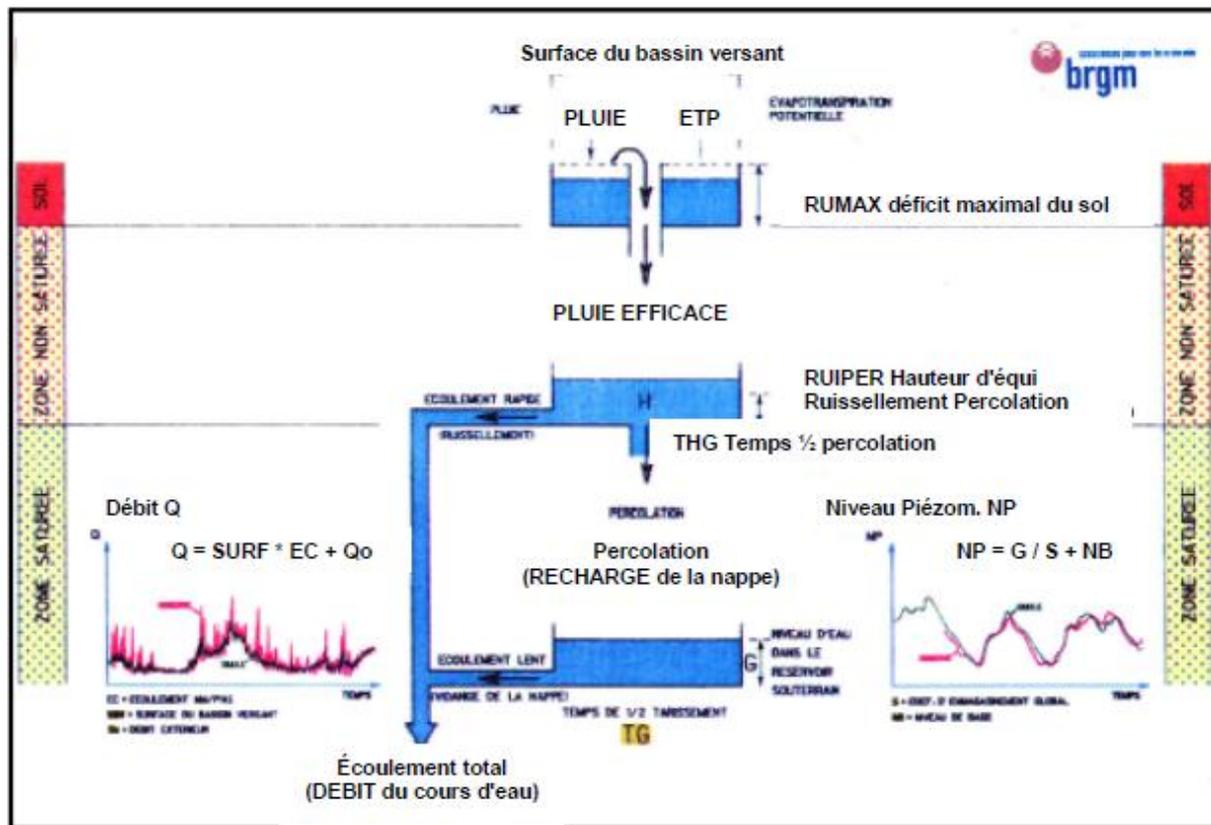
10 Annexe n 2 : logiciel GARDENIA

Le cycle de l'eau est représenté par une succession de réservoirs.

- Le premier réservoir, représentant la zone racinaire, permet de calculer, en fonction de son état de saturation, l'évapotranspiration réelle à partir de la pluie et de l'évapotranspiration potentielle et donc l'éventuel excédent de pluie.
- Un deuxième réservoir non linéaire, représentant la zone non-saturée permet de décomposer l'excédent de pluie en deux composantes : une composante rapide identifiée au ruissellement, et une composante lente identifiée à l'infiltration. Il est responsable du routage de l'infiltration en recharge de l'aquifère sous-jacent.
- Un troisième réservoir linéaire à vidange exponentielle représente le tarissement de la composante souterraine du débit du cours d'eau.



Phase 3



11 Annexe n 3 : note complémentaire QMNA5

Ce document a pour but de préciser la démarche de calcul retenue pour extrapoler le QMNA 5 de la station de Musièges en d'autres points du bassin versant, dans le cadre de « l'Etude Volume Maximum Prélevable ».

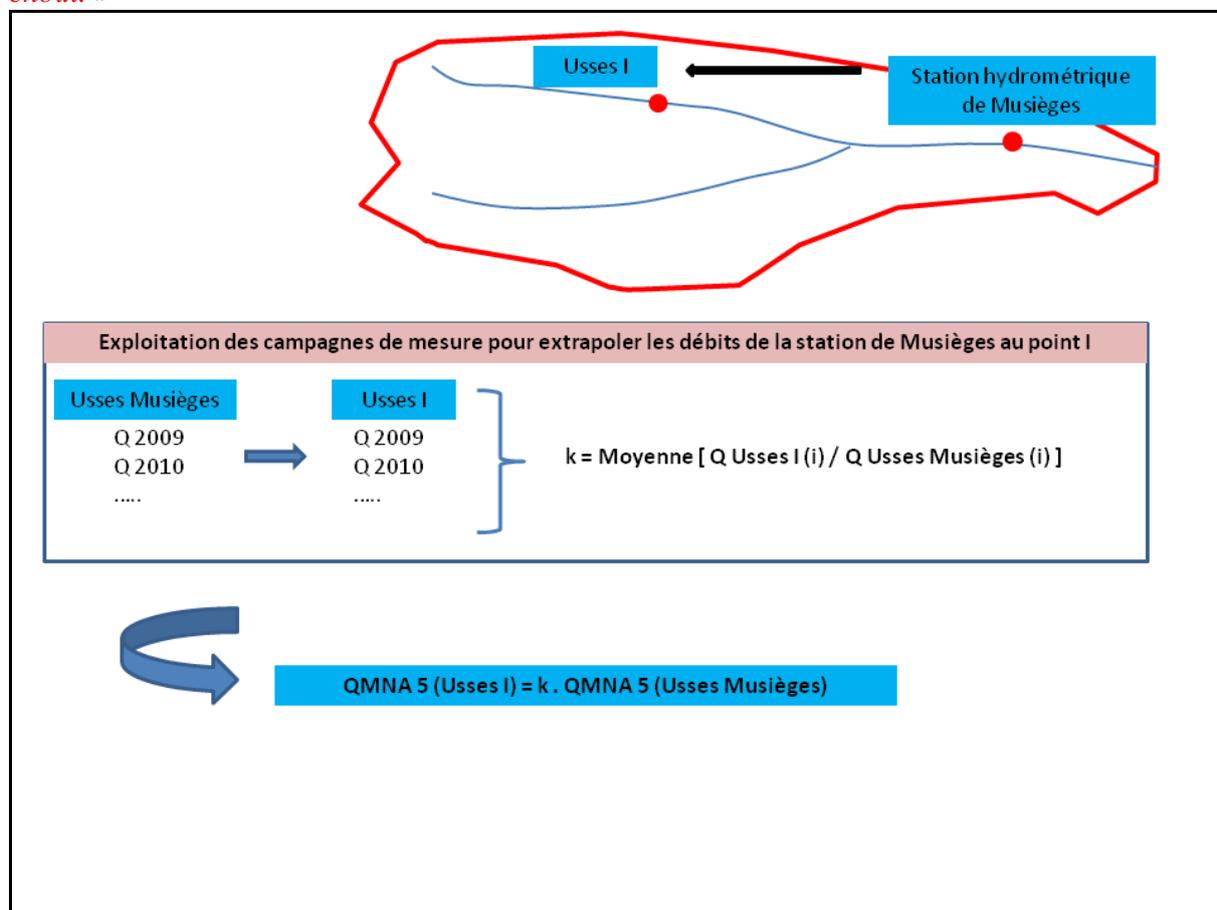
Classiquement, on applique souvent une règle de proportionnalité à partir de la surface des bassins versants, faute d'autres données pour extrapoler les débits statistiques (en l'occurrence par exemple le QMNA5) en des points non-jaugés. Cette méthode peut avoir ses limites dans le cadre d'un fonctionnement non-homogène des bassins versants, ce qui est fréquemment le cas. Afin, notamment de prendre en compte les spécificités d'apports localisés (affluents et sources importantes), une démarche plus représentative a été privilégiée. Cette méthode simple à mettre en œuvre et à contrôler, « méthode dite des jaugeages épisodiques », a été retenue, afin de pouvoir laisser la main aux acteurs du bassin versant, pour fiabiliser les calculs des QMNA5 à l'avenir (cf. conclusion du rapport de phase 3).

Extrait de la conclusion du rapport de phase 3 :

« Les débits caractéristiques sont disponibles à la station de Musièges, station hydrométrique de référence sur le bassin des Usses, et intégrée dans les points nodaux du bassin versant. L'approche proposée pour définir les débits caractéristiques aux autres points nodaux, repose sur la méthode dite des jaugeages épisodiques (cf. Cemagref – « usages des jaugeages volants en régionalisation des débits d'étiage »). La méthode dite des jaugeages épisodiques calcule le QMNA5 en un site cible (peu jaugé), en multipliant la valeur de QMNA5 d'une station hydrométrique voisine par un coefficient k, ce dernier étant calculé à partir des observations concomitantes au site cible et à la station d'appui. Dans le cas présent, la station d'appui sera la station hydrométrique de Musièges.

Phase 3

Nota : Des nuances doivent être apportées aux résultats fournis par cette approche du fait que seules deux campagnes d'étiage sont exploitables, à savoir la campagne de 2009 et 2010. Selon la sévérité des étiages, il est probable que des comportements différents puissent être mis en avant, ce que montre déjà la comparaison des campagnes de 2009 et 2010. Toutefois, la simplicité de mise en œuvre et la fiabilité de cette méthode, avec notamment les possibilités d'amélioration de la détermination des coefficients k dans le futur, ont également orienté ce choix. »



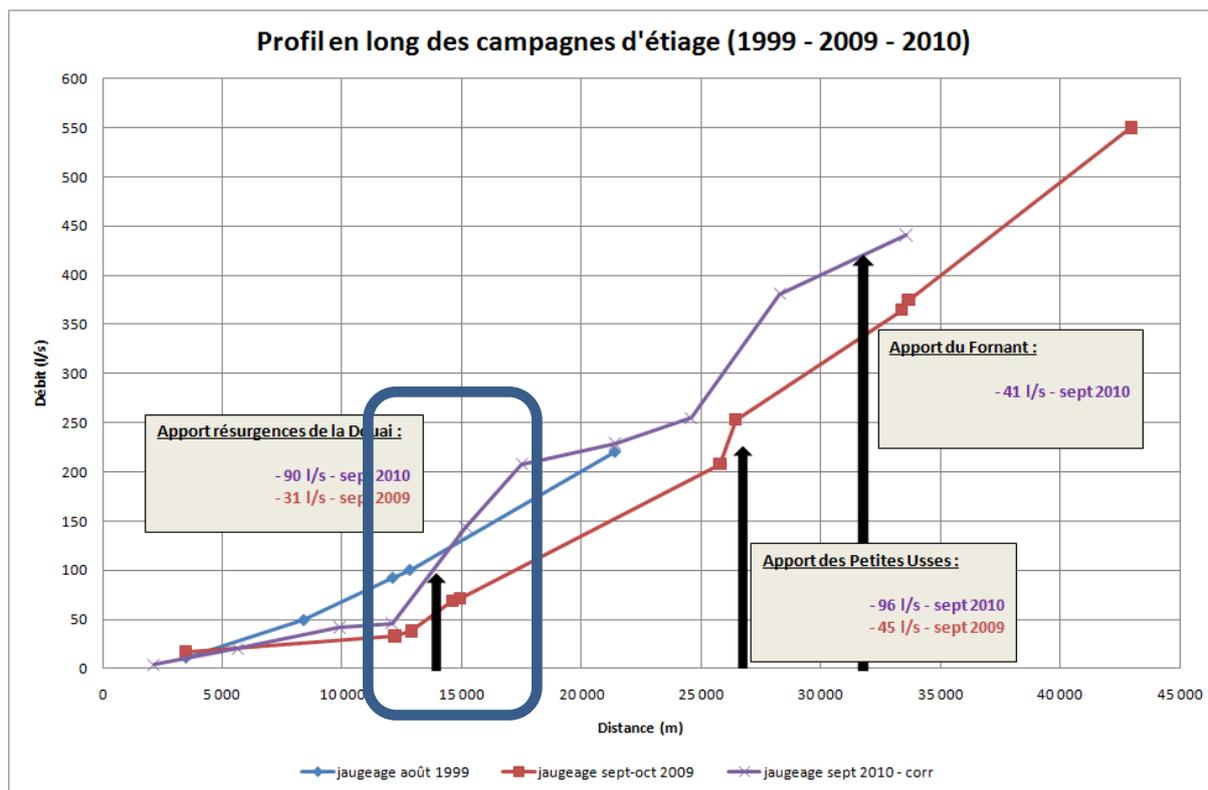
Pour faire simple, les contributions constatées dans le cadre des campagnes de mesure réelles sont exploitées pour extrapoler le QMNA 5.

Exemple :

- Année 2009 (campagne de septembre) : au point I, on constate que le débit mesuré au point I, représente 14 % du débit mesuré à Musièges.

Au risque de se répéter, la méthode employée apparaît comme la mieux adaptée pour intégrer les spécificités du bassin versant. On pense notamment à la source de la Douai, qui nécessite de considérer séparément le tronçon aval et amont sur le plan quantitatif (apport non négligeable qui crée une discontinuité dans le profil hydrologique des Usse – cf. profil d'étiage repris du rapport de phase 3). **Les objectifs à termes sont clairs, réaliser des campagnes d'étiage chaque année pour fiabiliser la valeur du coefficient k , dépendante en l'état actuel de la qualité des campagnes de mesure de 2009 et 2010 (apprécier la dispersion du coefficient k à partir de plusieurs campagnes).**

Phase 3



En l'état actuel les éléments du profil d'étiage de 1999 n'ont pas été valorisés dans les phases de calcul, considérant qu'il ne permettait pas de disposer d'un profil d'étiage complet et notamment d'une mesure à la station hydrométrique de Musièges. Toutefois, les données enregistrées à la station de Musièges sont disponibles et peuvent permettre une valorisation de cette campagne (moyennant une correction sur la base des éléments de contrôle fournis par la DREAL RA). L'intégration des éléments de la campagne de 1999, ferait passer le QMNA5 de 48 à 56 l/s au point de calcul I.

Ne pas perdre de vue que l'année 1999 est considérée comme humide, avec des débits moyens mensuels en juillet et août respectivement de 0.73 et 1.45 m³/s (à comparer avec le QMNA 5 de 0.341 m³/s à Musièges). En d'autres termes les jaugeages réalisés le 2-3 août 1999 sont représentatifs d'une année favorable en termes de débit. En l'état les résultats des campagnes de 2009 et 2010 mettent en avant une contribution comprise entre 12 et 14 %, contre une contribution en 1999 comprise entre 20 et 23 % (selon que l'on apporte une correction ou non aux débits enregistrés par la DREAL).



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

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX

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

Elles doivent aboutir à la détermination d'un volume prélevable global sur chaque territoire. Ce dernier servira par la suite à un ajustement des autorisations de prélèvement dans les rivières ou nappes concernées, en conformité avec les ressources disponibles et sans perturber le fonctionnement des milieux naturels.

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

Les études volumes prélevables constituent une déclinaison opérationnelle du SDAGE et répondent aux objectifs de l'Orientation fondamentale 7 « Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ».

Elles sont menées par des bureaux d'études sur 70 territoires en déficit du bassin Rhône-Méditerranée.

Maître d'ouvrage :

- Syndicat Mixte d'Etude du Contrat de Rivières des Usses

Financeurs :

- Agence de l'eau Rhône-Méditerranée & Corse
- Région Rhône-Alpes

Bureaux d'études :

Risques et Développement
Maison Régionale de l'Eau