

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant des Usses

Rapport Phase 1 • Septembre 2010

RhôneAlpes Région

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 fluvioglaciale 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

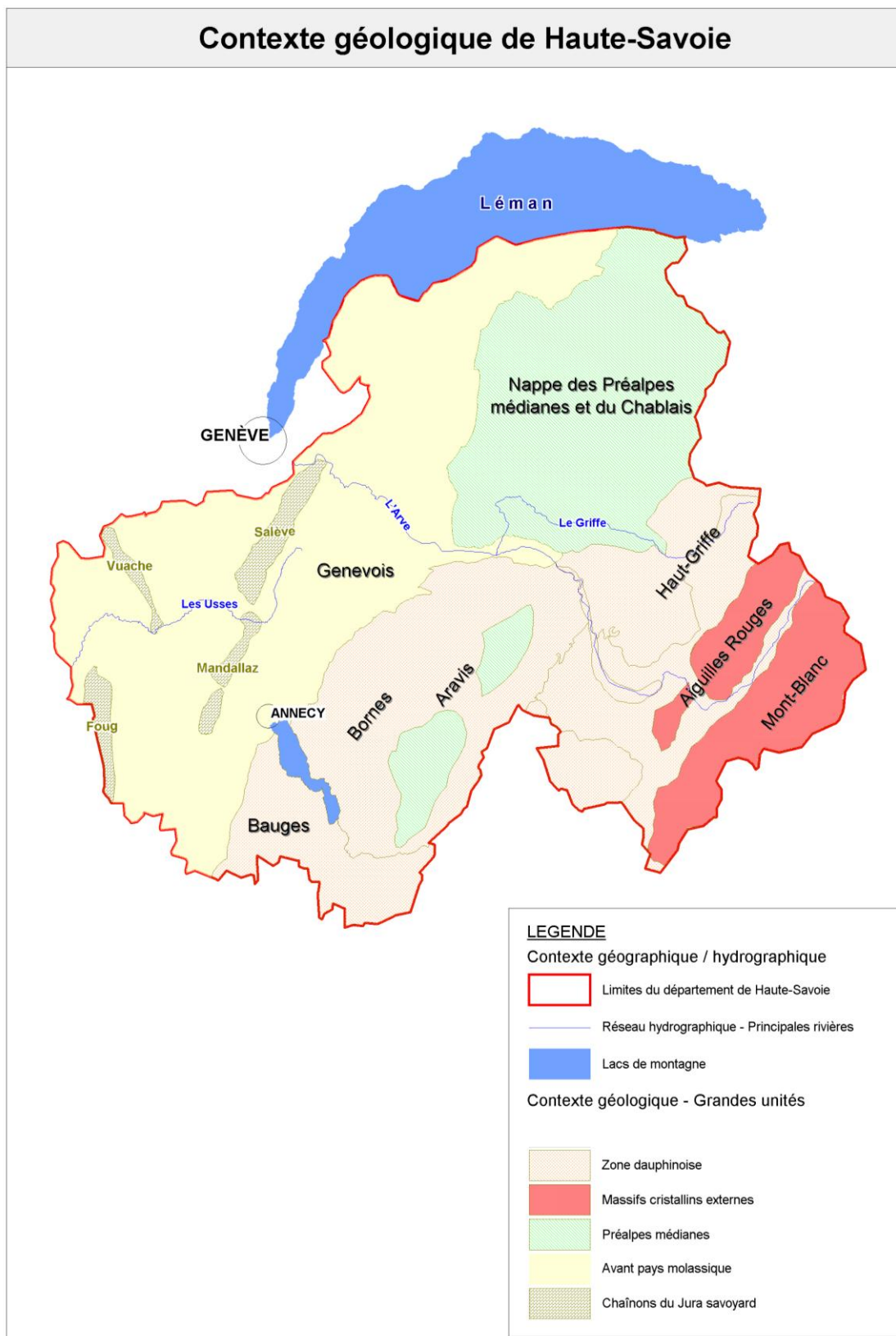


Figure a : Cartographie du contexte géologique de Haute Savoie

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 fluvioglaciers 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.

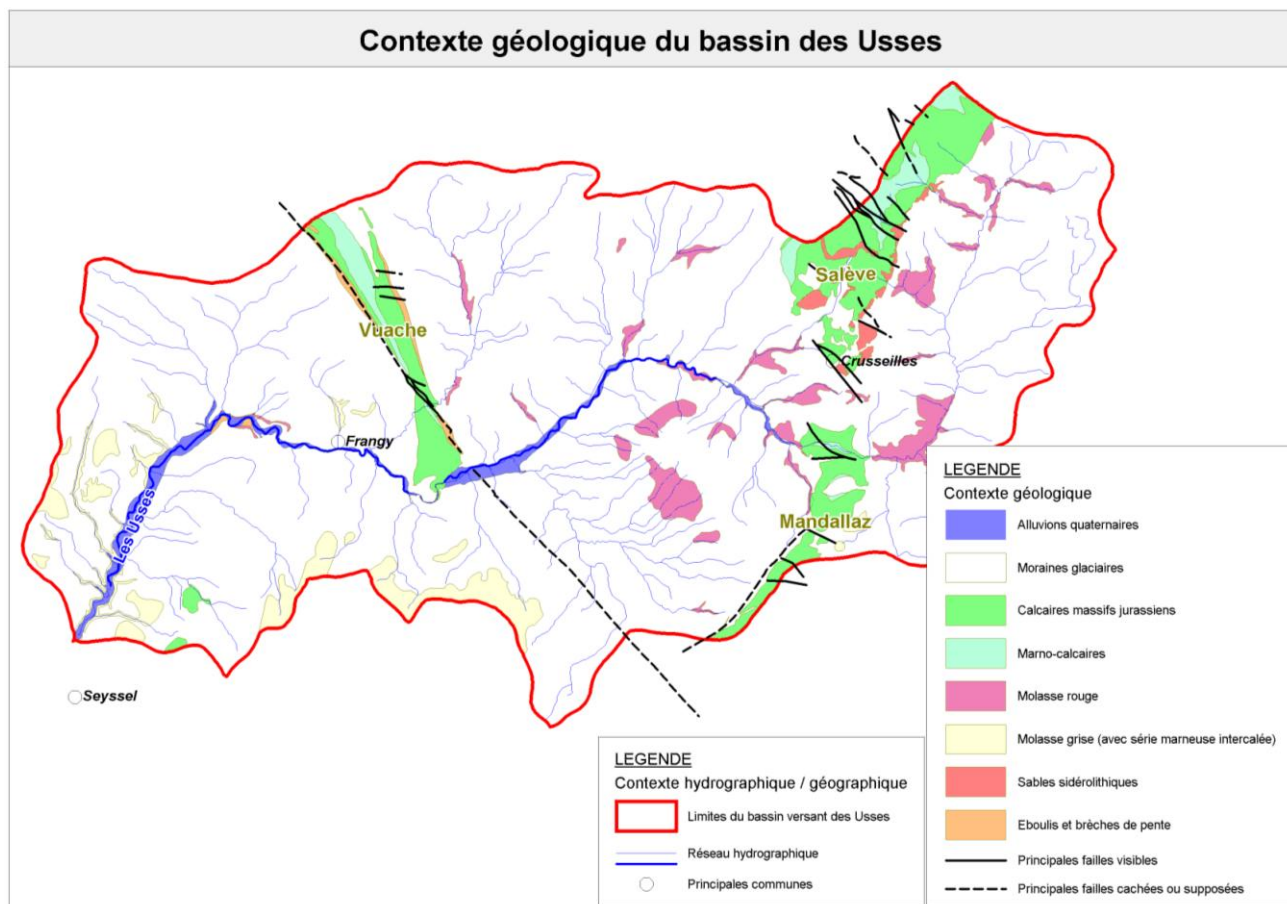


Figure b : Cartographie du contexte géologique du bassin versant des Usse

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 (gravier, 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

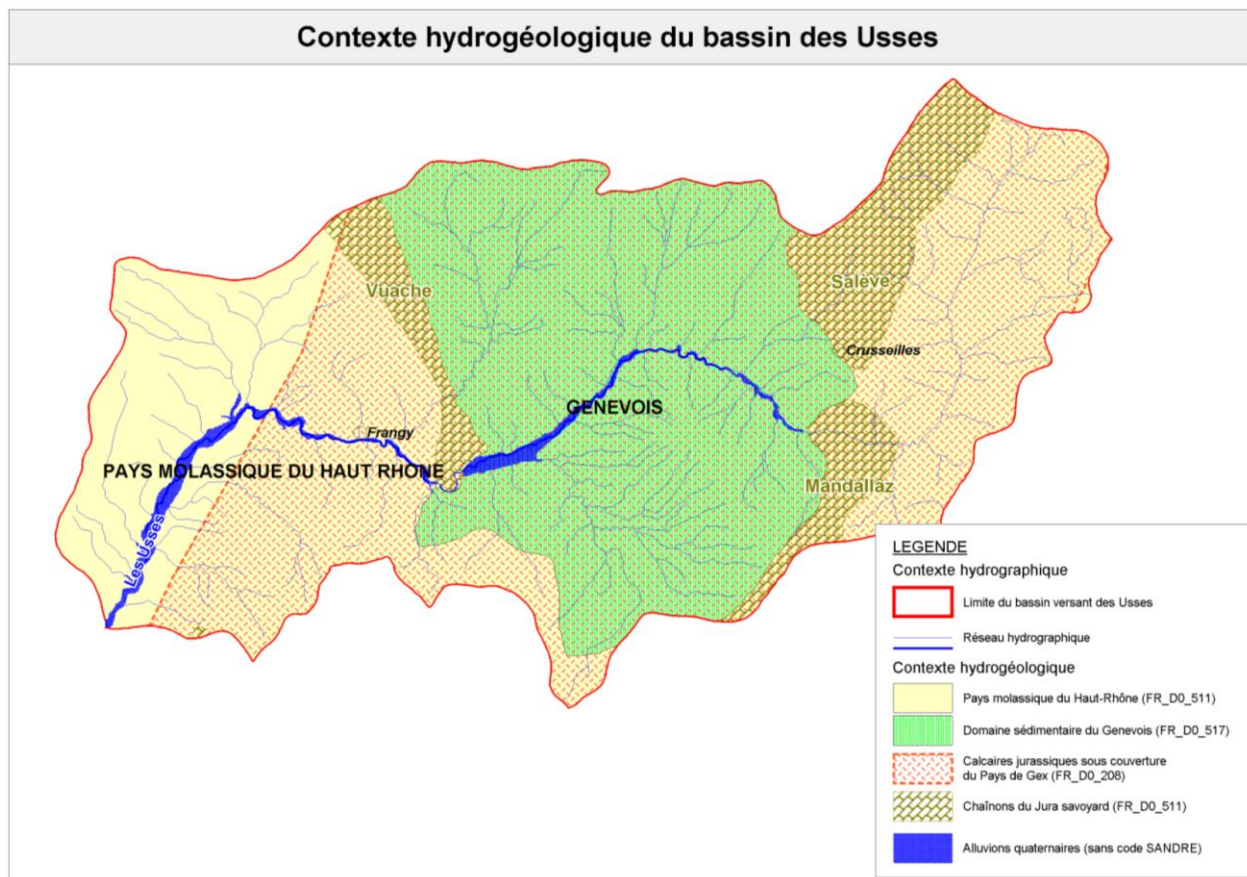


Figure c : Cartographie du contexte hydrogéologique du bassin versant des Usse

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 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.

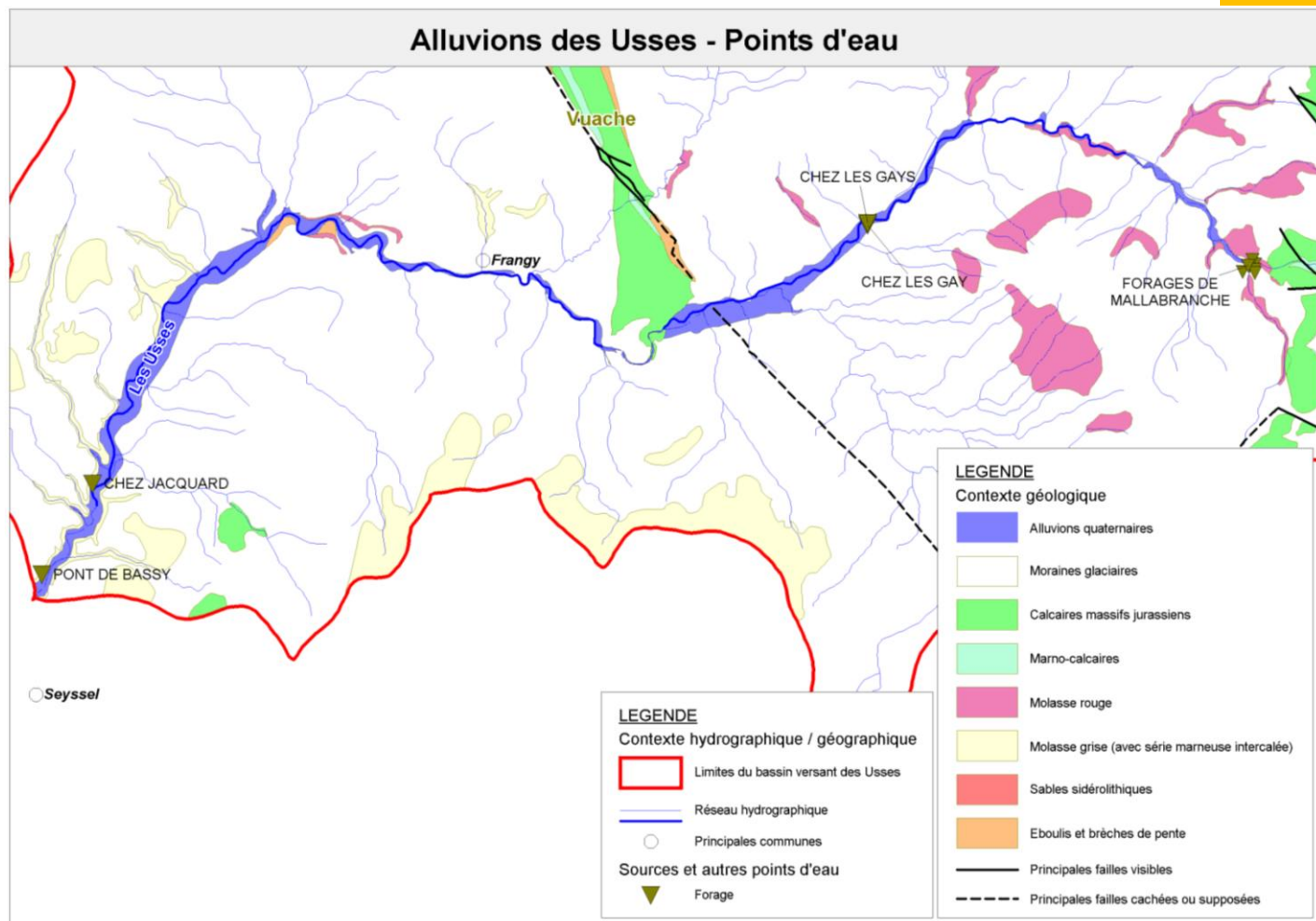


Figure d : Cartographie des alluvions des Usse – Points d'eau

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 (graviers 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

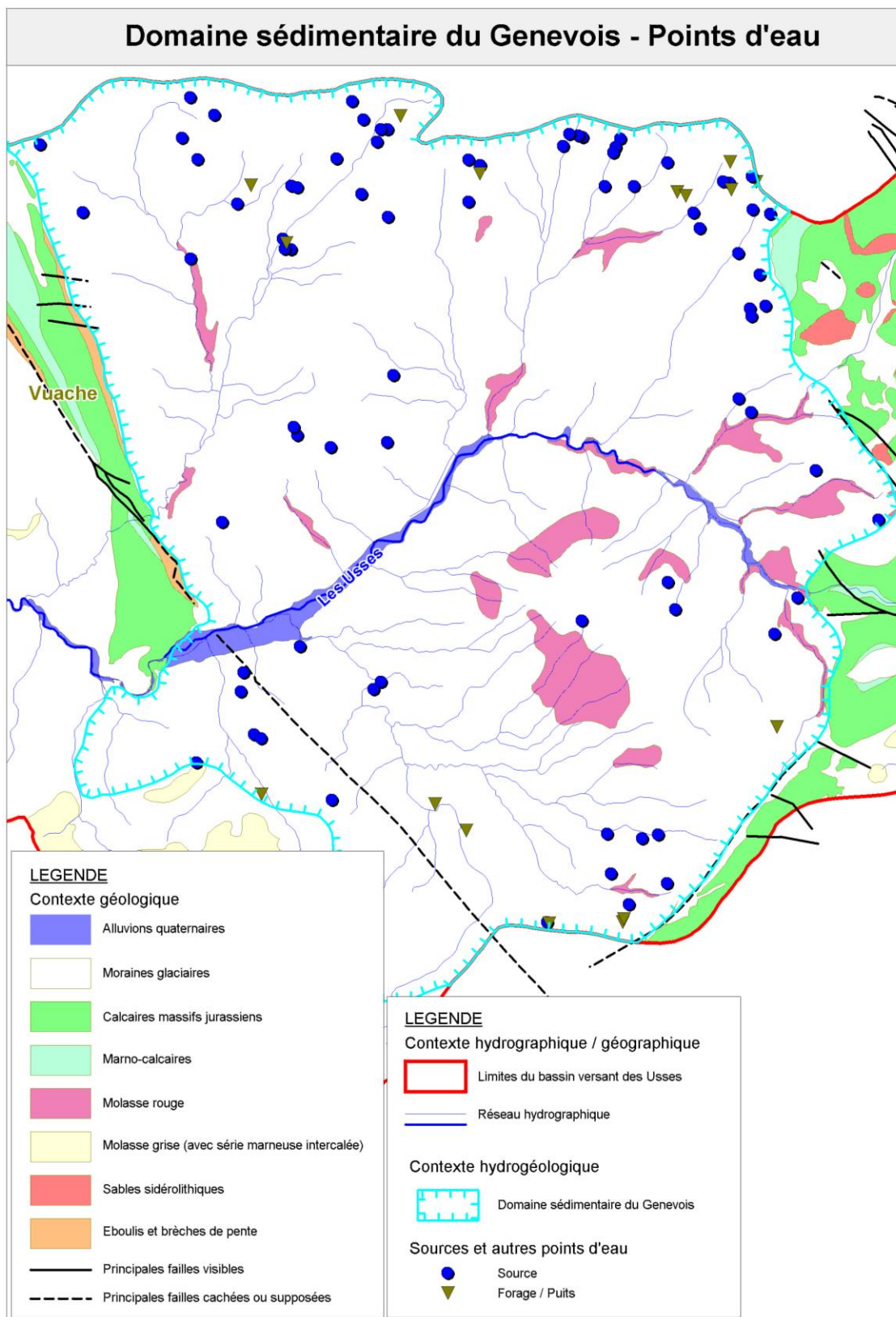


Figure e : Domaine sédimentaire du Genevois - Points d'eau

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.

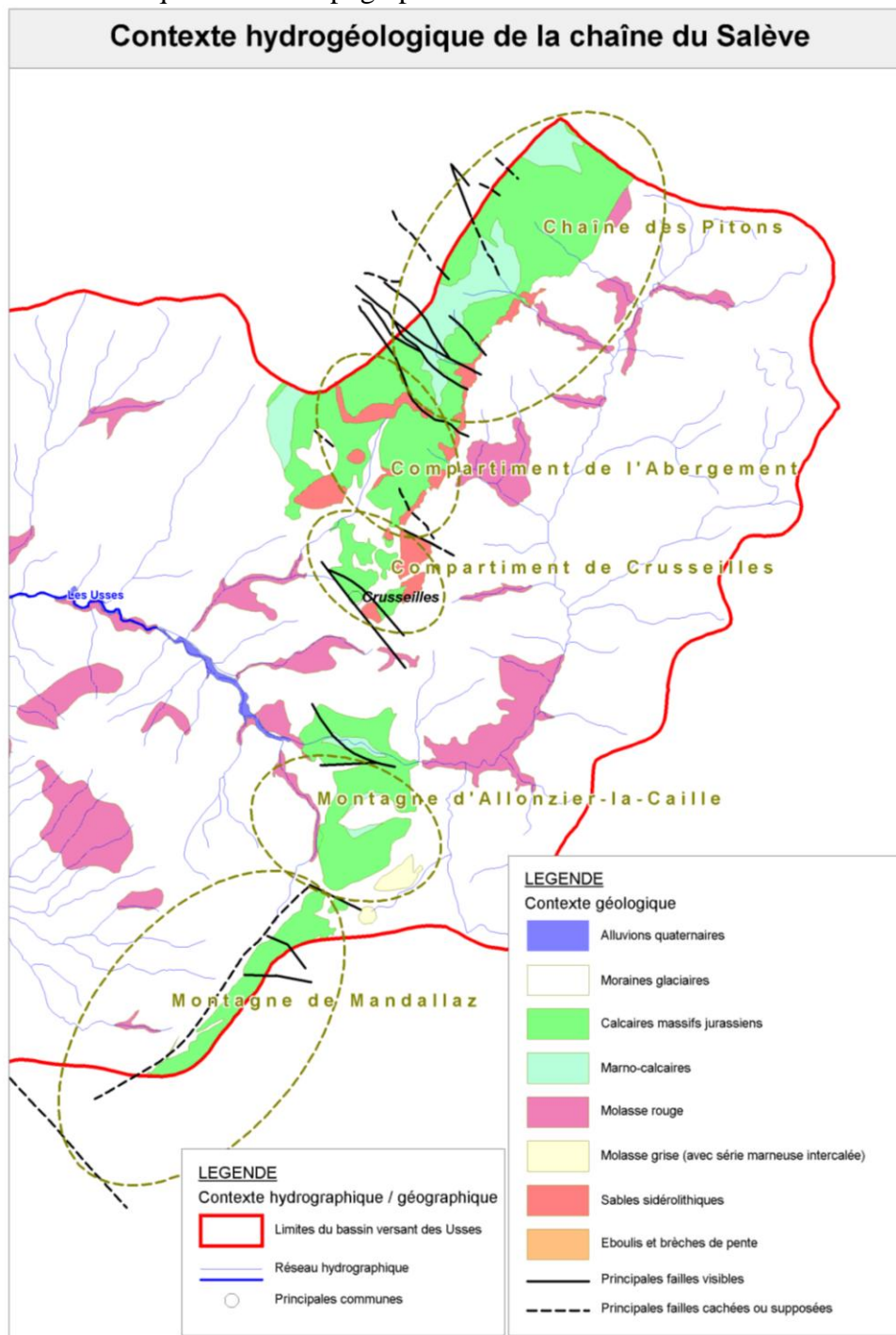


Figure f : Contexte hydrogéologique de la Chaîne du Salève

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

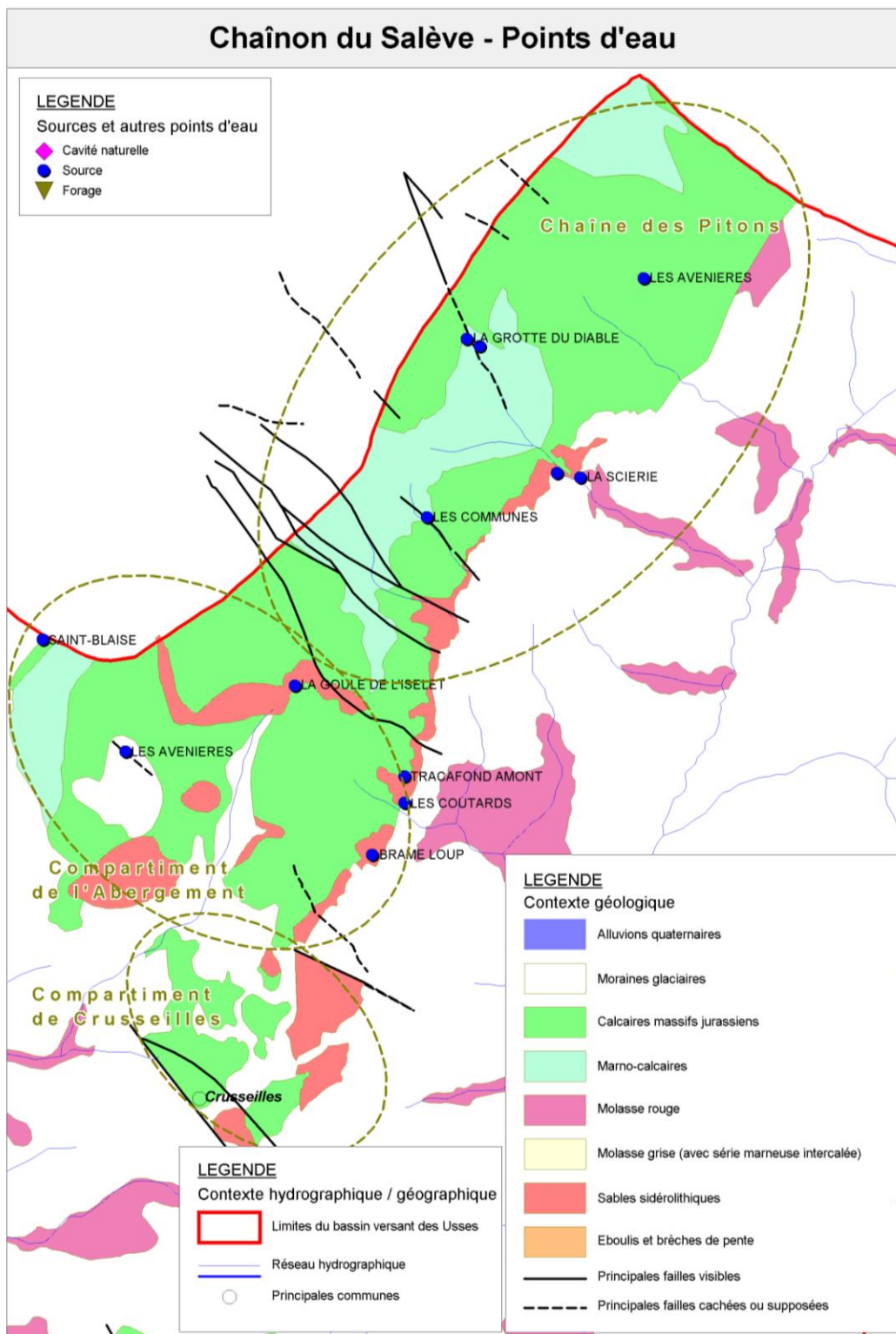


Figure g : Chaînon du Salève – Points d'eau

Phase 1

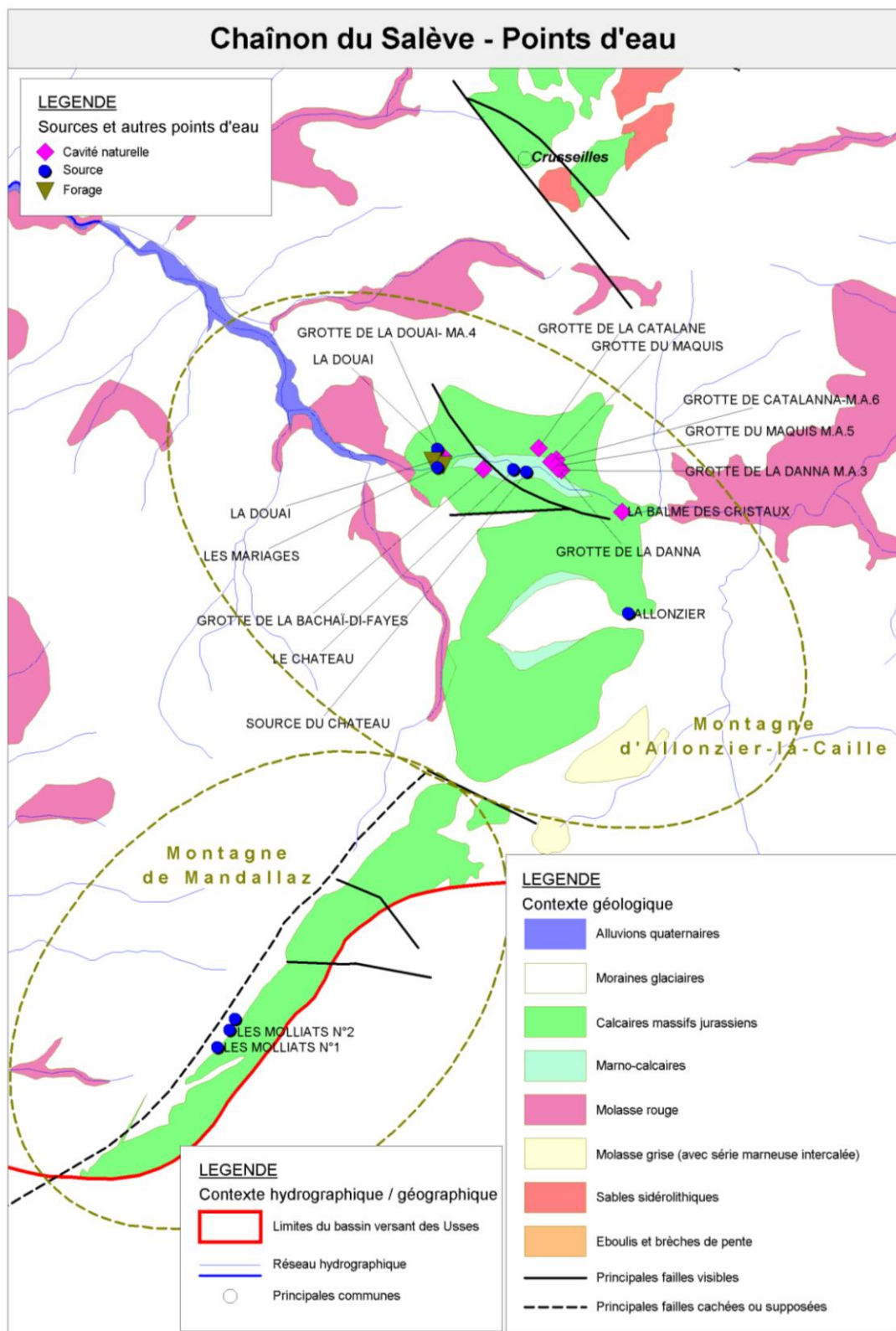


Figure h : Chaînon du Salève – Points d'eau (Suite)

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

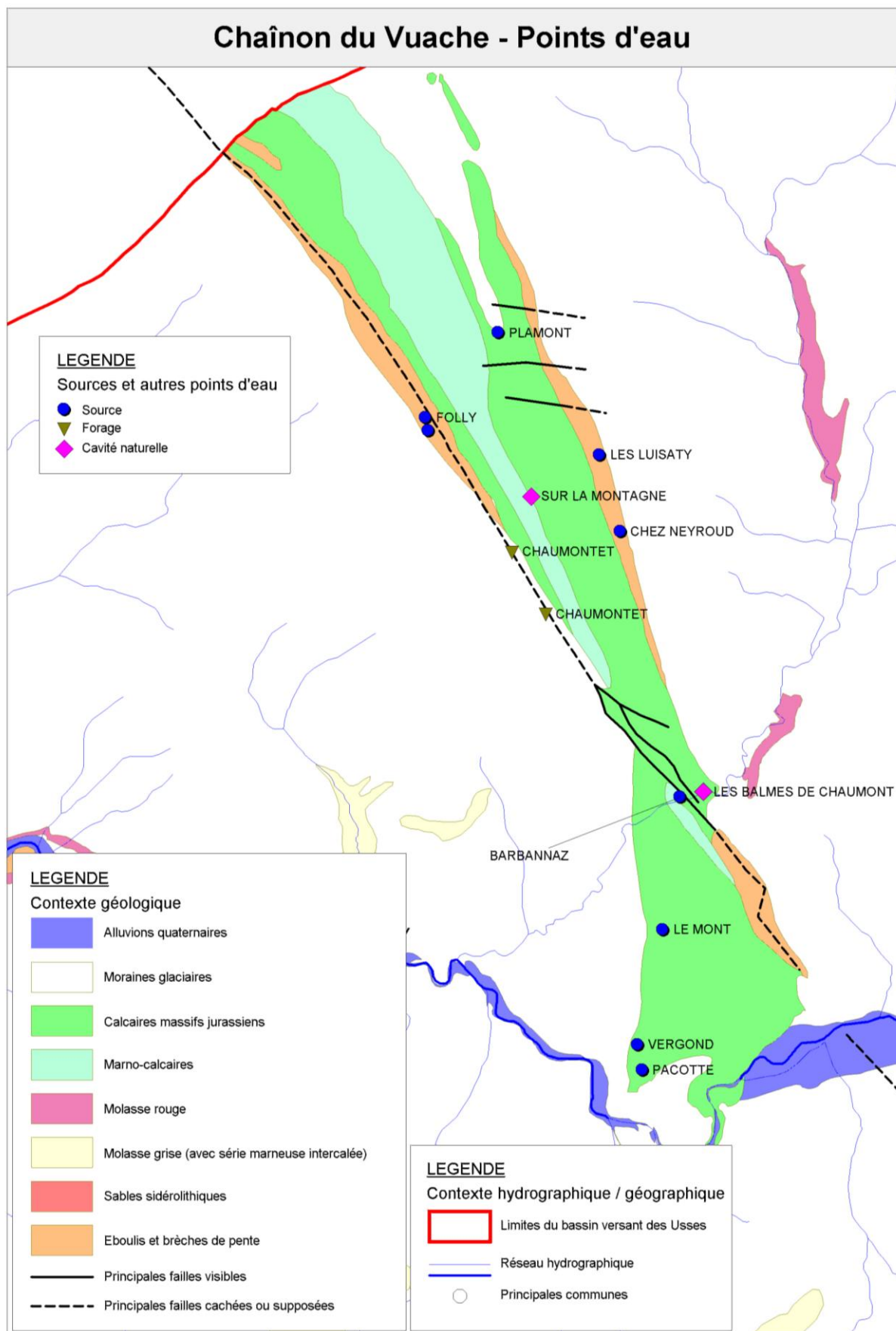


Figure i : Chaînon du Vuache – Points d'eau

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.

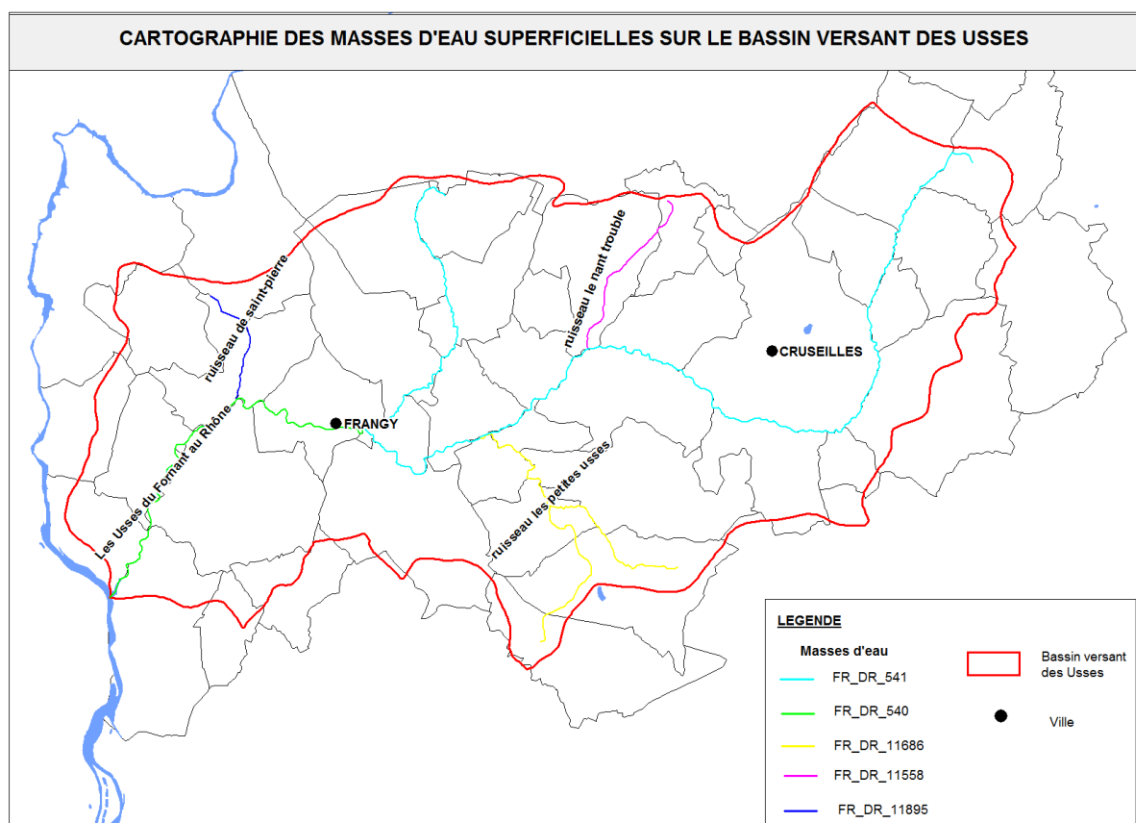


Figure j : Cartographie des masses d'eau superficielles

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.

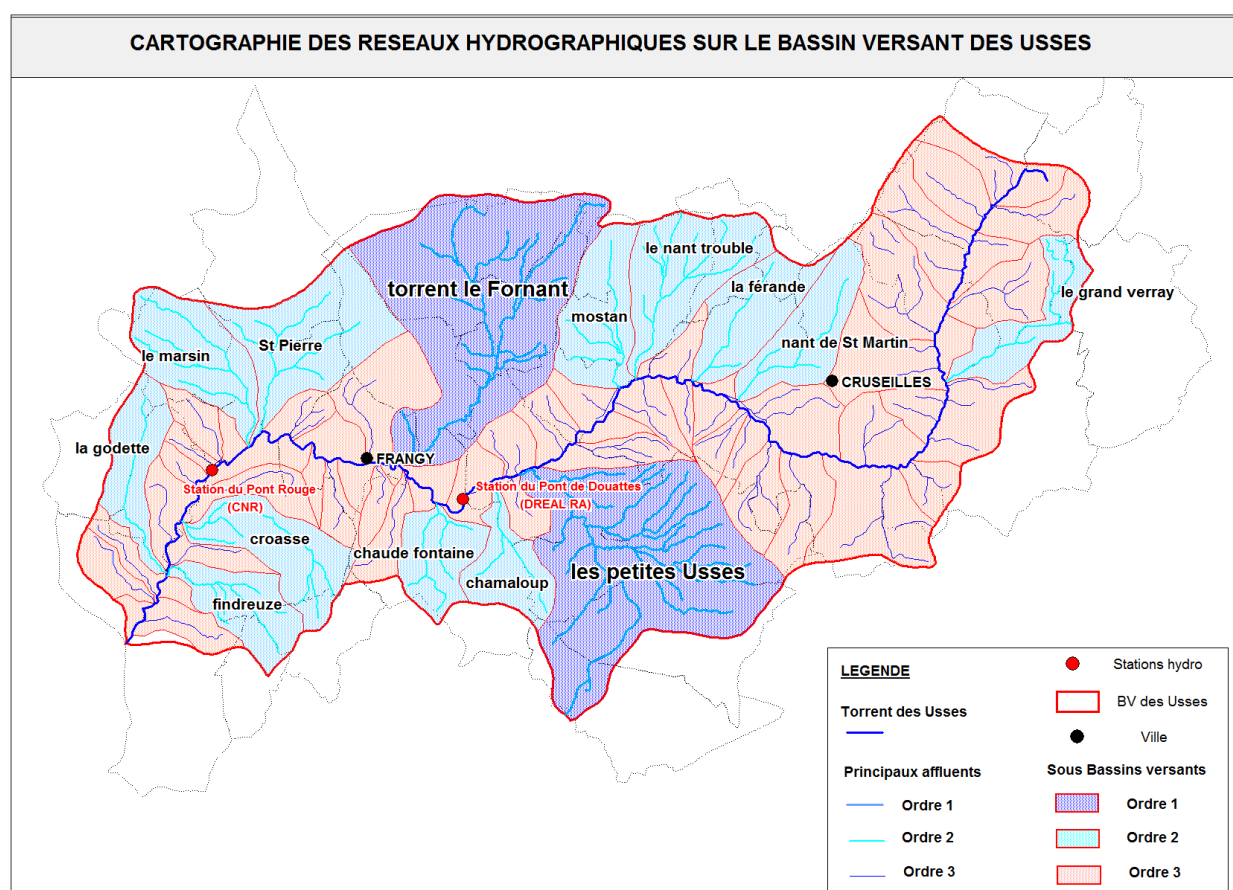


Figure k : Cartographie des réseaux hydrographiques

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.

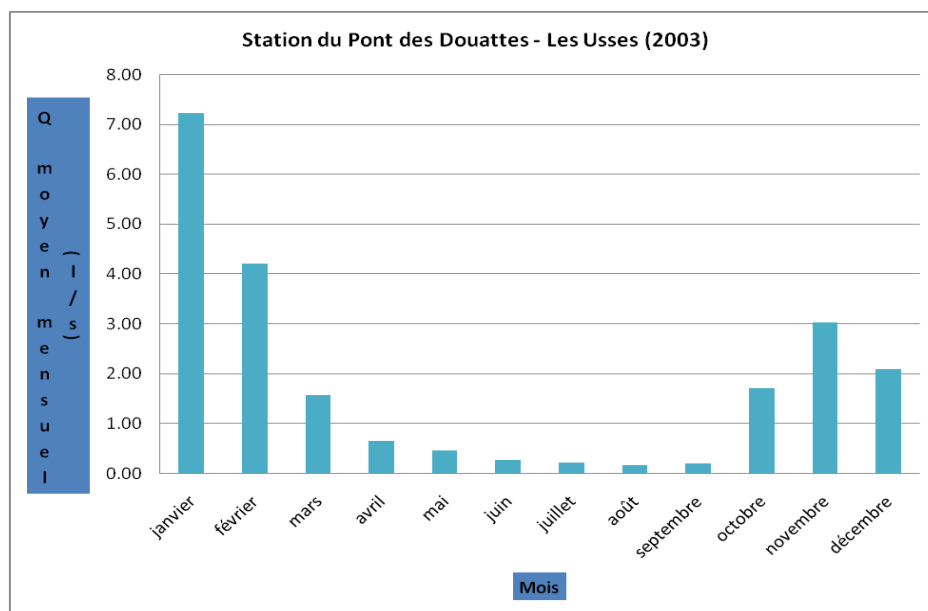


Figure 1 : Régime hydrologique des Usse

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 Usse (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 détaillés.

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 Usse.

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

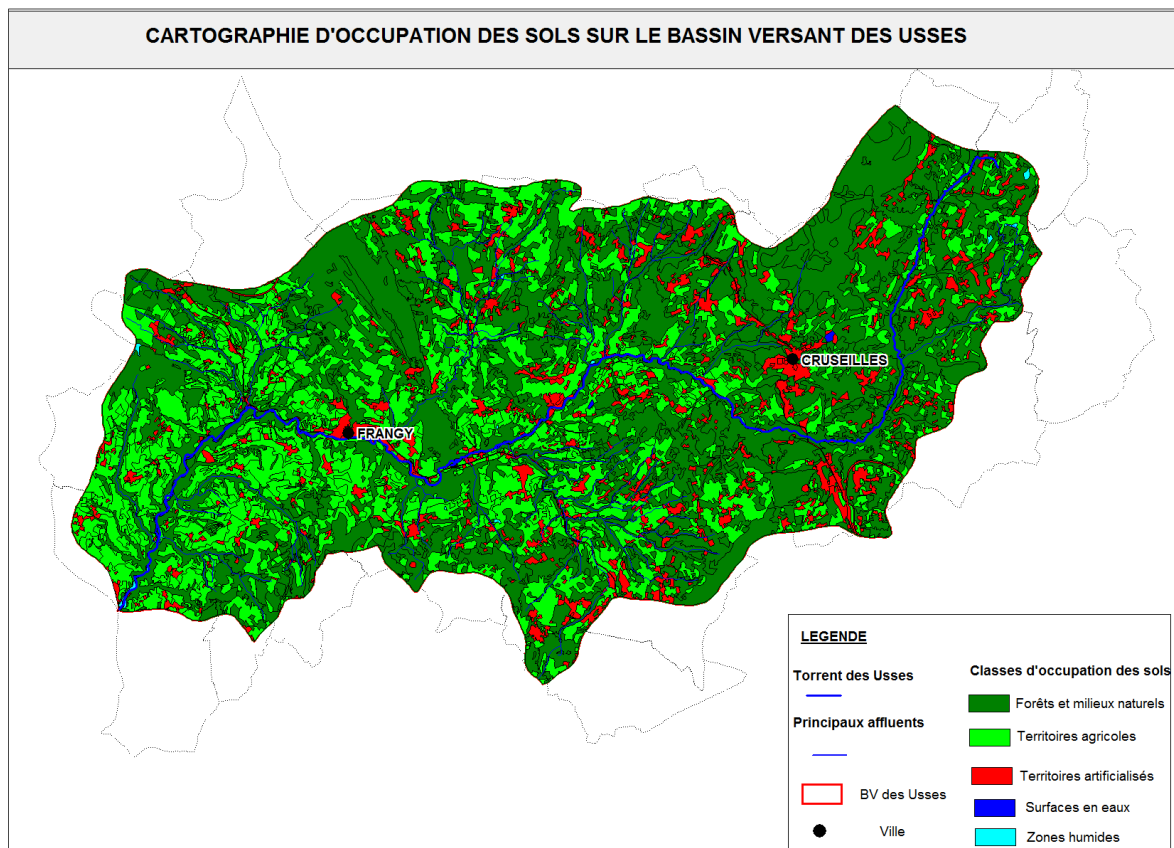


Figure m : Cartographie d'occupation des sols sur le bassin versant des Usse

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 redistribuer (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 pas de calculs complémentaires pour prendre en compte l'influence de ces zones dans le cadre des débits non influencés.

Phase 1

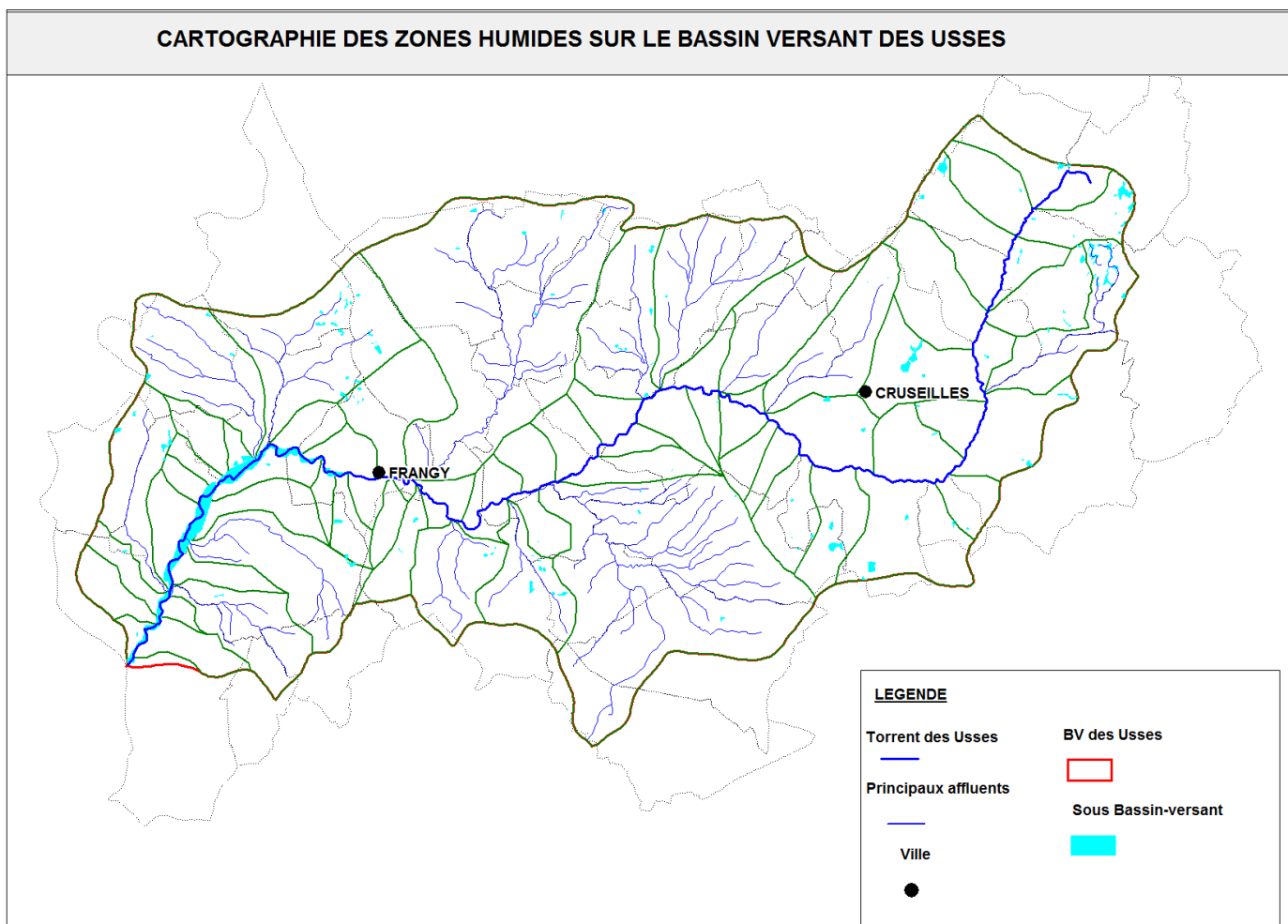


Figure n : Cartographie des zones humides sur le bassin versant des Usse

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) / (*)

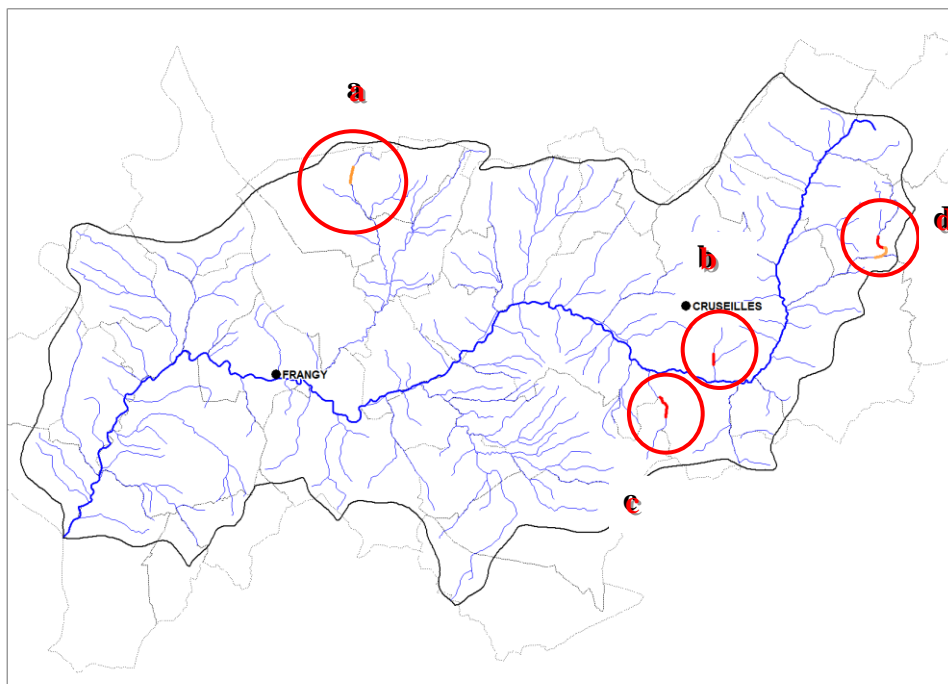


Figure 0 : Cartographie des secteurs en assec en 2003

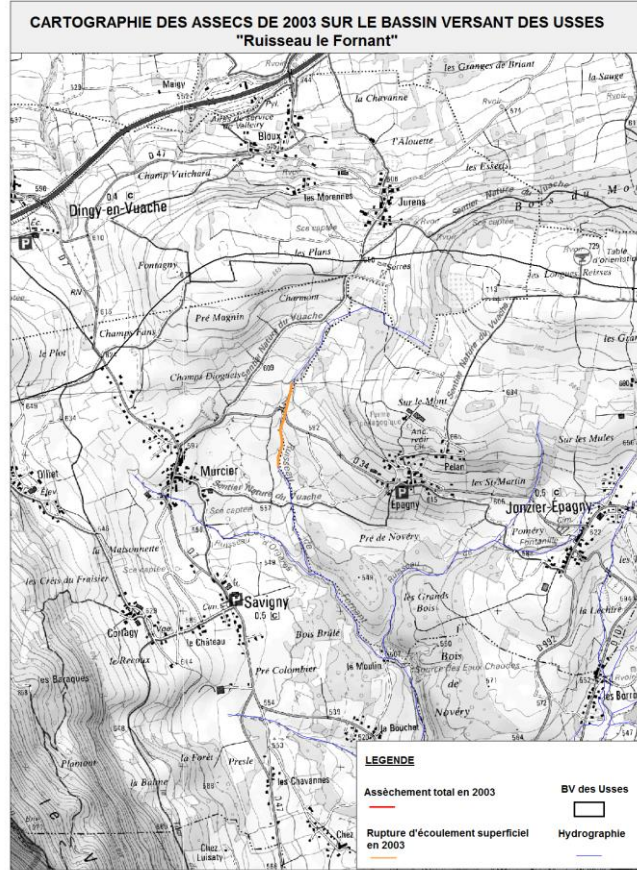
En 2003, le ruisseau de Marsin présentait probablement des ruptures d'écoulement superficielles par endroit (pas plus de précisions).

() 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

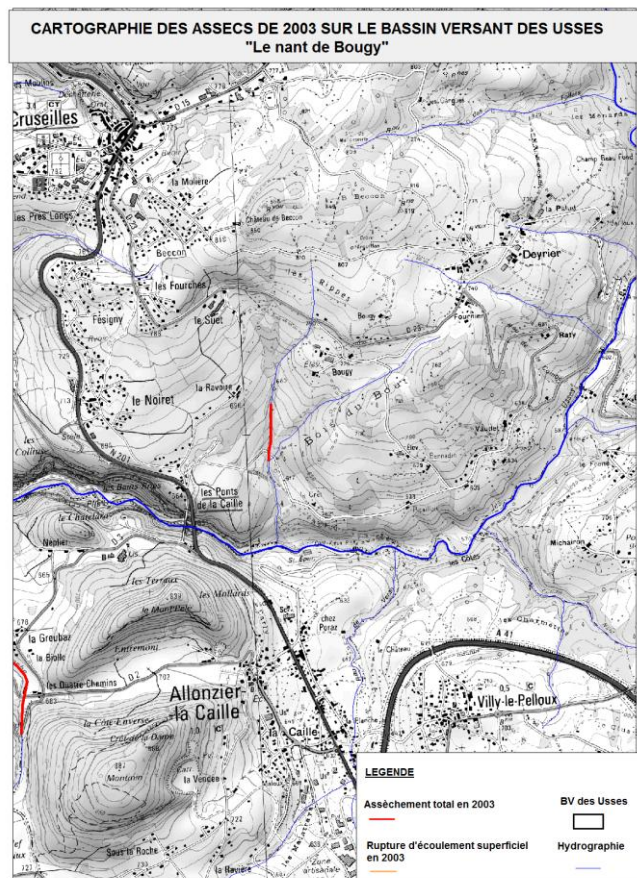
Ruisseau le Fornant (Jonzier Epagny) :

- rupture d'écoulement superficiel en 2003



Le Nant de Bougy (Cruseilles) :

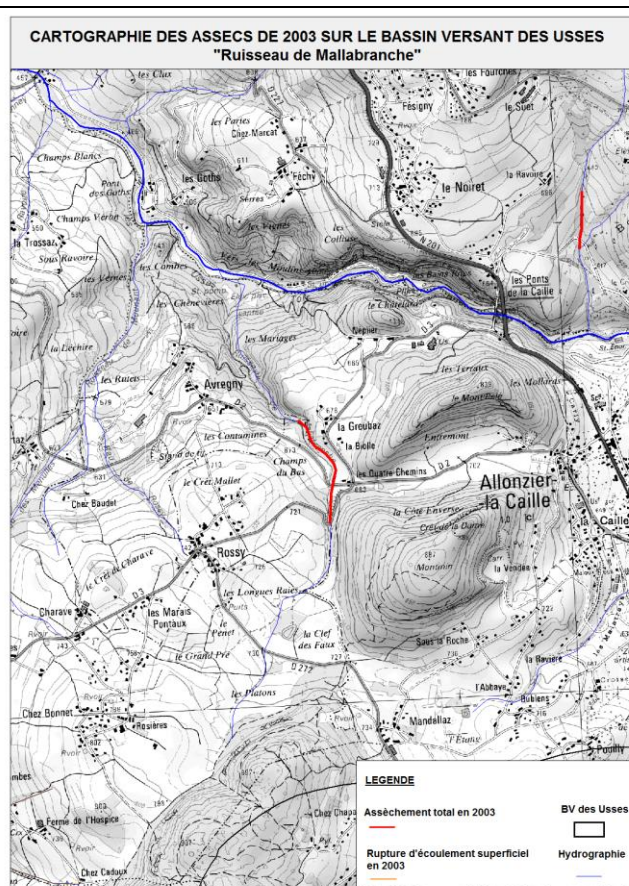
- assèchement en 2003



Phase 1

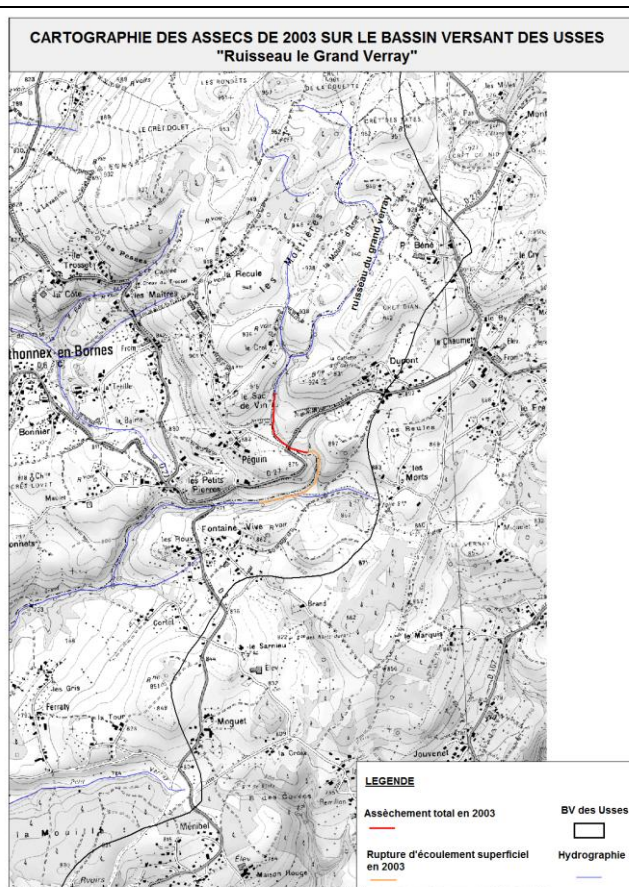
Ruisseau de **Mallabranche** (Allonzier la Caille) :

- 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

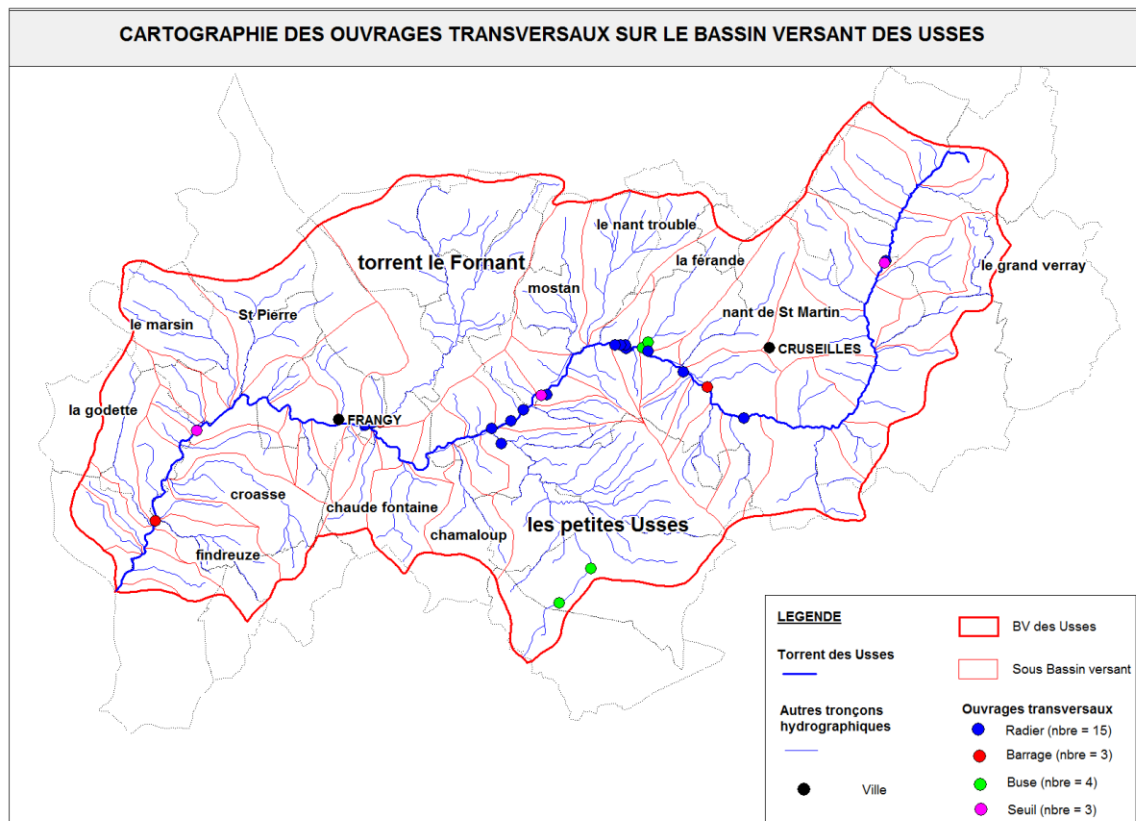


Figure p : Cartographie des ouvrages transversaux

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, Vanzy, Chene-en-Semine, Chessenaz 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.

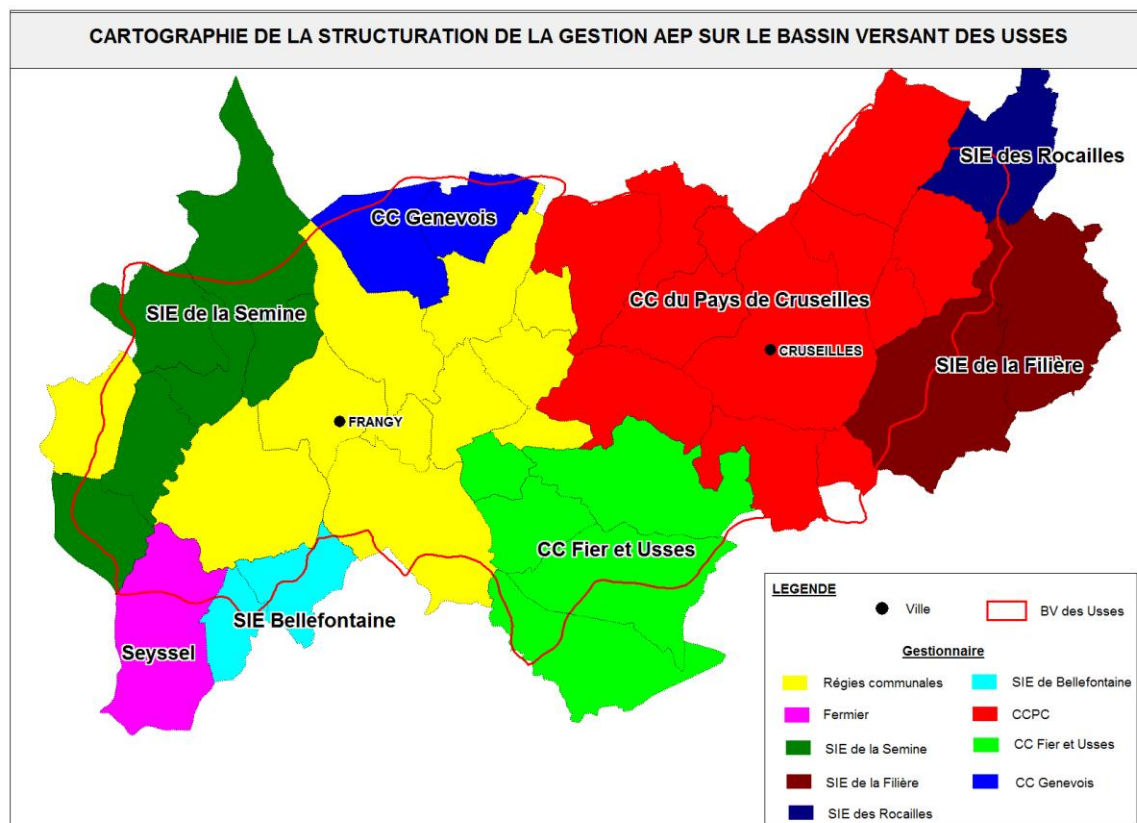


Figure q : Cartographie de la structuration de la gestion AEP

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).