

1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Codes entités aquifères concernées (V1) ou (V2) ou secteurs hydro à croiser :

| Code entité V1 | Code entité V2 |
|----------------|----------------|
| 543a | |

Type de masse d'eau souterraine :

Intensément plissée

Superficie* de l'aire d'extension (km2) :
*surface estimée

| totale | à l'affleurement | sous couverture |
|--------|------------------|-----------------|
| 723 | 723 | 0 |

Départements et régions concernés :

| N° département | Département | Région |
|----------------|--------------|-------------|
| 73 | Savoie | Rhône-Alpes |
| 74 | Haute Savoie | Rhône-Alpes |

District gestionnaire : Rhône et côtiers méditerranéens (bassin Rhône-Méditerranée-Corse)

Trans-Frontières : Etat membre :

Autre état :

Trans-districts :

Surface dans le district (km2) :

Surface hors district (km2) :

District :

Caractéristiques principales de la masse d'eau souterraine :

Libre et captif associés majoritairement libre

Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraines

| Karst | Frange litorale avec risque d'intrusion saline | Regroupement d'entités disjointes | Prélèvements AEP supérieurs à 10m3/j |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

2. DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

2.1. DESCRIPTION DU SOUS-SOL

2.1.1 DESCRIPTION DE LA ZONE SATURÉE

2.1.1.1 Limites géographiques de la masse d'eau

Géographiquement, les massifs des Bornes et des Aravis prolongent et au nord celui des Bauges, avec lequel ils sont en continuité au nord du lac d'Annecy.

La chaîne des Aravis est parallèle aux gorges de l'Arly, à l'est du massif des Bornes.

Limite nord : cluse de l'Arve de Saint-Pierre-en-Faucigny à Oex ;

Limite est : gorge de l'Arly d'Oex à Ugine ;

Limite sud : cluse d'Annecy-Ugine ;

Limite ouest : dépression molassique d'Annecy à Saint-Pierre-en-Faucigny.

Qualité de l'information :

qualité : bonne;

source : technique; expertise

2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

Cadre géologique :

Les massifs des Bornes et des Aravis appartiennent à la zone dauphinoise des massifs subalpins.

On y rencontre une série détritico-alluviale allant du Trias (boutonnière du mont de Lacha), jusqu'à l'Oligocène supérieur. Les principaux reliefs sont rattachés aux calcaires de faciès tithonique et Urgonien, dont l'épaisseur avoisinent 200 m. Ces bancs, qui forment les assises des structures plissées majeures (synclinaux et anticlinaux), alternent avec des niveaux plus marneux, voire franchement argileux (Valanginien, Hauterivien).

Quand les séries sont complètes, ces bancs calcaires sont épais de plusieurs centaines de mètres. Les formations de l'Albien surmontent les calcaires urgoniens et servent de substratum aux formations calcaires du Sénonien, puis des formations du Tertiaire (alternances de calcaires, schistes et marnes), qui se présentent en petits bancs généralement fortement plissés.

Ces massifs sont parcourus par une tectonique néogène, caractérisée par des plis déversés vers le nord-ouest évoluant vers des chevauchements en bordure occidentale. De nombreuses failles de décrochement parcourent ces structures, de direction générale N 70° à N 90°.

Les lapiez, dolines et gouffres sont très répandus dans les calcaires urgoniens et sont la marque d'une karstification active de ces formations.

Cadre hydrogéologique

Les chaînons calcaires séparés par les vallées constituent autant de systèmes plus ou moins isolés les uns des autres, car séparés par des cours d'eau entaillant profondément les séries. L'eau circule à travers les séries calcaires de l'Urgonien (ép. plus de 140 m) et du Priabonien, au coeur des synclinaux formés par ces derniers.

La délimitation de systèmes karstiques et de sources n'est possible que dans la partie occidentale des Bornes, du fait de l'absence d'études dans les autres secteurs (Aravis notamment). Cela ne signifie pas que les ressources et systèmes n'existent pas, mais qu'ils n'ont pas fait l'objet d'études approfondies.

Actuellement 12 sous-systèmes karstiques (source : " Etude préliminaire des aquifères patrimoniaux karstiques du bassin Rhône-Méditerranée-Corse ", ANTEA-BURGEAP, 2001) ont été étudiés.

Les principaux sous-systèmes aquifères recensés et étudiés sont :

1/ Sous-système karstique Morette

Localisation : synclinaux des Glières, d'Ablon, de Traversy, de Dran

Couverture : formations du Gault (marnes noires et grès verts glauconieux de l'Albien)

Lithologie : calcaires urgoniens (plus de 140 m)

Exutoire du système : source de Morette

2/ Sous-système karstique Bunant

Localisation : partie occidentale du Parmelan

* limites NE et SE : base de la falaise urgonienne

* limites NW et SW : crêtes des anticlinaux adjacents

Lithologie : calcaires urgoniens (plus de 140 m)

Exutoire du système : source de Bunant

2/ Sous-système karstique La Diau

Localisation : à l'est du sous-système Bunant

* limite SE : anticlinal du Parmelan, la vallée synclinale du Pertuis

* limite NW : anticlinal du mont Teret

Couverture : formations du Gault

Lithologie : calcaires urgoniens (plus de 140 m)

Exutoire du système : source de la Diau

4/ Sous-système karstique Pont de Pierre

Localisation : son bassin versant inclut la dépression synclinale de Champlaitier et les flancs SE de l'anticlinal de Sous-Dine et NW de l'anticlinal de la montagne des Frêtes.

Lithologie : calcaires urgoniens (plus de 140 m)

Exutoire du système : source du Pont de Pierre

5/ Sous-système karstique Deroberts

Localisation : synclinal d'Auge

Lithologie : calcaires urgoniens (plus de 140 m), calcaires du Priabonien

Exutoires du système : sources de Deroberts et de la Louvatière

Dans les Aravis, massif caractérisé par une faible densité des phénomènes karstiques (cavités, pertes), l'émergence la plus importante est celle de la Tour Noire, constituée de plusieurs griffons, tous pérennes. Son bassin versant couvrirait de 15 à 20 km².

Qualification de l'information :

qualité : bonne; moyenne; approximative

source : technique; expertise

Lithologie dominante de la masse d'eau

Calcaires

2.1.1.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Critère de délimitation : calcaires fissurés et karstifiés du Jurassique.

Limites de la masse d'eau / principales relations avec la masse d'eau (alimentation ou drainage de la masse d'eau) :

Au-dessous : non concerné.

Latéralement nord : alluvions de l'Arve et du Giffre (code 6309) / drainage

Latéralement au est : domaine plissé bassins versants Isère et Arc (code 6406), domaine plissé et socle bassin versant Arve amont (code 6403) / drainage

Latéralement au sud : calcaires et marnes des Bauges (code 6144) / drainage

Latéralement à l'ouest : formations variées de l'avant-pays savoyard (code 6511) / drainage

Qualification de l'information :

qualité : bonne

source : technique

2.1.2 DESCRIPTION DES ECOULEMENTS**2.1.2.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires**

Les réserves en eau des systèmes sont renouvelées par l'infiltration des pluies (précipitation moyenne annuelle de l'ordre de 1 600 mm ; stations

méteo de Thorens et Thones).

A côté de cette source principale d'apports, les pertes partielles ou totales de cours d'eau établis sur les formations imperméables (marno-calcaires néocomiens des anticlinaux, marnes et fyschs tertiaires des synclinaux) contribuent pour une part variable selon les systèmes à leur alimentation.

Par exemple, le système Morette reçoit les apports en provenance des synclinaux d'Ablon (perte partielle du ruisseau de Pierre Moussière dans les calcaires urgoniens), de Traversy (perte du ruisseau de Paccot dans les calcaires du Crétacé), de Dran (perte totale du ruisseau de Dran dans les calcaires du Crétacé).

La décharge du magasin se fait par l'intermédiaire de sources, alimentant les principales rivières : la Borne, la Fillière et le Fier.

Qualification de l'information :

qualité : bonne

source : technique

Types de recharges : Pluviale Pertes Drainance Cours d'eau

2.1.2.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)

Aquifère karstique, hydrodynamique classique de ce milieu.

Qualification de l'information :

qualité : bonne

source : technique

Type d'écoulement prépondérant : karstique

2.1.2.3 La piézométrie

Aquifère karstique

Les systèmes ont pour niveau de base en général les cours d'eau qui traversent les massif (Borne, Fier ...)

Qualification de l'information :

qualité : moyenne

source : technique

2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants

Les ressources en eau du karst sont modestes. Elles varient en fonction de la surface des bassins versant et du degré de karstification des systèmes. Les débits d'étiage varient ainsi entre 3 et 250 m³/h.

L'écoulement souterrain est estimé à 1,4 m/an (1983/1984) dans les sous-systèmes de Morette et de Diau, à 0,64 m/an (1982/1985) dans ceux de Pont de Pierre et de Déroberts.

Qualification de l'information :

qualité : moyenne

source : technique

2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

Couverture : terre végétale et formations du Gault (localement)

Zone non saturée : sans objet

Vulnérabilité : forte à l'échelle de la masse d'eau

Qualification de l'information :

qualité : bonne

source : technique et expertise

Epaisseur de la zone non saturée :

Perméabilité de la zone non saturée :

qualité de l'information sur la ZNS :

source :

2.3 CONNECTIONS AVEC LES COURS D'EAU ET LES ZONES HUMIDES

Commentaire cours d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :

Cours d'eau principaux en relation avec la masse d'eau :

- la Borne
- la Fillière
- le Fier
- l'Eau morte
- le Nom
- le Malnant
- le Bronze
- le Foron du Reposoir
- ruisseau de Montmi

Masses d'eau superficielles en relation avec la masse d'eau souterraine :

qualité info cours d'eau :

| | |
|-----|--|
| 560 | le Borne (Trt) / Rau de la Duche / Trt de Chinailon / l'Overan / Nant du Talavé |
| 539 | Le Fier de sa source au Nom inclus / Rau de Champfroid / le Nom (Trt) / Nant Bruyant |
| 537 | Le Fier du Nom à la Fillière / la Fillière (Trt) |
| 535 | l'Eau Morte / Rau du Bard / Trt de Saint-Ruph / Rau de Montmin / Rau de Tami / Rau de Rovagr |

bonne

Source :

technique

Commentaire plans d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :

Plan d'eau en relation supposée avec la masse d'eau souterraine :

- lac d'Annecy
- lac de Lessy
- lac des Confins

Plan d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :

| | |
|----------|--------------|
| V1235003 | Annecy (d'-) |
|----------|--------------|

qualité info plans d'eau :

bonne

Source :

technique

Commentaire zones humides en relation avec la masse d'eau souterraine :

Zones humides en relation supposée avec la masse d'eau souterraine :

- ZNIEFF 1 74231701 : tourbières du plateau des Glières (tourbière du Col des Glières, tourbière boisée " Chez la Jode ")
- APPB 13 : tourbière de Beauregard
- tourbière sous le Col du Câble
- tourbière au sud-ouest " la Mandrolière "
- tourbière au nord-est " le Gérard "
- tourbière de Champ Laitier
- tourbière de Dran
- tourbière Notre Dame des Neiges
- tourbière au nord du chalet " la Reinette "
- tourbière boisée d'Ablon
- tourbières des Maisons des Bois

qualité info zones humides : bonne

Source : technique

Liste des principales sources alimentées :

- source de la Carrière, de Bunant, de Diau, de Morette, de Pont de Pierre, de la Louvatière, de Déroberts ...
- émergence de Tour Noire, les Tours, Malatraits ...

2.4 ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

Le niveau de connaissance sur les différents éléments constitutifs de la masse d'eau est faible (absence d'études approfondies dans la partie orientale de la masse d'eau, potentialité de la ressource inconnue ...; cf. bibliographie § 9)

Liste de modèles et/ou d'outils de gestion :
Néant

Liste des informations manquantes :

- définition des bassins d'alimentation des émergences à généraliser sur l'ensemble des massifs
- bilan hydrogéologique sur l'ensemble de la masse d'eau.
- estimation précise du niveau de base du karst

3 PRESSIONS

3.2 DETAIL DE L'OCCUPATION AGRICOLE DU SOL

La végétation spontanée est forestière sur les massifs des Bornes et des Aravis. L'occupation agricole du sol par l'homme est faible, les forêts occupent la plus grande partie des massifs. Le reste se répartit de la façon suivante :

- culture céréalière dans les vallées ;
- prairies permanentes, artificielles et pâturages sur les versants et plateaux.

Qualité de l'information :
qualité : bonne;
source : technique + expertise.

3.3 ELEVAGE

Sur les massifs des Bornes et des Aravis, l'élevage (bovin) prédomine sur les surfaces agricoles. Il est de type extensif.

Qualité de l'information :
qualité : bonne;
source : technique + expertise.

3.4 EVALUATION DES SURPLUS AGRICOLES

L'environnement agricole n'exerce qu'une très faible pression polluante sur la masse d'eau. Les secteurs susceptibles de subir des pollutions agricoles se localisent à proximité immédiate des rares cultures céréalières (excédents de nitrates et de pesticides), d'élevage (pollution bactérienne, excédents de nitrates).

Qualification de l'information :
qualité : bonne
source : technique; expertise

3.5 POLLUTIONS PONCTUELLES AVEREES ET AUTRES POLLUTIONS SIGNIFICATIVES

Comme pour tous les systèmes aquifères karstiques, les ressources en eaux souterraines de cette masse d'eau sont très vulnérables à toutes pollutions.

Le milieu montagneux, l'occupation essentiellement rurale du territoire excluent en grande partie les risques chimiques du type industriel. Par contre, les pollutions bactériennes sont fréquentes sur l'ensemble des bassins d'alimentation ; elles sont aggravées par le développement touristique avec une contamination qui progresse en altitude.

3.6 CAPTAGES

Volumes prélevés en 2001 répartis par usages (données Agence de l'Eau RMC) :

| Usage | Volume prélevé (milliers m ³) |
|----------------------|---|
| AEP et embouteillage | 6 967.4 |
| industriel | 8.7 |

Evolution temporelle des prélèvements

| AEP | Industriels |
|------------|-------------|
| Baisse | Stable |
| irrigation | Total |
| | Baisse |

qualité info évolution prélèvements : bonne

Source : technique

Avertissement : des erreurs ou imprécisions subsistent dans l'appréciation des volumes prélevés, les points de prélèvements n'étant pas tous déclarés ni toujours localisés ou rattachés de manière suffisamment précise à un aquifère pour garantir une affectation valide (en particulier en limite de masse d'eau ou lorsque plusieurs réservoirs sont susceptibles d'être captés à la verticale d'un même ouvrage) - se référer le cas échéant aux commentaires ci-dessous

Les réseaux karstiques sont quasi exclusivement utilisés pour l'alimentation en eau potable.

Les sources sont le plus souvent captées gravitairement. Les débits sont généralement très variables suivant les saisons : généralement deux étiages d'hiver et d'automne ; hautes eaux de printemps et de début d'été.

On dénombre actuellement 27 captages AEP dans les massifs des Bornes et des Aravis.

Qualité de l'information :
qualité : bonne
source : technique et expertise

3.7 RECHARGE ARTIFICIELLE

Pratique de la recharge artificielle de l'aquifère:

Sans objet

3.8 ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES PRESSIONS

Le niveau de connaissance sur les pressions qui s'exercent sur les masses d'eau est globalement faible. Il se limite aux données issues des administrations (DDAF, DRIRE, etc.) et de quelques études locales (rapports d'hydrogéologues agréés, études d'impact).

Liste des informations manquantes :

- meilleure connaissance des pratiques agricoles, impact de l'agriculture sur la qualité des eaux souterraines à court et long termes ;
- impact de la présence humaine (STEP, type d'assainissement).

4. ETAT DES MILIEUX

4.1. RESEAUX DE SURVEILLANCE QUANTITATIF ET CHIMIQUE

Réseaux connaissances quantité

* Réseaux locaux

Réseaux connaissances qualité

* Réseau patrimonial de suivi qualitatif des eaux souterraines du bassin Rhône-Méditerranée-Corse (2 points) :
06786X0046/SO : SOURCE DE MORETTE à LA BALME-DE-THUY (QUALITE)
07027X0010/F1 : FORAGE DE LA CHAPELLE à SAINT-FERREOL (QUALITE)

* Réseau de surveillance qualité du département de la Haute-Savoie (1 point) :
07022X0055/F3 : PIEZOMETRE DE LA BALME-DE-THUY à LA BALME-DE-THUY

4.2. ETAT QUANTITATIF

L'exploitation gravitaire qui prédomine actuellement limite l'utilisation de la ressource en eaux souterraines aux débits d'étiage des sources, qui peuvent être assez faibles en période d'étiage.

informations : qualité

Source

4.3. ETAT QUALITATIF

4.3.1 Fond hydrochimique naturel

La potabilité chimique des eaux du karst est excellente : minéralisation faible, essentiellement hydrogéo-carbonatée calcique. Les ions nutritifs (NO₃, NO₂, NH₄, PO₄) sont en concentrations négligeables.

La composition moyenne est proche de (en mg/l):

Ca 30-60, Mg 0,3-5, Na 0,4-3, K 0,1-1, HCO₃ 100-230, SO₄ 3,6-10, Cl 1-2, NO₃ 0,05

Localement, on peut observer des concentrations en sulfates de 25 mg/l (source des Etroits) dues au lessivage du matériel triasique de la klippe des Annes.

Qualité de l'information :

qualité : bonne;

source : technique + expertise.

4.3.2 Caractéristiques hydrochimiques. situation actuelle et évolution tendancielle

Nitrates : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

La presque totalité des captages AEP présentent des teneurs < 10 mg/l - qualité globale = TRES BONNE

informations : qualité

Source

Pesticides : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

Une quinzaine de captages AEP ont fait l'objet d'une recherche de pesticides sur l'ensemble de la masse d'eau. Aucune contamination constatée - qualité globale = TRES BONNE

informations : qualité

Source

Solvants chlorés : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

Sans objet

informations : qualité

Source

Chlorures et sulfates : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse : Cl : SO₄ :

Sans objet

informations : qualité

Source

Ammonium : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

Sans objet

informations : qualité

Source

Autres polluants : teneur proche ou dépassement seuil AEP et/ou tendance hausse :

Sans objet

informations : qualité

Source

4.4. ETAT DES CONNAISSANCES SUR L'ETAT DES MILIEUX

Le niveau de connaissance sur cette masse d'eau est moyen pour l'ensemble du secteur : les connaissances sur les potentialités de la ressource sont à affiner.

6. INTERET ECONOMIQUE ET ECOLOGIQUE DE LA RESSOURCE EN EAU

Intérêt écologique ressource et milieux aquatiques associés:

Les relations de la masse d'eau avec les milieux aquatiques associés ne posent pas de problème écologique majeur.

Qualité de l'information :

qualité : bonne

source : technique et expertise

Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Nombreux captages AEP.

Fort attrait touristique (station de sports d'hiver, sentiers balisés GR...)

Qualification de l'information :

qualité : bonne

source : technique et expertise

7. REGLEMENTATION ET OUTILS DE GESTION

7.1. Réglementation spécifique existante :

Sans objet

7.2. Outil de gestion existant :

Sans objet

8. PROPOSITIONS D'ORIENTATIONS PRIORITAIRES D'ACTION

- Meilleure connaissance des pratiques agricoles.
- Meilleure connaissance sur les conditions de déversement d'effluents des stations d'épuration.
- Meilleure connaissance sur l'état quantitatif et qualitatif.
- Définition des bassins d'alimentation des émergences à généraliser sur l'ensemble des massifs (réalisation d'opérations de traçage)
- Bilan hydrogéologique sur l'ensemble de la masse d'eau.
- Estimation précise du niveau de base du karst.

9. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES PRINCIPALES

- 1998 - BRGM - " Recherche de possibles réservoirs nouveaux à l'échelle départementale - Cibles d'investigation dans le département de la Haute-Savoie "
- 1989 - Chaplet M. - Thèse 3e cycle - Université de savoie - " Etude géologique du massif subalpin des Bornes - Relations structurales entre unité des Aravis et Bornes externes dans le synclinal de la nappe de Thônes "
- 1989 - Chardon M. - Karstologia n° 13 - " Les karsts de l'avant-pays alpin au nord des Alpes occidentales françaises "
- 1989 - Mondain P.H. - Thèse de 3e cycle - Université d'Orléans-Tours - " Hydrogéologie des systèmes karstiques de l'unité dalphinienne inférieure entre les vallées du Fier et du Borne (massif des Bornes, Haute-Savoie) "
- 1985 - Masson M. - Karstologia n° 5 - " Le réseau de la Diau "
- 1983 - Lisonde - Beaudoin. - Karstologia n° 1 - " Le karst du Parmelan : relations fracturation-karstification "
- 1982 - Mondain P.H. - stage DEA - Université d'Orléans-Tours - " Etude préliminaire de l'hydrogéologie de la partie occidentale du massif des Bornes entre les vallées du Fier et du Borne "
- 1981 - DDAF - SRAE - " Contribution du ministère de l'Agriculture à la connaissance des ressources en eau dans la région Rhône-Alpes en Haute-Savoie "
- 1909 - Reuil J. - " Régime des sources dans les chaînes calcaires de la Savoie "
- Cartes géologiques 1/50 000 d'Annecy-Bonneville (n° 678), de Cluses (n° 679) et d'Annecy-Ugine (n° 702)
- Site Internet de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse : <http://rdb.eaurmc.fr/>
- Site Internet de l'Oieau : <http://ades.rnde.tm.fr/>

COMMENTAIRES DES GROUPES DE TRAVAIL LOCAUX SUR LA FICHE DE CARACTERISATION

Date de la réunion :

Objet de la réunion :

Experts présents :

Commentaires sur les cartes fournies par le niveau de bassin :

Identification des autres sources de données utilisées :

Commentaires sur la description des caractéristiques intrinsèques de la masse d'eau :

Commentaires sur la description de la qualité et de l'équilibre quantitatif de la masse d'eau :

Commentaires sur la description des pressions s'exerçant sur la masse d'eau :

Commentaires sur la grille NABE :