

1. IDENTIFICATION ET LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

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

Code entité V1	Code entité V2
153a	
153c	
153d	

Type de masse d'eau souterraine :

Dominante sédimentaire

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

totale	à l'affleurement	sous couverture
372	372	0

Départements et régions concernés :

N° département	Département	Région
01	Ain	Rhône-Alpes
38	Isère	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 seul

Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraines

Karst	Frange litorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Prélèvements AEP supérieurs à 10m³/j



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

Le plateau de l'Île Crémieu est situé en limite nord du département de l'Isère.

Limite nord-est : vallée encaissée du Rhône de Montalieu à Vertrieu

Limite est : plaine de Morestel

Limite sud-est : plaine du Catelan

Limite sud : plaine de la Bourbre

Limite ouest : les plaines du Rhône puis de la Bourbre

Qualité de l'information :

qualité : bonne;

source : technique; expertise

2.1.1.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

1/ Cadre géologique

Le plateau de l'Île Crémieu appartient au Jura tabulaire dont il serait l'extrémité sud.

La série stratigraphique va du cristallin (Chamagnieu, môle de la Serre) au Jurassique supérieur (Portlandien) recouvert en discordance par des formations tertiaires molassiques.

Les formations secondaires sont localement recouvertes sur le plateau de terrains quaternaires glaciaires ou fluvio-glaciaires.

Elles ont un pendage général vers l'est de l'ordre de 1 %. La fracturation est très importante : trois familles de failles principales (N25°, N5° et N110-130°) compartimentent fortement la structure de ce plateau où l'on peut distinguer :

- le plateau bathonien, parallèle à la falaise bordière occidentale ;

- une zone centrale légèrement déprimée correspondant aux marnes oxfordiennes et calcaires du Jurassique supérieur (souvent recouverte de placages fluvio-glaciaires) ;

- une série de collines séparées par de larges vallons, correspondant aux calcaires et marno-calcaires du Jurassique supérieur.

2/ Cadre hydrogéologique

Sur le plan hydrogéologique, la structure et la série stratigraphique sont à l'origine de deux ensembles calcaires aquifères séparés par une série à dominante marno-calcaire :

- un aquifère supérieur constitué par les séries calcaires du Jurassique supérieur (Kimméridgien-Portlandien) :

- * puissance : > 225 m ;
- * porosité : 0,01 % ;
- * substratum : alternance calcaréo-argileuse du Callovien

- un aquifère inférieur constitué par les assises calcaires du Bajocien-Bathonien (directement sous les moraines, voire à l'affleurement en bordure ouest du plateau) :

- * puissance : > 200 m ;
- * porosité : 0,01 % ;
- * substratum : marnes du Toarcien (écran continu).

Les dépôts quaternaires en recouvrement et comblement des vallons sont à l'origine de petits aquifères locaux, plus ou moins indépendants, qui déterminent de nombreuses sources en surface du plateau.

Ces dépôts essentiellement glaciaires (moraines) s'étendent sur 80 % du système.

Les caractéristiques de cette sous-unité sont :

- épaisseur moyenne : 10 à 20 m d'ouest en est ;
- épaisseur saturée : 5 à 10 m d'ouest en est ;
- porosité : 10 % ;
- perméabilité : 10-3 m/s.

Qualité de l'information :

qualité : bonne ;
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 du Jurassique et couverture glaciaire et fluvio-glaciaire (bassin d'Optevos et de Charrette ...)

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

Au-dessous : marnes du Toarcien / mur imperméable

Latéralement à l'ouest et au nord : contact Jurassique - glaciaire ou alluvions du Rhône à la Bourbre (code 6326, 6340) / drainage

Latéralement à l'est : alluvions de la vallée du Rhône (code 6326) / drainage

Latéralement au sud-est : contact Jurassique - Miocène (code 6219) / drainage

Latéralement au sud : alluvions de la vallée de la Bourbre et du Catelan (code 6340) / 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 de l'aquifère sont exclusivement renouvelées par l'infiltration des pluies ; les études ont montré qu'en moyenne annuelle 244 mm d'eau, soit 7 l/s/km², étaient disponibles pour les écoulements souterrains et de surface.

Le plateau de l'Île Crémieu est drainé par des affluents de la Bourbre ou du Rhône dont les principaux sont : la Ribaudière, le Celin, la Verne, ruisseau de la Sablonnière, le Fouron, ruisseau de l'Amblérieu, l'Amby, la Fusa.

Hormis l'émergence karstique de La Balme-les-Grottes, les autres exutoires souterrains sont mal identifiés ou inconnus.

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

Qualification de l'information :

qualité : moyen
source : technique

Type d'écoulement prépondérant : karstique

2.1.2.3 La piézométrie

Aquifère karstique

Qualification de l'information :

qualité : moyen
source : technique

2.1.2.4 Paramètres hydrodynamiques et estimation des vitesses de propagation des polluants

Porosité moyenne du massif calcaire : 0,01 %
débits spécifiques :
- 0,6 à 0,9 l/s/km² à l'étiage
- 7 l/s/km² en année moyenne

2.1.3 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

Couverture : fine couche de terre végétale (0 à 2 m de limon)
Zone non saturée : néant (aquifère karstique)
Vulnérabilité : très forte à l'échelle de la masse d'eau (réseau karstique peu protégé en surface du plateau)

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

Épaisseur de la zone non saturée :

Perméabilité de la zone non saturée :

qualité de l'information sur la ZNS : bonne

source : technique

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 drainant la masse d'eau :
- la Ribaudière
- le Celin
- la Verne
- ruisseau de la Sablonnière
- le Fouron
- ruisseau de l'Amblérieu
- l'Amby
- la Fusa

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

qualité info cours d'eau :

bonne

Source :

technique

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

Plans d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :
- étang de la Bryne
- étang de la Serre
- étang de Lemps
- étangs de Marterin, Barral, Faverges
- étang Neuf
- étang de Ry
- étang de la Rama
- étang de Chalignieu
- étang de Charamel
- étang de Bas

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

qualité info plans d'eau :

bonne

Source :

technique

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

Zones humides en relation avec la masse d'eau souterraine :
- ZNIEFF 1 38302401 : marais de Boulieu
- ZNIEFF 1 38302410 : étang de la Serre, marais de Lancin
- ZNIEFF 1 38302405 : marais de l'Ambossu

qualité info zones humides : bonne

Source : technique

Liste des principales sources alimentées :

Sources " perchées " liées à l'existence d'un plancher imperméable :

De l'ouest à l'est, les niveaux imperméables sont le Lias (marneux), les séquences marneuses dans le Bajocien supérieur et l'Oxfordien moyen-supérieur à faciès " Argovien ".

- source Frontenas d'AEP de la Croix Rousse (0,72 m³/h) ;
- étang de Varnieu (7,2 m³/h) ;
- sources AEP de Courtenay (3,6 à 7,2 m³/h à l'étiage).

Sources de débordement liées soit à une condition locale de captivité de l'aquifère (calcaire recouvert de dépôts quaternaires, type 1), soit au niveau de base général (type 2) :

- sources AEP de Pré Bonnet (type 1) ;
- Fontaine de Chapieu (type 1) ;
- AEP Tirieu (type 1) ;
- sources de la Balme (type 2) ;
- Fontaine St-Joseph (type 2) ;
- sources de Verna (type 2).

2.4 ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

Le niveau de connaissances sur les différents éléments constitutifs de la masse d'eau est globalement bon (cf. bibliographie § 9).

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

Néant

Liste des informations manquantes :

- Bilan hydrogéologique sur l'ensemble de la masse d'eau.
- Niveau de base du karst
- Piézométrie de l'aquifère captif

3 PRESSIONS

3.2 DETAIL DE L'OCCUPATION AGRICOLE DU SOL

La végétation spontanée est forestière sur le plateau de l'Île Crémieu. Mais l'occupation par l'homme étant ancienne et générale, les forêts sont réduites aux zones strictement non cultivables (roches à sols squelettiques, pentes ...). Le reste se répartit de la façon suivante :

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

Le total des surfaces irriguées est de l'ordre de 300 ha (Source : 2001 - SOGREAH - Chambre d'Agriculture de l'Isère " Gestion concertée des prélèvements agricoles "). Le maïs est la seule culture irriguée sur le plateau.

Qualité de l'information :

qualité : bonne;
source : technique; expertise

3.3 ELEVAGE

Le plateau de l'Île Crémieu est une zone à élevage bovin (> 2 000 têtes), de type extensif prédominant.

Qualité de l'information :

qualité : bonne;
source : technique + expertise.

3.4 EVALUATION DES SURPLUS AGRICOLES

Actuellement on n'observe aucun surplus agricole notable pouvant entraîner un excédent de nitrates ou de pesticides. Les secteurs susceptibles de subir des excédents de nitrates ou de pesticides se localisent à proximité immédiate des cultures céréalières.

Qualité de l'information :

qualité : bonne;
source : technique + expertise.

3.5 POLLUTIONS PONCTUELLES AVEREES ET AUTRES POLLUTIONS SIGNIFICATIVES

On n'a inventorié aucun site pollué (Source base de données BASOL, DRIRE) sur le territoire du plateau de l'Île Crémieu.

Mais l'urbanisation et les infrastructures du plateau peuvent induire de nombreuses sources avérées ou potentielles de pollution pour la masse d'eau (bactériologie, hydrocarbures).

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	3 392.6
autre	487.3
industriel	2 669.9
irrigation	961.8

Evolution temporelle des prélèvements

AEP	Industriels
Stable	
irrigation	Total
Stable	

qualité info évolution prélèvements : approximative

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

Répartition des usages :

AEP : 3 392 600 m³/an
Industriel : 30 000 m³/an
Irrigation : 961 000 m³/an
Autres : 487 300 m³/an

I/ Captages AEP (Données DDASS - 2001 - SOGREAH - " Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de la Bourbre ")

On dénombre au moins 17 captages AEP.

Nom, Propriétaire

- Etang du bas, Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Crémieu
- Source du Pré Bonnet, Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Crémieu
- Puits à Optevoz (abandonné), Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Crémieu
- Forage de Fangeat, Syndicat de Chozeau-Panossas
- Source de Boirieu, Syndicat de Chozeau-Panossas
- Gorge de Fusa, Commune de Dizimieu

- Sources Jasin et Bardan, Syndicat du Lac de Moras
- Puits des Granges, Commune de Villemorieu
- Puits de Reluisant, Commune de Villemorieu
- Source la Rama, Syndicat Intercommunal des Eaux du Plateau de Crémieu
- Source du Moulin de Tirieu, Commune de Soleymieu
- Forage les Abymes, Commune de Courtenay
- Source Fontenille, Commune de Courtenay
- Source de l'Étang de Sort, Commune de Courtenay
- Puits de l'Étang de la Serre, Commune d'Arandon
- Source de la Croix Rousse, SEMIDO - L'Isle-d'Abeau
- Puits de la commune de Crémieu, situé sur la bordure de l'affleurement fluvio-glaciaire, au contact direct du karst.

II/ Captages industriels

Un seul captage industriel : Etablissements GOUVERNAYRE à Trept (30 000 m³/an).

III/ Captages pour l'irrigation (Données DDAF)

On dénombre environ 17 captages d'irrigation répartis sur le plateau, essentiellement au niveau des communes d'Optevoz, Panossas et dans le secteur sud-ouest du Plateau.

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 la masse d'eau est globalement faible. Il se limite aux données issues des administrations (DDAF, DRIRE, etc.) et à quelques études locales (rapports d'hydrogéologues agréés, études d'impact, etc.). Les prélèvements agricoles ont fait l'objet d'un document d'incidence en 2001 (SOGREAH).

Liste des informations manquantes :

- connaissance précise des pratiques agricoles ;
- impact de l'agriculture sur la qualité des eaux souterraines à court et long termes ;
- recensement des décharges sauvages et des sites potentiellement pollués.

4. ETAT DES MILIEUX**4.1. RESEAUX DE SURVEILLANCE QUANTITATIF ET CHIMIQUE****Réseaux connaissances quantité**

* Réseaux locaux

Réseaux connaissances qualité

* Réseau de suivi nitrates du département de l'Isère (1 point) :
07005X0002/S : BOIS DU FOUR à BOUVESSE-QUIRIEU (NITRATES)

* Réseau de suivi nitrates de la région Rhône-Alpes (1 point) :
06998X0020/P : SOURCE D'OPTEVOZ à OPTEVOZ (NITRATES)

* Réseau patrimonial de suivi qualitatif des eaux souterraines du bassin Rhône-Méditerranée-Corse (1 point) :
07234X0019/HY : SOURCE DU MOULIN DE TIRIEU à SOLEYMIEU (QUALITE/PESTICIDES)

* Réseau de surveillance des captages AEP du ministère de la Santé

4.2. ETAT QUANTITATIF

A travers les études réalisées, des bilans très rapprochés de la ressource ont été tentés.

A l'heure actuelle, le rapport entre ressources potentielles et ressources exploitées serait de l'ordre de 10.

Il semblerait donc qu'il existe une potentialité d'exploitation des aquifères du plateau de l'Île Crémieu, des études plus précises sont à mettre en oeuvre pour évaluer localement l'impact de prélèvements nouveaux sur les écoulements de surface.

Les secteurs favorables sont ceux où se combinent les divers facteurs positifs conditionnant l'exploitabilité des calcaires : accessibilité du réservoir, épaisseur maximale de calcaire noyé, fracturation du réservoir, étendue du bassin d'alimentation.

Six secteurs répondent plus ou moins complètement à ces critères :

- secteur Chapieu - Le Vernay ,
- secteur Val d'Amby entre la Cimenterie et Optevoz ,
- secteur Vallée de la Fusa entre Trep et Crémieu ,
- secteur de Soleymieu - Tirieu ,
- secteur de Chanzieu ,
- secteur Lancin - Meyzieu.

informations : qualité moyenne

Source technique

4.3. ETAT QUALITATIF

4.3.1 Fond hydrochimique naturel

Les eaux des aquifères du Jurassique sont de type bicarbonaté-calcique, leur minéralisation est moyenne à forte en fonction du temps de séjour dans le réseau. Elles sont très sensibles aux pollutions bactériennes dans les secteurs fortement karstifiés.

Les eaux des aquifères morainiques ou alluvionnaires, également de type bicarbonaté-calcique, sont généralement un peu moins minéralisées et moins sensibles aux pollutions bactériennes du fait d'un meilleur pouvoir d'auto-épuration aérobie.

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 :

Environ 20 % des points présentent des indices de contamination (> 25 mg/l) :

- secteur Villemorieu - St-Hilaire-de-Brens - Frontonas : 25 et 40 mg/l

- secteur Soleymieu - Siccieu - Optevoz et secteur de Passins : 40 à 50 mg/l

avec seulement 10 % des points présentant des teneurs > 40 mg/l d'où qualité globale = BONNE

informations : qualité bonne

Source technique

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

Très peu de données disponibles. A priori, les teneurs en pesticides sont généralement inférieures aux seuils de quantification. Seuls 3 points sur 8 points ayant fait l'objet d'une recherche de pesticides ont présenté une contamination au moins 1 fois sur la période considérée (atrazine, DEA) - qualité globale = BONNE

informations : qualité bonne

Source technique

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

Sans objet

informations : qualité bonne

Source technique

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

Sans objet

informations : qualité bonne

Source technique

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

Sans objet

informations : qualité bonne

Source technique

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

Sans objet

informations : qualité bonne

Source technique

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 doivent être actualisées.

Qualité de l'information :

qualité : bonne;

source : technique + expertise.

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 semblent pas de nature à poser de problème écologique majeur.

Qualité de l'information :

qualité : bonne;

source : technique; expertise

Intérêt économique ressource et milieux aquatiques associés:

Nombreux captages AEP et agricoles.

Site touristique régional : les grottes de La Balme et leur exurgence karstique (commune de La Balme-les-Grottes, au pied du plateau côté ouest).

Qualité de l'information :

qualité : bonne;

source : technique; 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

- Un bilan et suivi qualité général sur les paramètres classiques de l'agriculture (NO₃, atrazine, déséthylatrazine) et de l'urbanisation (bactériologie, hydrocarbures ...)

- Meilleure connaissance des pratiques agricoles.

- Création d'outils de gestion sur les secteurs à risque.

- Meilleure connaissance sur les potentialités de la ressource.

9. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES PRINCIPALES

- 2002 - DDASS de l'Isère - " L'eau potable en Isère - Qualité des eaux distribuées - Bilan 2001 "
- 2001a - SOGREAH - Chambre d'Agriculture (Isère) - " Gestion concertée des prélèvements agricoles "
- 2001b - SOGREAH - Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre - " Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de la Bourbre "
- 1999 - DIREN - DRIRE - Conseil général de l'Isère - " Synthèse hydrogéologique départementale "
- 1992 - CPGF - n° 3998 - DDAF de l'Isère - " Etude géophysique à Leyrieu "
- 1990 - CFEG - n° E275/90 - Commune de Hières-sur-Amby - " Commune de Hières-sur-Amby - Recherche d'une zone de captage AEP "
- 1986 - CPGF - n° 2981 - DDAF de l'Isère - " Etude hydrogéologique en pays calcaire - Crémieu IV "
- 1984 - CPGF - n° 2654 - A.S.A de Charette - " Etude hydrogéologique du Plateau de l'Île Crémieu - Zone de Chapieu-Boulieu "
- 1981 - CPGF - n° 2050 - DDAF de l'Isère - " Etude hydrogéologique du Plateau de l'Île Crémieu - Zone de Courtenay-Poleyrieu "
- 1980 - CPGF - n° 1939 - DDAF de l'Isère - " Etude hydrogéologique du Plateau de l'Île Crémieu "
- 1978 - Biju-Duval J. - DDAF de l'Isère - " Etude hydrogéologique sur la commune de Veyssillieu "
- 1978 - Cabinet Jamier-Vial - DDAF de l'Isère - " Etude géophysique à Courtenay "
- 1974 - LE PRIOL J. - Thèse de 3e cycle - Université de Grenoble - " Etude hydrogéologique du bassin versant de la Bourbre "
- 1970 - Sté L'EAU - Commune de Villemorieu - " Commune de Villemorieu - Projet de renforcement de l'alimentation en eau - Etude géophysique par sondages électriques "
- 1969 - CPGF n° 620 - DDAF de l'Isère - " Prospection électrique entre Courtenay et Tirieu "
- 1969 - CPGF n° 545 - DDAF de l'Isère - " Prospection électrique à Villemorieu "
- 1968 - CPGF n° 484B - Génie Rural de l'Isère - " Prospection électrique à Villemorieu "
- 1967 - Sté L'EAU - Commune de Crémieu - " Commune de Crémieu - Projet de renforcement de l'alimentation en eau - Etude géophysique par sondages électriques "
- Rapports hydrogéologiques de captages AEP
- Cartes géologiques 1/50 000 de Montuel (n° 699), Belley (n° 700), Bourgoin (n° 723) et de La Tour-du-Pin (n° 724)
- Site Internet de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse : <http://rdb.eaurmc.fr/>
- Site Internet de l'Oieau : <http://ades.mde.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 :