

- Département du Doubs -

Syndicat de la source du Doubs Mise en place des périmètres de protection

Source du Turchet Source de la Tranchée



Environnement immédiat du captage de la source de la Tranchée

Avis et propositions de l'hydrogéologue agréé

Alexandre BENOIT-GONIN
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département du Doubs

Février 2011

SOMMAIRE

Préambule	4
I – Informations générales sur la commune des Pontets	5
I.1 – Généralités sur l'alimentation en eau potable de la commune	5
I.2 – Population desservie	6
I.3 – Besoins quantitatifs	6
II – Contexte géologique et hydrogéologique des sources	6
III – Caractéristiques des sources	9
III.1 – Source du Turchet	9
III.1.1 – Localisation de la source et environnement immédiat.....	9
III.1.2 – Contexte de la venue d'eau et caractéristiques du captage	9
III.1.3 – Préconisations d'aménagement.....	10
III.2 – Source de la Tranchée	11
III.2.1 - Localisation de la source et environnement immédiat	11
III.2.2 – Contexte de la venue d'eau et caractéristiques du captage	11
III.2.3 – Préconisations d'aménagement.....	11
IV - Qualité de l'eau	12
V - Délimitation et occupation du bassin versant de la source des Sept Fontaines et de la source de l'Etang	13
VI – Périmètres de protection	14
VI.1 – Généralités et définition des périmètres	14
VI.2 – Périmètres de protection immédiate	15
VI.2.1 – Source du Turchet et cuve intermédiaire	15
VI.2.2 – Source de la Tranchée	16
VI.3 – Périmètre de protection rapprochée	18
VI.3.1 – Source du Turchet.....	18
VI.3.2 – Source de la Tranchée	19
VI.4 – Périmètre de protection éloignée	20

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 : Plan de situation</i>	5
<i>Figure 2 : Carte géologique</i>	7
<i>Figure 3 : Coupe géologique du secteur</i>	8
<i>Figure 4 : Plan de situation des ouvrages de captage et de la cuve intermédiaire</i>	9
<i>Figure 5 : Vues de la cuve intermédiaire</i>	10
<i>Figure 6 : Bassins d'alimentation des sources</i>	13
<i>Figure 7 : Périmètre de Protection Immédiate du captage amont de la source du Turchet</i>	15
<i>Figure 8 : Périmètre de Protection Immédiate du captage aval de la source du Turchet</i>	15
<i>Figure 9 : Périmètre de Protection Immédiate de la cuve intermédiaire</i>	16
<i>Figure 10 : Périmètre de Protection Immédiate de la source de la Tranchée</i>	17
<i>Figure 11 : Périmètre de Protection Rapprochée de la source du Turchet</i>	18
<i>Figure 12 : Périmètre de Protection Rapprochée de la source de la Tranchée</i>	19

TABLE DES ANNEXES

<i>Annexe 1 : Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique</i>	<i>22</i>
---	-----------

Préambule

Dans le cadre de la procédure de mise en place des périmètres de protection autour des captages de la source de la Tranchée et de la source du Turchet, le Syndicat de la Source du Doubs a confié la réalisation du dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé au B.E. Caille (24 rue Principale – 39150 Chaux-des-Prés).

Ce dossier qui date du mois de septembre 2010 a été jugé recevable par l'ARS de Franche-Comté (délégation territoriale du Doubs).

Sur proposition de Jean-Pierre METTETAL, hydrogéologue agréé coordonnateur pour le département du Doubs, j'ai été désigné officiellement le 7 mai 2010 pour émettre un avis portant sur la disponibilité en eau, sur les mesures de protection à mettre en œuvre et sur la définition des périmètres de protection autour des sources qui alimentent la commune des Pontets qui adhère au Syndicat de la Source du Doubs.

Le dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé m'a été transmis par le Conseil Général du Doubs le 18 octobre 2010. La visite des installations de captage, préalable à la rédaction de l'avis a eu lieu le 6 novembre 2010 en présence de Monsieur LEPINE, Maire des Pontets et de Monsieur RENAUD, responsable de la commission « Eau » à la commune.

Les documents m'ayant permis d'établir le présents avis sont :

- ✓ le dossier technique en vue de la consultation de l'hydrogéologue agréé (BE Caille) ;
- ✓ des supports cartographiques issus du site internet Géoportail ;
- ✓ les fiches BSS issues de www.infoterre.fr.

I – Informations générales sur la commune des Pontets

I.1 – Généralités sur l'alimentation en eau potable de la commune

La commune des Pontets qui adhère au syndicat de la Source du Doubs se situe dans la pointe sud du département du Doubs à 20 km au SSW de Pontarlier. Elle dispose de deux ressources pour son alimentation en eau potable :

- ✓ La source de la Tranchée ;
- ✓ La source du Turchet.

En cas de besoin, un appoint de la source du Doubs est réalisé.

L'eau des deux captages est acheminée par gravité par deux conduites d'adduction distinctes jusqu'au réservoir de la commune dont la capacité est de $2 \times 300 \text{ m}^3$. Un turbidimètre relié à une électrovanne permet de dérouter l'eau des cuves de distribution en cas de turbidité élevée.

L'eau est ensuite distribuée dans le village depuis le réservoir après avoir subi une désinfection aux UV dans une station implantée à l'amont immédiat des premières habitations.

Le réservoir reçoit également des eaux traitées en provenance de la source du Doubs lorsque les sources de la Tranchée et du Turchet ne suffisent plus.

La station de traitement ainsi que le réservoir ont été rénovés en 2008. Les installations sont donc dans un très bon état. Elles sont régulièrement entretenues par un employé de la Communauté de Communes Hauts du Doubs à la disposition du syndicat de la Source du Doubs.

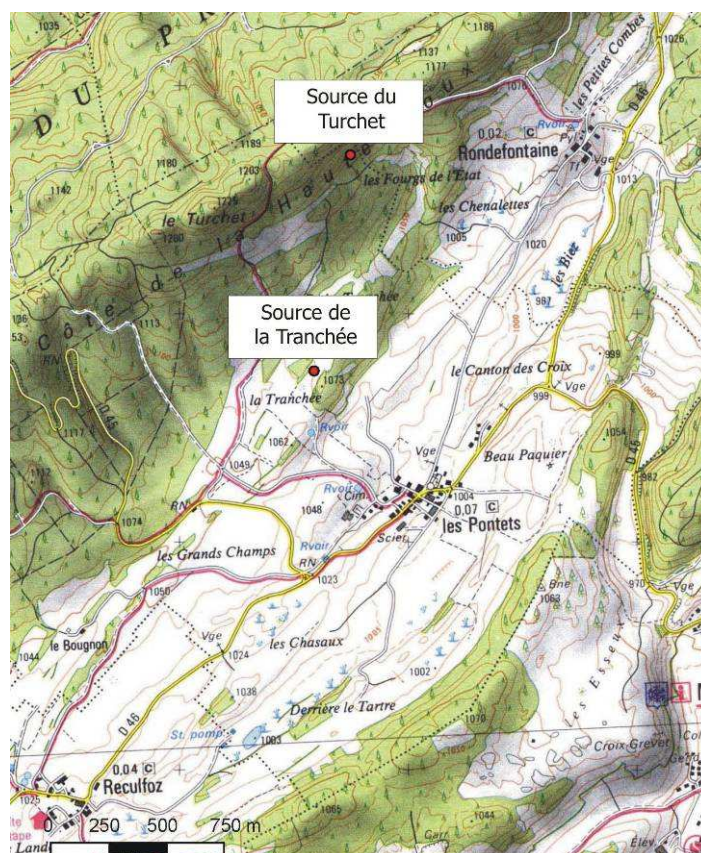


Figure 1 : Plan de situation

1.2 – Population desservie

D'après les chiffres de l'INSEE, la population pour l'année 2008 était de 107 habitants. Le bureau d'études Caille estime une population de **119 habitants d'ici à 2013**. Cette augmentation est évaluée d'après l'augmentation moyenne de la population entre 1999 et 2013.

Il aurait été intéressant de connaître les projets d'urbanisme de la commune qui permettent une appréciation plus fine de l'évolution de la population à moyen terme.

Néanmoins, cette estimation reste raisonnable.

1.3 – Besoins quantitatifs

Entre 2004 et 2008, les consommations en eau (facturées aux abonnés) étaient comprises entre **40 et 43 m³/j en moyenne**. La consommation de pointe s'établi autour de 100 m³/j, ce qui donne un coefficient de pointe de 2,5 supérieur au coefficient de 1,5 habituellement observé pour une commune rurale. Ceci peut s'expliquer par le fait que la consommation agricole ou industrielle représente près de 70 % de la consommation et que la différence est grande entre les périodes durant lesquelles les bovins sont à l'étable ou en pâturage.

Une grande partie des besoins en eau est assurée par l'apport de la source du Doubs qui s'élève en moyenne à 10 000 m³/an pour une consommation moyenne de 15 000 m³/an.

Les débits cumulés des sources du Turchet et de la Tranchée qui arrivent au réservoir sont en moyenne de 20 m³/j soit 7 300 m³/an. Si l'on y ajoute l'apport moyen de 10 065 m³/an en provenance de la source du Doubs, les volumes produits moyens sont de 17 365 m³/an.

Enfin, en considérant une consommation moyenne annuelle de 15 000 m³, on peut calculer un rendement moyen de **86 %** pour le réseau d'eau de la commune. Ce chiffre se base sur une approximation du débit d'arrivée des sources au réservoir mais montre que le rendement semble très bon et qu'il sera difficile pour la commune de l'améliorer.

Les sources du Turchet et de la Tranchée couvrent un peu moins de la moitié des besoins en eau de la commune des Pontets et l'apport de la source du Doubs est indispensable.

II – Contexte géologique et hydrogéologique des sources

Le secteur des Pontets se situe au cœur de la Haute-Chaine du Jura constituée d'une succession d'anticlinaux et de synclinaux parfois chevauchants et dont les axes sont globalement orientés NE/SW.

Les sources du Turchet et de la Tranchée émergent respectivement sur les flancs NW et SE de l'extrémité NE d'un anticlinal à cœur Séquanien (Jurassique), au contact des calcaires du Crétacé. Plus au sud, le village des Pontets est assis sur un synclinal à cœur Barrémien (Crétacé).

Selon toute vraisemblance, les eaux des sources sont issues des calcaires marneux du Valanginien et les émergences apparaissent sans doute au contact de ces calcaires avec les formations moins perméables du Purbeckien.

Les faibles débits des sources (41 m³/j au maximum pour les deux sources d'après les jaugeages réalisés entre 2006 et 2007) attestent d'un bassin d'alimentation relativement modeste compatible avec une extension sur les calcaires du Valanginien dont la productivité est moindre que celle des calcaires du Jurassique supérieur.

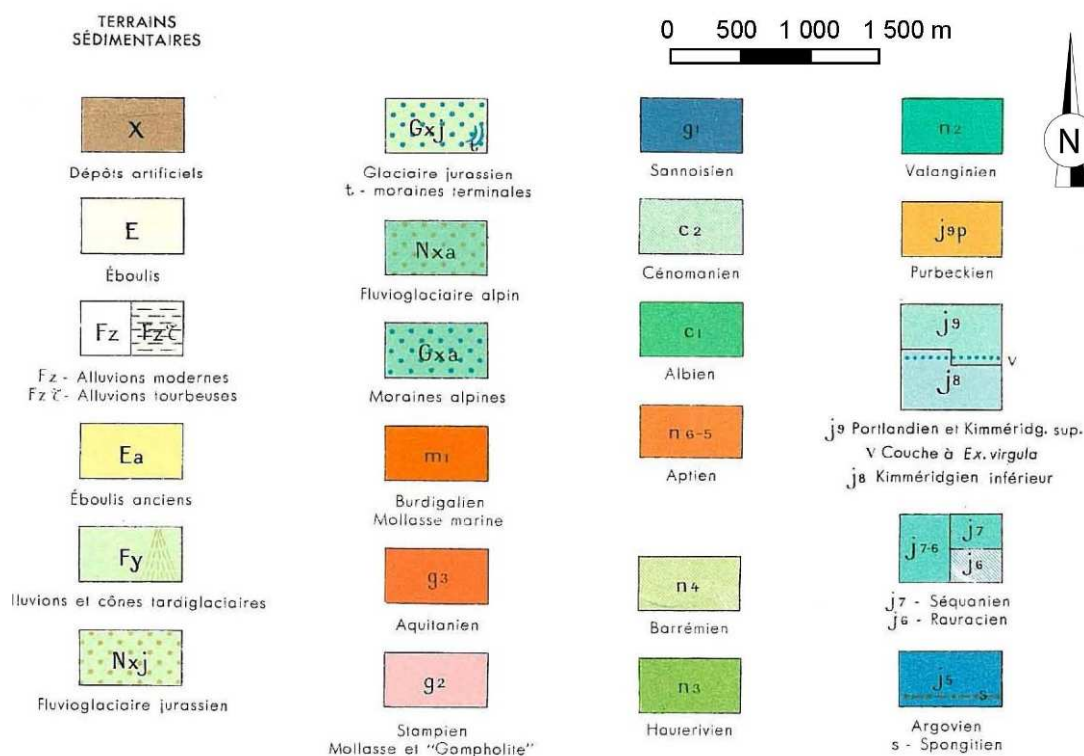
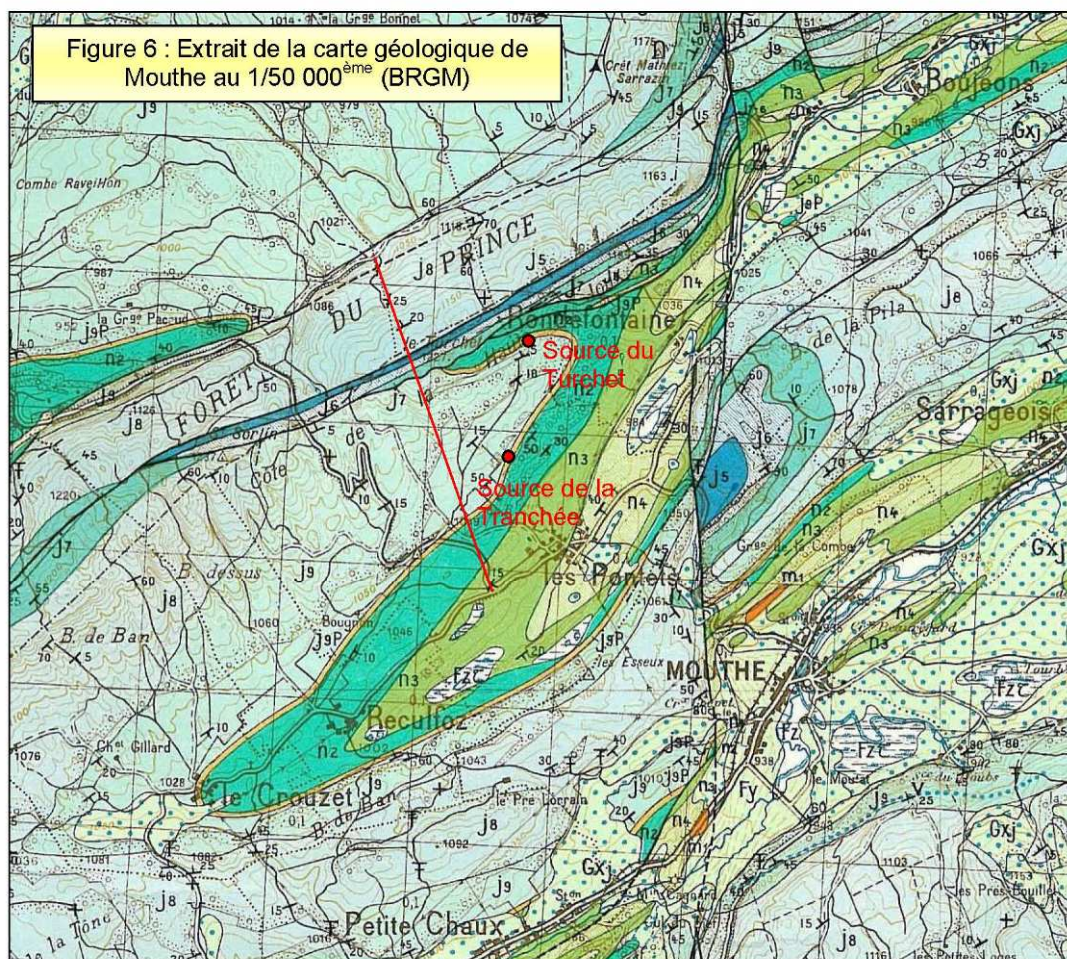
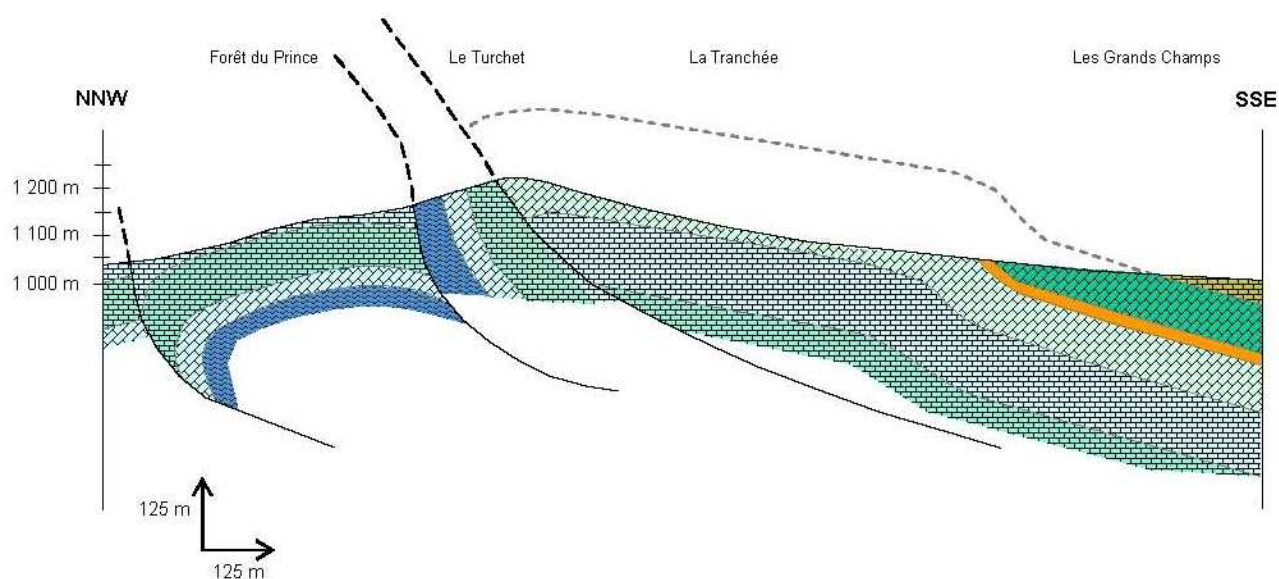


Figure 2 : Carte géologique



Les terrains rencontrés sur la commune sont, du plus récent au plus ancien :

- Fz, Fz_τ : Alluvions modernes et tourbeuses ;
- Gxj : Dépôts glaciaires ;
- n4 : **Barrémien**. Calcaires cristallins ou oolithiques ;
- n3 : **Hauterivien**. Calcaires oolithiques, glauconieux et bioclastiques, *Marnes d'Hauterive*.
- n2 : **Valanginien**. Calcaires roux et marneux, marnes, calcaires claires oolithiques ou graveleux, calcaires jaunes ou gris oolithiques ou graveleux ;
- j9p : **Purbeckien**. Faciès saumâtres ou d'eau douce ;
- j9 : **Portlandien**. Calcaire dolomitiques, calcaires cristallins, calcaires compacts ;
- j8 : **Kimméridgien**. Calcaires peu cristallins beige, calcaires marneux et marnes ;
- j7 : **Séquanien**. Calcaires sublithographiques ;
- j6 : **Rauracien**. Calcaires récifaux ou pisolithiques ;
- j5 : **Argovien**. Marnes feuilletées, calcaires foncés et marnes grumeleuses.

Figure 3 : Coupe géologique du secteur

III – Caractéristiques des sources

III.1 – Source du Turchet

III.1.1 – Localisation de la source et environnement immédiat

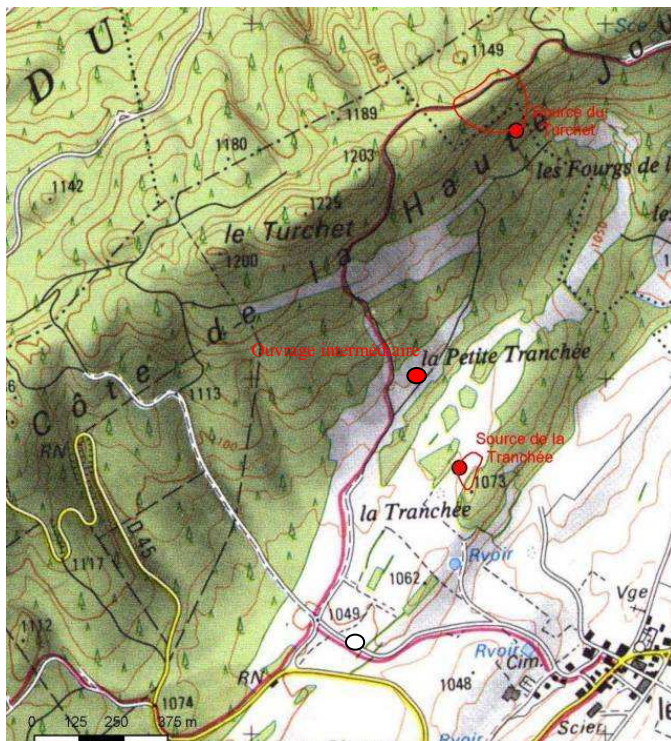
Commune	Situation cadastrale	Lieu-dit	Coordonnées Lambert II étendu	Altitude	Code BSS ¹
Les Pontets	Section A parcelle n°10	Les Communaux	X : 892720 Y : 2199650	1120 m NGF	05831X0012/S

La source du Turchet est exploitée depuis 1905 par deux captages distants de quelques mètres. Ils se situent en bordure d'un chemin forestier dans la Côte de la Haute Joux. Le secteur est accessible à pied ou en véhicule tout terrain.

La position cartographique des captages est approximative. Ils devront être positionnés précisément sur le cadastre à l'occasion du bornage des parcelles des périmètres de protection immédiate.

Il semblerait que le référencement de la source du Turchet sur le site www.infoterre.fr ne corresponde pas à ce qui est indiqué dans le rapport du B.E. Caille. Le positionnement pourrait correspondre en réalité à un **ouvrage intermédiaire** entre les captages et le réservoir des Pontets. Cet ouvrage n'est pas mentionné dans le rapport du B.E. Caille mais compte tenu de sa configuration et de ses caractéristiques, **il devra faire l'objet d'une protection immédiate**, au même titre que les captages.

III.1.2 – Contexte de la venue d'eau et caractéristiques du captage



La source est captée par deux ouvrages. Le premier qui se situe hydrauliquement le plus à l'amont est un captage bétonné de 1 m x 1 m de coté et de 0,8 m de profondeur. Il est recouvert d'une dalle béton fermée par un tampon en fonte. La dalle se situe au ras du sol.

A l'intérieur, deux drains en pierres sèches captent l'eau. Lors de ma visite, l'un des drains était sec.

L'eau est acheminée par une conduite équipée d'une plaque trouée (crépine) jusqu'à l'ouvrage aval. Un tuyau de trop-plein se situe au dessus de la conduite de sortie.

Le second ouvrage est du même type que le premier, avec deux drains de captage et une conduite crépinée qui amène l'eau jusqu'à l'ouvrage intermédiaire.

Figure 4 : Plan de situation des ouvrages de captage et de la cuve intermédiaire

¹ D'après les fiches dossier du sous-sol

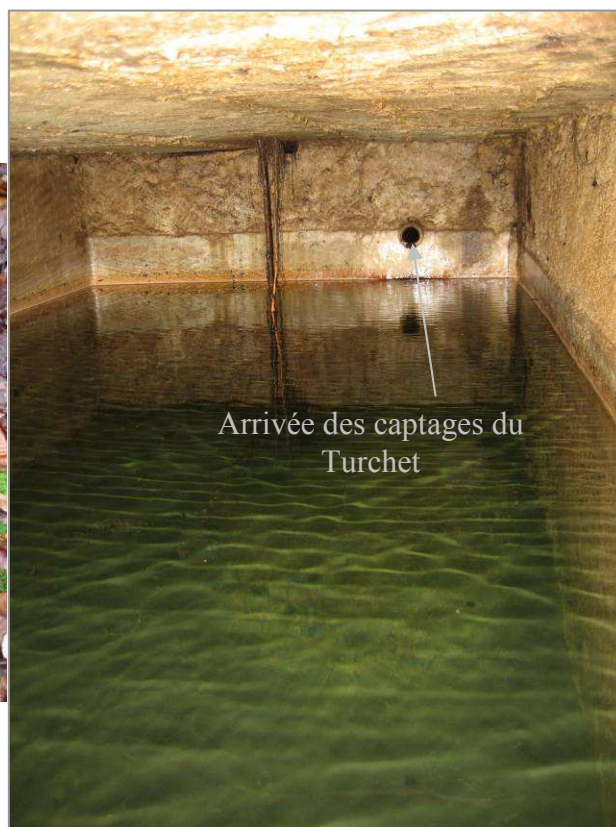
Cet ouvrage intermédiaire est une cuve enterrée en bordure du chemin entre la Tranchée et la Petite Tranchée.

L'accès à la cuve se fait par une trappe fermée par un tampon en fonte.

Une prise d'eau permet d'alimenter une pâture.

Une conduite crépinée permet d'acheminer l'eau jusqu'au réservoir.

Figure 5 : Vues de la cuve intermédiaire



III.1.3 – Préconisations d'aménagement

D'une manière générale, l'étanchéité des trois ouvrages devra être revue car comme le montre (en particulier) la photographie ci-dessus des racines ont traversé la dalle supérieure de la cuve qui n'est pas parfaitement étanche et peut subir des infiltrations superficielles. Par conséquent, les sommets de la cuve et des captages devront être nettoyés régulièrement et la végétation devra être éliminée mécaniquement.

Les deux captages ainsi que la trappe d'accès à la cuve intermédiaire devront être rehaussés de 0,50 m au minimum et fermés par un capot Foug équipé d'une cheminée d'aération. Ces dispositifs permettront d'éviter l'infiltration d'eaux superficielles pouvant être chargées en matières organiques, et en matières en suspension pouvant générer de la bactériologie et de la turbidité qui pourront nuire à l'efficacité du traitement par ultra-violets.

Les sorties de trop-plein devront être dégagées et munies de grille pour éviter la remontée de rongeurs ou de batraciens lors des périodes sèches.

III.2 – Source de la Tranchée

III.2.1 - Localisation de la source et environnement immédiat

Commune	Situation cadastrale	Lieu-dit	Coordonnées Lambert II étendu	Altitude	Code BSS
Les Pontets	Section A parcelle n°19	Les Communaux	X : 892590 Y : 2198770	1060 m NGF	05831X0016/S

Le captage de la Tranchée se situe dans une pâture. Il est accessible à pied ou en véhicule tout terrain.

Le captage devra être positionné sur le cadastre à l'occasion du bornage de la parcelle du périmètre de protection immédiate.

III.2.2 – Contexte de la venue d'eau et caractéristiques du captage

Le captage de la source de la Tranchée est constitué d'un compartiment unique qui recueille les eaux de la source par une seule arrivée d'eau captée par un tuyau d'extension amont.

Le départ vers le réservoir des Pontets est constitué d'une vanne de coupure sans crépine. Le tuyau de trop-plein se situe au dessus de la conduite d'adduction et sa sortie n'est pas très bien identifiée.

Le compartiment de captage est peu profond. Il est couvert d'une dalle béton fermée par un tampon en fonte.

III.2.3 – Préconisations d'aménagement

La cote de la dalle béton supérieure est au ras du sol. Par conséquent, **il devra être surélevé de 0,50 m minimum** (à l'aide d'un rehausse préfabriquée par exemple) **et fermé par un capot Foug équipé d'une cheminée d'aération**. Ceci permettra d'éviter que les eaux de ruissellement en provenance de l'amont de l'ouvrage puissent s'y infiltrer. D'ailleurs, l'étanchéité globale de la maçonnerie devra être vérifiée.

La conduite d'adduction devra être équipée d'une crépine.

La zone de rejet du trop-plein devra être dégagée pour éviter que le tuyau ne se bouche est monte en charge. La sortie du trop plein devra être équipée d'une grille.

IV - Qualité de l'eau

L'étude de la qualité de l'eau est réalisée sur la base des résultats du contrôle sanitaire effectué par la DDASS-ARS entre 2000 et 2009, ainsi que sur les résultats des analyses de première adduction réalisée le 25 novembre 2009.

Les principales caractéristiques des eaux sont :

Pour la source du Turchet (3 analyses de contrôle sanitaire et une analyse de première adduction)

- ✓ un pH légèrement basique compris entre 7,64 et 7,99 ;
- ✓ une teneur en nitrates très faibles comprise entre 1,25 et 3,72 mg/l ;
- ✓ une turbidité comprise entre 0,3 et 0,86 NFU inférieure à la norme de 1 NFU en production ;

Cette source a fait l'objet d'un suivi de la turbidité en 2007 par le Cabinet Reilé qui montre qu'en réalité, les valeurs pour ce paramètre sont majoritairement élevées. Il aurait été intéressant de savoir si ce suivi a été fait au captage ou dans la cuve intermédiaire, car dans le second cas, le pic de turbidité peut être moins intense mais plus long du fait de l'effet de décantation et de l'effet tampon de la cuve compte tenu des faibles débits qui arrivent.

Il est donc difficile d'interpréter ces résultats sans connaître les conditions de mesures, mais il semble que l'augmentation de la turbidité soit immédiate à la suite de chaque précipitation.

Il est donc effectivement possible qu'une partie de cette turbidité soit due aux infiltrations d'eau superficielles et qu'une meilleure étanchéification des ouvrages puisse atténuer le phénomène.

Pour la source de la Tranchée (une analyse de première adduction)

- ✓ un pH légèrement basique de 7,35 ;
- ✓ une teneur en nitrates très faibles de 6 mg/l ;
- ✓ une turbidité de 0,49 NFU inférieure à la norme de 1 NFU en production ;

Le bilan des analyses réalisées au réservoir ou sur le réseau montre les mêmes tendances, avec notamment une turbidité moyenne de 1,25 NFU au réservoir et de 0,88 NFU sur le réseau (inférieur à la norme de 2 NFU en distribution).

Les analyses bactériologiques montrent un taux de conformité compris entre 50 et 75 % entre 2000 et 2009. Il est important de rappeler que le mode de désinfection aux ultra-violets n'est pas rémanent et qu'il est moins efficace sur les eaux turbides.

Il est donc primordial de lutter le plus efficacement possible contre le phénomène de turbidité de l'eau et la reprise de l'étanchéité des captages permettra de l'améliorer.

V - Délimitation et occupation du bassin versant des sources du Turchet et de la Tranchée

Compte tenu de la nature géologique de l'aquifère et du faible débit des sources captées, les bassins d'alimentation sont vraisemblablement peu étendus.

D'après la carte géologique, l'écoulement des eaux se fait dans le sens opposé du pendage.

L'extension des bassins versants des sources semble donc indépendante de la structure géologique locale. Les drains ou les tuyaux d'arrivée d'eau dans les ouvrages sont orientés en direction de l'amont topographique.

Par conséquent, nous pouvons considérer que les bassins versants hydrogéologiques et topographiques seront très proches.

Figure 6 : Bassins d'alimentation des sources



L'occupation du sol est exclusivement forestière sur le bassin versant de la source du Turchet. Elle est mixte sur celui de la source de la Tranchée puisque l'amont immédiat correspond à des zones de pâture et le sommet de la Tranchée est occupé par de la forêt.

Par ailleurs, les analyses d'eau ne montrent pas d'anomalies majeures pouvant craindre une contamination chronique des ressources.

Par conséquent, **la source du Turchet et la source de la Tranchée sont protégeables** dans les conditions décrites au chapitre VI, qui auront pour but de limiter au maximum tout risque de pollution chronique et accidentelle.

VI – Périmètres de protection

VI.1 – Généralités et définition des périmètres

Les périmètres de protection ont pour objectifs principaux :

- D'empêcher la détérioration des ouvrages de captages ;
- D'éviter des déversements ou des infiltrations d'éléments polluants à l'intérieur ou à proximité des ouvrages de captages ;
- D'interdire ou de réglementer les activités autres que celles nécessaires à l'exploitation ou à l'entretien du captage et qui auraient des conséquences dommageables sur la qualité de l'eau ou sur le débit ;
- D'imposer la mise en conformité des activités existantes ;
- De protéger l'eau et le captage contre les pollutions ponctuelles et accidentelles.

Pour y parvenir, trois types de périmètres de protection peuvent être mis en place :

- **Le Périmètre de Protection Immédiate (PPI)** : il correspond à la parcelle d'implantation du captage et représente une surface assez limitée comprenant l'ouvrage et la zone de captage à l'intérieur de laquelle toutes les activités en dehors de celles nécessaires à l'exploitation du captage et à son entretien sont interdites. La parcelle constituant le PPI est acquise en pleine propriété par la collectivité et clôturée efficacement de manière à en interdire l'accès tant aux personnes qu'aux animaux.
- **Le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)** : il concerne le bassin d'alimentation du captage et doit le protéger efficacement vis-à-vis de la migration souterraine des substances polluantes. Selon la nature du sol, plusieurs PPR peuvent être envisagés afin de distinguer les prescriptions qui y seraient préconisées.
- **Le Périmètre de Protection Eloignée (PPE)** : il prolonge le PPR et constitue une zone de vigilance pour l'application de la réglementation générale. Ce périmètre n'est pas institué dans le cas où la vulnérabilité est moindre.

VI.2 – Périmètres de protection immédiate

VI.2.1 – Source du Turchet et cuve intermédiaire

Les deux captages ainsi que la cuve intermédiaire se situent sur la parcelle 10 de la section A du cadastre des Pontets.

Cette parcelle appartient à la commune mais les PPI devront faire l'objet d'un bornage pour la création des nouvelles parcelles qui appartiendront en pleine propriété au Syndicat des Eaux de la Source du Doubs. Les trois ouvrages devront être repositionnés sur le cadastre.

Les caractéristiques géométriques des PPI des captages du Turchet sont les suivantes :

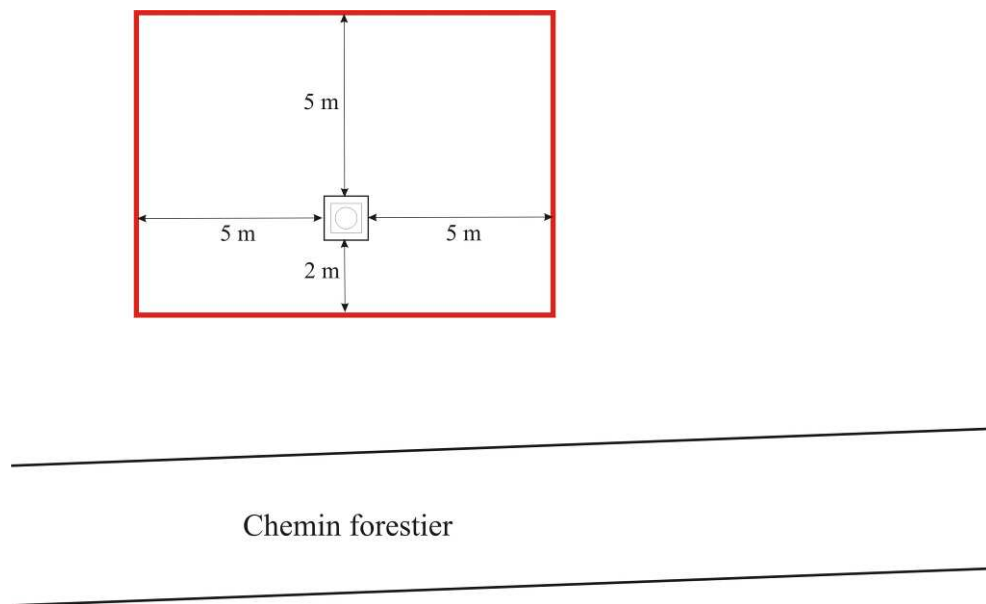


Figure 7 : Périmètre de Protection Immédiate du captage amont de la source du Turchet

La surface du périmètre de protection immédiate est de 88 m².

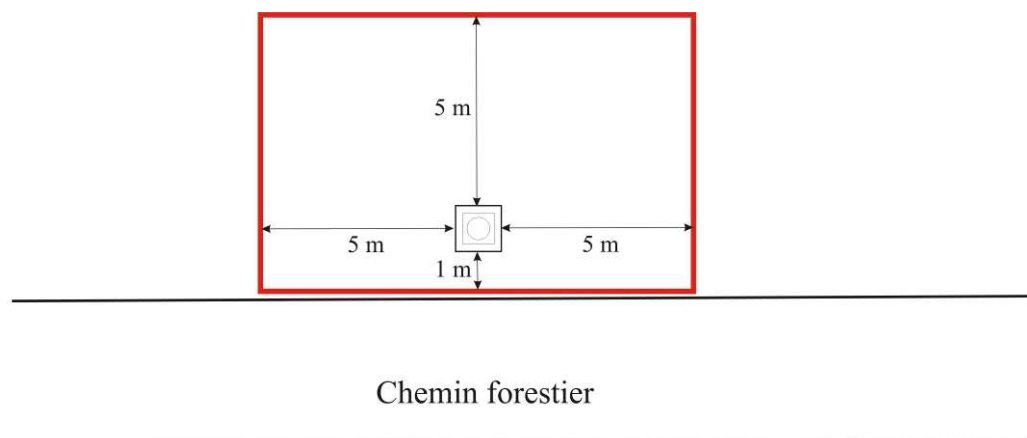


Figure 8 : Périmètre de Protection Immédiate du captage aval de la source du Turchet

La surface du périmètre de protection immédiate est de 77 m².

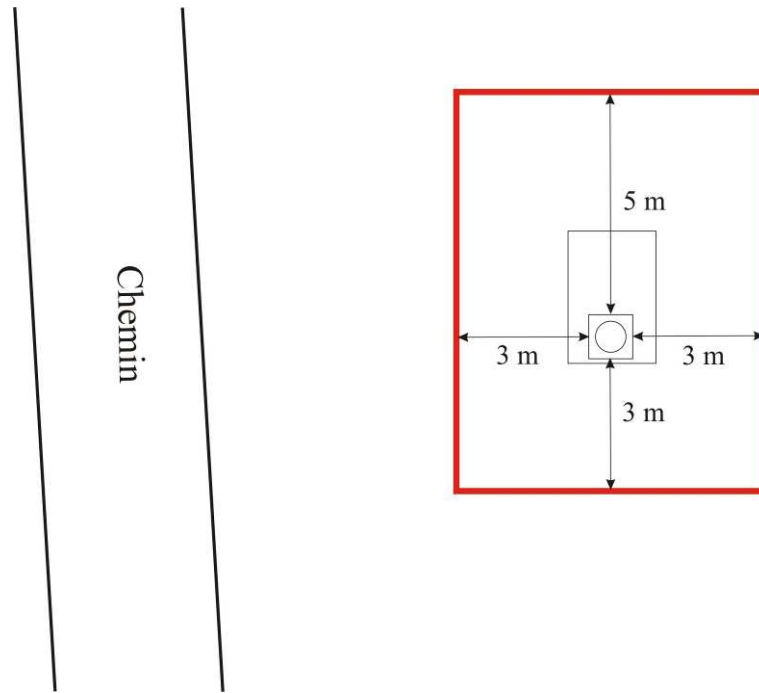


Figure 9 : Périmètre de Protection Immédiate de la uve intermédiaire

Ces périmètres seront clôturés par un grillage de 2 m de hauteur. L'accès se fera par un portail muni d'un verrou.

Au sein de ces périmètres, toutes les activités seront interdites, à l'exception de celles liées à l'exploitation des captages et à l'entretien mécanique des terrains.

Tous les arbres inclus dans ces périmètres seront abattus.

L'utilisation de produits phytosanitaires sera strictement interdite.

VI.2.2 – Source de la Tranchée

La source de la Tranchée se situe sur la parcelle 19 - section A, du cadastre de la commune des Pontets.

Cette parcelle appartient aussi à la commune mais comme précédemment, le PPI devra faire l'objet d'un bornage pour la création d'une nouvelle parcelle qui appartiendra en pleine propriété au Syndicat des Eaux de la Source du Doubs.

Compte tenu de la vulnérabilité de l'ouvrage liée à la présence de bovins dans la pâture (30 bêtes sur 15 ha soit 2 bêtes à l'hectare d'après l'exploitant de la parcelle), l'extension du PPI sera plus importante que dans un milieu de type forestier. Cet accroissement de l'extension a notamment pour but d'éviter le piétinement trop proche de l'ouvrage et au droit du drain dont la longueur est inconnue, mais aussi d'éviter que des déjections soient laissées près du captage en risquant de le contaminer.

Les caractéristiques géométriques du PPI du captage de la source de la Tranchée sont figurées à la page suivante.

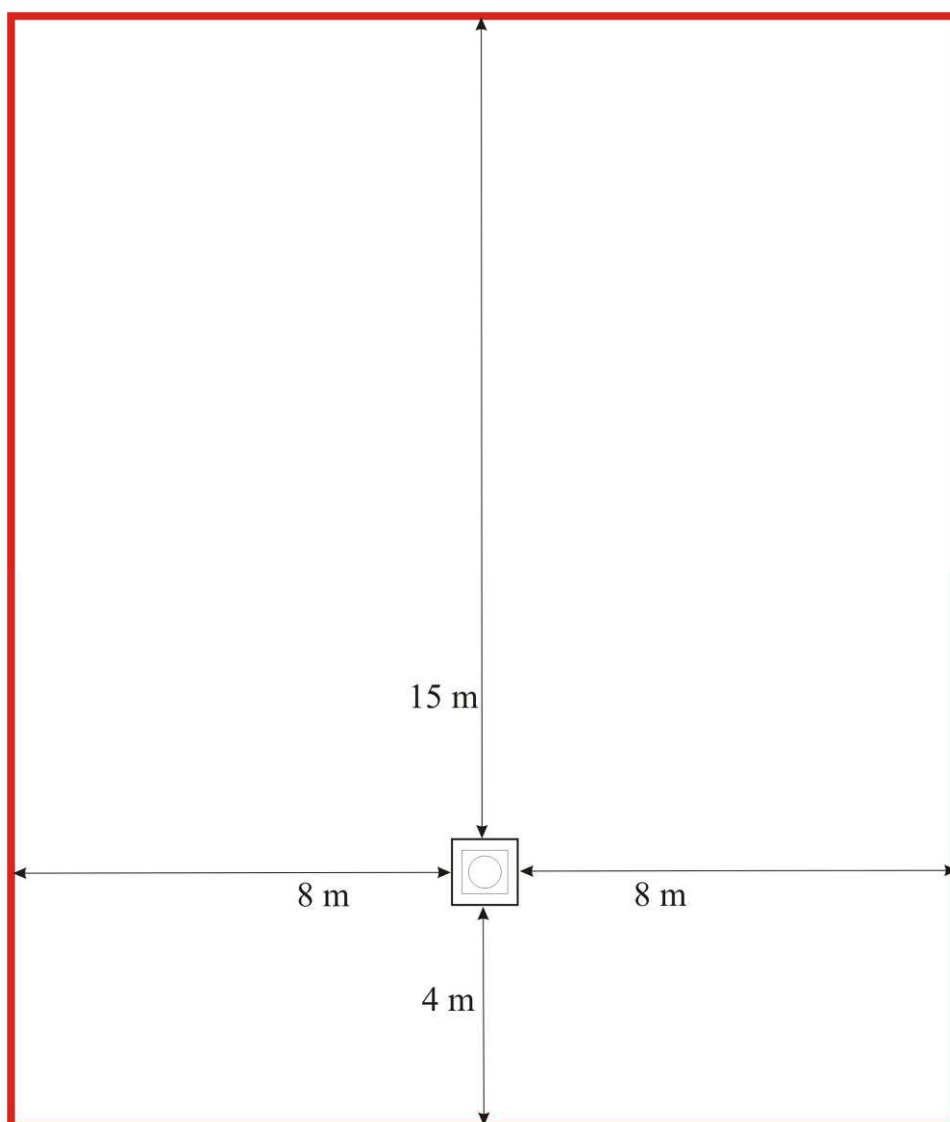


Figure 10 : Périmètre de Protection Immédiate de la source de la Tranchée

La surface du périmètre de protection immédiate est de 340 m².

Ce périmètre sera clôturé par un grillage de 2 m de hauteur. L'accès se fera par un portail muni d'un verrou.

Au sein de ce périmètre, toutes les activités seront interdites, à l'exception de celles liées à l'exploitation du captage et à l'entretien mécanique des terrains.

L'utilisation de produits phytosanitaires sera strictement interdite.

VI.3 – Périumètre de protection rapprochée

Les PPR de chacune des deux sources englobent la quasi totalité de leur bassin versant topographique.

VI.3.1 – Source du Turchet

Le périmètre de protection rapprochée de la source du Turchet concerne les parcelles 2, 9 pour partie et 10 pour partie.

La limite aval du PPR suit le chemin forestier cartographié sur fond IGN. Les autres limites ou les points caractéristiques du PPR sont tous identifiables sur le cadastre.

Cette délimitation du PPR n'est valable que si la position des captages telle qu'elle est proposée dans le rapport du B.E. Caille est la bonne. En cas de différence notoire, ces périmètres devront être réajustés.

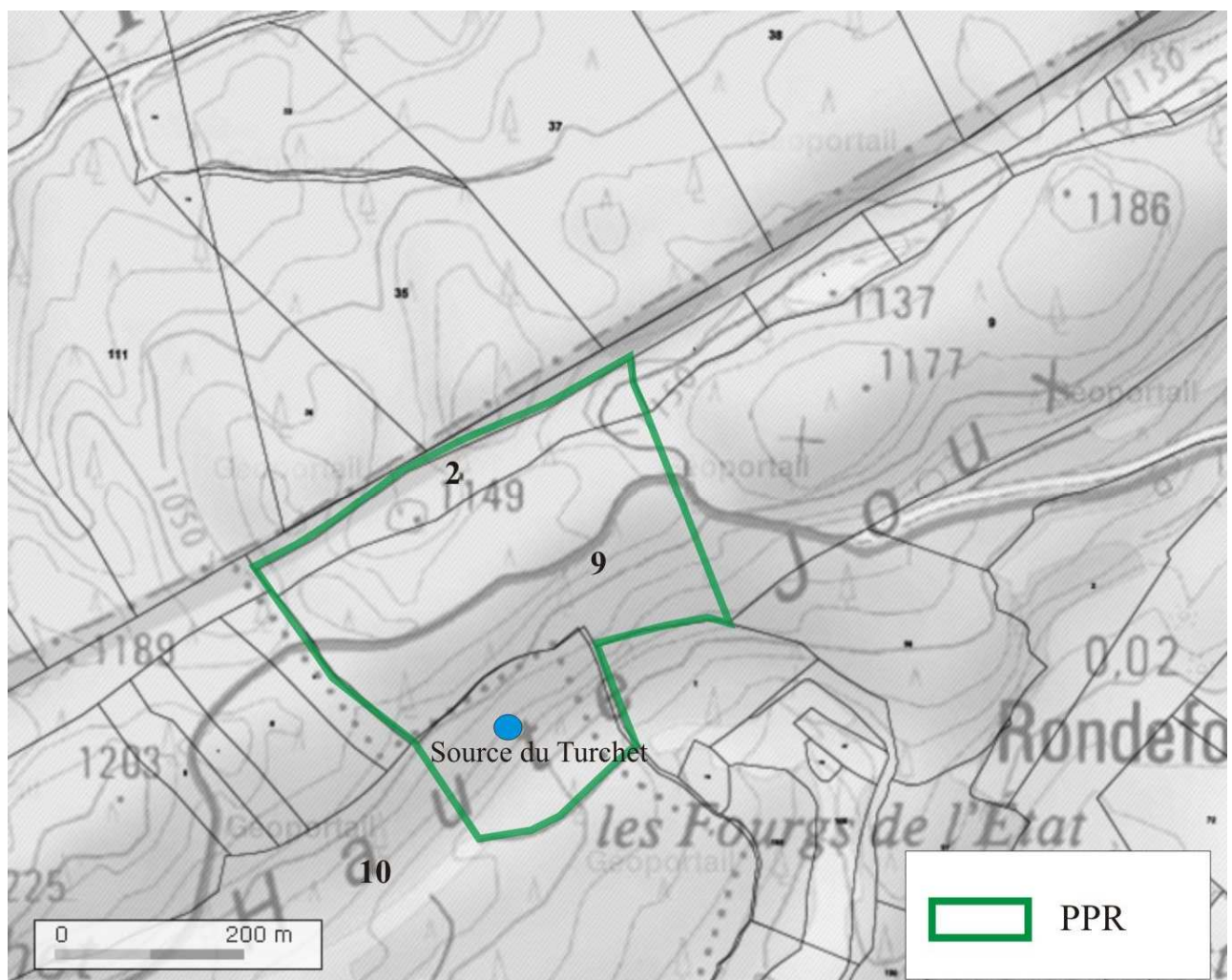


Figure 11 : Périumètre de Protection Rapprochée de la source du Turchet

VI.3.2 – Source de la Tranchée

Le PPR de la source de la Tranchée englobe la majeure partie du bassin d'alimentation de la source tel qu'il est défini dans le chapitre V. Il concerne les parcelles 10 pour partie et 20 en totalité.

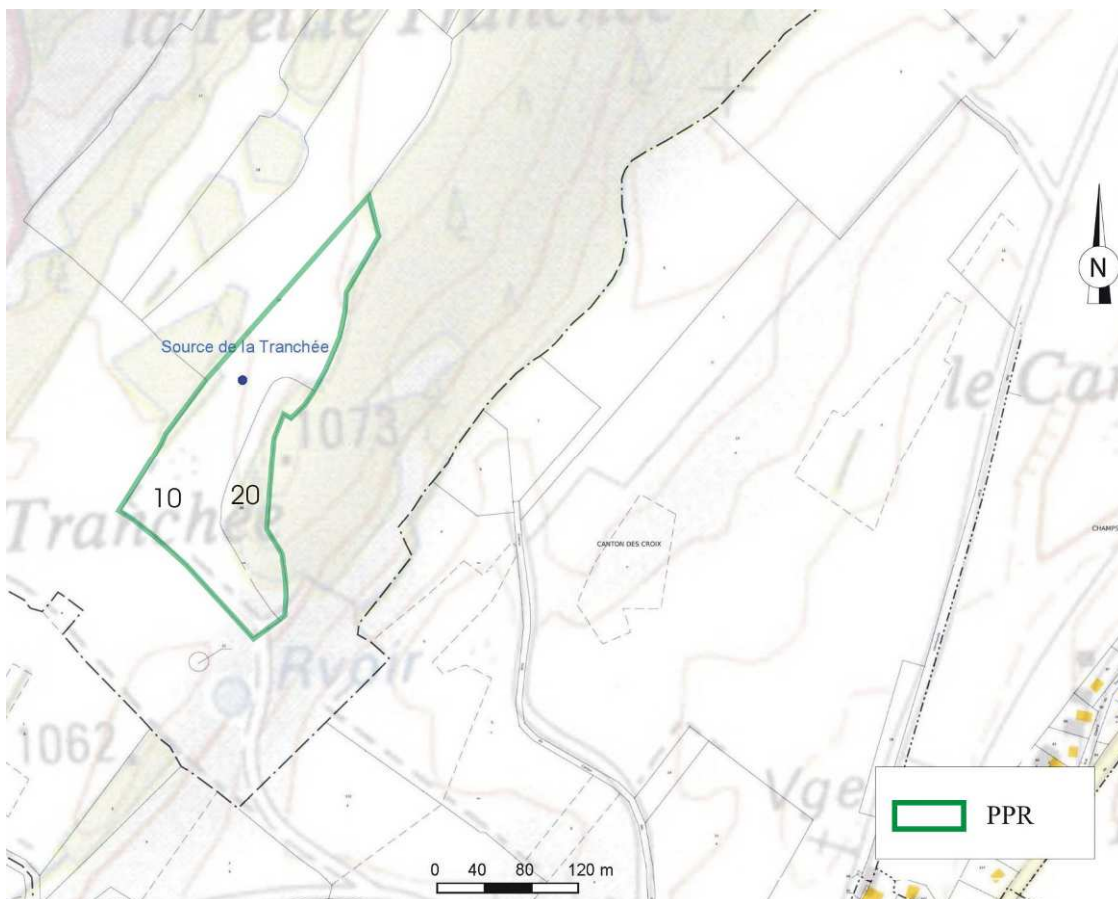


Figure 12 : Périmètre de Protection Rapprochée de la source de la Tranchée

Les prescriptions au sein des PPR des sources du Turchet et de la Tranchée qui ont pour objectif de conserver la vocation forestière ou de pâture des terrains sont :

- Le maintien en l'état des zones boisées et a fortiori l'interdiction de coupe à blanc;
- Le maintien à l'herbe des pâtures ;
- L'interdiction de création de nouvelles exploitations agricoles ;
- L'interdiction de création de stockages temporaires ou permanents de matières fermentescibles et de produits fertilisants ;
- L'interdiction d'épandage d'effluents organiques liquides (lisier, purins, boues issues du traitement des eaux usées)
- L'interdiction d'ouverture de carrières ou de galeries ;
- L'interdiction de création de nouvelles voies de communication routière ;

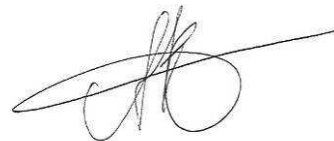
- L'interdiction de stationnement d'engins à moteur autres que ceux nécessaires à l'exploitation forestière. De plus, leur ravitaillement en carburant sera interdit dans l'emprise du PPR ;
- L'interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires ;
- L'interdiction de création de nouveaux points d'eau souterraine ou superficielle ;
- L'interdiction de création ou de modification de plans d'eau, marres ou étangs ;
- L'interdiction de dépôts ou stockages de déchets de toute sorte, susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau qu'ils soient temporaires ou permanents ;
- L'interdiction d'installation de canalisations de réservoirs ou de dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ou d'eaux usées de toute nature ;
- L'interdiction de création de nouvelles constructions ou zones d'habitat ;
- L'interdiction de création de cimetière et l'interdiction d'inhumation sur fonds privés ou d'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- L'interdiction de création de camping.

VI.4 – Périmètre de protection éloignée

Etant donné que la quasi totalité de la surface des bassins versants topographiques est comprise dans les PPR et que la vulnérabilité est faible compte tenu de l'occupation du sol, l'instauration PPE n'est pas nécessaire.

Fait à Mamirolle, le 14 février 2011

Alexandre BENOIT-GONIN
Hydrogéologue agréé pour le département du Doubs



ANNEXES

Annexe 1 : Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

NOR : SANP0720201A

Le ministre de la santé et des solidarités,

Vu la directive 75/440/CEE du Conseil du 16 juin 1975 modifiée concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les Etats membres ;

Vu la directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles R. 1321-1 à R. 1321-63 ;

Vu l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments en date du 30 mars 2006,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées, sont définies en annexe I du présent arrêté.

Art. 2. – Les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées, fixées pour l'application des dispositions prévues aux articles R. 1321-7 (II), R. 1321-17 et R. 1321-42 sont définies en annexe II du présent arrêté.

Art. 3. – Les limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées, fixées pour l'application des dispositions prévues aux articles R. 1321-38 à R. 1321-41 sont définies en annexe III du présent arrêté.

Art. 4. – I. – Les paramètres pour lesquels l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments mentionné à l'article R. 1321-7 (II) est requis en cas de non-respect des limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine sont définis à l'annexe II du présent arrêté.

II. – Les paramètres pour lesquels le plan de gestion des ressources en eau prévu à l'article R. 1321-42 est requis sont définis à l'annexe II du présent arrêté.

Art. 5. – Le directeur général de la santé est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 11 janvier 2007.

Pour le ministre et par délégation :
*La sous-directrice de la gestion
des risques des milieux,*
J. BOUDOT

ANNEXE I

LIMITES ET RÉFÉRENCES DE QUALITÉ DES EAUX
DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE, À L'EXCLUSION DES EAUX CONDITIONNÉES

I. – Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

A. – Paramètres microbiologiques

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉ
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>).....	0	/100 mL
Entérocoques.....	0	/100 mL

B. – Paramètres chimiques

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Acrylamide.	0,10	µg/L	La limite de qualité se réfère à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.
Antimoine.	5,0	µg/L	
Arsenic.	10	µg/L	
Baryum.	0,70	mg/L	
Benzène.	1,0	µg/L	
Benzo[a]pyrène.	0,010	µg/L	
Bore.	1,0	mg/L	
Bromates.	10	µg/L	La valeur la plus faible possible inférieure à cette limite doit être visée sans pour autant compromettre la désinfection. La limite de qualité est fixée à 25 µg/L jusqu'au 25 décembre 2008. Toutes les mesures appropriées doivent être prises pour réduire le plus possible la concentration de bromates dans les eaux destinées à la consommation humaine, au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité de 10 µg/L.
Cadmium.	5,0	µg/L	
Chlorure de vinyle.	0,50	µg/L	La limite de qualité se réfère également à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.
Chrome.	50	µg/L	
Cuivre.	2,0	mg/L	
Cyanures totaux.	50	µg/L	
1,2-dichloroéthane.	3,0	µg/L	
Epichlorhydrine.	0,10	µg/L	La limite de qualité se réfère à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Fluorures.	1,50	mg/L	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).	0,10	µg/L	Pour la somme des composés suivants : benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, indéno[1,2,3-cd]pyrène.
Mercure.	1,0	µg/L	
Total microcystines.	1,0	µg/L	Par « total microcystines », on entend la somme de toutes les microcystines détectées et quantifiées.
Nickel.	20	µg/L	
Nitrates (NO ₃ ⁻).	50	mg/L	La somme de la concentration en nitrates divisée par 50 et de celle en nitrites divisée par 3 doit rester inférieure à 1.
Nitrites (NO ₂ ⁻).	0,50	mg/L	En sortie des installations de traitement, la concentration en nitrites doit être inférieure ou égale à 0,10 mg/L.
Pesticides (par substance individuelle).	0,10	µg/L	Par « pesticides », on entend : <ul style="list-style-type: none"> – les insecticides organiques ; – les herbicides organiques ; – les fongicides organiques ; – les nématocides organiques ; – les acaricides organiques ; – les algicides organiques ; – les rodenticides organiques ; – les produits antimoississures organiques ; – les produits apparentés (notamment les régulateurs de croissance) et leurs métabolites, produits de dégradation et de réaction pertinents.
Aldrine, dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde (par substance individuelle).	0,03	µg/L	
Total pesticides.	0,50	µg/L	Par « total pesticides », on entend la somme de tous les pesticides individualisés détectés et quantifiés.
Plomb.	10	µg/L	La limite de qualité est fixée à 25 µg/L jusqu'au 25 décembre 2013. Les mesures appropriées pour réduire progressivement la concentration en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité de 10 µg/L sont précisées aux articles R. 1321-55 et R. 1321-49 (arrêté d'application). Lors de la mise en œuvre des mesures destinées à atteindre cette valeur, la priorité est donnée aux cas où les concentrations en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine sont les plus élevées.
Sélénium.	10	µg/L	
Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène.	10	µg/L	Somme des concentrations des paramètres spécifiés.
Total trihalométhanes (THM).	100	µg/L	La valeur la plus faible possible inférieure à cette valeur doit être visée sans pour autant compromettre la désinfection. Par « total trihalométhanes », on entend la somme de : chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane et bromodichlorométhane. La limite de qualité est fixée à 150 µg/L jusqu'au 25 décembre 2008. Toutes les mesures appropriées doivent être prises pour réduire le plus possible la concentration de THM dans les eaux destinées à la consommation humaine, au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité.

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Turbidité.	1,0	NFU	La limite de qualité est applicable au point de mise en distribution, pour les eaux visées à l'article R. 1321-37 et pour les eaux d'origine souterraine provenant de milieux fissurés présentant une turbidité périodique importante et supérieure à 2,0 NFU. En cas de mise en œuvre d'un traitement de neutralisation ou de reminéralisation, la limite de qualité s'applique hors augmentation éventuelle de turbidité due au traitement. Pour les installations qui sont d'un débit inférieur à 1 000 m³/j ou qui desservent des unités de distribution de moins de 5 000 habitants, la limite de qualité est fixée à 2,0 NFU jusqu'au 25 décembre 2008. Toutes les mesures appropriées doivent être prises pour réduire le plus possible la turbidité, au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité de 1,0 NFU.

II. – Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

A. – Paramètres microbiologiques

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉ	NOTES
Bactéries coliformes.	0	/100 mL	
Bactéries sulfitoréductrices y compris les spores.	0	/100 mL	Ce paramètre doit être mesuré lorsque l'eau est d'origine superficielle ou influencée par une eau d'origine superficielle. En cas de non-respect de cette valeur, une enquête doit être menée sur la distribution d'eau pour s'assurer qu'il n'y a aucun danger potentiel pour la santé humaine résultant de la présence de micro-organismes pathogènes, par exemple <i>Cryptosporidium</i> .
Numération de germes aérobies revivifiables à 22 °C et à 37 °C.			Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle.

B. – Paramètres chimiques et organoleptiques

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Aluminium total.	200	µg/L	A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude pour lesquelles la valeur de 500 µg/L (Al) ne doit pas être dépassée.
Ammonium (NH ₄ ⁺).	0,10	mg/L	S'il est démontré que l'ammonium a une origine naturelle, la valeur à respecter est de 0,50 mg/L pour les eaux souterraines.
Carbone organique total (COT).	2,0 et aucun changement anormal	mg/L	
Oxydabilité au permanganate de potassium mesurée après 10 minutes en milieu acide.	5,0	mg/L O ₂	
Chlore libre et total.			Absence d'odeur ou de saveur désagréable et pas de changement anormal.
Chlorites.	0,20	mg/L	Sans compromettre la désinfection, la valeur la plus faible possible doit être visée.
Chlorures.	250	mg/L	Les eaux ne doivent pas être corrosives.
Conductivité.	≥ 180 et ≤ 1 000 ou ≥ 200 et ≤ 1 100	µS/cm à 20 °C µS/cm à 25 °C	Les eaux ne doivent pas être corrosives.

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Couleur.	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal notamment une couleur inférieure ou égale à 15	mg/L (Pt)	
Cuivre.	1,0	mg/L	
Equilibre calcocarbonique.	Les eaux doivent être à l'équilibre calcocarbonique ou légèrement incrustantes		
Fer total.	200	µg/L	
Manganèse.	50	µg/L	
Odeur.	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal, notamment pas d'odeur détectée pour un taux de dilution de 3 à 25 °C		
pH (concentration en ions hydrogène).	$\geq 6,5$ et ≤ 9	unités pH	Les eaux ne doivent pas être agressives.
Saveur.	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal, notamment pas de saveur détectée pour un taux de dilution de 3 à 25 °C		
Sodium.	200	mg/L	
Sulfates.	250	mg/L	Les eaux ne doivent pas être corrosives.
Température.	25	°C	A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude. Cette valeur ne s'applique pas dans les départements d'outre-mer.
Turbidité.	0,5	NFU	La référence de qualité est applicable au point de mise en distribution, pour les eaux visées à l'article R. 1321-37 et pour les eaux d'origine souterraine provenant de milieux fissurés présentant une turbidité périodique importante et supérieure à 2,0 NFU. En cas de mise en œuvre d'un traitement de neutralisation ou de reminéralisation, la référence de qualité s'applique hors augmentation éventuelle de turbidité due au traitement.
	2	NFU	La référence de qualité s'applique aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine.

C. – Paramètres indicateurs de radioactivité

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Activité alpha globale.			En cas de valeur supérieure à 0,10 Bq/L, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R. 1321-20.
Activité bêta globale résiduelle.			En cas de valeur supérieure à 1,0 Bq/L, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R. 1321-20.

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Dose totale indicative (DTI).	0,10	mSv/an	Le calcul de la DTI est effectué selon les modalités définies à l'article R. 1321-20.
Tritium.	100	Bq/L	La présence de concentrations élevées de tritium dans l'eau peut être le témoin de la présence d'autres radionucléides artificiels. En cas de dépassement de la référence de qualité, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R. 1321-20.

ANNEXE II

LIMITES DE QUALITÉ DES EAUX BRUTES DE TOUTE ORIGINE UTILISÉES POUR LA PRODUCTION D'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE, À L'EXCLUSION DES EAUX DE SOURCE CONDITIONNÉES, FIXÉES POUR L'APPLICATION DES DISPOSITIONS PRÉVUES AUX ARTICLES R. 1321-7 (II), R. 1321-17 ET R. 1321-42

GROUPES DE PARAMÈTRES	PARAMÈTRES	LIMITES de qualité	UNITÉS
Paramètres organoleptiques.	Couleur (Pt) (1).	200	mg/L
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux.	Chlorures (Cl ⁻) (1).	200	mg/L
	Sodium (Na ⁺) (1).	200	mg/L
	Sulfates (SO ₄ ²⁻) (1).	250	mg/L
	Taux de saturation en oxygène dissous pour les eaux superficielles (O ₂) (1).	< 30	%
	Température (1) (2).	25	°C
Paramètres concernant les substances indésirables.	Agents de surface réagissant au bleu de méthylène (lauryl-sulfate de sodium).	0,50	mg/L
	Ammonium (NH ₄ ⁺).	4,0	mg/L
	Baryum (Ba) pour les eaux superficielles.	1,0	mg/L
	Carbone organique total (COT) (1) (3).	10	mg/L
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés.	1,0	mg/L
	Nitrates pour les eaux superficielles (NO ₃ ⁻).	50	mg/L
	Nitrates pour les autres eaux (NO ₃ ⁻).	100	
	Phénols (indice phénol) (C ₆ H ₅ OH).	0,10	mg/L
Paramètres concernant les substances toxiques.	Zinc (Zn).	5,0	mg/L
	Arsenic (As).	100	μg/L
	Cadmium (Cd).	5,0	μg/L
	Chrome total (Cr).	50	μg/L
	Cyanures (CN ⁻).	50	μg/L
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Somme des composés suivants : fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène.	1,0	μg/L

GROUPES DE PARAMÈTRES	PARAMÈTRES	LIMITES de qualité	UNITÉS
	Mercure (Hg).	1,0	µg/L
	Plomb (Pb).	50	µg/L
	Sélénium (Se).	10	µg/L
Pesticides.	Par substances individuelles, y compris les métabolites.	2,0	µg/L
	Total.	5,0	µg/L
Paramètres microbiologiques.	Entérocoques.	10 000	/100 mL
	<i>Escherichia coli</i> .	20 000	/100 mL

(1) L'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments mentionné à l'article R. 1321-7 (II) n'est pas requis pour les paramètres notés (1). Toutefois, l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments est sollicité lorsque la ressource en eau utilisée est de l'eau de mer.

(2) La limite de qualité pour le paramètre température ne s'applique pas dans les départements d'outre-mer.

(3) Le plan de gestion des ressources en eau prévu à l'article R. 1321-42 n'est pas requis pour les paramètres notés (3).

ANNEXE III

LIMITES DE QUALITÉ DES EAUX DOUCES SUPERFICIELLES UTILISÉES POUR LA PRODUCTION D'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE, À L'EXCLUSION DES EAUX DE SOURCE CONDITIONNÉES, FIXÉES POUR L'APPLICATION DES DISPOSITIONS PRÉVUES AUX ARTICLES R. 1321-38 À R. 1321-41

Les eaux doivent respecter des valeurs inférieures ou égales aux limites ou être comprises dans les intervalles figurant dans le tableau suivant sauf pour le taux de saturation en oxygène dissous (G : valeur guide ; I : valeur limite impérative).

GROUPES de paramètres	PARAMÈTRES	GROUPE						UNITÉS
		A1		A2		A3		
		G	I	G	I	G	I	
Paramètres organoleptiques.	Couleur (Pt).	10	20	50	100	50	200	mg/L
	Odeur (facteur de dilution à 25 °C).	3		10		20		
Paramètres physico- chimiques liés à la structure naturelle des eaux.	Chlorures (Cl ⁻).	200		200		200		mg/L
	Conductivité.	1 000 ou 1 100		1 000 ou 1 100		1 000 ou 1 100		μS/cm à 20 °C μS/cm à 25 °C
	Demande biochimique en oxygène (DBO ₅) à 20 °C sans nitrification (O ₂).	< 3		< 5		< 7		mg/L
	Demande chimique en oxygène (DCO) (O ₂).					30		mg/L
	Matières en suspension.	25						mg/L
	pH.	6,5-8,5		5,5-9		5,5-9		unités pH
	Sulfates (SO ₄ ²⁻).	150	250	150	250	150	250	mg/L

GROUPES de paramètres	PARAMÈTRES	GROUPE						UNITÉS
		A1		A2		A3		
		G	I	G	I	G	I	
	Taux de saturation en oxygène dissous (O ₂).	> 70		> 50		> 30		%
	Température.	22	25	22	25	22	25	°C
Paramètres concernant les substances indésirables.	Agents de surface réagissant au bleu de méthylène (lauryl-sulfate de sodium).	0,20		0,20		0,50		mg/L
	Ammonium (NH ₄ ⁺).	0,05		1	1,5	2	4	mg/L
	Azote Kjeldhal (N).	1		2		3		mg/L
	Baryum (Ba).		0,1		1		1	mg/L
	Bore (B).	1		1		1		mg/L
	Cuivre (Cu).	0,02	0,05	0,05		1		mg/L
	Fer dissous sur échantillon filtré à 0,45 µm.	0,1	0,3	1	2	1		mg/L
	Fluorures (F ⁻).	0,7/1	1,5	0,7/1,7		0,7/1,7		mg/L
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés.		0,05		0,2	0,5	1	mg/L
	Manganèse (Mn).	0,05		0,1		1		mg/L
	Nitrates (NO ₃ ⁻).	25	50		50		50	mg/L
	Phénols (indice phénol) (C ₆ H ₅ OH).		0,001	0,001	0,005	0,01	0,1	mg/L
	Phosphore total (P ₂ O ₅).	0,4		0,7		0,7		mg/L
	Substances extractibles au chloroforme.	0,1		0,2		0,5		mg/L
	Zinc (Zn).	0,5	3	1	5	1	5	mg/L
Paramètres concernant les substances toxiques.	Arsenic (As).		10		50	50	100	µg/L
	Cadmium (Cd).	1	5	1	5	1	5	µg/L
	Chrome total (Cr).		50		50		50	µg/L
	Cyanures (CN ⁻).		50		50		50	µg/L
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP): Somme des composés suivants: fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène.		0,2		0,2		1,0	µg/L
	Mercure (Hg).	0,5	1	0,5	1	0,5	1	µg/L
	Plomb (Pb).		10		50		50	µg/L

GROUPES de paramètres	PARAMÈTRES	GROUPE						UNITÉS
		A1		A2		A3		
		G	I	G	I	G	I	
	Sélénium (Se).		10		10		10	µg/L
Pesticides.	Par substances individuelles, y compris les métabolites.		0,1 (1,2)		0,1 (1,2)		2	µg/L
	Total.		0,5 (2)		0,5 (2)		5	µg/L
P a r a m è t r e s microbiologiques.	Bactéries coliformes.	50		5 000		50 000		/100 mL
	Entérocoques.	20		1 000		10 000		/100 mL
	<i>Escherichia coli</i> .	20		2 000		20 000		/100 mL
	Salmonelles.	Absent dans 5 000 mL		Absent dans 1 000 mL				

(1) Pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorepoxyde, la limite de qualité est de 0,03 µg/L.

(2) Ces valeurs ne concernent que les eaux superficielles utilisées directement, sans dilution préalable.

En cas de dilution, il peut être fait appel à des eaux de qualités différentes, le taux de dilution devant être calculé au cas par cas.