

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 12 juillet 2021

**AVIS**  
**de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,**  
**de l'environnement et du travail**  
**relatif à la demande d'autorisation exceptionnelle d'utiliser, pour la production d'eau**  
**destinée à la consommation humaine (EDCH), l'eau du forage F3 situé sur la commune de**  
**Guenrouët ne respectant pas la limite de qualité réglementaire pour le paramètre cadmium**  
**dans les eaux brutes (Loire-Atlantique)**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont publiés sur son site internet.*

---

L'Anses a été saisie le 15 février 2021 par la Direction générale de la santé (DGS) pour la réalisation de l'expertise suivante : demande d'autorisation exceptionnelle d'utiliser, pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH), l'eau du forage F3 situé sur la commune de Guenrouët (Loire-Atlantique) ne respectant pas la limite de qualité réglementaire pour le paramètre « cadmium » dans les eaux brutes.

## **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

La société « Guillet Frères », implantée à Guenrouët (44), sollicite l'autorisation d'exploiter un forage supplémentaire pour ses besoins en eau de consommation humaine.

Les établissements « Guillet Frères » ont pour activité la production et la mise en bouteille de jus de pomme et de cidre. L'EDCH est utilisée pour le lavage des marcs, le rinçage des matériels et des tuyauteries.

Les besoins en eau traitée de l'usine sont actuellement de 80 m<sup>3</sup>/j en période creuse et entre 150 et 200 m<sup>3</sup>/j pendant les périodes de pointe.

Cette société bénéficie d'une autorisation initiale délivrée le 25 janvier 2002 pour la production d'EDCH à partir de l'eau des forages F1 et F2. Une unité de traitement est présente sur le site de l'usine pour la potabilisation de l'eau de ces forages. L'alimentation en eau potable de l'établissement était donc assurée jusqu'en 2016 par deux forages, F1 et F2, implantés sur le site et par un complément fourni par le réseau public.

L'eau produite est contrôlée dans le cadre du contrôle sanitaire exercé par l'ARS<sup>1</sup>. L'établissement est par ailleurs suivi et contrôlé par la DREAL<sup>2</sup> au titre des installations classées pour l'environnement.

Le forage F1 n'étant plus productif en raison de son colmatage, un nouveau forage, désigné F3, a été créé en 2016. Le prélèvement de l'eau du forage F3 a été autorisé par arrêté préfectoral daté du 26 mai 2016, au titre du code de l'environnement, pour un débit maximum d'exploitation de 11 m<sup>3</sup>/h.

L'exploitation de ce forage étant destinée à la production d'eau destinée à la consommation humaine, le pétitionnaire doit également demander une autorisation au titre de l'article L. 1321-7 du code de la santé publique. L'eau du forage F3 présentant par ailleurs des concentrations en cadmium (Cd) supérieures à la limite de qualité des eaux brutes (5 µg/L), l'avis de l'Anses est requis conformément aux dispositions de l'article R. 1321-7-II du code de la santé publique.

## **2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE**

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Eaux ». Des experts rapporteurs ont été nommés pour réaliser une analyse critique du dossier transmis par le pétitionnaire dans le cadre de cette saisine. L'analyse porte notamment sur :

- l'aptitude de la ressource à pouvoir être utilisée à titre exceptionnel pour la production d'eau destinée à la consommation humaine au regard notamment de sa qualité, de ses variations éventuelles et de ses risques de dégradation ;
- les mesures proposées pour la protection des captages et la restauration de la qualité de l'eau de la ressource ;
- la justification de la filière de traitement proposée au regard de la qualité de l'eau brute et son aptitude à produire une eau respectant en permanence les exigences de qualité réglementaires ;
- les modalités de surveillance de la qualité de l'eau produite, au regard notamment du paramètre « cadmium ».

Les travaux ont été présentés au CES « Eaux » les 1<sup>er</sup> juin et 6 juillet 2021. Le projet d'avis a été soumis et adopté lors de la séance du 6 juillet 2021.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet du ministère en charge des solidarités et de la santé (<https://dpi.sante.gouv.fr>).

<sup>1</sup> ARS : Agence régionale de santé

<sup>2</sup> DREAL : Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

### 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES « EAUX »

#### 3.1. Présentation du forage F3

##### 3.1.1. Situation de l'usine et du forage

La cidrerie est située dans le secteur Nord-Ouest du bourg de Guenrouët. La rivière Isac coule à 200 m environ au nord. Comme le bourg, l'usine est placée sur un plateau dont l'altitude avoisine une trentaine de mètres. Le forage F3 est inclus dans l'enceinte de l'usine.

##### 3.1.2. Caractéristiques du forage F3

L'ouvrage profond de 100 m a été réalisé en juin 2016. Il a été foré au diamètre de 311 mm de 0 à 27 m puis au diamètre de 254 mm jusqu'au fond. Le débit instantané au soufflage en fin de foration était de 6 m<sup>3</sup>/h, les arrivées d'eau ayant été observées aux profondeurs de 12 m (2 m<sup>3</sup>/h) et 24 m (4 m<sup>3</sup>/h). Il est équipé d'un tube plein jusqu'à 22 m de profondeur puis crépiné de 22 à 32 m, au niveau de la principale venue d'eau, puis par passée tous les 3 mètres. Un massif gravillonné a été installé du fond jusqu'à 22 m. Un bouchon d'argile a été posé. Le tube a été cimenté à l'extrados de 22 m à la surface afin d'isoler le captage de l'infiltration d'eaux parasites et pour colmater les venues d'eau superficielles.

Un essai de puits comportant 4 paliers (3,60-6,56-8,98 et 10,63 m<sup>3</sup>/h) a été réalisé en juillet 2016. Un débit critique de l'ordre de 7 m<sup>3</sup>/h a été déterminé. Ce débit a été proposé comme débit d'exploitation maximum permettant d'assurer la préservation de l'ouvrage dans le temps. Par ailleurs, un essai d'exploitation de 94 h au débit de 5,46 m<sup>3</sup>/h s'accompagne d'un dénoyage de la principale venue d'eau.

Il est prévu que le forage F3 soit exploité simultanément avec le forage F2 dont la capacité d'exploitation est de 3 m<sup>3</sup>/h. L'existence d'une interférence entre les deux forages en exploitation n'est pas connue.

##### 3.1.3. Contexte géologique et hydrogéologique

Le forage appartient à un bassin versant hydrographique peu étendu, drainé par la rivière Isac, qui coule à environ 200 m au nord du forage. Le bassin versant amont est relativement réduit. Sa situation en zone urbanisée s'accompagne pour partie d'une imperméabilisation des sols, ce qui signifie que la réalimentation de la ressource souterraine à proximité de l'ouvrage est faible.

Le forage est implanté sur les formations varisques. La carte géologique harmonisée de Loire Atlantique, plus récente, attribue les terrains à la formation de Béganne, ensemble de grès quartzites, microconglomérats, schistes et siltites. La coupe du foreur évoque des schistes avec des quartz mais pas de grès. Ceux-ci sont surmontés de 2,50 m de schistes tendres et superficiellement, de 2 m d'argile.

Les roches fissurées du socle ne présentent que rarement des capacités hydrogéologiques favorables, notamment lorsqu'elles sont constituées de schistes.

L'alimentation en eau de la ressource souterraine s'effectue par infiltration au travers des formations superficielles, qui jouent également un rôle d'emménagement dépendant de leur développement vertical et de leur texture, puis par drainance au sein des schistes eux-mêmes et de leur réseau de fracture.

En contexte de socle fracturé, il est difficile de déterminer l'aire d'alimentation de l'ouvrage. En l'absence d'étude hydrogéologique, l'aire d'alimentation du forage n'est pas connue.

### 3.1.4. Vulnérabilité du forage F3 et mesures de protection

Le forage bénéficie d'une protection liée à l'existence de formations superficielles mais surtout à la profondeur des venues d'eau et de la cimentation annulaire dont il est doté.

La cidrerie se situe en zone urbanisée. Les habitations sont raccordées au réseau d'assainissement collectif. Il n'existe pas dans l'environnement proche de la cidrerie d'autres ouvrages de prélèvement d'eau souterraine, ni d'autres activités industrielles que la cidrerie.

Le secteur longeant la rivière au nord de la cidrerie correspond, selon le plan local d'urbanisme, à une zone dédiée aux « activités légères de loisirs ».

Le forage est placé à proximité d'équipements industriels. La tête de l'ouvrage placée sur une dalle bétonnée de 3 m<sup>2</sup> inclinée vers l'extérieur est protégée par un citerneau en béton munie d'un couvercle cadénassé.

Le forage et son massif de protection sont compris dans une aire goudronnée qui sert à la circulation et au chargement/déchargement des véhicules (camions, transpalettes...), et à divers stockages. Les stockages d'huile et de gazole sont sur rétention.

Le projet d'arrêté préfectoral demande qu'un dispositif de détection d'intrusion et un grillage de protection soient installés sur chacun des forages, qu'un caniveau étanche soit créé à l'amont immédiat des forages, afin de réduire le risque d'introduction accidentelle de liquide polluant pouvant être occasionnée par ruissellement, et que le forage F1, n'étant plus exploité, soit comblé dans les règles de l'art.

Le CES « Eaux » estime que l'environnement est plutôt favorable au maintien de la qualité de l'eau du forage. Il est en revanche peu favorable à sa réalimentation.

### **3.2. Qualité des eaux brutes du forage F3**

Les données de qualité des eaux brutes issues du forage F3, transmises dans le dossier, sont issues :

- d'une analyse sur un prélèvement d'eau effectué le 2 août 2016 par un laboratoire agréé par le ministère en charge de la santé pour le contrôle sanitaire des eaux, répondant aux prescriptions de l'arrêté du 20 Juin 2007 relatif à la constitution du dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionné aux articles R 1321-6 à R-1321-12 et R-1321-42 du code de la santé publique ;
- d'une analyse des paramètres radiologiques réalisée en octobre 2018 par ce même laboratoire ;
- d'une analyse effectuée en mars 2019 par un autre laboratoire agréé pour le contrôle sanitaire des eaux ;
- d'une analyse réalisée en juillet 2019 par le premier laboratoire répondant aux mêmes prescriptions.

L'eau délivrée par le forage, de bonne qualité bactériologique, est acide et relativement minéralisée pour une eau de socle. Le faciès de l'eau est de type chloruré sodique.

L'eau est colorée et présente des variations importantes de turbidité (avec une valeur maximale relevée à 19,2 NFU). Le fer (Fe) et le manganèse (Mn) sont abondants dans cette eau. Le fer est à l'origine de la turbidité et de la coloration de l'eau. Par ailleurs, les concentrations en carbone organique total (COT) sont inférieures à 1 mg/L. La concentration en ammonium est inférieure à la limite de quantification, les nitrites étant présents à l'état de traces (0,03 mg/L). En 2016, la concentration en nitrates était de 15,7 mg/L.

Les concentrations en arsenic (As), nickel (Ni) et plomb (Pb) sont supérieures aux limites de qualité pour l'EDCH (mais respectent les limites de qualité réglementaires fixées pour les eaux brutes<sup>3</sup>). La concentration en Cd, est supérieure à la limite de qualité pour les eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (5 µg/L).

La concentration en cadmium observée dans l'eau de F3 est d'origine naturelle et en lien avec la présence de minéraux sulfurés contenant du cadmium, associés aux filons de quartz recoupés par l'ouvrage. La présence d'une anomalie très ponctuelle en cadmium à l'est de Guenrouët est signalée dans l'inventaire minier national. Un secteur minéralisé par des sulfures est connu sur la commune de Guenrouët à l'ouest du bourg. Le cadmium peut être présent en substitution dans les sulfures de zinc (blende), de plomb (galène) et de cuivre (chalcopyrite).

Tous les micropolluants organiques recherchés (polychlorobiphényles, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), composés organohalogénés volatils, produits phytosanitaires) étaient présents à des concentrations inférieures aux limites de quantification.

### **3.3. Filière de traitement**

#### **3.3.1. Description de la filière de traitement**

La filière de traitement des eaux, présentée dans la figure 1 ci-après, est composée :

- d'une étape de neutralisation de l'agressivité par injection de soude afin d'obtenir un pH compris entre 7 et 7,5,
- d'une étape d'oxydation à l'air, dans une cuve de 20 m<sup>3</sup>, suivie d'une injection de bioxyde de chlore. Le bioxyde de chlore est produit sur place à partir de chlorite de sodium et d'acide chlorhydrique,
- d'une filtration sur sable. L'installation comporte 4 filtres. Les filtres subissent un rétrolavage tous les 300 m<sup>3</sup> d'eaux traitées. Aucune indication n'est donnée sur les caractéristiques des filtres (taille, vitesse de filtration temps de contact...), ni sur le matériau filtrant (granulométrie, taille effective, coefficient d'uniformité). L'eau est ensuite stockée dans une bache de 50 m<sup>3</sup> dans laquelle un appoint d'eau du réseau (cette eau subissant préalablement un traitement d'adoucissement) peut être effectué.

---

<sup>3</sup> A l'exception du paramètre Nickel pour lequel il n'y a pas de limite de qualité réglementaire dans les eaux brutes.

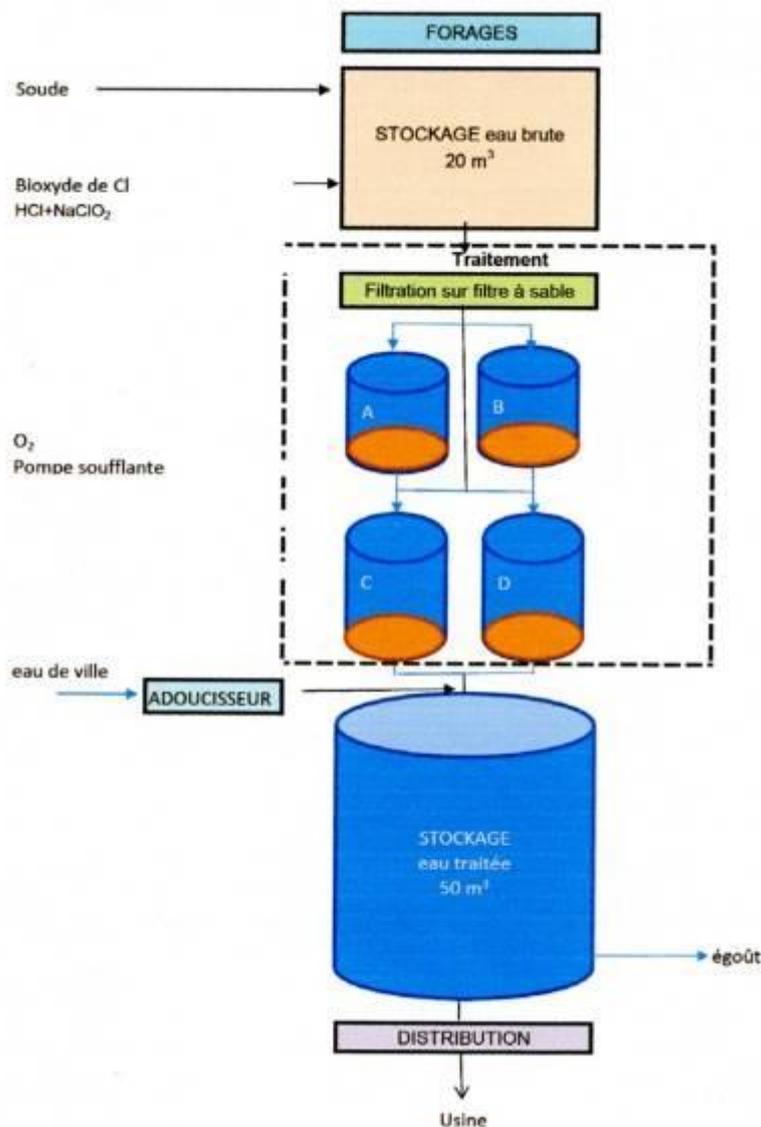


Figure 1: Schéma de la filière de traitement

### 3.3.2. Performances de la filière de traitement

Un essai de traitement des eaux du forage F3 seules a été effectué sur la filière de traitement en mars 2019. Les filtres à sable avaient tous été lavés au préalable. Un prélèvement a été réalisé sur l'eau brute et l'eau traitée et les analyses ont été confiés à un laboratoire extérieur.

Les résultats ont montré un bon abattement du cadmium. Le CES « Eaux » estime difficile d'évaluer la performance de la filière de traitement sur la base d'une seule analyse. Toutefois, le traitement mis en œuvre est reconnu comme étant particulièrement efficace sur les cations métalliques.

Néanmoins le CES « Eaux » constate que :

- l'élimination du manganèse n'est pas optimisée, la concentration relevée en manganèse (61,1 µg/L) dépasse la référence de qualité de l'EDCH (50 µg/L). (cf. chapitre 3.4).
- L'élimination du nickel étant fortement influencée par celle du manganèse, elle n'est donc pas toujours satisfaisante (cf. chapitre 3.4).

### **3.4. Qualité des eaux traitées**

Les données présentées dans le dossier du pétitionnaire concernent deux campagnes d'analyses sur des eaux traitées prélevées en amont de la cuve de stockage et réalisées en mars et juillet 2019 par deux laboratoires agréés pour le contrôle sanitaire des EDCH.

Il est à noter qu'aucun résultat d'analyse de contrôle sanitaire des eaux n'est présenté dans le dossier.

Les résultats concernant la qualité de l'eau traitée, quand l'usine est alimentée par l'eau du seul forage F3, montrent en particulier :

- une eau agressive et corrosive,
- un bon abattement du cadmium ;
- une déferrisation efficace ;
- en revanche, en raison des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et notamment de son pH, lors du prélèvement du 12 Juillet 2019, le CES « Eaux » constate que le pH acide a conduit à une mauvaise élimination du Mn ;
- un abattement du nickel de 50%, insuffisant pour respecter la limite de qualité du nickel dans l'eau traitée (20 µg/L). L'origine du Ni est à *priori* naturelle et les concentrations dans l'eau brute sont toujours voisines de 42 µg/L, ce qui nécessite au moins un abattement de 50% pour respecter la limite de qualité de l'EDCH. Dans son dossier, le pétitionnaire n'estime pas nécessaire de prévoir un traitement spécifique supplémentaire. Il considère que l'eau du forage F3 est mélangée à l'eau du forage F2, mais que toutefois ce paramètre doit être surveillé. Le CES « Eaux » note qu'aucune information n'est donnée concernant la proportion du mélange et de son suivi ;
- pour l'ensemble des micropolluants organiques, des valeurs inférieures à la limite de quantification, à l'exception du bromoforme et du paramètre « somme des trihalométhanes<sup>4</sup> (THM) ».

Le CES « Eaux » demande que la dose de bioxyde de chlore soit optimisée afin d'améliorer l'oxydation du manganèse, et par conséquent l'adsorption du nickel.

Comme précisé ci-dessus, le pétitionnaire indique que le forage F3 ne sera jamais utilisé seul mais toujours en mélange avec le forage F2 ou avec l'eau du réseau. Aucune information n'est transmise quant au taux de dilution. Le pétitionnaire précise en effet que l'eau du forage F2 est moins contaminée en éléments traces métalliques notamment en cadmium, ce que le CES « Eaux » a pu constater, au regard des résultats de l'analyse. Le CES « Eaux » note néanmoins des concentrations en Fe et Mn supérieures dans l'eau du forage F2.

### **3.5. Surveillance de la filière de traitement**

A ce jour, un contrôle journalier de l'eau traitée est effectué le matin au démarrage de la production. Les paramètres analysés sont le fer total, le manganèse, le pH, la teneur en bioxyde de chlore résiduel et le TH.

---

<sup>4</sup> Conformément à l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des EDCH, par « somme des THM », on entend la somme du chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane et bromodichlorométhane..

Tous les deux mois, des analyses chimiques et microbiologiques sur l'eau brute et l'eau distribuée sont réalisées par un laboratoire externe. Une analyse microbiologique est également réalisée en interne tous les mois sur ces mêmes eaux.

Le pétitionnaire a prévu dans le programme de surveillance de l'eau au point d'utilisation la mesure de Cd, Mn, Ni, Pb et Fe et de l'agressivité (pH), sans mentionner la fréquence de ces mesures. Le pétitionnaire précise que « *la fréquence des mesures pourra être ajustée en fonction de l'écart entre les mesures et les seuils réglementaires* ».

Ce terme a été repris dans le projet d'arrêté d'autorisation de production et distribution d'eau à usage agro-alimentaire présenté par l'ARS Pays de la Loire.

Dans ce projet d'arrêté, il est précisé qu'en complément du contrôle sanitaire prévu par la réglementation (analyses R et C), trois analyses du Cd, Pb et Ni seront effectuées annuellement au point de mise en distribution pendant deux ans. Ce contrôle sera prolongé, renforcé ou réduit en fonction des résultats d'analyse.

Le CES « Eaux » demande que le programme de surveillance mis en œuvre par le pétitionnaire soit complété comme suit :

- dans les deux premières années, *a minima*, le suivi annuel sur les eaux brutes et au point de mise en distribution des paramètres Cd, Mn, Ni et Pb ;
- une analyse régulière des ions chlorite en sortie de la bache de stockage afin de s'assurer que la concentration des chlorites soit bien inférieure à la référence de qualité fixée à 0,20 mg/L<sup>5</sup> ;
- la réalisation d'un suivi en ligne du pH sur l'eau de la bache de stockage afin d'optimiser l'élimination du manganèse (maintien d'un pH supérieur à 7,2), ainsi que celle des micropolluants minéraux, en particulier du Ni.

### **3.6. Conclusion du CES « Eaux »**

Considérant les éléments suivants :

- ❖ Concernant la protection du forage : Le forage est protégé des venues d'eaux superficielles par une cimentation effectuée jusqu'à 22 m de profondeur. Les terrains de couverture de l'aquifère sont minces (2 m d'argile) mais la nappe n'est captée qu'à partir de 23 m de profondeur. L'environnement est plutôt favorable au maintien de la qualité de l'eau du forage. Il est en revanche peu favorable à sa réalimentation.
- ❖ Concernant la filière de traitement : l'origine du cadmium est naturelle. L'évolution des concentrations n'est pas prévisible et implique donc un traitement adapté. La filière de traitement existante permet un bon abattement du cadmium. Néanmoins, le CES « Eaux » constate que le nickel n'est pas suffisamment éliminé et observe des concentrations en manganèse supérieures à la référence de qualité. Il estime indispensable que le pH soit maintenu à des valeurs supérieures à 7,2 afin d'améliorer la qualité de l'eau traitée notamment la concentration résiduelle en manganèse et par là même la concentration en nickel. Cette consigne de pH permettra également de mieux maîtriser la correction de l'agressivité de l'eau.

---

<sup>5</sup> Il est à noter que la nouvelle directive (UE) 2020/2184 du 16 décembre 2020 relative à la qualité des EDCH, qui sera transposée en droit français au plus tard en janvier 2023, fixe une valeur paramétrique à 0,25 mg/L. Il est par ailleurs indiqué qu'une valeur paramétrique de 0,70 mg/L est appliquée lorsqu'une méthode de désinfection qui génère des chlorites est utilisée. Si possible, sans compromettre la désinfection, les Etats membres s'efforcent d'atteindre une valeur inférieure.

- ❖ Concernant la surveillance, le CES « Eaux » prend acte du programme de surveillance proposé par le pétitionnaire pour les eaux brutes et traitées.

Le CES « Eaux » émet un avis favorable à la demande d'autorisation exceptionnelle d'utiliser, pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH), l'eau du forage F3 situé sur la commune de Guenrouët (Loire-Atlantique) ne respectant pas la limite de qualité réglementaire pour le paramètre Cd dans les eaux brutes, sous réserve :

- ❖ d'utiliser l'eau du forage F3 en mélange avec le forage F2 ou l'eau du réseau ;
- ❖ d'optimiser le pH et la concentration en bioxyde de chlore afin d'avoir une meilleure élimination du manganèse et du nickel ;
- ❖ de compléter le programme de surveillance proposé par le pétitionnaire comme suit :
  - dans les deux premières années, *a minima*, le suivi annuel sur les eaux brutes et au point de mise en distribution des paramètres Cd, Mn, Ni et Pb ;
  - la réalisation d'un suivi en ligne du pH en sortie de bache de stockage afin d'optimiser l'élimination du manganèse (maintien d'un pH supérieur à 7,2), et celle des micropolluants minéraux, en particulier du Ni ;
  - par une analyse régulière des ions chlorite afin de s'assurer que la concentration des chlorites soit bien inférieure à la référence de qualité fixée à 0,20 mg/L, suite à l'utilisation du bioxyde de chlore.

Le CES « Eaux » préconise d'exploiter le forage sans dénoyage des crépines, en installant par exemple une sonde pour interrompre le pompage.

#### **4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE**

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail adopte les conclusions du CES « Eaux ».

Dr Roger GENET

**MOTS-CLES**

Eau destinée à la consommation humaine, pesticides, forage, ressource en eau, cadmium  
Drinking water, water intended for human consumption, abstraction, cadmium