



anses

Avis de l'Anses
Saisine n°2021-SA-0160
Saisine liée n°2021-SA-0025

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 4 avril 2022

**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, l'eau des forages F1 à F4 du champ captant de Meulan-en-Yvelines (Yvelines) ne respectant pas la limite de qualité réglementaire pour le chrome dans les eaux brutes

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 8 septembre 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, l'eau des forages F1 à F4 du champ captant de Meulan-en-Yvelines (Yvelines) ne respectant pas la limite de qualité réglementaire pour le chrome dans les eaux brutes.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Conformément à l'article R1321-7-II du Code de la santé publique, l'avis de l'Anses est requis par la Société Française de Distribution d'Eau (SFDE) sur une demande d'autorisation exceptionnelle d'utiliser pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (EDCH), l'eau des forages du champ captant de Meulan-en-Yvelines ne respectant pas la limite de qualité réglementaire pour le chrome total dans les eaux brutes.

Une première demande avait été déposée le 4 février 2021. L'Anses l'avait considérée non recevable pour cause d'incomplétude du dossier, notamment du fait de l'absence :

- d'information relative aux mesures de protection des forages mises en œuvre ;
- d'information sur la nouvelle filière de traitement envisagée, ainsi que les modalités de surveillance ;
- des résultats d'analyse des eaux brutes et distribuées, en particulier concernant les paramètres « chrome total » et « chrome VI ».

L'exploitation du champ captant, de l'usine de traitement et du réseau de distribution d'EDCH est assurée en délégation de service public par l'agence Centre-Ouest de Véolia Eau.

Une contamination au chrome a débuté dans les années 1980. L'origine probable a été attribuée à une entreprise située à quelques kilomètres en amont. Des concentrations supérieures à la limite de qualité des eaux brutes de $50 \mu\text{g.L}^{-1}$ ont été observées dans les différents forages jusqu'en 1990, puis ponctuellement entre 2005 et 2007. Les concentrations ont progressivement augmenté depuis 2012, avec un dépassement constant de la limite de qualité à partir de 2016. La filière de traitement actuelle a permis un respect de la limite de qualité de l'eau distribuée pour le paramètre « chrome total », fixée à $50 \mu\text{g.L}^{-1}$, par dilution de l'eau des différents forages.

L'instruction n°DGS/EA4/2019/142 du 21 juin 2019, définissant les modalités de gestion des risques sanitaires à mettre en œuvre par les agences régionales de santé (ARS) en cas de présence de chrome dans les eaux distribuées, a fixé un objectif, tel que recommandé par l'Anses (2012)¹, de respecter la concentration maximale de $6 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour le chrome VI dans les EDCH, sa toxicité par voie orale étant plus préoccupante que celle du chrome III. La révision de l'arrêté du 11 janvier 2007², dans le cadre des travaux de transposition de la directive européenne 2020/2184 relative à la qualité des EDCH, entrée en vigueur le 12 janvier 2021, prévoit que le chrome VI fasse l'objet d'une limite de qualité de $6 \mu\text{g.L}^{-1}$, à partir de janvier 2023.

À partir de 2019, les forages ont été successivement arrêtés du fait de concentrations en chrome VI supérieures à $6 \mu\text{g.L}^{-1}$ dans l'eau produite et la production d'eau potable a été progressivement complétée par l'usine de Saint-Martin-la-Garenne. L'ensemble des forages est à l'arrêt depuis début 2021.

En 2019, la filière de traitement a fait l'objet d'une demande d'autorisation de modification, afin de traiter le chrome. Le pétitionnaire souhaite ainsi anticiper :

- l'abaissement de la limite de qualité sur l'eau distribuée du paramètre « chrome total » à $25 \mu\text{g.L}^{-1}$, prévu dans la directive précitée, et en cours de transposition dans la réglementation française ;
- la limite de qualité sur l'eau distribuée pour le chrome VI à $6 \mu\text{g.L}^{-1}$.

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 du captage 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, en particulier pour les paramètres « chrome total » et « chrome VI » ;

¹ Avis relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés aux dépassements de la limite de qualité du chrome dans les eaux destinées à la consommation humaine (saisine 2011-SA-0127)

<https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2011sa0127.pdf>

² Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux imites et références de qualité des eaux brutes et des EDCH mentionnées aux articles R1321-2, R1321-3, R1321-7 et R1321-38 du code de la santé publique.

- les modalités de surveillance de la qualité de l'eau produite, au regard notamment des paramètres « chrome total » et « chrome VI ».

Les travaux ont été présentés au CES « Eaux » le 11 janvier 2022. Le projet d'avis a été examiné lors des séances du 8 février et du 8 mars 2022 et validé lors de cette dernière.

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>).

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES « EAUX »

3.1. Champ captant de Meulan

Le champ captant est constitué de 4 forages (F1 à l'aval, F2, F3, F4 à l'amont) alignés sur 500 mètres environ, le long de la vallée de la Montcient, qui est un affluent de la Seine. Les forages F1 et F2 sont localisés dans l'enceinte de l'usine de traitement, comprise entre un collège, un stade, des maisons d'habitation et une route. Les forages F3 et F4 sont situés dans des environnements boisés à proximité d'axes de circulation et d'habitations individuelles.

L'altitude varie de l'ordre de 25 mètres NGF (nivellement général de France) dans la vallée au droit du champ captant, à une centaine de mètres au niveau des plateaux tertiaires.

3.1.1. Caractéristiques des forages

Les forages F1 à F4, d'une profondeur de 40 à 60 mètres, ont été creusés en 1929, 1962, 1969, et 1974 et sont crépinés au droit de l'aquifère de la Craie uniquement. L'avant trou est cimenté sur toute la hauteur des alluvions et la partie supérieure de la Craie (2 à 3 mètres), à l'exception de F1 où 2 mètres de cimentation à la base des alluvions manquent.

Des essais de pompage par palier entre les 26 février et le 2 mars 2006 ont montré une perte de productivité depuis la date de foration de 90, 27, 21 et 75 % pour les forages F1, F2, F3 et F4, due principalement à des problèmes de colmatage. Une réhabilitation a été tentée sans succès pour F4 (2001) et F3 (2008) et a été considérée irréalisable pour F1. L'inspection décennale par caméra en 2017 a conclu à un mauvais état de la structure des forages F1 et F3 (corrosion du tubage acier et colmatage des crépines) et un état correct pour les forages F2 et F4.

3.1.2. Contexte géologique et hydrogéologique

La commune de Meulan se situe dans l'auréole tertiaire du bassin de Paris où localement dans la zone des forages affleure également la couche de craie sous-jacente du Crétacé supérieur (Campanien) du fait de l'incision des couches tertiaires par le réseau hydrographique. Trois systèmes aquifères sont présents au voisinage direct des forages : les alluvions, le système multi-couches du Tertiaire et la craie.

Les alluvions, notamment de la Montcient, constituent un aquifère d'extension limitée (400 mètres de large) mais aux perméabilités horizontales (10^{-4} - 10^{-3} m.s⁻¹) et verticales (10^{-7} - 10^{-6} m.s⁻¹) assurant une continuité hydraulique d'ensemble avec la craie sous-jacente.

Les forages sont localisés dans la plaine alluviale de la Montcient et à la confluence des plaines de la Montcient et de l'Aubette. D'après les coupes des forages, les terrains traversés sont successivement constitués par 4 à 8 mètres de tourbe (surmontée de remblai pour le forage F3), puis d'une couche alternant, suivant les forages, argile, sable, graviers et galets (alluvions) de 2 à 3 mètres d'épaisseur et enfin par la craie du Campanien sur 30 à 50 mètres.

Les forages captent principalement la nappe de la craie mais également la nappe contenue dans les alluvions, qui est en continuité hydraulique avec celle de la craie, ainsi que des eaux superficielles de la Montcient.

Une modélisation hydrogéologique indique ainsi que les volumes d'eau pompés proviennent en moyenne à 52 % du bassin versant hydrogéologique et à 48 % du système alluvions-eaux superficielles (la Montcient et l'Aubette). Les échanges avec la nappe tertiaire, s'ils existent par drainance à travers les argiles du Sparnacien, sont modestes, comme l'atteste la présence de nombreuses sources en base du Tertiaire. Toutefois, ces échanges se font indirectement par réinfiltration des eaux de source dans la craie.

La nappe de la craie est libre ou semi-captive dans les vallées et captive sous la couverture tertiaire.

La carte piézométrique de la nappe de la craie indique un écoulement global du nord/nord-ouest vers le sud/sud-est, en direction de la vallée de la Seine avec un gradient hydraulique de 0,3 %.

La nappe de la craie est drainée par la Seine et ses affluents et est alimentée par la pluie efficace, soit par infiltration directe des précipitations aux affleurements, soit indirectement par percolation dans la craie des eaux de sources qui sont les exutoires de la nappe tertiaire, elle-même alimentée par la pluie efficace. La recharge sur les bassins versants topographiques de la Montcient et de l'Aubette se situe entre 100 et 200 mm.an⁻¹ en année pluviométrique moyenne.

Les essais par pompage disponibles sur F1 à F4 indiquent une transmissivité élevée, en moyenne de 2.10⁻² m².s⁻¹, et une seule mesure de coefficient d'emmagasinement/porosité de drainage pour le forage F1 de 0,8 %.

L'exploitation maximum des forages telle que définie par l'hydrogéologue agréé est de 150 m³.h⁻¹ pour les forages F1, F3 et F4 et 175 m³.h⁻¹ pour F2, pour un cumul d'environ 15 000 m³.j⁻¹. Le débit d'exploitation effectif correspondant à la capacité de l'usine de traitement était d'environ 12 000 m³.j⁻¹ jusqu'en 2008 avant de baisser linéairement à environ 8 500 m³.j⁻¹ jusqu'en 2012 du fait d'une baisse de productivité des forages, et de s'y maintenir. Les essais de débit de 2018 montrent une productivité d'ensemble encore plus faible.

Le CES « Eaux » s'interroge sur l'exploitation des forages sans réhabilitation et très probablement au-delà du débit critique, entraînant un endommagement des forages déjà très fragilisés.

En mars-avril 2019, les forages F2 et F4 ont été arrêtés du fait de concentrations en chrome VI supérieures à 6 µg.L⁻¹ dans l'eau produite. En 2019, les forages F1 et F3 ont été exploités en quasi continu pour un prélèvement total de l'ordre de 3 500 m³.j⁻¹. Tous les forages sont arrêtés depuis mars 2021 car ils présentaient des concentrations en chrome total dépassant la limite de qualité, et des concentrations en chrome VI supérieures à 6 µg.L⁻¹.

D'après le dossier, depuis 2019, avec l'arrêt successif des différents forages, la production d'eau potable a été progressivement complétée par celle de l'usine de Saint-Martin-la-Garenne, pour atteindre 100 % de la part produite en eau en 2021, après l'arrêt des forages F1 et F3.

Dans ce contexte, le CES « Eaux » s'interroge sur la possibilité d'abandonner les forages, l'exploitation du champ captant étant complètement à l'arrêt depuis un an.

3.1.3. Vulnérabilité et mesures de protection des forages F1 à F4

Le bassin d'alimentation des captages couvre une superficie de 20 km², dont 97 % où la craie est sous couverture (alluvions ou formations tertiaires), et 3 % où elle est affleurante et donc très vulnérable. Ce bassin d'alimentation s'étend sur les bassins d'alimentation de la Montcient et de l'Aubette. L'aire d'alimentation du captage F1 se situe exclusivement sur le bassin hydrogéologique de l'Aubette, tandis que l'aire d'alimentation du captage F2 est à cheval sur les bassins hydrogéologiques de l'Aubette et de la Montcient. L'alimentation des forages F3 et F4 provient exclusivement du bassin hydrogéologique de la Montcient.

Dans son rapport, l'hydrogéologue agréé mentionne qu'au niveau du champ captant, la vulnérabilité de la nappe de la craie est relativement faible, la nappe des alluvions conférant une relativement bonne protection.

Néanmoins, un des rapports sur lequel s'appuie le dossier montre que la nappe de la craie est alimentée par les eaux de surface, à hauteur de 48 % pour une année de pluviométrie moyenne. À cela s'ajoutent les contaminations en carbone organique total (COT), enregistrées dans les années 2012-2014 et expliquées par une remontée de la nappe de la craie dans les alluvions des fonds de vallée, indiquant une filtration relativement faible par les alluvions.

Les valeurs de transmissivité (moyenne : $2.10^{-2} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$) indiquent une vulnérabilité importante de l'aquifère vis-à-vis des pollutions. De plus, l'aquifère de la craie est reconnu productif dans les zones de fissuration où la macroporosité le rend très perméable. L'exploitation de la nappe a lieu au droit de ces zones qui correspondent généralement aux vallées, comme celle de la Montcient. À cela s'ajoutent des variations de turbidité, observées dans les bilans des contrôles sanitaires 2010-2020, qui pourraient suggérer des écoulements rapides de type karstique dans la fissuration de l'aquifère de la craie au droit des captages.

Sur le bassin d'alimentation, le sol est occupé à 64,8 % par des cultures, 21,6 % par des bois, 7,1 % par des zones résidentielles, 4,9 % par des golfs et 1,6 % par des sites industriels et d'artisanat.

Plusieurs sources potentielles de pollution sont décrites dans l'étude environnementale :

- 24 activités industrielles, artisanales et de service dont des stations-services, des petites usines, deux golfs, une blanchisserie, une ancienne décharge recevant encore des dépôts de déchets divers, un pipeline à hydrocarbures haute pression ont été recensées. Différents polluants associés à ces activités, notamment des hydrocarbures, métaux, phytosanitaires, solvants chlorés, nitrates, hydrocarbures aromatiques polycycliques, polychlorobiphényles, ont été identifiés comme pouvant être à risque pour le champ captant ;
- l'usine TSM, à l'origine probable de la contamination au chrome de la nappe de la craie, est toujours en activité et est implantée dans le bassin d'alimentation du champ captant (cf. § 3.1.4) ;
- les activités agricoles sont mentionnées comme pouvant présenter un risque vis-à-vis des produits phytosanitaires, notamment au regard de l'occupation des sols dans le bassin d'alimentation ;
- en amont du champ captant, des zones d'habitation ne sont pas raccordées au réseau d'assainissement collectif. De plus, ces assainissements non collectifs (ANC) se situent dans des zones où la craie est affleurante et donc la plus vulnérable ;
- les eaux pluviales, dans les zones urbanisées, sont captées puis rejetées dans le milieu naturel, notamment dans la Montcient. Les routes ne sont pas toutes équipées de réseau d'eau pluviale ; c'est le cas de la RD28 et RD14, le long des forages F1 et F2. Le dossier précise qu'une contamination supplémentaire liée à l'utilisation de produits phytosanitaires par les particuliers et les collectivités ne peut être exclue.

Le CES « Eaux » souligne que les variations de COT et/ou de turbidité témoignent de la vulnérabilité importante de ce champ captant dans les zones où la craie est affleurante, mais également là où la craie est sous couverture alluvionnaire. La proportion importante d'eau provenant des eaux de surface et la présence de multiples sources potentielles de pollution sont autant d'éléments qui contribuent à cette vulnérabilité.

Les forages bénéficient de périmètres de protection instaurés par une déclaration publique d'intérêt par l'arrêté préfectoral n°A-17-0046 du 9 mars 2017. Trois périmètres de protection immédiate (PPI) ont été définis, celui des forages F1 et F2 étant commun. Toutes activités autres que celles nécessaires pour la production d'EDCH y sont interdites.

Le périmètre de protection rapprochée (PPR) a été déterminé par le calcul de rayon d'une isochrone de 50 jours³. Au vu de la vulnérabilité de la ressource, il a été proposé de prendre deux fois ce rayon en amont des captages. Les prescriptions portent principalement sur les voies de communication, transport et réseaux assimilés, les pressions domestiques des particuliers, les activités industrielles, artisanales, commerciales, les activités agricoles et enfin, sur les activités diverses.

Un périmètre de protection éloignée (PPE), justifié par la présence de pollutions diffuses et par des vitesses de transfert de contaminant pouvant être grandes, a été proposé pour compléter le PPR, et des prescriptions sur les voies de communication, transport et réseaux assimilés, les pressions domestiques des particuliers, des activités agricoles et des activités diverses ont été prises.

Le CES « Eaux » estime que les périmètres de protection sont pertinents au vu des données disponibles, même s'ils n'ont pas vocation à protéger de la contamination au chrome, antérieure à leur mise en place.

3.1.4. Contamination au chrome

Dans les années 1980, les eaux des forages ont été polluées par du chrome. Il existe dans la vallée de la Montcient plusieurs ateliers de travail des métaux. L'origine présumée de cette pollution est un atelier de traitement de surface (TSM), situé à 2,5 kilomètres à l'amont des captages. Entre 1935 et 1975, l'atelier aurait rejeté des eaux de rinçage riches en chrome VI dans un ou deux puits perdus dans la craie, provoquant une contamination importante de l'aquifère.

Des concentrations supérieures à la limite de qualité des eaux brutes de 50 µg.L⁻¹ ont été observées dans les différents forages jusqu'en 1990, année à partir de laquelle les concentrations ont diminué, entraînant l'arrêt en 1992 de l'usine de déchromatation, mise en place en 1985. Entre 2005 et 2007, des dépassements ponctuels de la limite de qualité ont été enregistrés. Les concentrations ont progressivement augmenté depuis 2012, avec un dépassement constant de la limite de qualité à partir de 2016 pour les forages F2 et F4, et plus occasionnel pour le forage F3. Jusqu'en 2019, le forage F1 présente des teneurs nettement plus faibles que les trois autres forages.

Plusieurs explications de ces variations de concentrations sont avancées dans le dossier :

- des réactions d'oxydo-réduction dans les nappes : les fortes concentrations coïncident avec des niveaux bas de la nappe, et donc des conditions oxydantes favorisant la forme VI qui est plus mobile que le chrome III (forme dominante en conditions réductrices) ;
- dans des conditions de nappe haute, des portions de zone non-saturée contaminées pourraient être remobilisées, entraînant ensuite des relargages de chrome VI.

L'ensemble de ces processus, et leurs différentes combinaisons, peuvent expliquer l'observation de pics de contamination par le chrome. Cependant, les données disponibles ne permettent pas de connaître précisément les conditions influençant l'évolution des niveaux de contamination des eaux brutes. En l'état des connaissances, il est donc difficile de prédire la périodicité et l'intensité des pics de contamination.

Le CES « Eaux » regrette que le déterminisme de la contamination au chrome n'ait pas été investigué dans le dossier (caractérisation et localisation de la source, détermination du stock résiduel). Bien que les concentrations dans la Montcient soient faibles, une étude des sédiments profonds à l'aval de l'usine incriminée pourrait permettre de déterminer si les épisodes de pollution font suite à un ruissellement massif et correspondent à une remobilisation de la contamination ancienne identifiée dans le dossier.

3.2. Qualité des eaux brutes des forages F1 à F4

Les données proviennent essentiellement du bilan de la qualité des eaux établi annuellement par l'ARS Île-de-France dans le cadre des analyses du contrôle sanitaire et des bilans de la surveillance

³ Temps de transfert au sein de la nappe.

des eaux brutes des forages par l'exploitant ; les résultats ont été fournis pour la période 2010-2021 et concernent les forages individuellement. Il n'y a aucune information sur la qualité des eaux brutes mélangées en entrée d'usine de traitement.

D'après les informations disponibles dans le dossier, sur la période considérée :

- les eaux des forages sont de type bicarbonaté calcique et de bonne qualité bactériologique ;
- des concentrations en matières organiques (COT) allant jusqu'à 5 mg.L⁻¹ sont observées ;
- les eaux des forages ne présentent pas de dépassement de la limite de qualité pour les paramètres « pesticides » ;
- des concentrations élevées en fer sont rencontrées sur les forages F3 et F4 (jusqu'à 2 mg.L⁻¹) ;
- pour le paramètre « chrome total », les résultats d'analyse montrent des dépassements de la limite de qualité réglementaire pour les eaux brutes à partir de 2016, avec une valeur maximale d'environ 300 µg.L⁻¹ pour F3 en 2019 ;
- pour le paramètre « chrome VI », à partir de 2011, les concentrations en eau brute dépassent 6 µg.L⁻¹⁴ et augmentent jusqu'à atteindre un pic de 70 µg.L⁻¹ environ pour F1 en 2020.

Du fait de la macroporosité de l'aquifère de la craie et des variations de turbidité observées, le CES « Eaux » aurait souhaité disposer dans le dossier des résultats du suivi parasitaire (*Cryptosporidium*, *Giardia*) dans les eaux brutes.

3.3. Filière de traitement actuelle

3.3.1. Description de la filière

Le traitement de l'eau des forages F1 à F4 était réalisé à l'usine de potabilisation de Meulan-sur-Yvelines, construite en 2003.

Le débit moyen de production entre 2015 et 2021 (arrêt des pompages) se situait aux alentours de 8 500 m³.j⁻¹.

La filière actuelle permettait un respect de la qualité de l'eau distribuée par dilution des différents forages.

La filière de traitement en place comporte les étapes de traitement suivantes :

- pompage d'eau brute dans les forages F1, F2, F3 et F4 ;
- oxydation à l'air atmosphérique du fer ferreux en fer ferrique de l'eau des forages F3 et F4 ;
- filtration sur charbon actif en grain (CAG) du mélange des eaux des quatre forages. Pour rappel, en 2009, les filtres qui étaient de type bicouche sont remplacés par des filtres CAG ;
- désinfection au chlore gazeux ;
- stockage de l'eau traitée dans deux bâches dans lesquelles peut être importée de l'eau traitée en secours depuis Seraincourt.

3.3.2. Qualité des eaux produites en sortie de filière

L'ensemble des résultats disponibles montre que des dépassements de limite ou de référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine sont relevés ponctuellement pour les paramètres « Turbidité », « Manganèse » et « COT ».

⁴ À titre de comparaison avec la concentration maximale de 6 µg.L⁻¹ pour le chrome VI dans l'eau distribuée.

L'eau produite présente une dureté de 50°f et est corrosive avec des concentrations en sulfates allant jusqu'à 111 mg.L⁻¹.

Le contrôle sanitaire et la surveillance réalisée par la PRPDE mettent en évidence des teneurs en chrome total dans l'eau produite (en sortie d'usine de traitement) supérieures à 25 µg.L⁻¹ à partir de 2015 et en chrome VI supérieures à 6 µg.L⁻¹ à partir de 2011.

Le CES « Eaux » s'étonne de l'absence de suivi du paramètre « chrome VI » au robinet du consommateur, du fait de la forte probabilité d'oxydation du chrome III en chrome VI lors des traitements de chloration, voire dans les réseaux de distribution.

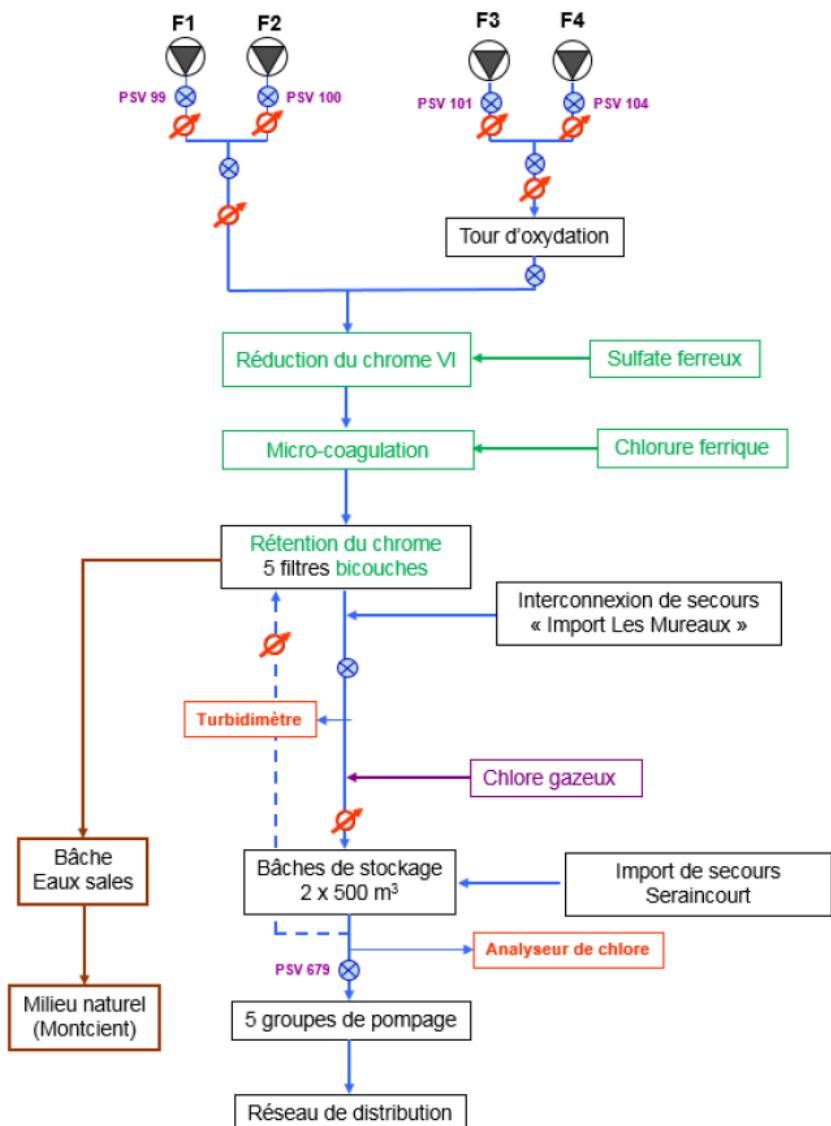
3.4. Présentation de la filière de traitement envisagée

La filière de traitement a fait l'objet d'une demande d'autorisation de modification en 2019, afin de traiter le chrome. L'objectif est d'anticiper l'abaissement de la limite de qualité sur l'eau distribuée du paramètre chrome total à 25 µg.L⁻¹ prévu dans la directive européenne 2020/2184 relative à la qualité des EDCH et de respecter la limite de 6 µg.L⁻¹ pour le chrome VI, conformément aux dispositions de l'instruction n°DGS/EA4/2019/142 du 21 juin 2019.

La filière proposée par le pétitionnaire pour traiter le chrome VI repose sur une réduction du chrome VI en chrome III par l'ajout de sulfate ferreux suivie d'une coagulation au chlorure ferrique qui, par précipitation du chrome III, permet une clarification.

Cette proposition repose sur des essais de traitement en laboratoire réalisés en juillet 2021 par la Direction Technique Île-de-France de Véolia, qui auraient montré l'efficacité de l'ajout de sulfate ferreux pour réduire le chrome VI en chrome III sur de l'eau provenant du champ captant de Meulan, à une concentration de 119 µg.L⁻¹ de chrome total et permis d'obtenir une eau avec une concentration en chrome VI inférieure à 6 µg.L⁻¹.

Ces nouvelles étapes s'intégreraient selon le synoptique suivant :



Les nouvelles étapes sont proposées avec un dimensionnement basé sur un débit nominal de $500 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ sur 20 heures par jour, soit $10\,000 \text{ m}^3 \cdot \text{j}^{-1}$.

La réduction du chrome au sulfat ferreux serait mise en œuvre dans une cuve agitée présentant un temps de contact de 5 minutes. Le taux de traitement en sulfat ferreux est prévu afin d'injecter 20 fois la stœchiométrie pour permettre une réduction complète du chrome VI.

La coagulation serait faite avec une injection de chlorure ferrique (environ 10 ppm) en conduite. Un mélangeur statique serait mis en place pour assurer un bon mélange.

Les filtres CAG seraient quant à eux transformés en filtres bicouches.

Le CES « Eaux » regrette l'absence de paramètres de dimensionnement des installations de traitement permettant de juger de l'adéquation de la filière avec les objectifs de traitement. Il serait également nécessaire de s'assurer que le dimensionnement des filtres bicouches est adapté pour la matière organique.

Le CES « Eaux » estime que la filière envisagée pour l'élimination du chrome total et du chrome VI est adaptée au regard des essais réalisés par le pétitionnaire, sous réserve de la prise en compte des ajustements suivants :

- augmentation du temps de contact dans la cuve agitée après l'injection de sulfat ferreux ;

- maîtrise du taux de traitement en sulfate ferreux (20 fois la stœchiométrie) compte tenu de la variabilité importante des concentrations en chrome ;
- maîtrise de la plage de pH de précipitation du chrome trivalent ;
- suivi de l'évolution de la qualité de l'eau le long de la filière après l'ajout des réactifs pour les paramètres « Fer » et « Sulfates ».

Cependant, le CES « Eaux » rappelle que les mécanismes de la contamination n'étant pas élucidés, il n'est pas possible de prédire les teneurs de chrome dans les eaux brutes.

Dans le cas où la qualité de l'eau en entrée n'est pas maîtrisée, il n'est pas certain que la stœchiométrie proposée permette de garantir en permanence le respect de la limite de $6 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour le chrome VI.

Le CES « Eaux » note l'absence d'information sur le devenir des boues et des eaux de lavage. La filière de rejet comportant des boues contenant des quantités de chrome et de fer importantes devrait être adaptée à la sensibilité du milieu récepteur (Montcient).

3.5. Modalités de surveillance proposées

La filière de traitement dispose actuellement de deux points de suivi de la qualité en ligne :

- turbidité en sortie des filtres CAG ;
- teneur en chlore en sortie de bâches de stockage avant mise en distribution.

Le projet d'arrêté préfectoral, autorisant à titre exceptionnel l'utilisation de l'eau des forages F1 à F4 du champ de Meulan en vue de la consommation humaine, prévoit à l'article 1 que la PRPDE mette en place un suivi analytique au minimum mensuel des teneurs en chrome total et chrome VI sur chacun des forages.

Le pétitionnaire prévoit la mise en place d'un suivi renforcé par l'exploitant (auto-surveillance) sur le chrome total et le chrome VI sur les eaux traitées en sortie de station :

- fréquence mensuelle pour la première année ;
- fréquence trimestrielle pour les années suivantes.

Le CES « Eaux » regrette l'absence de suivi des concentrations en chrome total et chrome VI sur le mélange des eaux brutes en entrée de la station de traitement, en plus du suivi sur l'eau traitée avant mise en distribution, pour s'assurer de l'efficacité du traitement. Ce suivi devrait être complété par un programme de surveillance au robinet du consommateur, afin de s'assurer que le chrome III résiduel ne soit pas à nouveau oxydé en chrome VI.

Le CES « Eaux » s'étonne de l'absence de suivi en ligne du pH pour s'assurer que la précipitation du chrome III s'opère dans les meilleures conditions de pH.

3.6. Conclusion du CES « Eaux »

Le CES « Eaux » émet, en l'état actuel du dossier, **un avis défavorable** à la demande d'autorisation exceptionnelle d'utiliser, pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, l'eau des forages F1 à F4 du champ captant de Meulan-en-Yvelines (Yvelines) ne respectant pas la limite de qualité pour le chrome dans les eaux brutes, considérant les éléments transmis dans le dossier suivants :

- la ressource est vulnérable du fait d'un milieu karstique et d'échanges de surface et présente une très forte variabilité spatio-temporelle de sa qualité. Le problème de pollution au chrome des forages F1 à F4 est chronique et les pics de contamination sont récurrents. Cette pollution n'ayant été ni caractérisée, ni localisée, il n'est pas possible de la relier à une source de contamination. Les phénomènes à l'origine de l'apparition ou de la disparition du

chrome VI dans l'eau brute ne sont pas connus. L'ensemble de ces constats implique qu'il n'est pas possible de prédire la temporalité et l'intensité des pics de pollution au chrome, de réaliser un bilan de masse et d'envisager des mesures visant à couper les transferts.

- La filière proposée pour l'élimination du chrome total et du chrome VI est adaptée au regard des essais réalisés par le pétitionnaire. Cependant, en raison de la variabilité de la qualité de l'eau brute en entrée de filière, un doute subsiste sur la capacité de la filière à respecter en permanence la concentration maximale de $6 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour le chrome VI dans l'eau distribuée, fixée par l'instruction n°DGS/EA4/2019/142 du 21 juin 2019.

Par ailleurs, le CES « Eaux » s'étonne :

- de l'absence d'information sur le devenir des boues et des eaux de lavage. La filière de rejet comportant des boues susceptibles de contenir des quantités de chrome et de fer importantes doit être adaptée à la vulnérabilité du milieu récepteur (Montcient) ;
- que le pétitionnaire n'envisage aucune solution alternative au traitement du chrome, telle que le déplacement des forages dans un autre bassin d'alimentation, mentionné dans le dossier ;
- de l'absence de justification du maintien de ce champ captant au regard de l'état des forages déjà très fragilisés, du problème de pollution au chrome et alors que d'autres ressources semblent disponibles sur le territoire.

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 » et émet donc un avis défavorable à la demande présentée.

La périodicité et la modalité proposées (mesure sur l'eau traitée et de périodicité au mieux mensuelle) pour la surveillance des paramètres « chrome total » et « chrome VI » ne permettent pas, en l'absence d'éléments d'appréciation sur la variabilité et la dynamique d'évolution de la contamination dans la ressource de garantir en permanence la production, à partir des forages F1 à F4 du champ captant de Meulan-en-Yvelines (Yvelines), d'une eau destinée à la consommation humaine respectant les limites de qualité pour ces paramètres.

Dr Roger GENET

MOTS-CLES

Eau destinée à la consommation humaine, forage, ressource en eau, chrome

Drinking water, water intended for human consumption, chrome