

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 21 octobre 2019

## **AVIS du 16 octobre 2019 révisé<sup>1</sup>** **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

### **Expertise hors évaluation de risques relative à l'établissement d'un programme de surveillance adapté des eaux destinées à la consommation humaine suite à l'incendie de l'usine Lubrizol**

---

*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, conjointement avec l'Ineris, le 2 octobre 2019 par les ministères en charge de l'alimentation, de la santé et de l'écologie pour la réalisation de l'expertise suivante : demande d'avis relatif à un programme de surveillance adapté des eaux destinées à la consommation humaine dans la situation post-accidentelle de l'incendie de l'usine Lubrizol en Normandie.

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

Un incendie de grande ampleur s'est déclenché sur un site industriel classé « Seveso haut risque » en tant qu'installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) durant la nuit du 25 au 26 septembre (à 2h40). Ce site basé à Rouen (Seine-Maritime) en zone périurbaine produit des substances chimiques industrielles pour adjonction dans des huiles diverses. L'incendie est éteint depuis le 28 septembre 2019. Par ailleurs, le site voisin de Lubrizol, Normandie Logistique, a également été impliqué dans l'incendie.

Le panache de fumée s'est élevé à forte hauteur au droit du site et a ensuite poursuivi une trajectoire Nord-Est. Ce passage du panache s'est manifesté par des retombées macroscopiques visibles de type suies (et qui en certains endroits ressemblent à un liquide noirâtre huileux de type hydrocarbures) à forte distance (quelque cent kilomètres).

La combustion incomplète qui s'est produite au niveau du site a formé une fumée noirâtre intense et prolongée, constituée à la fois des matériaux de construction industrielle et des produits stockés. Les premières vérifications de la DGAL se sont donc orientées vers les dioxines et les furanes (PCDD/F), les PCB (polychlorobiphényles), les HAP (hydrocarbures aromatiques

---

<sup>1</sup> Annule et remplace l'avis du 16 octobre 2019. Les corrections effectuées sont décrites en Annexe 3.

polycycliques), et des éléments-traces métalliques (Cd - cadmium, Pb - plomb, Hg - mercure - et d'autres potentiellement).

La DGAL a mis en place schématiquement deux phases de gestion avec des enjeux différents. D'une part, une première phase liée aux besoins de vérification en urgence des niveaux de contamination dans les productions agricoles, afin de répondre aux inquiétudes de la profession et des consommateurs et de réaliser les vérifications sanitaires pouvant être accessibles le plus rapidement. D'autre part, dans une phase ultérieure au long cours, la mise en place d'une surveillance renforcée a tenu compte de la cinétique de bioaccumulation des polluants potentiellement présents chez les animaux et dans les végétaux destinés à l'alimentation humaine.

S'agissant des eaux destinées à la consommation humaine (EDCH), l'Anses a été saisie pour analyser les premiers résultats reçus par les Agences régionales de santé (ARS) concernées par les dépôts et proposer en conséquence un programme de surveillance adapté (paramètres spécifiques à rechercher, périmètre géographique, fréquence et durée).

L'Anses a émis en date du 4 octobre 2019 un premier avis indiquant que les conseils et recommandations associées aux modalités de surveillance des EDCH seraient formulées sur la base des résultats disponibles des analyses réalisées sur les EDCH dans le cadre du contrôle sanitaire renforcé mis en place et de l'analyse de la liste des substances identifiées par l'Ineris dans son avis.

Un second avis a été émis le 14 octobre 2019, relatif aux résultats des prélèvements de lait effectués depuis le début de l'incendie, afin de fournir à l'autorité publique des éléments scientifiques relatifs à la levée des mesures d'interdiction visant la collecte du lait.

L'objectif du présent avis est d'évaluer la stratégie de prélèvements mise en place par l'ARS Normandie à compter du 26 septembre 2019 et de proposer des recommandations en termes de stratégie d'échantillonnage et d'analyses, à la lumière des résultats d'analyses disponibles au 10 octobre 2019 et des discussions avec les différents acteurs. Cet avis porte sur les captages utilisés pour produire de l'EDCH situés sur les 112 communes listées dans l'arrêté préfectoral du 28 septembre 2019 relatif à des restrictions sanitaires de mise sur le marché de productions d'origine animale et végétale produites sur la zone impactée par les retombées de suies de fumée de l'incendie de l'usine Lubrizol.

## **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 est menée par le groupe d'expertise collective d'urgence « Lubrizol » (GECU « Lubrizol ») réuni les 10 et 15 octobre 2019. Des réunions téléphoniques se sont tenues avec les experts « Eaux » membres du GECU les 10 octobre et 14 octobre 2019. Les travaux du GECU ont été adoptés lors de la réunion du 15 octobre 2019.

Par ailleurs, un échange téléphonique avec le laboratoire agréé au titre du contrôle sanitaire et en charge des analyses a eu lieu le 9 octobre 2019. Des réunions téléphoniques avec l'ARS Normandie se sont également tenues, les 7 et 11 octobre 2019.

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 de l'Anses (<https://dpi.sante.gouv.fr>).

Le présent avis ne constitue pas une évaluation de risques sanitaires.

### 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU

#### 3.1. Données disponibles

Les documents dont le GECU a disposé sont :

- La note de l'ARS Normandie (délégation territoriale 76) « Incendie Lubrizol – suivi alimentation en eau potable (AEP) – Éléments techniques sur les suivis mis en place du 26 septembre au 4 octobre » (version du 4 octobre 2019, reçue le 4 octobre 2019) ;
- La note technique du bureau de recherches et géologiques et minières (BRGM) « Avis technique résultant d'un appui en situation d'urgence : Mise en place d'un plan de surveillance des captages d'eau potable suite à l'incendie du site de Lubrizol survenu le 26 septembre 2019 » (version du 1<sup>er</sup> octobre, reçue le 7 octobre 2019) ;
- La note externe de l'Ineris « Analyse de l'Ineris suite à la saisine du 2 octobre sur la gestion post-accidentelle de Lubrizol » (version du 4 octobre, reçue le 7 octobre) ;
- La note externe de l'Ineris « Complément à l'analyse de l'Ineris suite à la saisine du 2 octobre 2019 » (version du 10 octobre 2019, reçue le 10 octobre 2019) ;
- Les résultats d'analyse EDCH du 30 septembre (reçus le 4 octobre) ;
- Les résultats d'analyse EDCH du 1<sup>er</sup> octobre, 2 octobre partiels (reçus le 4 octobre) ;
- Les résultats d'analyse EDCH du 1<sup>er</sup> octobre, 2 octobre complets (reçus le 7 octobre) ;
- Les résultats d'analyse EDCH du 4 octobre partiels (reçus le 7 octobre) ;
- Les résultats d'analyse EDCH du 4 octobre complets (reçus le 9 octobre) ;
- Les résultats d'analyse EDCH du 7 octobre partiels (reçus le 9 octobre) ;
- Les résultats d'analyse EDCH du 7 octobre complets (reçus le 10 octobre) ;
- Les résultats partiels des analyses sur des matrices alimentaires intégrant 5 eaux d'abreuvement.

#### 3.2. Contexte hydrogéologique

Les captages présents dans la zone du panache ne présentent pas la même vulnérabilité aux infiltrations d'eau superficielle. En effet, les pluies efficaces<sup>2</sup> érodent les terres arables vulnérables à l'érosion entraînant les particules vers les bétouires<sup>3</sup> qui les amènent directement aux captages AEP *via* des conduits karstiques.

Le BRGM, dans son avis technique sur la mise en place d'un plan de surveillance des captages d'eau potable, décrit les différents types de transfert et de pollution des eaux souterraines liée à l'infiltration dans le sous-sol des suies et retombées des fumées de l'incendie. Du fait de la triple « perméabilité » de la craie en Normandie, ces infiltrations peuvent se faire avec des cinétiques très différentes :

- Dans les secteurs où la craie est peu fissurée, fracturée, les écoulements sont très lents (perméabilité matricielle, écoulement annuel à pluri-annuel). C'est le cas généralement sous les plateaux ;

<sup>2</sup> Les pluies efficaces sont égales à la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration réelle.

<sup>3</sup> Le karst haut-normand engendre en surface des zones d'effondrements naturels, constituant des points d'engouffrement (dénommés bétouires) des eaux superficielles vers la nappe phréatique de la craie, sans filtration naturelle par le sol et à l'origine de la turbidité des eaux, ce qui pose des problèmes notamment pour l'alimentation en eau potable (Site du BRGM, <https://www.brgm.fr/projet/inventaire-regional-betouires-haute-normandie-tracages-exutoires>)

- Dans les secteurs où la craie est fissurée, fracturée, les écoulements peuvent être plus rapides (perméabilité de fracture, écoulement mensuel à annuel) ;
- Dans les secteurs où la craie est karstifiée, les écoulements peuvent être extrêmement rapides (perméabilité karstique, de 100 à 500 m.h<sup>-1</sup>) ».

Pour les écoulements les plus rapides, les transferts peuvent s'opérer en un à deux jours après des épisodes pluvieux.

Bien que les captages de la zone présentent un degré de karstification différent, les processus sont identiques, seule l'intensité (vitesse et dilution) du processus sera différente.

L'emprise estimée (avis de l'Ineris du 4 octobre 2019) du panache a traversé la ligne de partage des eaux superficielles entre les cours d'eau du Cailly, du Robec et de l'Aubette vers l'Ouest et Sud-Ouest, de l'Andelle vers le Sud-Est de la Varenne et de la Béthune au Nord. Sous cette zone en profondeur existe un dôme piézométrique, avec trois grandes directions d'écoulement souterrain (axes Sud-Ouest, Sud-Est et Nord) amenant les eaux vers une quinzaine de captages AEP.

La nappe alluviale de la Seine est mise en charge par la nappe de la craie sous-jacente. Le gradient hydraulique étant toujours en faveur du drainage de l'aquifère par le fleuve, des transferts de masses d'eau du fleuve vers la nappe sont à exclure (Arnaud *et al.*, 2007). Des contaminations éventuelles de la Seine vers la nappe ne pourraient intervenir qu'en cas de débordement du fleuve. Ainsi, seul le risque de contamination des captages utilisés pour produire de l'EDCH situés dans la zone de panache *via* l'entraînement des dépôts de suie par ruissellement est à prendre en compte.

### **3.3. Stratégie d'échantillonnage et d'analyses mise en place par l'ARS**

Un suivi renforcé de la qualité des EDCH a été mis en place par l'ARS Normandie dès le 26 septembre 2019, d'abord ciblé sur des réservoirs d'eau potable aériens situés sous le panache et à proximité de la source de pollution (communes de Rouen, Mont Saint-Aignan, Bihorel et Quincampoix), puis sur les captages d'eaux souterraines utilisés pour produire de l'EDCH situés au droit et à proximité du panache en fonction de leur vulnérabilité aux pollutions de surface. Les analyses réalisées dans un premier temps ont porté sur un large spectre de composés chimiques susceptibles d'être présents dans les eaux de ruissellement.

66 captages d'eaux souterraines sont recensés dans les 112 communes listées dans l'arrêté préfectoral du 28 septembre 2019 relatif à des restrictions sanitaires de mise sur le marché de productions d'origine animale et végétale produites sur la zone impactée par les retombées de suies de fumée de l'incendie de l'usine Lubrizol.

Le service santé environnement de l'ARS Normandie a établi dès le 30 septembre 2019 une hiérarchisation des captages d'eaux souterraines en fonction de leur vulnérabilité liée aux risques d'infiltration rapide des eaux de surface suite à des pluies importantes. La connaissance du contexte hydrogéologique et des épisodes de turbidité des 10 dernières années a permis de dresser les deux listes suivantes :

- Captages karstiques (vulnérables aux pollutions de surface) : Fontaine-sous-Préaux, Darnétal (Carville), Maromme, captage de la rue Saint-Pierre, Saint-Saëns, Blainville Crevon, Bellencombre, Muchedent, Marques (Fontaine Auris), Saint-Victor L'Abbaye, et dans une moindre mesure les captages de la Vallée du Haut-Cailly ;
- Captages non karstiques : Saint-Germain des Essourts, Bosc-le-Hard, Beaumont le Hareng, Saint-Martin Osmonville, Montérolier, Sommary, Rouvray Catillon, Sigy, Mesnil, Lieubray, Esclavelle, Neuville Ferrières, Beaussault, Gaillefontaine, Aumale, Darnétal.

Parmi les captages karstiques, une filière de traitement mettant en œuvre *a minima* une étape de clarification ne concernent que les captages suivants : Fontaine-sous-Préaux (ultrafiltration (UF)), Darnétal (Carville) (filtration sur sable), Maromme (filtration sur sable et charbon actif en grain (CAG)), Marques (filtration sur sable), Saint-Victor L'Abbaye (CAG). Les autres captages sont uniquement chlorés et certains sont arrêtés automatiquement en cas de dépassement de 1 NFU<sup>4</sup> (turbidité suivie en continu) et secourus par un autre ouvrage. Ne sont pas dotés de moyens de secours les captages de la rue Saint-Pierre, Saint-Victor L'Abbaye et Blainville Crevon (partiellement secouru).

Le BRGM a fourni une expertise sur la liste préétablie par le service santé environnement de l'ARS Normandie.

L'estimation de la population alimentée par de l'eau produite à partir des captages listés ci-dessus, ainsi que les traitements actuels, est fournie dans le tableau ci-dessous<sup>5</sup>.

Nom de la ressource	Traitement	Population potentiellement concernée (nombre d'habitants)
Fontaine- sous- Préaux	ultrafiltration + désinfection	96 205
Darnétal (Carville)	filtration sur sable + désinfection	52 273
Maromme	filtration sur sable + CAG + désinfection	66 750
La Rue Saint- Pierre	désinfection	4 204
Saint-Saëns	désinfection	2 521
Blainville Crevon	désinfection	4 073
Bellencombre	désinfection	1 231
Muchedent	désinfection	3 797
Marques (Fontaine Auris)	filtration sur sable + désinfection	996
Saint-Victor L'Abbaye	CAG + désinfection	5 842
Vallée du Haut Cailly	désinfection	43 560
Darnétal	désinfection	9 440
Saint-Germain des Essourts	désinfection	7 350
Bosc-le-Hard	désinfection	1 469
Beaumont le Hareng	désinfection	5 130
Saint-Martin Osmonville	désinfection	3 210
Montérolliers	désinfection	6 250
Sommery	désinfection	3 050
Rouvray Catillon	désinfection	3 527
Sigy	désinfection	9 060
Mesnil Lieubray	désinfection	2 710
Esclavelle	désinfection	1 554
Neuville Ferrieres	désinfection	5 270
Beaussault	désinfection	2 340
Gaillefontaine	désinfection	1 370
Aumale	désinfection	2 420

<sup>4</sup> Unité néphélométrique formazine (Formazine nephelometric unit) – Norme NF EN ISO 7027 « Qualité de l'eau - Détermination de la turbidité - Partie 1 : méthodes quantitatives ».

<sup>5</sup> Note de l'ARS Normandie « Incendie Lubrizol – suivi AEP – Éléments techniques sur les suivis mis en place du 26 septembre au 4 octobre » (version du 4 octobre 2019).

Des séries de prélèvements ont été effectuées les 30 septembre, 1<sup>er</sup>, 2, 4, 7 et 9 octobre 2019 sur les captages identifiés comme karstiques des communes concernées par les retombées de suies et particules du panache. Sur cette période de prélèvement, des épisodes de pluie suffisamment intenses pour engendrer du ruissellement en surface ont été observés du 2 au 9 octobre 2019. Les analyses ont été réalisées selon les cas sur l'eau après traitement et/ou sur eau brute. Cette stratégie est à rapprocher des éléments relatifs au traitement mis en œuvre indiqué dans le tableau ci-dessus.

Les analyses sont confiées à deux laboratoires agréés au titre du contrôle sanitaire des eaux (Carso et Labéo).

Les analyses ont porté sur un large spectre de substances chimiques : l'indice hydrocarbures, 18 HAP, 29 composés organiques volatils/ Benzène - Toluène – Éthylbenzène – Xylènes (COV/BTEX), les composés organohalogénés adsorbables (AOX), certains phtalates, les composés perfluorés, les dioxines et furanes (PCDD/F), les polychlorobiphényles (PCB), 27 métaux et un indice écotoxicologique (norme ISO 11348 - Inhibition de luminescence de *Vibrio fischeri*). Des méthodes d'analyses non ciblées ont également été mises en œuvre afin de rechercher une grande diversité de composés organiques (screening chromatographie gazeuse à espace de tête couplée à la spectrométrie de masse (HS GCMS), screening extraction liquide/liquide chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (L/L GCMS), screening extraction liquide/liquide chromatographie liquide couplée à la spectrométrie à temps de vol (L/L LC QTOF). La liste des molécules par méthode mise en œuvre par les laboratoires agréés au titre du contrôle sanitaire en charge des analyses et les limites de quantification associées sont présentées en annexe 2.

La note de l'ARS Normandie indique une absence de détection pour la plupart des substances recherchées dans les échantillons prélevés les 30 septembre, 1<sup>er</sup> et 2 octobre 2019.

Parmi les COV recherchés, les trihalométhanés (THM) sont quantifiés sur les échantillons correspondant à des eaux traitées en raison de la chloration et sont conformes à la limite de qualité associée à ce paramètre<sup>6</sup>. À noter des traces de m-p xylène au forage de Darnétal, en sortie de production et en distribution à Mont Saint-Aignan (point de surveillance (PSV) 2456 et 867). Concernant les HAP, le résultat le plus saillant est la quantification du benzo(a)pyrène dans les eaux brutes de Fontaine-sous-Préaux (0,02 µg.L<sup>-1</sup> le 1<sup>er</sup> octobre). Il est quantifié seulement le mardi et uniquement sur ce point de surveillance (PSV 3089). Ce paramètre (dont la limite de quantification est fixée à 0,01 µg.L<sup>-1</sup>) n'est pas quantifié sur l'eau distribuée en sortie de production (PSV 2815 – Réservoir de la Jatte) car éliminé par le traitement d'ultrafiltration.

Des prélèvements complémentaires programmés le vendredi 4 octobre 2019 ont été ciblés sur les captages potentiellement les plus vulnérables aux infiltrations d'eaux de surface. Le programme porte sur les points de surveillance suivants : Fontaine-sous- Préaux mélange EB (PSV 3089) ; La Jatte Rouen TTP (PSV 2815) ; Vallée du Haut Cailly sortie réservoir Ventelettes (PSV 2798) ; captage de La rue st Pierre (PSV 1075) ; Blainville Crevon réservoir Morgny (mélange avec captage de Saint-Germain des Essourts) (PSV 163) ; captage de Saint-Saëns (PSV 1308).

Les paramètres ciblés pour analyses demandées sur les prélèvements du 4 octobre 2019 portent sur les HAP, indice hydrocarbures, COV/BTEX, indice écotoxicologique, turbidité, odeur et couleur. Des flaconnages ont été prévus pour des analyses complémentaires éventuelles.

---

<sup>6</sup> Arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif aux 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 la santé publique.

### **3.4. Premiers éléments de réponses apportés par l'Anses à l'ARS Normandie**

Lors de la réunion téléphonique du 7 octobre 2019 avec l'ARS Normandie, l'Anses a considéré que les mesures de surveillance renforcée entreprises jusqu'au 4 octobre 2019 étaient pertinentes.

L'Agence a proposé des aménagements de la liste d'analyses et méthodes associées : ajout de paramètres et optimisation analytique. Ces ajustements ont été mis en place dans la semaine qui a suivi les échanges, grâce à la réactivité des laboratoires.

L'Agence a ainsi proposé d'ajouter le suivi du carbone organique total (COT) et l'indice hydrocarbures volatils (IHV) (normalisé) (chaîne C5-C11), complémentaire de l'indice hydrocarbures classique (chaîne C10-C40).

Les optimisations suivantes dans la stratégie de surveillance mise en place ont été proposées :

- Ne réaliser le paramètre AOX que sur des eaux brutes : paramètre pertinent très intégrateur des molécules organohalogénées mais peu sensible ( $10 \mu\text{g.L}^{-1}$ ), peut correspondre à des sous-produits de désinfection dans des eaux traitées ;
- Réaliser un blanc « terrain » afin de détecter des contaminations croisées potentielles lors du prélèvement/transport/stockage des échantillons. Cette recommandation est en lien notamment avec la quantification de très faibles teneurs en composés perfluorés sur certains captages ;
- Rechercher et congeler le cas échéant des prélèvements de tous les PSV investigués qui seraient antérieurs au 26 septembre 2019 afin de disposer d'un historique, d'éléments de comparaison et de procéder à des analyses ultérieures si besoin ;
- Conserver les échantillons au-delà des temps de conservation habituels en vigueur dans les laboratoires de façon à pouvoir réaliser des analyses complémentaires ultérieures si nécessaire ;
- Adapter la fréquence des prélèvements.

Par ailleurs, les discussions ont porté sur les points suivants :

#### **■ Sur la pertinence de la recherche des PCB et des PCDD/F**

Les PCB et les PCDD/F présentent des propriétés hydrophobes conduisant à une affinité préférentielle aux sédiments et aux matières en suspension. L'étape de clarification des eaux permet de réduire la concentration en matières en suspension et donc les concentrations de ces polluants organiques persistants (Anses 2008, 2015).

Dans le cas de petits captages où l'eau prélevée est uniquement désinfectée avant d'être distribuée, ceux-ci sont potentiellement vulnérables. Il est donc nécessaire d'effectuer des prélèvements conservatoires pour pouvoir ajuster la surveillance si nécessaire. Comme indiqué précédemment, dans certaines petites unités de distribution (UDI), des turbidimètres sont placés en continu, et dès dépassement de la limite de 1 NFU, une restriction de consommation est prévue. L'indicateur « Turbidité » permet une surveillance globale de tous les captages situés dans le panache et de tous les captages turbides en général.

#### **■ Molécules utilisées pour lutter contre l'incendie**

Seuls les composés perfluorés ont été recherchés. Il est peu probable que les pompiers aient utilisé des agents d'extinction non fluorés. Ce point devrait néanmoins être vérifié avec les intervenants sur l'incendie. Les molécules ciblées par le laboratoire en charge de leur analyse apparaissent pertinentes : il s'agit de molécules de petite taille qui tracent les impuretés et produits de dégradation des fluorotéломères généralement utilisés pour éteindre les feux d'hydrocarbures. Ils sont retrouvés, certains jours dans presque tous les échantillons, même ceux éloignés

géographiquement ou hors panache. Il serait particulièrement intéressant de disposer d'échantillons antérieurs au 26 septembre 2019 pour ces molécules. Si les résultats des nouvelles analyses de composés perfluorés présentent des concentrations en hausse significative, il serait pertinent de rechercher d'autres composés per- et polyfluorés ainsi que des fluorotélomères.

*A priori*, l'hypothèse de l'aérocontamination sur des distances importantes (plusieurs dizaines de kilomètres) reste assez peu probable. Ainsi, dès que les prélèvements s'éloignent de quelques mètres des zones d'entraînement où les mousses se sont déposées sur le sol, une décroissance très rapide des concentrations en perfluorés est observée (Dauchy *et al.*, 2019). La réalisation de blancs « terrain » permettrait d'éviter tout risque de contamination croisée, lors des étapes de prélèvements, acheminement et stockage des échantillons.

### ■ Méthodes de screening

Les méthodes de recherche non ciblées permettent de suivre un grand nombre de molécules avec trois filières analytiques. En outre :

- Les méthodes d'extraction liquide/liquide mises en œuvre par le laboratoire LABEO permettent d'accéder à la fraction totale des échantillons y compris à des molécules apolaires éventuellement adsorbées sur les matières en suspension ;
- L'extraction à pH acide (pH 2) permet d'accéder à une plus grande diversité de familles de molécules en favorisant l'extraction des molécules acides et basiques sous leur forme neutre ;
- Le screening HS GC MS permet de s'affranchir de la recherche ciblée des COV et BTEX ;
- Le screening « Métaux » (Plasma à couplage induit-spectrométrie de masse ou ICP MS) intègre les éléments d'intérêt et notamment : Hg, Ba, Pb, Zn, Sb, Cd, ...

Les analyses de screening extraction liquide/liquide chromatographie liquide couplée à un quadropôle et analyseur en temps de vol (L/L LC QTOF) qui ont été mises en œuvre sur les premiers prélèvements permettront le cas échéant :

- De disposer d'une empreinte chromatographique susceptible d'être comparée à des analyses ultérieures ;
- En cas de besoin (molécule identifiée *a posteriori*, ou présente dans d'autres matrices), revenir sur les données brutes afin de confirmer éventuellement la présence de la molécule.

Le laboratoire Carso signale qu'un pic interférent a été observé lors du dosage des dioxines sur la plupart des prélèvements du 30 septembre 2019. Ce pic n'a pas pu être identifié par d'autres techniques en raison d'un niveau de concentration très faible. Cet interférent n'a plus été observé sur les échantillons prélevés les jours suivants.

### **3.5. Proposition de suivi renforcé dans le cadre du suivi sanitaire des EDCH par les experts du GECU**

Les résultats disponibles des prélèvements des 4 et 7 octobre 2019 effectués dans le cadre du suivi renforcé mis en place par l'ARS Normandie mettent en évidence la présence d'HAP sur les captages de Blainville Crévon et de Saint-Germain des Essourts. Certains composés perfluorés ont également été quantifiés le 7 octobre sur les captages de la Fontaine-sous-Préaux.

Le « réseau régional de surveillance de la qualité des eaux souterraines au droit ou à proximité des Installations Classées et Sites (potentiellement) Pollués (ICSP) », présent pour chaque région du territoire national, a été mis en place par la Direction Générale de la Prévention des Risques du ministère en charge de l'écologie dans le cadre de sa politique nationale de lutte contre les

pollutions industrielles et afin de répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/60/CE). Au niveau régional, ce réseau est sous la maîtrise de l'Inspection des Installations Classées, les données produites étant fournies par les industriels, exploitants et/ou responsables des sites industriels ou sites (potentiellement) pollués concernés. Les situations propres aux sites industriels, aux sites et sols pollués et à la qualité des milieux de façon plus générale, sont caractérisées par des enjeux sanitaires, environnementaux, mais aussi par des enjeux en termes de responsabilités impliquant non seulement les exploitants ou les promoteurs mais aussi les pouvoirs publics garants de la santé et de la sécurité publique. Ainsi, sur la base d'initiatives régionales depuis plusieurs années ou sur la base du programme national régionalisé depuis 2006, les opérations de bancarisation dans la base de données publique ADES<sup>7</sup> des données relatives aux ICSP sont mises en place sur la quasi-totalité du territoire national. Les informations bancarisées dans ce cadre portent à la fois sur les sites industriels (localisation, identification et activité), sur les forages surveillés (localisation, caractéristiques et entités hydrogéologiques captées) et sur la qualité des eaux souterraines (résultats des analyses historiquement pratiquées, essentiellement celles acquises après 1998).

Ainsi, pour les échantillons présentant des concentrations quantifiées en HAP, une recherche des résultats de HAP dans la base de données des eaux souterraines (ADES) a été effectuée. Pour les captages de Fontaine-sous-Préaux et Blainville Crevon, environ 10 % des résultats présentent une concentration en HAP supérieure à la limite de quantification (sur 1 663 résultats disponibles) avec une valeur médiane à 0,01 µg.L<sup>-1</sup> mais aucun HAP n'apparaît prédominant.

Il est à noter que dans le cadre du suivi renforcé mis en place par l'ARS Normandie, le phénanthrène est la molécule la plus fréquemment quantifiée. Cette molécule est également celle présentant les concentrations la plus élevée dans les eaux d'abreuvement pour les animaux ayant fait l'objet d'un prélèvement (surveillance mise en place à la demande de la DGAL).

Afin de tracer l'origine des HAP retrouvés, il pourra être pertinent de suivre sur le long terme les indices moléculaires des molécules quantifiées dans les différents compartiments permettant de caractériser l'origine des HAP (produits pétroliers / produits pyrolytiques, ...).

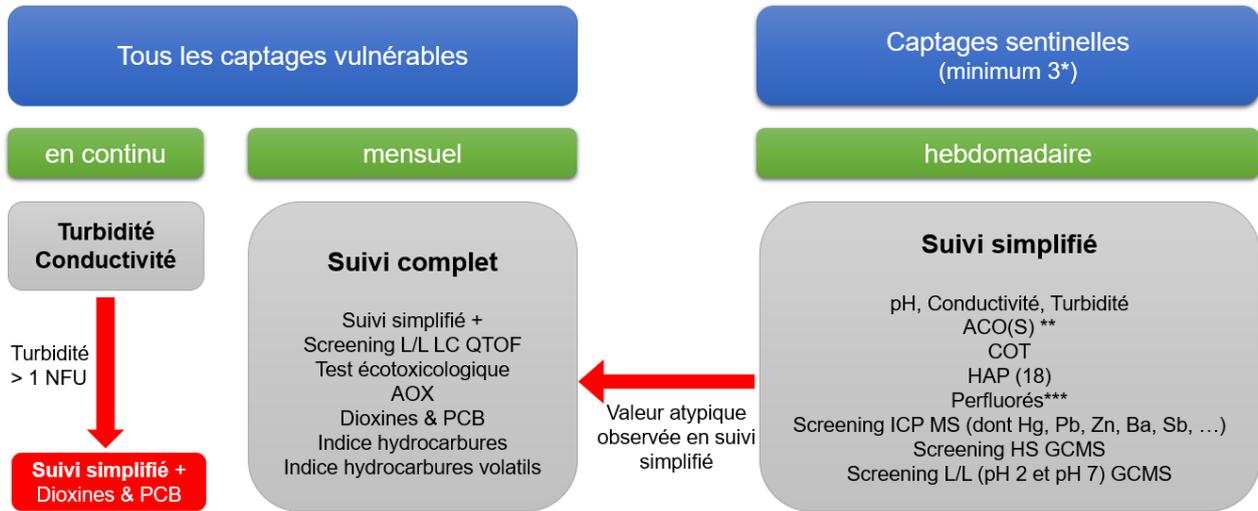
Les composés perfluorés quantifiés dans les échantillons prélevés sont majoritairement l'acide perfluorobutanoïque (PFBA), l'acide perfluoropentanoïque (PFPeA) et dans une moindre mesure l'acide perfluorohexanoïque (PFHxA). Les concentrations maximales relevées n'excèdent pas 0,03 µg.L<sup>-1</sup>. Au regard de la répartition des espèces retrouvées et considérant que dans le cadre d'un incendie, la forme PFHxA pourrait être prédominante et en l'absence de logique géographique avérée, l'hypothèse d'une contamination industrielle préexistante ne peut être écartée. De plus, les concentrations observées autour de 10 ng.L<sup>-1</sup> ne correspondent pas à un bruit de fond environnemental.

Les teneurs relevées en dioxines sur les eaux d'abreuvement (surveillance mise en place par la DGAL) mettent en évidence des résultats de l'ordre de 0,7 à 2,3 pg TEQ<sub>OMS 2005</sub>.L<sup>-1</sup> PCDD/F. Ces concentrations s'avèrent nettement supérieures à celles relevées lors de la campagne exceptionnelle de prélèvements et d'analyses des eaux souterraines de 2011 (Lopez et Laurent, 2011) et d'un ordre de grandeur semblable à celui observé sur des eaux pluviales à proximité d'incinérateurs (Minomo *et al.*, 2018). Aucun élément de contexte sur l'exposition au panache et sur les conditions de prélèvement des échantillons correspondant à des eaux d'abreuvement n'est disponible.

Les dioxines ont été fréquemment quantifiées à de faibles concentrations lors de la campagne exceptionnelle sur les eaux souterraines de 2011, il apparaît important à cette étape de ne pas s'affranchir de leur recherche à ce stade. Il est à noter cependant l'absence de blanc « terrain » lors de cette campagne exceptionnelle.

<sup>7</sup> ADES : Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines, <https://ades.eaufrance.fr/>

Le plan de surveillance doit être itératif et adapté. Plusieurs niveaux de surveillance sont proposés, et détaillés dans la figure ci-dessous.



\* dont champ captant Fontaine-sous-Préaux  
 \*\* ACO(S) : aspect, couleur, odeur, saveur  
 \*\*\* après vérification de la nature des agents d'extinction utilisés

**Lors du suivi très simplifié**, il est proposé de suivre tous les captages vulnérables de la zone classés en priorité 1 (risque de transfert très rapide, circulations karstiques avérées), 2 (risque de transfert rapide) et 3 par le BRGM dans son avis technique du 1<sup>er</sup> octobre. En effet, la circulation karstique est possible avec des connexions moins fréquentes mais épisodiques. Des connexions locales peuvent se faire à la faveur d'épisodes pluvieux importants. Du fait de l'absence de cartographie exhaustive, il n'est pas possible de relier les bêttoires existantes. L'étendue du dépôt des suies n'étant pas connue à ce jour, il est difficile de prévoir les captages qui seraient préférentiellement touchés. Le suivi en continu de la turbidité et de la conductivité implique un équipement de tous les captages en capteurs si cela n'est pas déjà effectif. La conductivité permet de détecter l'arrivée de masses d'eau dans la ressource et d'interpréter les résultats de turbidité *a posteriori*.

**Lors du suivi simplifié**, il est proposé d'échantillonner un volume d'eau additionnel (à définir avec le laboratoire) qui sera conservé en chambre froide jusqu'à l'obtention des résultats du suivi simplifié. Dans le cas où il est prévu de s'inscrire dans une stratégie d'échantillonnage plus espacée que celle mise en place initialement, il est nécessaire de prendre en compte les évènements pluvieux importants.

**Le suivi complet** pourra être mis en place avec une fréquence mensuelle et en cas de valeur atypique relevée lors du suivi simplifié. La liste des paramètres retenus est susceptible d'évoluer à la lumière des résultats disponibles sur les autres matrices et des premiers résultats de surveillance renforcée de l'EDCH.

Il est proposé de mettre en oeuvre ce plan de suivi à trois niveaux jusqu'à la fin de l'année 2019, les premiers épisodes érosifs étant attendus en novembre et décembre. Un point devra être réalisé au terme de cette période en concertation avec les actions menées par les Agences de l'eau, notamment l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN), et tout autre acteur pertinent.

En cas de détection de molécule(s) notamment non prise(s) en compte dans le cadre du contrôle sanitaire des EDCH<sup>8</sup>, la question du devenir de ces molécules dans la filière de traitement, et en particulier après l'étape de chloration, devra être investiguée.

Ce programme analytique, et notamment le suivi complet pourra être modulé et adapté avec d'autres composés cibles s'ils sont identifiés dans d'autres matrices.

Concernant les composés perfluorés : s'il s'avère qu'aucun composé perfluoré n'a été utilisé pour éteindre l'incendie et en l'absence d'évolution des concentrations, cette famille de molécules pourra être analysée uniquement dans le cadre du suivi complet.

Par ailleurs, l'activité industrielle actuelle et passée de la zone survolée par le panache est riche et complexe. Ainsi, l'environnement a été impacté par des contaminations multiples comme le révèlent les analyses ARS de routine ou les résultats colligés de la campagne nationale exceptionnelle réalisée en 2011 sur les ressources d'eaux souterraines objets de cet avis et ceux issus de la surveillance de l'état chimique des eaux souterraines. Afin de distinguer des contaminations antérieures de la ressource de celles liées à l'incendie de l'usine Lubrizol, il convient de faire les mêmes prélèvements sur un captage utilisé pour produire de l'EDCH utilisant la même masse d'eau mais situé en dehors de la zone survolée par le nuage, par exemple au Nord-Ouest de l'usine Lubrizol. Ces prélèvements serviraient alors de témoin non-impacté par les contaminations chimiques potentielles de la masse d'eau suite à l'incendie des entrepôts de Rouen le 26 septembre dernier.

En revanche, si un suivi sanitaire renforcé de la qualité des eaux utilisées pour produire de l'eau potable s'avère nécessaire, ces captages ne sont cependant pas les plus indiqués pour suivre le transfert de la contamination dans l'environnement *via* le réseau hydrographique. En effet, ceux-ci étant choisis pour leur plus faible vulnérabilité aux eaux de ruissellement, ils recevront moins les produits de l'érosion des terres arables susceptibles d'être le réservoir de contaminants remis en suspension à la faveur des pluies. De plus, dans cette région, 90-95 % du débit des rivières provient du compartiment souterrain par la nature crayeuse karstique du sous-sol. Aussi, il conviendrait de préconiser le suivi des principales sources d'eau situées sur les axes d'écoulement souterrain Sud-Ouest, Sud-Est et Nord. Ces sources situées en aval hydraulique du souterrain et en amont hydraulique de la surface présentent des aires de drainage naturel conséquentes avec des transferts de turbidité plus importants. Ainsi, les contaminants hydrophobes transférés par les matières en suspension (dioxines, PCB, HAP) pourront être suivis avec des flux plus représentatifs. Dans la même optique, il conviendrait de suivre l'aval hydraulique des cours d'eau de surface drainant la zone survolée par le panache afin d'intégrer les transferts par ruissellement et évaluer les flux de contaminants à la Seine.

### **3.6. Recommandations générales**

Le GECU recommande :

- Aux laboratoires agréés (au titre du contrôle sanitaire des eaux) impliqués, de maintenir une vigilance pour tout signal anormal ou interférent et d'en informer l'ARS ;
- Afin de replacer le contrôle renforcé sur l'EDCH dans une vision plus globale, d'accroître, compte tenu de la complémentarité des actions entreprises et des synergies, le lien avec la surveillance de la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface, notamment par la transmission et le partage des données dans les meilleurs délais au niveau régional. Ces données de surveillance permettront potentiellement d'identifier des points de vigilance. En effet, s'agissant des eaux souterraines, les données relatives à l'état chimique des eaux

<sup>8</sup> Arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R.1321-10, R.1321-15 et R.1321-16 du code de la santé publique.

souterraines sont disponibles *via* le réseau régional de surveillance de la qualité des eaux souterraines. Certaines pourraient permettre de constituer une base de référence permettant une comparaison pré- et post-accidentel.

Des actions sont en cours au niveau de l'Agence de l'eau Seine-Normandie pour adapter la surveillance de l'eau suite à l'incendie de Lubrizol. Il serait utile de mettre à disposition en temps réel des informations relatives à la surveillance renforcée mise en place au niveau des masses d'eau et aux paramètres recherchés, ainsi que d'échanger périodiquement entre les différents acteurs.

Le GECU souscrit pleinement aux préconisations du BRGM relatives aux prélèvements et analyses des suies et des sols afin de caractériser les polluants s'infiltrant dans les milieux<sup>9</sup>.

Le GECU souligne l'existence de structures de recherche impliquées de longue date, qui pourront constituer un appui à la compréhension des phénomènes de transfert de contaminants dans les différents compartiments environnementaux.

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

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les propositions et recommandations issues de l'expertise collective menée et validée par le GECU « Lubrizol ».

Dr Roger Genet

---

<sup>9</sup> Courriel du BRGM du 8 octobre 2019 adressé à l'ARS Normandie - transmis à l'Anses par l'ARS

## MOTS-CLES

Incendie, eau destinée à la consommation humaine, Normandie

Fire, drinking water, Normandy

## BIBLIOGRAPHIE

### ► Publications

Anses (2008). Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à la détermination d'une valeur limite en polychlorobiphényles dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Anses (2015). Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail sur le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique.

Arnaud L. (2007). Étude des relations nappe-rivière en Haute-Normandie – Modélisations GARDENIA. Rapport BRGM/RP-55813-FR.

Dauchy X., V. Boiteux, A. Colin, J. Hémar, C. Bach, C. Rosin, J. F. Munoz (2019). Deep seepage of per- and polyfluoroalkyl substances through the soil of a firefighter training site and subsequent groundwater contamination. *Chemosphere*. 214 : 729-737.

Lopez B., A. Laurent (2011). Campagne exceptionnelle d'analyse des substances présentes dans les eaux souterraines de métropole. <https://www.eaufrance.fr/publications/contaminants-emergents-dans-les-eaux-souterraines-en-metropole-donnees-2011>

Minomo K., N. Ohtsuka, K. Noijiri, R. Matsumoto (2018). Influence of combustion-originated dioxins in atmospheric deposition on water quality of an urban river in Japan. *Journal of Environmental Sciences*. 64 : 245-251.

### ► Législation et réglementation

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R.1321-10, R.1321-15 et R.1321-16 du code de la santé publique.

### ► Normes et certification

NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise » (Mai 2003).

NF EN ISO 7027 « Qualité de l'eau - Détermination de la turbidité - Partie 1 : méthodes quantitatives ».

## **ANNEXE 1**

### **Présentation des intervenants**

**PRÉAMBULE** : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

#### **GROUPE D'EXPERTISE EN URGENCE**

---

##### **Président**

M. Fabrice NESSLANY – Chef du service de toxicologie (Institut Pasteur de Lille) – Évaluation des risques, toxicologie

##### **Membres**

M. Pierre-Marie BADOT – Professeur des universités – Université de Franche-Comté, Besançon – Évaluation des risques, transfert des contaminants

M. Matthieu FOURNIER – Maître de conférences – Université de Rouen Normandie – Hydrogéologie, karst, transfert particulière

M. Jean-Philippe JAEG – Maître de conférences – École nationale vétérinaire de Toulouse – Alimentation animale

M. Stefan JURJANZ – Professeur des universités – INPL – Alimentation animale

Mme Myriam MERAD – Directeur de recherche – CNRS – Analyse et gestion des risques

M. Christophe ROSIN – Chef d'unité adjoint « Chimie des Eaux » – Laboratoire d'Hydrologie de Nancy, Anses - Chimie analytique, contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine

M. Alain-Claude ROUDOT – Professeur des universités – Université de Bretagne Occidentale – Statistiques

#### **PARTICIPATION ANSES**

---

##### **Coordination scientifique**

Mme Lauren ARPIN-PONT – Chargée de projets scientifiques – Unité d'évaluation des risques liés à l'eau (UERE) – Anses

Mme Géraldine CARNE – Chargée de projets scientifiques – Unité d'évaluation des risques liés à l'alimentation (JERALim) – Anses

##### **Contribution scientifique**

M. Xavier DAUCHY – Chef d'unité « Chimie des Eaux » – Laboratoire d'Hydrologie de Nancy – Anses

Mme Pascale PANETIER – Chef d'unité scientifique – UERE – Anses

##### **Secrétariat administratif**

Mme Virginie SADE – Anses

**ANNEXE 2 - LISTE DES MOLECULES PAR METHODE MISE EN ŒUVRE PAR LES LABORATOIRES AGREES AU TITRE DU CONTROLE SANITAIRE EN CHARGE DES ANALYSES ET LIMITES DE QUANTIFICATION ASSOCIEES**

Composés HS GCMS	Limite de quantification en µg.L <sup>-1</sup>
Chlorure de vinyle	0,3
1.1-dichloroéthylène	0,3
Dichlorométhane	0,3
Trans-1.2-dichloroéthylène	0,3
1.1-dichloroéthane	0,3
Cis-1.2-dichloroéthylène	0,3
Chloroforme	0,3
1.1.1-trichloroéthane	0,3
Tétrachlorure de carbone	0,05
1.2-dichloroéthane	0,3
Trichloroéthylène	0,3
Bromodichlorométhane	0,3
1.1.2-trichloroéthane	0,3
Tétrachloroéthylène	0,3
Dibromochlorométhane	0,3
Bromoforme	0,3
1.1.2.2-tétrachloroéthane	0,3
Hexachlorobutadiène	0,02
Benzène	0,3
Toluène	0,3
Ethylbenzène	0,3
M et P-xylène	0,3
O-xylène	0,3
1.3-dichlorobenzène	0,05
1.4-dichlorobenzène	0,05
1.2-dichlorobenzène	0,05
1.3.5-trichlorobenzène	0,1
1.2.4-trichlorobenzène	0,1
1.2.3-trichlorobenzène	0,1

<b>HAP (HPLC)</b>	<b>Limite de quantification en µg.L<sup>-1</sup></b>
Naphtalène	0,01
Fluorène	0,01
Acénaphène	0,01
Acénaphthylène	0,25
Anthracène	0,01
Phénanthrène	0,01
Pyrène	0,01
Fluoranthène	0,01
Chrysène	0,01
Benzo(a)Anthracène	0,01
Benzo(k)Fluoranthène	0,005
Benzo(b)Fluoranthène	0,005
Indeno(1,2,3-c,d)Pyrène	0,001
Benzo(a)Pyrène	0,01
Benzo(g,h,i)Pérylène	0,001
Dibenzo(a,h)Anthracène	0,01
Méthyl fluoranthène	0,01
Méthyl naphtalène	0,01

<b>HAP (GCMSMS)</b>	<b>Limite de quantification en µg.L<sup>-1</sup></b>
Naphtalène	0,01
Acénaphthylène	0,01
Acénaphthène	0,01
2-Methylnaphtalène	0,01
Phénanthrène	0,01
Anthracène	0,01
Fluorène	0,01
Pyrène	0,01
Benzo(a)anthracène	0,01
Chrysène	0,01
Fluoranthène	0,01
2-Methylfluoranthène	0,01
Benzo(b)fluoranthène	0,01
Benzo(k)fluoranthène	0,01
Benzo(a)pyrène	0,01
Benzo(ghi)pérylène	0,01
Indéno (1,2,3-c,d)pyrène	0,01
Dibenzo(a,h)anthracène	0,01

<b>Métaux (ICP MS)</b>	<b>Limite de quantification en <math>\mu\text{g.L}^{-1}</math></b>
Li	0,10
Be	0,10
B	5,00
Al	2,00
Ti	2,00
V	0,50
Cr	0,50
Mn	0,50
Fe	5,00
Co	0,10
Ni	0,50
Cu	0,50
Zn	2,00
As	0,50
Se	2,00
Sr	2,00
Mo	0,10
Ag	0,10
Cd	0,025
Sn	0,50
Sb	0,50
Te	0,50
Ba	0,50
Hg	0,015
Tl	0,10
Pb	0,10
Bi	0,10
U	0,10

<b>Perfluorés (HPLC)</b>	<b>Limite de quantification en <math>\mu\text{g.L}^{-1}</math></b>
Acide perfluorobutanoïque	0,0010
Acide perfluoropentanoïque	0,0010
Acide perfluorohexanoïque	0,0010
Acide perfluoroheptanoïque	0,0010
Acide perfluorooctanoïque	0,0010
Acide perfluorononanoïque	0,0010
Acide perfluorodecanoïque	0,0010
Acide sulfonique de perfluorobutane	0,0010
Acide perfluorohexane sulfonique	0,0010
Sulfonate de perfluorooctane	0,0010
Acide perfluorodecane sulfonique	0,0010

**ANNEXE 3 – SUIVI DES ACTUALISATIONS DE L'AVIS**

<b>Date</b>	<b>Page</b>	<b>Description de la modification</b>
16 octobre 2019		Première version signée de la note de l'Anses
17 octobre 2019	6	<u>Version du 16 octobre 2019</u> Ce paramètre dont la limite de qualité est fixée à 0,01 µg.L <sup>-1</sup> sur l'eau distribuée n'est pas quantifié en sortie de production (PSV 2815 – Réservoir de la Jatte) car éliminé par le traitement d'ultrafiltration.  <u>Version révisée</u> Ce paramètre (dont la limite de quantification est fixée à 0,01 µg.L <sup>-1</sup> ) n'est pas quantifié sur l'eau distribuée en sortie de production (PSV 2815 – Réservoir de la Jatte) car éliminé par le traitement d'ultrafiltration.