

# **Proposition d'éléments à prendre en compte dans les cahiers des charges pour l'élaboration d'une étude diagnostic CVM**

**Novembre 2020**

# SOMMAIRE

<b>I. Préambule – Problematique CVM et contexte de l'étude .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Zone d'étude.....</b>	<b>3</b>
<b>III. Objet de la prestation.....</b>	<b>4</b>
<b>IV. Contenu de la prestation .....</b>	<b>4</b>
A. Repérage des canalisations à risque sur l'ensemble du territoire.....	4
B. Elaboration d'un programme pluri-annuel de prélèvements et d'analyses CVM dans l'eau.....	5
C. Campagnes d'analyses CVM.....	7
D. Exploitation des résultats d'analyse CVM dans l'eau et identification des tronçons de canalisations responsables de la migration de CVM dans l'eau .....	9
E. Etablissement du programme de travaux de remplacement des canalisations à risque CVM .....	9
<b>V. Mise en œuvre de la prestation .....</b>	<b>9</b>
A. Le Comité de pilotage.....	9
B. Les réunions .....	9
C. Les Livrables .....	10
<b>VI. Le dossier fourni au bureau d'études.....</b>	<b>10</b>
<b>Annexe I : Annexe 2 de l'instruction dgs 2012.....</b>	<b>11</b>
<b>Annexe 2 : logigramme en cas de non-conformité (instruction DGS du 29 avril 2020).</b>	<b>12</b>
<b>Annexe 3: Schéma temps de contact .....</b>	<b>13</b>

## I. PREAMBULE – PROBLEMATIQUE CVM ET CONTEXTE DE L'ETUDE

### - Problématique CVM :

Le CVM est un gaz incolore très volatil, inflammable. Sur la base des études menées en milieu professionnel, avec des expositions par voie respiratoire à de fortes doses de CVM (industrie du PVC), le chlorure de vinyle monomère est classé comme substance cancérogène certain pour l'Homme depuis 1987.

A faible dose et par voie orale, qui est le principal mode d'exposition via l'eau du robinet, l'évaluation de l'impact sanitaire de l'ingestion d'eau contenant du CVM, réalisée par l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en 2005 puis en 2014, conclut à **un risque accru de cancers du foie, dès lors que la teneur en CVM dans l'eau d'alimentation dépasse la norme de 0,5 µg/L.**

Toutefois, aucune association à ce jour n'a été établie entre des cas d'angiosarcome du foie (ASF) ou de carcinome hépatocellulaire et une consommation d'eau du robinet.

Le CVM peut être issu d'une contamination de la ressource en eau. Mais **dans la majorité des cas, sa présence dans l'eau distribuée par les réseaux d'eau potable est liée à la migration de la molécule dans l'eau à partir de certaines canalisations en PVC.**

En effet, la fabrication du PVC repose sur la polymérisation de CVM. A partir de 1980, l'introduction d'une nouvelle étape (le stripping) dans le processus de fabrication, a permis de diminuer considérablement la présence de CVM résiduel dans les canalisations en PVC. Une canalisation fabriquée après 1980 renferme moins de 1 mg de CVM par kg de PVC alors qu'une canalisation fabriquée entre 1970 et 1980 peut en renfermer jusqu'à 2000 fois plus. Il est donc primordial d'**identifier les canalisations à risque** au sein des réseaux de distribution d'eau.

La concentration de CVM qui peut migrer dans l'eau à partir de ces canalisations en PVC à risque augmente principalement avec le temps de contact de l'eau dans les tronçons concernés, mais aussi avec la température ou encore avec la teneur en CVM résiduel du matériau de la canalisation.

**Il convient donc de s'attacher à évaluer le temps de contact de l'eau dans les tronçons de canalisation concernés pour apprécier le niveau de risque de migration.**

- Contexte de l'étude : à adapter au cas par cas (diagnostic du réseau, schéma directeur, déjà réalisés ou en cours, modélisation hydraulique totale ou partielle du réseau, données patrimoniales sur dates de pose et matériaux des conduites, ...)

## II. ZONE D'ETUDE

### A décrire

L'étude porte sur l'ensemble du territoire sur lequel la PRPDE exerce la compétence (notion d'unité de gestion ou UGE) et non de manière fractionnée, afin de disposer d'une vue d'ensemble de la situation.

### III. OBJET DE LA PRESTATION

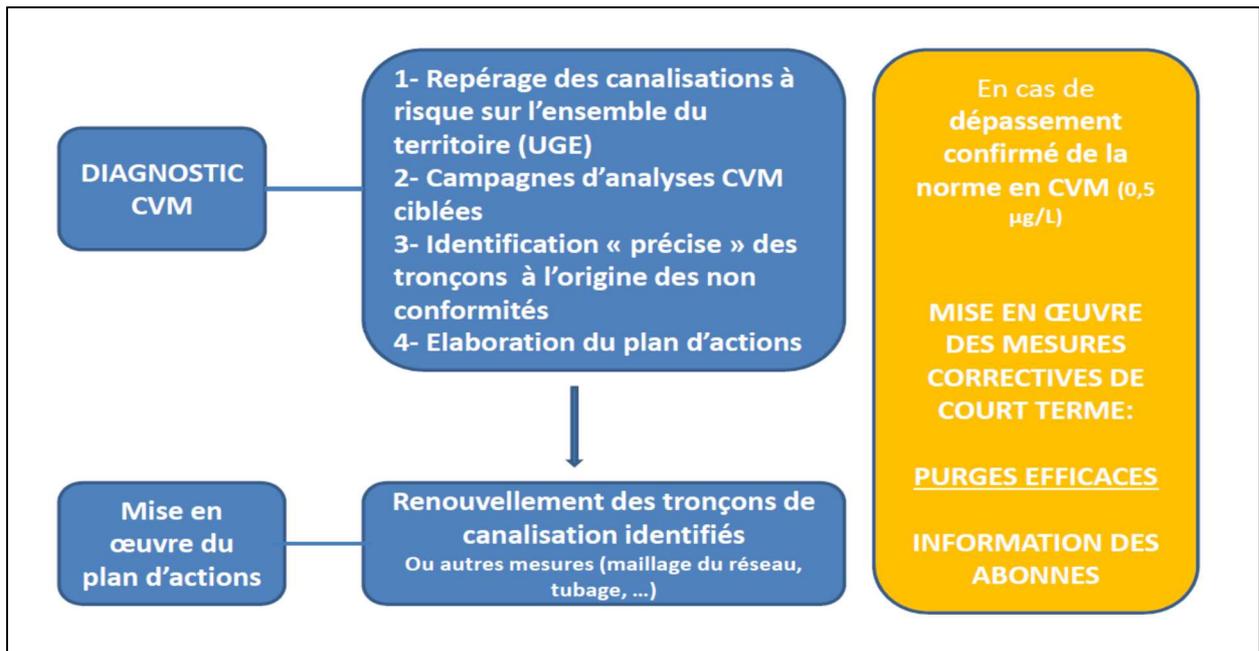
L'objectif de l'étude est d'établir le **plan d'actions correctives de long terme** permettant de rétablir de façon pérenne la conformité de l'eau distribuée. Le plan d'action se traduit majoritairement par un **échancier de travaux de remplacement** des tronçons de canalisations en PVC à l'origine de dépassements de la norme en CVM dans l'eau.

**Le diagnostic s'appuie sur :**

- le repérage exhaustif des canalisations à risque selon la nature des matériaux et leur date de pose (PVC ou matériau inconnu, posé avant 1980 ou de date de pose inconnue), l'estimation des temps de contact entre l'eau et les canalisations pour chaque tronçon de canalisation,
- des campagnes d'analyse de CVM dans l'eau sur les points du réseau jugés à risque à partir des données citées ci-dessus, dans le cadre d'une stratégie d'échantillonnage pluri-annuelle.

### IV. CONTENU DE LA PRESTATION

Cette étude diagnostic CVM s'inscrit dans la démarche globale suivante à mener par les collectivités :



#### A. Repérage des canalisations à risque sur l'ensemble du territoire

##### Etat des lieux des connaissances patrimoniales

Il s'agit de dresser un bilan des connaissances sur la nature des canalisations et leur année de pose. Les données manquantes seront mises en évidence et feront l'objet d'investigations complémentaires si nécessaire afin d'enrichir les données patrimoniales sur le réseau.

Les données de linéaires de canalisations suivant la nature des matériaux et l'année de pose pourront être présentées sous forme de tableaux par unité de distribution (UDI) et par communes.

**Un tableau récapitulatif des linéaires de canalisations à risque CVM (PVC ou matériau inconnu posé avant 80 ou de date de pose inconnue) sera réalisé par UDI.**

**Un tableau de synthèse à l'échelle de l'UGE sera également établi.**

Une cartographie de ces données sera également réalisée afin de visualiser l'ensemble des canalisations à risque.

### **Modélisation des temps de contact cumulés eau - conduites**

Le modèle hydraulique devra permettre d'analyser le risque d'apparition de CVM dans l'eau distribuée. Pour chaque point du réseau, il devra être en mesure de calculer le temps de contact cumulé entre l'eau et les tronçons de conduites en PVC posées avant 1980, de date de pose inconnu, de matériau inconnu.

Pour être précis, le modèle prendra en compte les consommations réelles moyennes annuelles géolocalisées des abonnés et non des estimations de consommation.

Le temps de contact cumulé (TC) maximal permettra d'établir des tranches distinctes (par exemple TC inférieur à 24 h, TC compris entre 24 et 48h, TC compris entre 48 et 72h et TC supérieur à 72h).

*NB : Les résultats attendus portent bien sur le temps de contact réel cumulé entre l'eau et les conduites à risque CVM et non sur la notion de temps de séjour de l'eau dans le réseau. Le temps de contact correspond au temps de présence de l'eau dans les canalisations visées alors que le temps de séjour correspond à la durée totale pendant laquelle l'eau se trouve dans le réseau, depuis sa mise en distribution jusqu'au point où elle est délivrée.*

### **Cartographie des temps de contact cumulés par tronçons avec indication des diamètres**

Il sera utile de disposer de cartes thématiques (sur fond IGN) issues de la modélisation afin de faire apparaître à la fois la répartition spatiale des matériaux des canalisations avec leurs diamètres), et les différentes tranches de temps de contact cumulé avec les canalisations considérées comme à risque (PVC ou matériau inconnu posés avant les années 1980, ou de date de pose inconnue).

**Le modèle devra ainsi permettre d'identifier les portions de réseau présentant un risque de relargage de CVM, de hiérarchiser le risque de contamination de l'eau sur la base de l'analyse des temps de contact et de proposer un programme d'analyses de CVM sur ces zones.**

## **B. Elaboration d'un programme pluri-annuel de prélèvements et d'analyses CVM dans l'eau**

Comme indiqué plus haut, si le linéaire de canalisations à risque est important, il est possible d'échelonner dans le temps les campagnes d'analyses de CVM dans l'eau distribuée. Toutefois, il conviendra de se limiter à **trois années successives au maximum** pour avoir achevé l'échantillonnage sur l'ensemble des antennes à risque du territoire sur lequel la PRPDE a la compétence eau potable (notion d'unité de gestion UGE).

## Définition du programme d'échantillonnage

**Les prélèvements doivent être réalisés sur l'ensemble des antennes à risque de l'UGE, en priorité là où le temps de contact estimé est au moins de 48H.**

**Les tronçons les plus à risque (temps de contact cumulé le plus élevé) sont à investiguer en premier, de même que ceux comportant une population desservie importante.**

### Nombre d'analyses à réaliser

L'instruction n° DGS/EA4/2020/67 du 29 avril 2020 cadre le nombre d'analyses à réaliser sur les tronçons de canalisation à risque :

*« Sur un tronçon de canalisation susceptible d'être à risque, lorsque cette analyse de CVM est conforme, la PRPDE doit engager une campagne de plusieurs mesures, sur ce même point ou à proximité immédiate. En effet, compte tenu de la variabilité des concentrations en CVM dans l'eau sous l'influence de la température de l'eau et du temps de contact de l'eau avec les tronçons susceptibles de relarguer du CVM, il est nécessaire de disposer, in fine et au minimum, de 4 résultats d'analyses répartis sur l'année (incluant la 1ère analyse et l'éventuelle analyse de reconrôle) en tenant compte de la température de l'eau, dont au moins 2 en été afin de prendre en compte l'incidence des températures élevées (de préférence lorsque la température de l'eau dépasse 15°C). »*

Les analyses réalisées en été (mi-juin – mi-septembre) permettent de prendre en compte l'incidence des températures élevées de l'eau, et celles réalisées en dehors de la période chaude permettent de mieux prendre en compte les temps de séjour souvent plus importants à cette période dans les réseaux.

**Ainsi, selon les cas, 2 ou 4 analyses à minima devront être réalisées par point de contrôle (bout d'antenne) :**

- ❶ en cas de non-conformité confirmée dans le mois (soit 2 résultats successifs supérieurs à 0.5 µg/l), 2 analyses sont suffisantes pour statuer sur la nécessité d'engager la phase d'investigation complémentaire afin d'identifier le plus précisément possible le tronçon à l'origine de la non-conformité
- ❷ en cas de non-conformité (premier résultat supérieur à 0.5 µg/l) non confirmée (deuxième résultat inférieur à 0.5 µg/L) ou de premier résultat conforme (résultat inférieur à 0.5 µg/l), il conviendra de réaliser 4 analyses à minima (dont 2 en période chaude) afin de statuer sur les suites à engager.

### Critères d'aide au choix des points à retenir

**Les prélèvements doivent être réalisés à des robinets régulièrement utilisés pour la consommation humaine sur les secteurs les plus à risque CVM.**

Se mettre dans les conditions les plus favorables à la détection : **extrémité de l'antenne**, en respectant les critères ci-dessous :

- ⇒ Sélectionner des conditions représentatives de consommation régulière habituelle de l'eau du réseau : chez un abonné, à un robinet habituellement utilisé, (ou à défaut à un robinet extérieur après purge suffisante) ;
- ⇒ Ne pas retenir de points dont l'usage serait non représentatif en raison d'une alimentation par une ressource privée,
- ⇒ Eviter des points ne permettant pas un prélèvement dans des conditions satisfaisantes : éviter les poteaux d'incendie entraînant des écoulements turbulents (caractère volatil du CVM), les purges réseau.

### Traçabilité des points de contrôle

Afin de disposer d'une traçabilité et d'un suivi dans la réalisation des prélèvements, il est fortement recommandé de géolocaliser les points de prélèvements. Une codification précise des prélèvements réalisés successivement est également utile afin de pouvoir disposer des informations sur la chronologie des contrôles sur un même point.

**Un tableau Excel d'identification des points par commune** pourra ainsi être établi comportant :

Nom UGE, UDI, commune

- ❖ Codification de chaque point sur la base du code du tronçon correspondant et d'un numéro d'ordre du point de prélèvement retenu (*exemple 2-1 : point de contrôle n°1 identifié sur le tronçon n° 2 ; point 2-2 : point sur le même tronçon mais à une autre habitation*),
- ❖ Lieu-dit ou adresse,
- ❖ Coordonnées GPS X et Y du point,
- ❖ Année
- ❖ Evaluation du nombre d'abonnés susceptibles d'être exposés.

## C. Campagnes d'analyses CVM

*On pourra privilégier un marché spécifique à bons de commande avec un laboratoire agréé pour pouvoir échelonner les campagnes d'analyses (programmation pluri-annuelle), ou intégrer ces prestations à la présente étude diagnostique CVM*

**Compte tenu de la grande volatilité des CVM, le prélèvement doit être réalisé par un personnel ayant une expérience et formé à ce type de prélèvement.**

### Choix du laboratoire et performances analytiques à respecter

Considérant les difficultés spécifiques liées à l'échantillonnage et l'analyse du CVM, la PRPDE doit faire appel à un laboratoire accrédité COFRAC et agréé par le ministère chargé de la santé pour l'analyse du CVM dans l'eau. La limite de quantification devra être la plus faible possible et obligatoirement inférieure à 0.5 µg/L, avec une incertitude de la mesure à 40% de la limite de qualité.

## Modalités de prélèvement pour la recherche de CVM et méthodes d'analyses

**Les préconisations relatives aux prélèvements et analyses du CVM sont indiquées dans l'annexe 2 de l'instruction DGS du 18 octobre 2012 (cf. annexe1).**

Les points suivants sont rappelés:

Les flacons doivent être complètement remplis sans laisser d'espace de tête pour les analyses réalisées par purge and trap (norme NF EN ISO 15680), conditions dans lesquelles le CVM reste stable pendant quelques jours.

La température de l'eau et la concentration en désinfectant (indicateur possible du temps de séjour de l'eau) devront être mesurées systématiquement.

Le prélèvement doit être réalisé après purge des canalisations intérieures, afin de ne pas prélever l'eau y ayant stagné, selon les prescriptions du « Guide technique de prélèvement pour le suivi sanitaire des eaux en application du code de la santé publique » (FD T 90-520). Dans le cas de l'utilisation de la méthode head space, l'analyse devra impérativement commencer dans les 48 heures.

## Suivi des résultats

Tous les résultats d'analyses de CVM doivent comporter, a minima, en retour de laboratoire, les informations suivantes :

- ❖ Nom UGE, UDI, commune
- ❖ Code du point
- ❖ Lieu-dit
- ❖ Localisation exacte (précision sur le lieu du robinet de prise – cuisine, robinet extérieur ...)
- ❖ Coordonnées précises du point de prélèvement (coordonnées GPS X et Y),
- ❖ Date et heure du prélèvement,
- ❖ Température de l'eau (°C)
- ❖ Concentration en CVM (µg/L)
- ❖ Teneur en désinfectant (en mg/L)
- ❖ Conditions de prélèvement : temps de purges

**Les résultats pourront être regroupés dans un tableau excel présentant le nombre de prélèvements effectués par point, la moyenne, le maximum, le nombre de dépassements de la norme de 0,5µg/l, et le pourcentage, ainsi que la population concernée.**

*La cartographie des résultats sur SIG (avec les temps de contact cumulés par tronçons) est également un complément utile pour la gestion et le suivi des résultats. En s'appuyant sur la numérisation des réseaux, il sera intéressant de visualiser sur un même plan :*

- La caractérisation des réseaux (nature des matériaux, localisation des antennes),
- Les points de prélèvements,
- Et les résultats des différents contrôles selon leur typologie (contrôles initiaux, après purges, après travaux).

## Communication des résultats d'analyse à l'ARS

Les résultats d'analyses sont transmis par le laboratoire à la PRPDE et ce sans délai en cas de non-conformité. La PRPDE informe immédiatement l'ARS en cas de non-conformité confirmée.

## **D. Exploitation des résultats d'analyse CVM dans l'eau et identification des tronçons de canalisations responsables de la migration de CVM dans l'eau**

Une fois les antennes non conformes identifiées, les points de surveillance ayant été ciblés à leur extrémité (conditions les plus favorables à la quantification de CVM dans l'eau), il est nécessaire d'identifier le plus précisément possible le linéaire de canalisations à remplacer. Des analyses complémentaires de CVM sont nécessaires dans cette phase d'investigation complémentaire.

## **E. Etablissement du programme de travaux de remplacement des canalisations à risque CVM**

Ce programme comprendra notamment une hiérarchisation des travaux de remplacement des canalisations PVC génératrices de non-conformités au regard du CVM.

Les priorités seront déterminées en fonction des teneurs en CVM, par ordre décroissant, en se basant sur les résultats des campagnes d'analyses (dans le cadre de l'étude ou dans le cadre du contrôle sanitaire). La caractérisation de l'usage du réseau public (présence de puits privés, résidences secondaires) et le nombre de personnes exposées peuvent également être des critères de définition des priorités.

# **V. MISE EN ŒUVRE DE LA PRESTATION**

## **A. Le Comité de pilotage**

Les différentes étapes de l'étude sont suivies par un comité de pilotage qui associe au minimum :

- le maître d'ouvrage de l'étude,
- l'exploitant de l'unité de production – distribution si cette mission est déléguée à un prestataire privé,
- l'Agence régionale de santé,
- l'Agence de l'eau,
- le Conseil départemental (en tant que financeur éventuel).

## **B. Les réunions**

Des réunions doivent être prévues avec le comité de pilotage :

- lancement de l'étude : une réunion pour bien préciser la méthodologie et les attentes ;
- fin de l'étape de repérage des canalisations à risque afin de caler les campagnes d'analyses CVM;
- restitution des résultats d'analyses de CVM dans l'eau
- présentation du plan d'actions : une réunion de présentation et validation par la collectivité.

Avant chacune des réunions, le bureau d'études remet au moins 10 jours à l'avance le rapport de la phase à chacun des membres du comité de pilotage. Cette présentation doit permettre une bonne compréhension des insuffisances et une visualisation synthétique des problèmes mis en évidence. Les documents remis peuvent ensuite faire l'objet des modifications nécessaires à l'issue des comités de pilotage avant d'être diffusés dans leur forme définitive.

Des réunions intermédiaires peuvent être proposées en tant que de besoin et leur coût est proposé dans l'offre.

### **C. Les Livrables**

Les documents suivants doivent être fournis à la collectivité à l'issue de chaque phase :

Rapports d'étape, modèle, cartographie, rapport définitif ... *A compléter*

## **VI. LE DOSSIER FOURNI AU BUREAU D'ETUDES**

***A sélectionner/adapter en fonction des documents disponibles :***

## ANNEXE I : ANNEXE 2 DE L'INSTRUCTION DGS 2012

### ANNEXE 2 :

#### Méthode de prélèvement et d'analyse du CVM dans l'eau du robinet

##### 1/ Prélèvement

Le CVM étant très volatil, il faut être très attentif au moment du prélèvement. Il est conseillé d'utiliser directement les flacons utilisés pour l'analyse et éviter toute opération d'aliquotage (répartition du volume prélevé dans plusieurs flacons). Ces flacons doivent être complètement remplis sans laisser d'espace de tête pour les analyses réalisées par *purge and trap* (norme NF EN ISO 15680), conditions dans lesquelles le CVM reste stable pendant quelques jours. Le chlore n'a pas d'effet constaté sur le CVM : il n'est donc pas nécessaire de neutraliser le résiduel de chlore dans l'échantillon. Néanmoins, la bonne pratique des laboratoires consiste généralement à le pratiquer (ajout de thiosulfate) selon les recommandations de la norme NF EN ISO 15680. Cette neutralisation devient incontournable si d'autres composés tels que les trihalométhanes (THM) sont recherchés dans le même échantillon. La température de l'eau et la concentration en désinfectant (indicateur possible du temps de séjour de l'eau) devront être mesurées systématiquement.

Le prélèvement doit être réalisé après purge des canalisations intérieures, afin de ne pas prélever l'eau y ayant stagné, selon les prescriptions du « Guide technique de prélèvement pour le suivi sanitaire des eaux en application du code de la santé publique » (FD T 90-520).

*Remarque* : si le prélèvement est effectué pour s'assurer de l'efficacité d'une purge ponctuelle, il faut veiller à vider l'ensemble de la canalisation entre le branchement sur le réseau de distribution d'eau potable et le robinet (ou réaliser le prélèvement au niveau de la purge).

##### 2/ Analyse

Les méthodes analytiques normalisées ne sont pas spécifiques à l'analyse du CVM. La méthode la plus utilisée se fait par mesure de l'espace de tête (méthode dite *head space*). Il est cependant difficile d'atteindre des seuils de quantification inférieurs à 0,5 µg/L avec cette méthode. La technique *purge and trap* (norme NF EN ISO 15680) permet d'atteindre des seuils de quantification plus bas, de l'ordre de 0,1 µg/L. Cependant, tous les laboratoires n'ont pas les moyens de réaliser ce type d'analyse. Le laboratoire en charge des analyses doit :

- bénéficier d'un agrément du Ministère chargé de la santé pour l'analyse de CVM, permettant de garantir des performances compatibles avec la réglementation ;
- prélever les échantillons d'eau directement dans les flacons destinés à l'analyse, afin de supprimer les éventuelles étapes de sous-aliquotage (risque potentiel de sous-estimation de la concentration en CVM dans l'eau) ;
- conserver les échantillons au frais avant analyse ;
- démarrer l'analyse impérativement dans les 48 heures pour une analyse en *head space* et 5 jours en *purge and trap* ;
- communiquer à l'ARS les résultats positifs (concentration) compris entre limite de détection et limite de quantification, si cette dernière n'est pas meilleure que 0,5 µg/L.

Si les conditions de prélèvements et d'analyses indiquées ci-dessus sont respectées, les résultats obtenus par la méthode *head space* et ceux obtenus par la méthode *purge and trap* sont comparables.

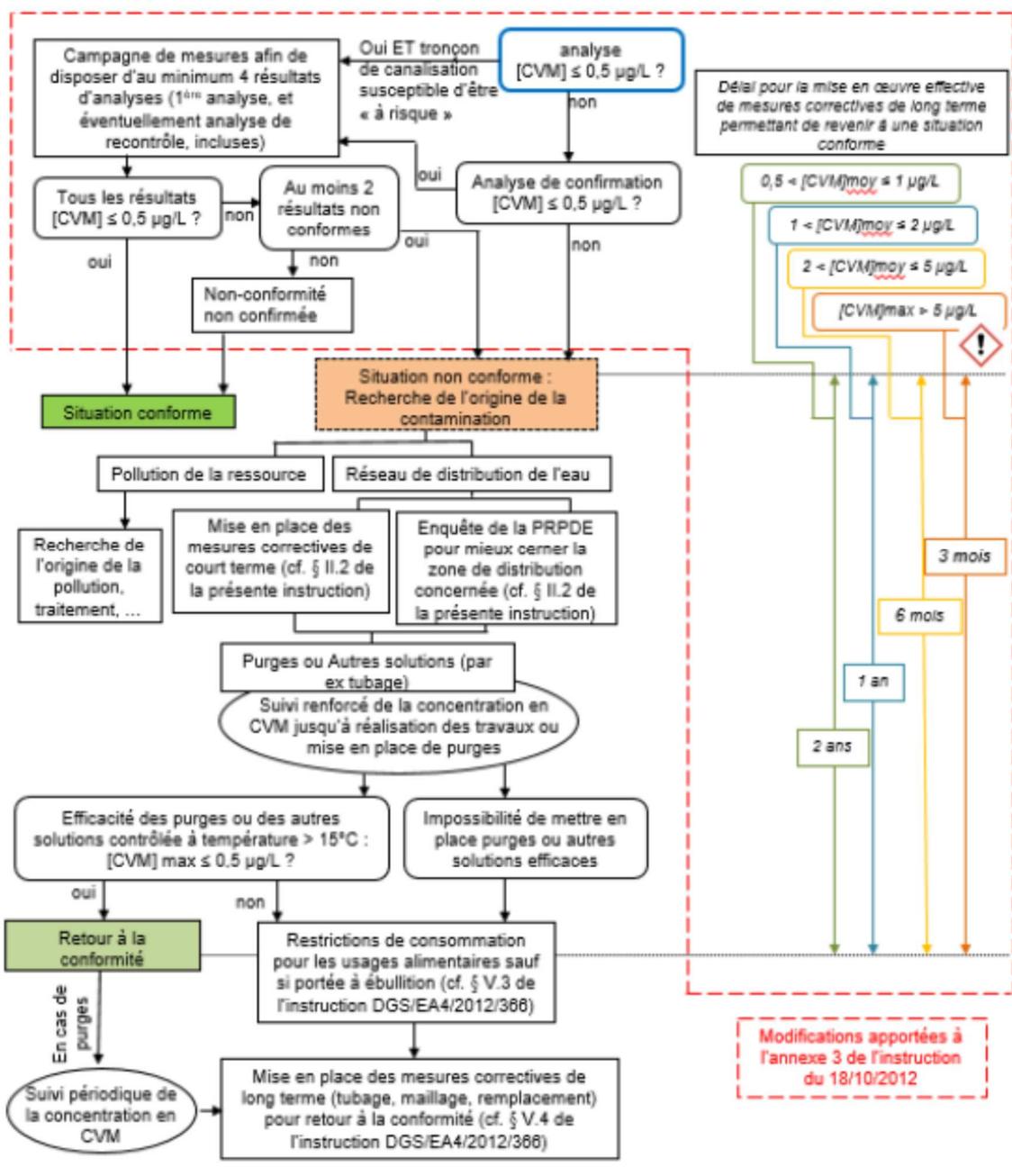
Les conclusions de l'essai interlaboratoire destiné aux laboratoires agréés pour l'analyse du CVM dans l'eau et aux laboratoires des distributeurs d'eau, coordonné par le laboratoire d'hydrologie de Nancy (LHN) de l'Anses pourront conduire à renforcer ces préconisations.

## ANNEXE 2 : LOGIGRAMME EN CAS DE NON-CONFORMITE (INSTRUCTION DGS DU 29 AVRIL 2020)

### ANNEXE 2 : logigramme en cas de non-conformité

Cette annexe remplace l'annexe 3 de l'instruction n° DGS/EA4/2012/366 du 18 octobre 2012

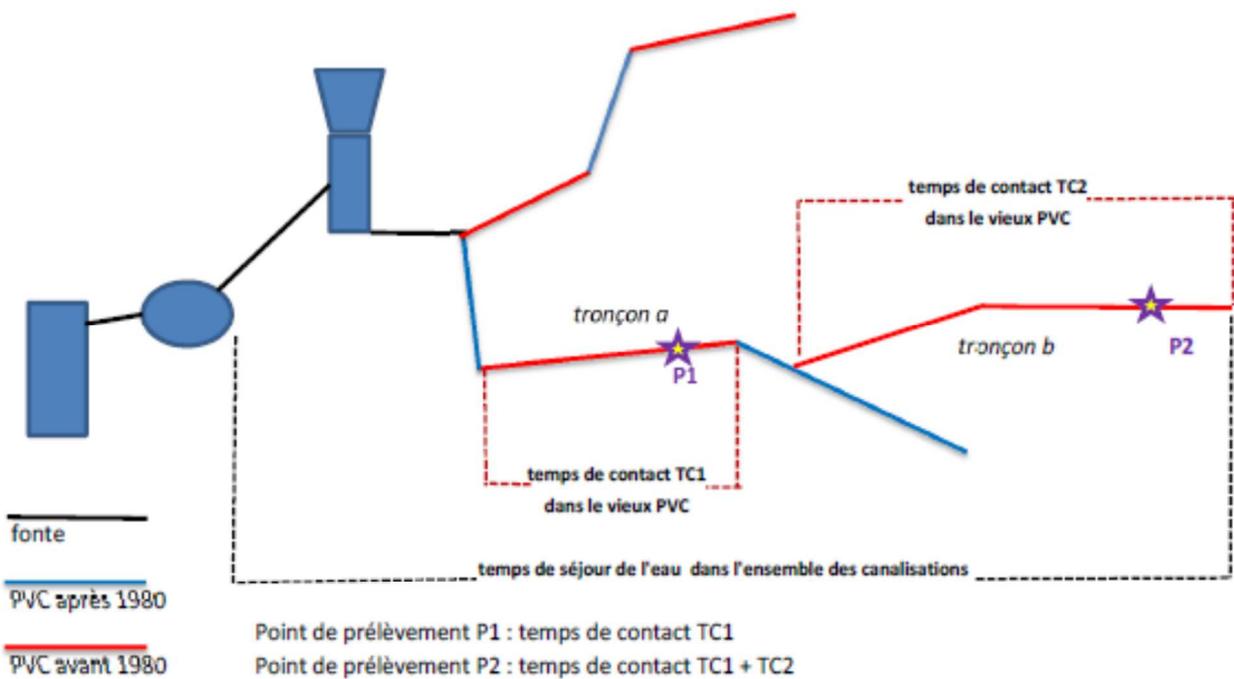
Se reporter au corps de l'instruction pour plus de détails sur les différentes étapes



### ANNEXE 3: SCHEMA TEMPS DE CONTACT



Guide Méthodologique CVM  
schéma très simplifié : temps de séjour et temps de contact



TC calculé sur les consommations réelles des abonnés