

Prévention de l'intoxication par le plomb dans l'eau

Réunion d'information
Vendredi 6 décembre 2002
Dijon



PRÉFECTURE DE LA RÉGION BOURGOGNE



Contexte

L'intoxication par le plomb des jeunes enfants constitue un problème de santé publique accessible à la prévention.

L'eau d'adduction peut être une source d'intoxication.

L'eau est contaminée par les réseaux contenant du plomb (tuyaux, soudures...).

Depuis près de 20 ans, des recommandations préconisent de mettre en place des actions correctives sur les eaux d'alimentation, et plus récemment une directive européenne a rendu plus sévère la norme en plomb dans ces eaux.

Quels sont les effets du plomb ?

Quelles sont les responsabilités ?

Quelles solutions apporter ?

Prévention de l'intoxication par le plomb dans l'eau

PROGRAMME

Les effets du plomb sur la santé

Professeur Frédéric HUET,
Chef de service de pédiatrie du CHU de Dijon

Le plomb dans l'eau en Bourgogne et la réglementation

Lionel GRISON, Service Santé Environnement,
DRASS

La réglementation

La lutte contre le saturnisme
Prévention du saturnisme hydrique

Le contexte

Contexte national
Contexte bourguignon

Information du public

Les aspects techniques : Origine du plomb dans l'eau Traitements possibles

Jean BARON, AGHTM (Association générale des
hygiénistes et techniciens municipaux),
CRECEP, (Centre de recherche et de contrôle des
eaux de Paris)

Facteurs influençant la concentration en plomb dans l'eau

Contrôle des concentrations en plomb dans l'eau

Comment réduire la teneur en plomb de l'eau ?

La suppression du plomb chez l'abonné : L'approche du problème par les distributeurs

Serge DANIEL, SAUR

Inventaire des réseaux et branchements

Les priorités

Les différentes techniques de réhabilitation des branchements en plomb

Les coûts associés

Avantages et inconvénients
des différentes techniques

Antoine LECUONA, Lyonnaise des eaux
Alphonse N'GUYEN, Directeur national plomb

Les techniques d'élimination du plomb

Les responsabilités de chacun

Quelles subventions possibles ? Comment les obtenir ?

Élise GARCIA, Agence de l'eau Seine-Normandie

Le coût du respect de la norme sur le bassin Seine Normandie

Les aides financières
de l'Agence de l'Eau Seine Normandie

Jean-Pierre LIÈVRE, ANAH (Agence nationale
pour l'amélioration de l'habitat), DDE 21

Présentation de l'ANAH

Les nouvelles priorités de l'ANAH en 2002
L'habitat social
L'habitat urbain

Conditions d'attribution des subventions

SOMMAIRE

Les effets du plomb sur la santé	5
Le plomb dans l'eau en bourgogne et la réglementation	9
Les aspects techniques	
Origine du plomb dans l'eau et traitements possibles	13
La suppression du plomb chez l'abonné	
L'approche du problème par les distributeurs	43
Quelles subventions possibles ? Comment les obtenir ?	52

Introduction

Bruno MAESTRI, Ingénieur sanitaire, Service Santé Environnement, Direction régionale des affaires sanitaires et sociales de Bourgogne

LES EFFETS DU PLOMB SUR LA SANTE

Observatoire régional de la santé de Bourgogne



L'intoxication par le plomb des jeunes enfants constitue un problème de santé publique accessible à la prévention.

La notion de toxicité du plomb est ancienne. Les intoxications professionnelles massives ont été, en particulier, bien reconnues, étudiées et prévenues depuis plus d'un siècle.

En revanche, ce n'est que récemment qu'ont été identifiés des effets toxiques du plomb pour des expositions plus faibles. Même si la symptomatologie est alors discrète, insidieuse et non spécifique, les effets à long terme peuvent être lourds de conséquence. Ainsi, chez des enfants en bas âge victimes d'une intoxication modérée par le plomb, des troubles des fonctions cognitives et **un retard du développement psychomoteur** irréversibles sont mis en évidence.

Actuellement, en France, le dépistage du saturnisme est préconisé **chez les enfants de moins de 6 ans** présentant des facteurs de risque ainsi que chez **les femmes enceintes exposées**. La loi d'orientation contre les exclusions n°98-657 du 29 juillet 1998 et ses décrets d'application prévoient des mesures qui renforcent le dispositif de lutte contre le saturnisme. Ils imposent la **déclaration obligatoire des cas** chez les mineurs et le **diagnostic environnemental**.

LES SOURCES D'EXPOSITION AU PLOMB

❖ Les sources domestiques

Leur rôle est essentiel dans les intoxications des enfants en bas âge, de 6 mois à 6 ans.

Les anciennes peintures (murs, plafonds, fenêtres, plinthes) contenant du plomb sont à l'origine d'intoxication. Les logements concernés sont ceux **construits avant 1948**, date à laquelle l'utilisation de ces peintures a été interdite.

L'intoxication des enfants est secondaire à l'ingestion des écailles de peinture qui se déposent sur les sols et surfaces.



L'eau du robinet peut également être une source d'intoxication. L'eau est contaminée par les réseaux contenant du plomb (tuyaux, soudures...). L'agressivité de l'eau favorise la contamination.



Les sols et surfaces peuvent être contaminés par des poussières de plomb. En dehors des peintures anciennes, celles-ci peuvent aussi provenir de l'extérieur : par exemple de vêtements de travail ramenés au domicile ou de la pollution atmosphérique dans les zones à risques.

❖ Les sources professionnelles

Les professions exposant au plomb sont multiples et variées. Les activités liées à la **métallurgie** (extraction, traitement...) sont bien sûr concernées ainsi que les professions de l'**industrie chimique** utilisant du plomb. Mais les activités **artisanales** telles que la fabrication de poterie ou de vitraux, l'imprimerie, les activités de démolition, la fabrication et le recyclage des accumulateurs, ou bien encore la construction et la réparation d'automobiles sont également à risque. Les ferrailleurs et leur famille sont particulièrement exposés.



❖ Les sources environnementales



La **pollution atmosphérique** par le plomb a deux origines : d'une part les activités **industrielles** et d'autre part le **trafic automobile**. Depuis les années 70 on assiste en France à un recul des émissions de plomb, suite la mise en place de la réglementation tout d'abord dans le domaine industriel puis, depuis les années 90, dans le domaine des transports.

LE PLOMB DANS L'ORGANISME

Le plomb peut être absorbé par voie digestive, respiratoire ou par le placenta.

La voie digestive

Son rôle est **primordial** dans les intoxications infantiles. Les enfants en bas âge ont en effet un **comportement à risque** : l'exploration orale de l'environnement. Ils portent fréquemment à la bouche leurs mains et les objets contaminés. De plus, leur taux d'absorption digestive est 5 fois plus élevé (50%) que celui des adultes (10%).

La voie respiratoire

Environ 30% du plomb inhalé passe dans le sang. Si cette voie est la principale pour les saturnismes professionnels et environnementaux, son rôle n'est pas négligeable dans les intoxications infantiles.

La voie transplacentaire

Le plomb passe la barrière placentaire et peut conduire à une intoxication fœtale. Au cours de la grossesse, la mobilisation des tissus osseux chez la mère entraîne un relargage du plomb stocké. Le plomb se retrouve également dans le lait maternel.

Le plomb est un toxique cumulatif. Absorbé, il passe dans la circulation sanguine où il **est fixé aux globules rouges**. Il est surtout stocké **dans les os** où il reste **plusieurs années**.

LES MANIFESTATIONS

❖ Saturnisme chronique

Les signes sont insidieux et non spécifiques.

On peut observer une irritabilité, des troubles du sommeil ou une apathie, des difficultés scolaires chez l'enfant. Une anémie est fréquente. Des douleurs abdominales, des maux de tête, des crampes... peuvent survenir.

Le risque essentiel de l'intoxication, même modérée, réside dans ses **effets à long terme** : retard du développement psychomoteur et troubles des fonctions cognitives chez l'enfant.

❖ Effets sur la reproduction et la grossesse

L'intoxication peut conduire à une baisse de la fertilité. C'est un facteur de risque de prématurité, de retard de croissance intra-utérine, de troubles du développement du système nerveux et de malformation congénitale lorsqu'elle est sévère.

POPULATIONS A RISQUE

Enfants de 6 mois à 6 ans

La malnutrition et en particulier les **carences** en fer et/ou en calcium favorisent l'intoxication.

Femmes enceintes et leur fœtus

Le plomb passe la barrière placentaire. Il faut dépister les femmes actuellement ou anciennement exposées et prévenir une intoxication fœtale.



Personnes exerçant une profession ou des loisirs à risque (*poteries...*)

Elles doivent être surveillées pendant et après l'exercice de leur activité.

Personnes âgées anciennement exposées

DEPISTAGE

Le dépistage consiste en un **dosage de la plombémie (plomb dans le sang)**. Le prélèvement doit être effectué en dehors du logement pour éviter une contamination environnementale.



CONDUITE A TENIR

Chez l'enfant, toute plombémie supérieure à 100 µg/l nécessite des mesures sanitaires.

Aux conseils d'hygiène sont associés une enquête environnementale et un bilan et traitement à l'hôpital au delà de certains seuils.

❖ **Les conseils d'hygiène**

Entretenir les sols et surfaces

- Effectuer un nettoyage humide quotidien
- Poser un revêtement adhésif sur les pans de murs écaillés
- Ne pas engager soi-même de travaux sur les peintures abîmées

Se laver les mains

- Laver les mains de l'enfant avant les repas
- Couper ses ongles courts

Corriger les carences nutritionnelles

Limiter le pica (ingestion par les enfants d'éléments non comestibles)

Éviter de rapporter les vêtements de travail sales au domicile

Favoriser les sorties hors du logement

❖ **Le diagnostic environnemental**

Il est à demander auprès des services de la DDASS de votre département. Il sera systématique devant tout cas de déclaration obligatoire de saturnisme infantile. Il permettra d'identifier les sources de contamination, de déterminer les techniques de décontamination les plus adaptées, d'engager des procédures pour la réalisation des travaux de réhabilitation ou pour le relogement des familles.

ADRESSES UTILES

❖ **Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS) de Bourgogne**

DDASS de Côte d'Or
16-18 rue Nodot
BP 1541
21035 DIJON Cedex

☎ Inspection de la santé 03-80-40-21-23
☎ Santé-environnement 03-80-40-21-50

DDASS de la Nièvre
11 rue P.E. Gaspard
BP 844

58019 NEVERS Cedex
☎ Inspection de la santé 03-86-60-52-05
☎ Santé-environnement 03-86-60-52-23

DDASS de Saône-et-Loire
173 bd H Dunant
BP 2024
71020 MACON Cedex 9

☎ Inspection de la santé 03-85-21-67-36
☎ Santé-environnement 03-85-21-67-92

DDASS de l'Yonne
25 av. Pasteur - BP 49
89011 AUXERRE Cedex

☎ Inspection de la santé 03-86-51-80-61
☎ Santé-environnement 03-86-51-80-46

❖ **Centre anti-poison de Nancy**

03-83-32-36-36

LE PLOMB DANS L'EAU EN BOURGOGNE ET LA RÉGLEMENTATION

Lionel GRISON, Service Santé Environnement, DRASS de Bourgogne

LA RÉGLEMENTATION

❖ La lutte contre le saturnisme

La réglementation sur le plomb a évolué ces dernières années. L'objectif de cette réglementation est de diminuer progressivement l'exposition aux différentes sources de plomb.

Les rejets atmosphériques, les anciennes peintures, l'eau de consommation au contact de canalisations en plomb et l'alimentation participent à l'imprégnation saturnine de la population en général et des jeunes enfants en particulier.

La politique suivie en matière de carburants sans plomb a fait chuter considérablement les concentrations en plomb particulaire dans l'air en zones urbaines et diminuer de 50 % l'imprégnation saturnine moyenne de la population française ces quinze dernières années.

En ce qui concerne les peintures contenant du plomb, la loi n°98-657 du 29 juillet 1998 d'orientation relative à la lutte contre les exclusions, en modifiant le code de la santé publique, a renforcé les mesures de lutte contre le saturnisme. Elle permet aux préfets d'imposer aux propriétaires des travaux palliatifs, en cas d'accessibilité au plomb repérée à la suite d'un cas de saturnisme (prévention secondaire). Elle leur permet en outre de mettre en œuvre ces mêmes dispositions à la suite du signalement d'une accessibilité au plomb et impose aux propriétaires vendeurs d'un logement construit avant 1948 et situé dans une zone à risque, la réalisation d'un état des risques d'accessibilité au plomb (prévention primaire).

Le règlement (CE) N° 466/2001 du 8 mars 2001, applicable à partir du 5 avril 2002, fixe des teneurs limites en plomb dans certains aliments tels que le lait, les produits carnés, les produits de la mer ...

Enfin, depuis 1984, des instructions ont régulièrement été adressées aux services déconcentrés par circulaire, afin de mettre en place des actions correctives sur les eaux d'alimentation dont la nature peut entraîner la dissolution du plomb des canalisations (eaux bicarbonatées calciques, eaux naturellement peu minéralisées). Plus récemment, la directive européenne n°98/83 du 3 novembre 1998 sur l'eau potable transcrite en droit français par le décret du 20 décembre 2001, qui rend plus sévère la norme en plomb dans les eaux d'alimentation, participe à la diminution de l'exposition au plomb par l'eau.

❖ Prévention du saturnisme hydrique

Le plomb a été largement utilisé pour la fabrication de canalisations d'eau potable de petit diamètre :

Jusque dans les années 1950 pour les réseaux intérieurs de distribution d'eau (parties privatives situées après compteur) ;

Jusque dans les années 1990 pour les branchements publics (portions de canalisations situées avant compteur qui relie le réseau de distribution public au réseau intérieur d'une habitation).

Le décret du 5 avril 1995 a interdit la mise en place de canalisations en plomb. L'arrêté du 10 juin 1996 a interdit l'emploi de brasures contenant du plomb. Enfin, l'arrêté du 29 mai 1997 modifié fixe la liste des métaux, alliages et revêtements métalliques autorisés pour la fabrication des équipements en contact avec l'eau potable. Il fixe notamment des teneurs maximales en plomb pour certains alliages.

Néanmoins, dans les installations existantes de distribution, outre les canalisations en plomb, d'autres matériaux peuvent être à l'origine de quantités significatives de plomb dans l'eau : les alliages de cuivre (qui peuvent comporter jusqu'à 5 % de plomb), l'acier galvanisé (qui peut comporter jusqu'à 1 % de plomb), les soudures dites à l'étain, utilisées pour assembler les réseaux en cuivre et qui peuvent contenir jusqu'à 60 % de plomb, et même le PVC stabilisé avec des sels de plomb.

Dans le but de diminuer l'absorption de plomb par l'eau du robinet, et plus particulièrement pour les personnes les plus sensibles (bébés et femmes enceintes), le décret N° 2001-1220 du 20 décembre 2001 abaisse la valeur limite de plomb dans l'eau : 50 µg/l actuellement, le seuil devra passer à 25 µg/l fin 2003, puis à 10 µg/l fin 2013.

Pour obtenir ce résultat les distributeurs d'eau devront généralement éliminer les canalisations en plomb de leur réseau. Cependant les parties de branchement situées chez les particuliers peuvent suffire à dépasser la norme réglementaire.

L'article 31 du décret n° 2001-1220 prévoit en cas de risque non lié aux installations publiques ou privées de distribution d'eau au public, que le préfet doit veiller à ce que des mesures appropriées soient prises pour réduire ou éliminer le risque en s'assurant que :

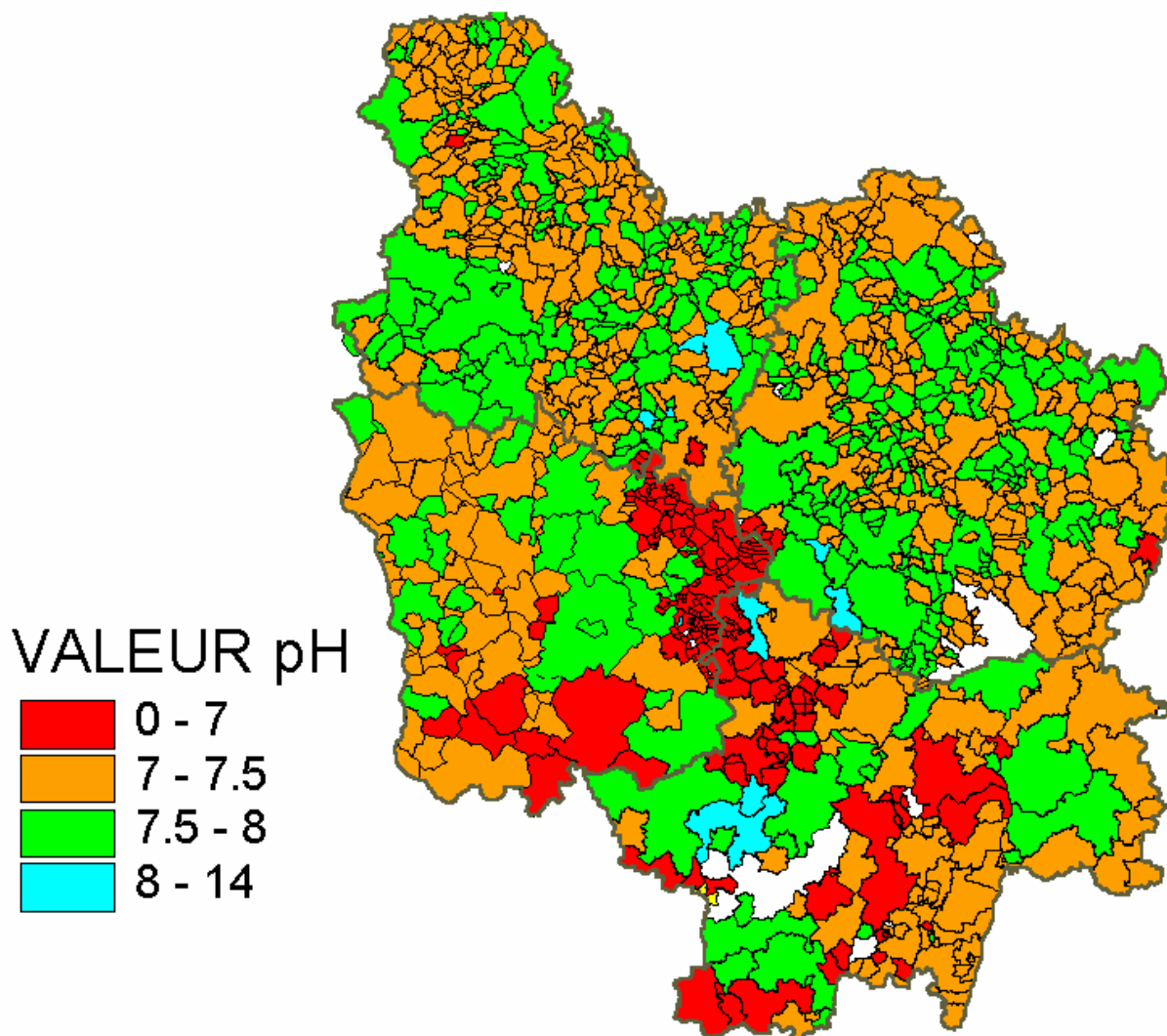
- les propriétaires sont informés des mesures correctives qu'ils pourraient prendre ;
- les consommateurs concernés sont dûment informés et conseillés au sujet d'éventuelles mesures correctives supplémentaires qu'ils devraient prendre.

LE CONTEXTE

❖ Contexte national

En France métropolitaine, 6.000 unités de distribution délivrent à 3,7 millions d'habitants des eaux faiblement minéralisées susceptibles d'être en contact avec des canalisations en plomb (Vosges, Massif central...)

❖ **Contexte bourguignon**



Le plomb n'est généralement pas mesuré au cours du contrôle sanitaire exercé sur les eaux mises en distribution. Les résultats d'analyses disponibles proviennent essentiellement de campagnes de prélèvements effectuées par les DDASS en 1988 et 1992. A cette époque il avait été montré une grande variabilité des résultats notamment en fonction du temps de stagnation des eaux et de la longueur des canalisations en plomb. Plutôt qu'une présentation de ces résultats anciens et particulièrement aléatoires il est préférable représenter le pH de l'eau qui est directement en rapport avec le risque de dissolution du plomb dans les canalisations.

Le pH correspond à la concentration en ions d'hydrogène. Il mesure l'acidité ou la basicité de l'eau. Les eaux issues des massifs granitiques et basaltiques auront un pH plutôt acide favorisant la dissolution du plomb. A l'inverse les eaux provenant de régions calcaires auront un pH plutôt basique.

La plupart des unités de distribution en bourgogne ont un pH compris entre 7 et 8. Cela correspond à un risque de dissolution du plomb intermédiaire.

MISE EN ŒUVRE DE LA RÉGLEMENTATION

❖ **Évaluer le risque sanitaire**

Dans ce contexte il faut évaluer le risque sanitaire.

Pour cela les distributeurs et les maires doivent recenser les branchements publics en plomb, et planifier leur remplacement en application de l'article 37 du décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001.

En application de l'arrêté du 4 novembre 2002, le responsable de la distribution de l'eau doit également évaluer le potentiel de dissolution du plomb en effectuant des mesures de pH in situ. Le nombre de mesures du pH à réaliser est fonction de l'importance de l'unité de distribution. A titre d'exemple, pour moins de 100m³ d'eau distribuée par jour, le nombre de mesure sera limité à deux. Ainsi il suffira d'une analyse de pH en saison froide et une autre en saison chaude. La valeur du pH le plus faible caractérisera le potentiel de dissolution du plomb.

Le potentiel de dissolution du plomb sera très élevé pour les pH inférieurs à 7. Il sera élevé pour des pH entre 7 et 7,5. Il sera moyen pour des pH entre 7,5 et 8. Ce potentiel sera faible pour des pH supérieurs à 8.

Les mesures effectuées ou prévues par le distributeur pour évaluer et réduire le risque de dissolution du plomb seront transmises au préfet via la DDASS avant la fin de l'année 2002 en application de l'article 36 du décret 2001-1220 du 20 décembre 2001.

❖ Prévenir le risque sanitaire

Pour prévenir le risque sanitaire sur le domaine public les distributeurs doivent remplacer les canalisations et branchements en plomb avec une priorité pour les écoles, les crèches, les hôpitaux, les restaurants, (cf. Article 30 du décret n°2001-1220). Les distributeurs ont également la possibilité de modifier les caractéristiques physico-chimiques de l'eau afin de la rendre moins agressive pour les canalisations.

Sur le domaine privé le Préfet va s'assurer que les consommateurs sont sensibilisés au risque plomb. les propriétaires et les consommateurs concernés seront informés des mesures correctives à prendre.

Les mesures correctives que les services sanitaires recommandent sont :

- Supprimez les canalisations en plomb ou traitez ces canalisations pour les rendre inertes vis à vis de l'eau.
- Prenez conseil auprès de la DDASS de votre département avant d'installer un adoucisseur. L'eau douce favorise la dissolution du plomb.
- Faites couler l'eau qui a stagné dans les canalisations avant un usage alimentaire.
- N'utilisez pas les canalisations pour effectuer des mises à la terre. Les courants électriques favorisent la dissolution du métal.

LES ASPECTS TECHNIQUES : ORIGINE DU PLOMB DANS L'EAU ET TRAITEMENTS POSSIBLES

Jean BARON, AGHTM, CRECEP

GUIDE PRATIQUE AGHTM

Juin 2001

Commission Distribution de l'Eau Commission Corrosion

GROUPE DE TRAVAIL " PLOMB DANS L'EAU "

Contrôle de la concentration en plomb dans l'eau

Échantillonnage, prélèvement, analyse, interprétation

PREFACE

Les tuyaux en terre cuite ont cet avantage que, s'il arrive quelque accident, il est facile de le réparer, et que l'eau y est bien meilleure que dans les tuyaux en plomb. Ce qui la rend mauvaise dans ces derniers, c'est qu'il s'y forme de la céruse, matière que l'on dit être très nuisible au corps de l'homme. Or, si le plomb produit des matières malsaines, nul doute qu'il ne soit lui-même contraire à la santé. Nous pouvons en voir la preuve dans les plombiers, dont le teint est d'une extrême pâleur. Lorsque le plomb est en fusion, la vapeur qui s'en exhale pénétrant dans les corps, les dessèche de plus en plus, et finit par enlever au sang ses qualités essentielles ; ***aussi semble t-il qu'il faille ne se point servir de tuyaux en plomb pour conduire les eaux, si l'on veut les avoir bonnes.***

VITRUVÉ, 1^{er} siècle av. J.-C.

Vitruve, en lat. Vitruvius, ingénieur militaire et architecte romain du 1^{er} s. av. J.-C., auteur du traité *De Architectura*, dont les copies et les adaptations, à partir du XV^e s., ont nourri l'évolution du classicisme européen.

SOMMAIRE

1. [Introduction](#)
2. [Méthodes et moyens](#)
3. [Rappels préliminaires](#)
 - 3.1. [L'origine du plomb dans l'eau](#)
 - 3.2. [Les facteurs influençant la concentration en plomb](#)
 - [Les caractéristiques de l'eau](#)
 - [Les caractéristiques du réseau](#)
 - [Le temps de contact entre l'eau et le plomb](#)
 - [La consommation d'eau des utilisateurs](#)
4. [Outils méthodologiques d'évaluation](#)
 - 4.1. [Les caractéristiques de l'eau distribuée](#)
 - 4.2. [Caractéristiques du réseau de distribution et de l'habitat](#)
 - 4.3. [Les méthodes de prélèvements](#)
 - [Les prélèvements " représentatifs "](#)
 - [Les prélèvements spécifiques](#)
5. [Méthodes de diagnostic](#)
 - 5.1. [Diagnostic d'une zone de distribution](#)
 - [Pré-diagnostic sur la base des données disponibles](#)
 - [Définition des " zones de distribution "](#)
 - [Stratégie d'échantillonnage](#)
 - [Méthodes de prélèvement](#)
 - [Interprétation des résultats](#)
 - 5.2. [Mesures individuelles pour le consommateur](#)
 - 5.3. [Contrôle de l'efficacité ou de l'impact d'un traitement](#)
 - 5.4. [Mesures au compteur de l'abonné](#)
6. [Evaluation de l'impact respectif de différents tronçons d'un réseau](#)
7. [Actions correctives – Traitement](#)
 - 7.1. [Remplacement/réhabilitation des conduites en plomb](#)
 - 7.2. [Traitements collectifs de l'eau](#)
 - 7.3. [Traitement individuel au point d'utilisation](#)

8. Cas des établissements recevant du public

REFERENCES

ANNEXES

ANNEXE 1 : Solubilité Théorique du plomb à 25°C en fonction du pH et du TAC.

ANNEXE 2 : Modèle de fiche de renseignement.

ANNEXE 3 : Conditions de blocage de conservation et de stockage des échantillons pour le dosage du plomb, du cuivre et du nickel total.

ANNEXE 4 : Exemple de fiche de résultats pour le diagnostic d'une zone de distribution.

ANNEXE 5 : Méthode d'évaluation approximative de l'impact respectif de différents tronçons d'un réseau.

ANNEXE 6 : Volume interne de canalisations en fonction de leur longueur et de leur diamètre.

1. Introduction

L'objectif de ce guide est de définir les conditions d'échantillonnage (choix des points de prélèvement) et les méthodes de prélèvement à mettre en œuvre pour évaluer la concentration en plomb dans l'eau au robinet des consommateurs et de fournir des indications pratiques pour l'interprétation des résultats des mesures.

Ce guide s'inscrit dans le cadre de l'application de la directive européenne 98/83/CE du 3 novembre 1998 [1] qui prévoit, pour le plomb, des exigences spécifiques précisées en particulier par les notes 3 et 4 de son annexe 1 qui sont retranscrites ci-dessous ;

Extrait de la directive 98/83/CE du 3/11/98, Annexe I

Note 3 (applicable au plomb, au cuivre et au nickel) :

" Cette valeur s'applique à un échantillon d'eau destinée à la consommation humaine, prélevé au robinet par une méthode d'échantillonnage appropriée de manière à être représentatif d'une valeur moyenne hebdomadaire ingérée par les consommateurs. Le cas échéant, les méthodes d'échantillonnage et de contrôle sont appliquées selon une formule harmonisée à élaborer conformément à l'article 7, paragraphe 4. Les Etats membres tiennent compte de la fréquence de niveaux maximaux susceptibles d'avoir des effets négatifs sur la santé des personnes. "

Note 4 (applicable au plomb) :

" Pour les eaux visées à l'article 6, paragraphe 1, points a), b) et d), la valeur doit être respectée au plus tard quinze années civiles à compter de la date d'entrée en vigueur de la présente directive. La valeur paramétrique

applicable au plomb est de 25 µg/l au cours de la période comprise entre cinq et quinze ans à compter de l'entrée en vigueur de la présente directive.

Les Etats membres veillent à ce que toutes les mesures appropriées soient prises pour réduire le plus possible la concentration en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine au cours de la période nécessaire pour se conformer à la valeur paramétrique.

Lors de la mise en œuvre des mesures destinées à atteindre cette valeur, les Etats membres donnent progressivement la priorité aux cas où les concentrations en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine sont les plus élevées. "

La notion " d'échantillon représentatif d'une valeur moyenne hebdomadaire ingérée par les consommateurs " (Note 3) est issue des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé. En effet, la valeur guide de 10 µg/l, recommandée par l'OMS [2] pour le plomb dans l'eau est basée sur une Dose Journalière Tolérable pour les groupes de la population les plus sensibles à savoir : les nourrissons, les jeunes enfants et les femmes enceintes.

L'objet du présent guide est notamment de préciser comment obtenir un échantillon représentatif de la concentration moyenne en plomb des eaux consommées sur un secteur géographique donné et comment interpréter les résultats des contrôles effectués.

Les méthodologies développées ci après sont basées sur les recommandations issues de l'étude européenne [3] et sur les résultats des études réalisées par le groupe de travail 'échantillonnage plomb' de l'AGHTM [4, 5].

Dans ce contexte général fixé par la directive européenne, les outils méthodologiques à mettre en œuvre doivent s'adapter aux différents objectifs que l'on peut décliner de la façon suivante :

- établir un 'état des lieux' de la situation nationale pour répondre à la demande de l'Union Européenne ;
- mettre en place le contrôle sanitaire réglementaire afin d'évaluer les taux de non-conformité au niveau des zones de distribution (ou des unités de distribution) ;
- définir des priorités d'action et aider au choix de méthodes correctives adaptées ;
- répondre à la demande individuelle d'un consommateur.

Dans tous les cas, on s'intéressera uniquement à l'eau froide d'une part parce que les réseaux d'eau chaude sanitaire ne sont jamais ou que très exceptionnellement en plomb et d'autre part parce que l'eau chaude sanitaire n'est pas normalement utilisée pour l'alimentation⁽¹⁾.

Enfin, il convient également de faire la distinction entre les locaux à usage d'habitation et les établissements recevant du public qui seront traités plus spécifiquement dans le chapitre 9.

1 En cas d'utilisation de conduites en plomb pour le transport de l'ECS, il est impératif de ne pas consommer l'eau pour des usages alimentaires et/ou de remplacer ces canalisations.

2. Méthodes et moyens

Pour évaluer le 'niveau de risque' d'une zone de distribution ([cf. 5.1.2](#)), deux approches complémentaires sont nécessaires :

- une évaluation basée sur les caractéristiques de l'eau distribuée et de l'habitat ([cf. 4](#)) ;
- un diagnostic 'statistique' par prélèvements d'échantillons d'eau ([cf. 5.1.3](#)).

Le diagnostic par prélèvements d'eau n'est pas forcément nécessaire lorsque l'évaluation initiale permet de conclure que le risque est élevé et que les mesures correctives nécessaires peuvent être rapidement identifiées (et mises en œuvre) ou, à l'inverse lorsqu'il peut être établi que le risque est très faible (absence de canalisations en plomb).

Les moyens mis en œuvre et les critères utilisés doivent être homogènes sur l'ensemble du territoire national afin de définir des priorités d'actions et d'établir un état des lieux général.

Pour ce qui est des méthodes de prélèvement, il est nécessaire de définir des protocoles standardisés et clairs, susceptibles de faire référence en cas de litige. Pour le contrôle individuel au robinet du consommateur, le protocole de référence doit en outre concilier les contraintes suivantes :

- être, autant que possible, représentatif d'un échantillon 'moyen hebdomadaire' au sens de la directive ;
- pouvoir être effectué dans des conditions de réalisation et de coût acceptables par le consommateur.

3. Rappels préliminaires

3.1. L'origine du plomb dans l'eau

A la sortie des captages ou des installations de traitement, la concentration en plomb dans l'eau est normalement toujours inférieure aux seuils de détection analytique. C'est au cours de son transport, au contact des matériaux des réseaux de distribution, que l'eau peut se charger en plomb.

Les canalisations en plomb constituent bien évidemment la source principale de plomb. De telles canalisations sont présentes uniquement :

- au niveau des *branchements, entre le réseau public et le réseau intérieur de distribution* ;
- *dans les installations privées de distribution.*

Pour les branchements, le plomb a été utilisé couramment jusque dans les années 1960 et, dans certains cas jusqu'en 1995, date de l'interdiction formelle d'utilisation de ce matériau au contact de l'eau potable (décret d'avril 1995).

Dans les *installations privées de distribution*, le plomb a été utilisé jusque dans les années 1940. (*La probabilité de trouver des canalisations en plomb dans des immeubles construits après 1945/1950 est très faible voire nulle*).

En revanche, le plomb n'a jamais été utilisé pour les canalisations publiques en amont des branchements. Il ne peut être présent dans les ouvrages

publics qu'au niveau de joints d'étanchéité (anciennes canalisations en fonte grise) qui ne sont normalement pas en contact avec l'eau.

D'autres matériaux, présents essentiellement dans les *installations privées de distribution* contiennent également du plomb :

- l'acier galvanisé : le zinc de galvanisation peut contenir jusqu'à 1% de plomb ;
- le laiton et les alliages cuivreux (robinetterie, vannes..) peuvent contenir jusqu'à 5 à 6 % de plomb ;
- les soudures dites à l'étain, utilisées pour l'assemblage des réseaux en cuivre, contiennent environ 60 % de *plomb (l'utilisation de ces soudures est interdite depuis 1996)*.
- Les PVC peuvent contenir des stabilisants à base de sels de plomb (*l'utilisation de ces stabilisants est interdite en France, mais des PVC de fabrication étrangère peuvent en contenir*).

La présence de plomb dans ces matériaux explique que l'on observe parfois des concentrations significatives en plomb dans l'eau en l'absence de toute canalisation en plomb.

Le plomb peut être présent dans l'eau soit sous forme dissoute soit sous forme particulaire (écailles de carbonate ou d'hydroxy-carbonate de plomb se détachant des parois). La forme dissoute est généralement majoritaire mais la forme particulaire peut conduire de façon sporadique à des concentrations ponctuellement élevées.

3.2. Les facteurs influençant la concentration en plomb

Ce paragraphe présente succinctement les principaux facteurs influençant la concentration en plomb dans l'eau au robinet du consommateur. Pour plus de détails, voir le dossier " Matériaux de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine " publié dans TSM n°11 de novembre 1998 [6].

3.2.1. Les caractéristiques de l'eau

Le contact entre l'eau et le plomb conduit inévitablement à une dissolution plus ou moins importante du plomb par corrosion.

La solubilité du plomb, et donc la concentration maximale en plomb dissous, dépend des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et en particulier du pH, du TAC et de la température ainsi que de la teneur en orthophosphate le cas échéant (traitement spécifique).

Elle peut être évaluée avec une précision satisfaisante par des modèles thermodynamiques.

3.2.2. Les caractéristiques du réseau

La longueur de canalisations en plomb (branchement et/ou réseau intérieur) dans le réseau est évidemment un facteur important ainsi que leur diamètre (l'augmentation de la concentration en plomb dans l'eau est d'autant plus rapide que le diamètre est petit).

Mais le tracé du réseau et son environnement peuvent également avoir un impact important sur la concentration en plomb au robinet du consommateur. En effet divers facteurs propres au réseau peuvent augmenter le risque ou la vitesse de corrosion du plomb :

- la multiplication des couplages avec d'autres matériaux métalliques (plomb-cuivre le plus souvent) ;
- le passage des canalisations dans des locaux chauffés ou surchauffés (surtout en cas de stagnation) ;

- l'utilisation (courante) du réseau d'eau pour la mise à la terre d'appareils électriques ;
- un environnement soumis à des vibrations (risque de décrochement d'écailles de carbonate de plomb).

3.2.3. Le temps de contact entre l'eau et le plomb

La concentration maximale ne peut être atteinte qu'après un temps de contact entre l'eau et le plomb suffisant pour atteindre l'équilibre thermodynamique (*ce temps peut varier de quelques heures pour des canalisations de petits diamètres (~10 heures pour $f=10$ mm) à plusieurs dizaines d'heures pour des diamètres plus importants (> 24 heures pour $f=30$ mm)*).

Le temps de contact entre l'eau et le plomb dépend lui-même :

- de la longueur de canalisations en plomb dans le réseau ;
- du régime de fonctionnement de l'installation : débit, temps de stagnation...

3.2.4. La consommation d'eau des utilisateurs

Le comportement des utilisateurs influence directement le temps de contact entre l'eau et le plomb ([cf. 3.2.3.](#)) par :

- la répartition des soutirages dans la journée ;

la pratique ou non d'une purge préalable avant d'utiliser l'eau pour l'alimentation (et le volume purgé).

4. Outils méthodologiques d'évaluation

Ce chapitre présente les outils qui peuvent être utilisés pour évaluer :

- la probabilité d'avoir des concentrations significatives ou élevées en plomb dans l'eau (en fonction principalement des caractéristiques de l'eau) ;
- la fréquence prévisible des résultats positifs (présence de plomb dans l'eau) dans une zone déterminée (en fonction des caractéristiques des réseaux et de l'habitat) ;
- les concentrations en plomb dans l'eau au robinet des consommateurs.

La façon dont ces outils peuvent ou doivent être utilisés et leur interprétation dans le cadre d'un diagnostic est exposée au chapitre 5.

4.1. Les caractéristiques de l'eau distribuée

La solubilité du plomb (ou plutôt des produits de corrosion qui recouvrent le plomb) dans l'eau dépend principalement de 4 paramètres :

- le pH ;
- le titre Alcalimétrique Complet (TAC) ;
- la température ;
- la concentration en orthophosphates (en cas de traitement).

La solubilité du plomb (teneur maximale en plomb dissous à l'équilibre) à 25°C, en fonction du pH et du TAC peut être calculée par un modèle

thermodynamique " modèle de Schock ". Les valeurs calculées avec ce modèle sont données en annexe 1

Les résultats des campagnes de prélèvements réalisées par l'AGHTM montrent que l'on peut appliquer, en moyenne, un facteur de 0,09 entre la solubilité calculée ($[Pb]_{max}$) et la concentration moyenne en plomb mesurée au robinet en présence de conduites en plomb ($[Pb]_{moyen}$) :

$$[Pb]_{moyen} = 0,09 [Pb]_{max} \text{ (Coefficient statistique)}$$

Cette relation peut être utilisée à titre indicatif pour l'évaluation du niveau moyen des concentrations moyennes en plomb prévisibles dans la zone considérée.

• Classement des eaux basé sur le pH

L'expérience montre qu'en pratique, le pH est, en première approche, un bon indicateur du niveau de risque. La classification suivante peut être effectuée :

- $pH < 7,0$: risque très élevé ($[Pb]_{moyen} > 50 \mu g/l$) ;
- $7,0 < pH < 7,5$: risque élevé ($[Pb]_{moyen} > 25 \mu g/l$) ;
- $7,5 < pH < 8,0$: risque moyen ($[Pb]_{moyen} > 10 \mu g/l$) ;
- $pH > 8,0$: risque faible.

Les valeurs de concentrations en plomb données entre parenthèses, fournissent une indication du niveau de risque que l'on peut présager dans chaque cas.

Mesure du pH :

Les valeurs de pH utilisées devront impérativement avoir été mesurées sur place au moment du prélèvement de l'eau. En effet, le pH est susceptible d'évoluer rapidement au contact de l'air et du fait de variations de température.

Pour établir ce classement il faut disposer d'un nombre suffisant de données réparties sur une année et se baser sur le niveau de pH le plus faible atteint au cours de l'année. Des variations importantes et rapides de pH peuvent être le signe d'une mauvaise maîtrise du traitement et accroître le risque.

• Interprétation du TAC

En complément du pH, le TAC peut permettre d'affiner l'évaluation du risque. On se reportera pour cela aux données fournies en annexe 1.

Un TAC faible ($< 5^\circ F$) ou élevé ($> 15/20^\circ F$) constitue généralement un facteur défavorable, la valeur optimale se situant entre 5 et 10 $^\circ F$.

Comme pour le pH, le classement doit être basé sur un nombre suffisant de résultats (niveau moyen et variabilité).

Par ailleurs un TAC trop faible ($< 5^\circ F$) est fortement déconseillé même si le pH est supérieur à 8. En effet, dans ce cas, l'eau n'a qu'un pouvoir tampon très faible et l'on peut craindre des variations importantes de pH en production ou dans le réseau de distribution.

• Cas des eaux traitées par des orthophosphates

Dans ce cas, le risque sera classé " faible " indépendamment des autres paramètres si le traitement a été étudié et mis en place spécifiquement pour réduire le risque de dissolution du plomb afin de respecter le seuil de 25 $\mu g/l$.

• Traitements avec des polyphosphates

Les polyphosphates ne sont pas utilisés pour réduire la solubilité du plomb sur laquelle ils peuvent avoir, à l'inverse, un effet défavorable. Mais ils sont parfois utilisés comme anti-tartre ou pour faire face à des problèmes de

corrosion de matériaux ferreux (eau 'rouge') seuls ou associés à des orthophosphates. Dans ce cas, une évaluation de l'effet du traitement sur les teneurs en plomb dans l'eau est nécessaire.

- **Influence de la température**

L'influence de la température de l'eau sur la solubilité du plomb est indéniable (x2 environ entre 10°C et 25°C). Toutefois, la température de l'eau peut évoluer entre la ressource et le robinet de façon plus ou moins importante selon le temps de transport de l'eau dans le réseau, les conditions climatiques (température ambiante, chauffage des logements...) et le temps de stagnation de l'eau dans le réseau. Il est donc difficile de prendre en compte la température de l'eau à la ressource pour évaluer le risque à priori.

4.2. Caractéristiques du réseau de distribution et de l'habitat

Au niveau de chaque unité de distribution les données concernant les branchements et les caractéristiques du réseau peuvent permettre une première évaluation du risque.

Les données utiles sont :

- population totale de la zone ;
- nombre et pourcentage de branchements en plomb (+, si possible linéaire et diamètre moyen) ;
- nombre et pourcentage de logements collectifs construits avant 1948 (INSEE) ;
- nombre et pourcentage de logements individuels construits avant 1948 (INSEE) ;

(L'étude AGHTM "Plomb" montre que la probabilité de trouver des canalisations en plomb est beaucoup plus importante dans l'habitat collectif (~ 80%) que dans l'habitat individuel (~ 20 %) lorsque la construction est antérieure à 1948)

- la date de mise en service de la première adduction d'eau (*si elle est postérieure à 1948, la probabilité d'avoir des réseaux intérieurs en plomb est faible. Néanmoins, les logements alimentés par des ressources individuelles avant cette date ne doivent pas être exclus de cette estimation*).
- les résultats de précédentes campagnes de mesure du plomb aux robinets des consommateurs (à l'exclusion des résultats provenant de locaux recevant du public)

La collecte de ces informations doit permettre de déterminer, de façon plus ou moins précise, un pourcentage de logements concernés par la présence de canalisations en plomb (branchement et/ou installations intérieures) dans la zone.

Lorsque l'on n'a pas de donnée précise, on pourra estimer en première approche⁽¹⁾ :

- % branchement en plomb : connu ou estimé par sondage : a (%)
- % de logement avec plomb dans l'installation intérieure :

b (%) = (0,8 x % logement collectif < 1948) + (0,2 x % logement individuel < 1948)

Le % total serait alors compris entre $a + b$ (au maximum = 100% !) et a si $a > b$ ou b si $a < b$.

Evidemment, plus ce pourcentage est élevé et plus la fréquence de dépassement des valeurs seuils de 10, 25 ou 50 $\mu\text{g/l}$ risque d'être importante. La qualité de l'eau indique quant à elle le niveau de risque que l'on est susceptible d'atteindre dans les installations comportant des canalisations en plomb.

4.3. Les méthodes de prélèvements

L'influence simultanée de l'ensemble des facteurs répertoriés au paragraphe 2 fait qu'il est très difficile de mesurer avec précision la concentration moyenne en plomb dans l'eau ingérée par un consommateur.

Le résultat de l'analyse d'un échantillon ponctuel dépend :

- du lieu de prélèvement ;
- de l'instant du prélèvement ;
- du protocole de prélèvement

L'utilisation d'un protocole de prélèvement standardisé, clairement défini et répétable est donc indispensable si l'on souhaite comparer des résultats obtenus à des points de prélèvement ou à des moments différents.

De plus le protocole doit permettre d'évaluer une concentration moyenne afin de la comparer à la valeur paramétrique réglementaire.

Des méthodes de prélèvement " non représentatives " peuvent parfois être utilisées par exemple pour compléter l'information du consommateur (2^{ème} jet) ou pour des diagnostics ou études spécifiques. Toutefois, les résultats obtenus sur ce type de prélèvement ne peuvent pas être utilisés pour juger de la conformité à la valeur paramétrique.

Le choix de l'une ou l'autre des méthodes présentées ci-dessous dépendra de l'objectif des contrôles et de l'information que l'on souhaite en obtenir ([voir tableau 1](#)).

4.3.1. Les prélèvements " représentatifs "

La " représentativité " des différentes méthodes de prélèvements a été évaluée par des études réalisées en France [4, 5] et au niveau européen [2]. Dans toutes ces études, le prélèvement proportionnel ([cf. 4.3.1.3.](#)) a servi de référence. Cette méthode est en effet la plus performante mais elle n'est pas, pour des raisons pratiques, utilisable pour des contrôles " de routine ". Les méthodes " après 30 minutes de stagnation " ([cf. 4.3.1.1.](#)) et " aléatoire " ([cf. 4.3.1.2.](#)) sont, au niveau d'une zone de distribution, des alternatives acceptables se rapprochant le plus de la méthode du prélèvement proportionnel.

4.3.1.1. Le prélèvement après stagnation contrôlée de 30 minutes (30 MS)

Après un écoulement prolongé ([cf. 4.3.2.1.](#)), le robinet est fermé afin de maintenir l'eau en stagnation. Après 30 minutes de stagnation, un échantillon de **2 litres**⁽²⁾ est prélevé, sans purge préalable.

Cette méthode nécessite de passer un temps relativement long (~1 heure) chez le consommateur. Mais les études réalisées aux niveaux français et européens ont montré qu'elle constituait une alternative acceptable au prélèvement proportionnel pour évaluer une concentration moyenne.

Elle permet de tenir compte, dans des conditions standardisées et reproductibles, des paramètres propres au réseau contrôlé.

Cette méthode est à privilégier pour des contrôles individuels, chez le consommateur.

Remarque : dans les immeubles collectifs, la stagnation contrôlée de 30 minutes peut être perturbée par des soutirages effectués dans des appartements voisins...

4.3.1.2. Le prélèvement aléatoire (Aléat)

Un prélèvement de **1 litre**⁽²⁾ est effectué sans purge préalable pendant les heures ouvrées.

Cette méthode est simple et rapide mais ne permet pas de contrôler le temps de stagnation de l'eau dans le réseau. Les valeurs obtenues sont aléatoires et ne sont donc pas significatives individuellement, elles peuvent être interprétées statistiquement, au niveau d'une zone de distribution, sur la base d'un nombre suffisant de résultats.

4.3.1.3. Le prélèvement proportionnel (Prop)

A chaque fois que le consommateur utilise de l'eau pour un usage alimentaire, un faible pourcentage (~5%) du volume utilisé est prélevé automatiquement. Pour cela, un dispositif spécifique (" robinet intégrateur ") est fixé sur le robinet et le consommateur doit ouvrir une vanne lorsqu'il utilise de l'eau destinée à un usage alimentaire.

Pour obtenir des résultats fiables, ce dispositif doit être utilisé pendant au moins une semaine. Cette méthode est très contraignante pour le consommateur dont dépend en grande partie la fiabilité du résultat.

Néanmoins, c'est la seule méthode réellement représentative pour évaluer une concentration moyenne sur une période déterminée dans la mesure où elle permet de prendre en compte les pratiques de consommation des utilisateurs.

4.3.2. Les prélèvements spécifiques

4.3.2.1. Le prélèvement après écoulement (2^{ème} jet)

Un échantillon est prélevé après un écoulement prolongé. La durée de l'écoulement doit être suffisante pour renouveler au moins trois fois le volume du réseau intérieur. La durée minimale nécessaire dépend donc de la longueur du réseau. Une durée de 3 minutes à débit moyen (~ 300 litres/heure soit 5 litres/minute) est suffisante dans la plupart des cas.

La valeur mesurée par cette méthode correspond en principe à la concentration minimale et n'est pas représentative de la concentration moyenne recherchée. Elle peut néanmoins fournir une indication utile en complément des valeurs mesurées sur un prélèvement **aléatoire** ([cf. 4.3.1.2.](#)) ou 30MS ([cf. 4.3.1.1.](#)).

4.3.2.2. Autres méthodes

D'autres techniques de prélèvements peuvent être envisagées pour des expertises ou des études de cas spécifiques (ex : stagnation contrôlée de durée > à 30 minutes, prélèvements 'fractionnés', prélèvement 'ciblés' sur les portions en plomb...). Une adaptation au cas par cas, en fonction du problème posé est alors nécessaire si les méthodes précédemment mentionnées ne permettent pas d'y répondre de façon satisfaisante.

Les résultats obtenus avec ces techniques ne peuvent pas être utilisés directement pour juger de la conformité aux valeurs paramétriques réglementaires.

Tableau 1. Avantages, inconvénients et domaine d'application des différents protocoles de prélèvement

Domaine d'utilisation		Protocole	Avantages	Inconvénient
	Contrôle individuel Information du consommateur	30 MS	Reproductibilité satisfaisante Représentativité satisfaisante	Relativement long et coûteux Risque d'écoulements 'parasites' dans les logements voisins
Représentatifs Conformité à la valeur paramétrique	Evaluation globale du risque au niveau d'une zone de distribution	Aléatoire	Simple et rapide Peu coûteux	Ne peut être interprété que statistiquement
			Permet d'évaluer une concentration moyenne sur la période de prélèvement Très contraignant	
	Etudes spécifiques	Proportionnel	Intègre les habitudes individuelles de consommation	
Spécifiques	Contrôle individuel Information du consommateur Recommandations d'usage	2 ^{ème} jet	Simple à réaliser Bonne reproductibilité	Ne reflète que la concentration minimale
	Diagnostics et études spécifiques	Autres	Selon méthode	

1 Ces résultats ne portent que sur un nombre très limité de zones (1 seule grande agglomération à habitat presque uniquement collectif et 4 UDis ou groupe d'UDis à habitat principalement individuel). L'extrapolation de ces résultats peut donc paraître hasardeuse. Toutefois, les valeurs retenues représentent très probablement le cas le plus défavorable et devraient donc conduire à une estimation plutôt pessimiste de la situation réelle. Ces données pourront être affinées par la suite.

2 Prélèvements aléatoire ou après 30 minutes de stagnation : le volume est un point très important. S'il est trop faible l'échantillon prélevé n'aura été en contact qu'avec la robinetterie ou la partie terminale du réseau. Les volumes fixés (1 l pour l'aléatoire et 2 l pour 30 MS) sont issus des résultats de l'étude européenne.

5. Méthodes de diagnostic

5.1. Diagnostic d'une zone de distribution

Objectif et fréquence

L'objectif d'un diagnostic "plomb" dans une zone de distribution est d'évaluer, de façon statistique, le risque d'exposition de la population au plomb d'origine hydrique, la fréquence de dépassement de la valeur

paramétrique réglementaire et le niveau des concentrations en plomb dans les eaux prélevées aux robinets des consommateurs.

Le diagnostic est un outil global d'appréciation qui prend en compte à la fois la qualité de l'eau, la nature des branchements et des réseaux intérieurs. Il permet ainsi de répondre aux demandes de l'article 13 de la directive 98/83 en matière de bilan et de mesure de l'évolution de la situation.

Le " pré-diagnostic " définis en 5.1 doit permettre de faire une évaluation préliminaire du risque basée sur l'étude des facteurs de risque principaux (caractéristiques de l'eau, matériaux des réseaux, type d'habitat).

Dans certains cas, cette enquête préliminaire peut permettre de conclure à l'absence de risque " plomb " (absence de canalisations en plomb) dans la zone considérée. La réalisation d'un diagnostic par une campagne de prélèvements d'eau n'est alors pas nécessaire et on se limitera aux contrôles " de routine " aux fréquences prévues par la réglementation.

(Note : *D'autres matériaux contenant du plomb, des teneurs supérieures à 10 µg/l de plomb peuvent ponctuellement être constatées en l'absence de canalisations en plomb. Toutefois, la mise en œuvre de diagnostics ne paraît pas nécessaire dans les zones où les réseaux ne comportent pas de canalisations en plomb.*)

Les fréquences de contrôle prévues par la réglementation seront, dans la plupart des cas, insuffisantes pour évaluer le risque " plomb " (*on appliquera la fréquence réglementaire lorsque celle-ci est suffisante*). Il sera alors fait appel à un diagnostic plus approfondi, qui nécessite un nombre de prélèvements relativement important dont la périodicité ne sera pas annuelle. En effet, la répétition annuelle du diagnostic complet ne présente pas d'intérêt s'il n'y a pas d'évolution de la situation dans la zone.

Un diagnostic sera réalisé dans les cas suivants :

I diagnostic initial (*première évaluation et choix de mesures correctives*) ;

I diagnostic de contrôle, après la mise en place éventuelle d'un traitement de l'eau ;

I diagnostic périodique (3 à 5 ans) pour suivre le renouvellement des réseaux.

Il appartiendra aux autorités sanitaires de prendre en compte les mesures effectuées lors d'un diagnostic pour moduler les fréquences annuelles de contrôle réglementaire.

Le diagnostic devient superflu lorsque les résultats montrent qu'il n'y a pas ou très peu de problèmes " plomb " dans la zone *considérée* (*le critère pourrait être 90 % de résultats inférieurs à 10 µg/l*). On revient alors à un contrôle " de routine " aux fréquences définies par la réglementation.

Schéma général d'organisation du diagnostic pour l'évaluation et le suivi du risque " plomb " au niveau d'une zone de distribution (cf document de référence)

5.1.1. Pré-diagnostic sur la base des données disponibles

Le pré-diagnostic est basé sur les données caractérisant la zone ou l'UDi, à savoir :

- La corrosivité de l'eau vis-à-vis du plomb (faible, moyenne, élevée ou très élevée) ([cf. 4.1](#))
- Le pourcentage de logements alimentés avec des conduites en plomb ([cf. 4.2](#)).

Ces informations permettent d'évaluer un niveau de risque (Eau / habitat) qui peut être affiné par des données complémentaires, notamment le type d'habitat (individuel/collectif) et la localisation des tronçons de canalisations en plomb (branchement et/ou réseaux intérieurs).

Plus le pourcentage de logements 'avec plomb' est élevé et plus la fréquence de résultats positifs (présence de plomb dans l'eau) risque d'être importante. La corrosivité de l'eau donne une indication du niveau des concentrations en plomb risquant d'être atteint en présence de plomb (grossièrement : Très élevée = > 50 µg/l ; élevée = 25 à 50 µg/l, moyen = 10 à 25 µg/l, faible = < 10µg/l).

5.1.2. Définition des " zones de distribution "

Le contrôle sanitaire réglementaire est organisé sur la notion d'Unités de Distribution (UDi) :

La France compte plus de 29 000 UDis dont :

- ~7 % ont plus de 5000 habitants, et représentent 75% de la population ;
- ~93% ont moins de 5000 habitants, et représentent 25% de la population.

Il n'est matériellement pas possible de réaliser un diagnostic complet (avec 30 points de prélèvement) pour chacune des UDis. En conséquence il faut, soit regrouper des UDis en définissant une notion de zones de distribution, soit appliquer aux petites UDis des méthodologies de diagnostic différentes.

5.1.2.1. Cas des UDis de moins de 5 000 habitants

Une *zone de distribution* de plus de 5 000 habitants peut être définie en regroupant des UDis au sein d'un département, sur la base des critères suivants :

- des qualités d'eaux comparables appartenant au minimum à une même classe d'agressivité vis-à-vis du plomb ([cf. 4.1](#)) ;
- des types d'habitat comparables (âge, répartition collectif/individuel...).

Les critères de " pré-diagnostic " définis au chapitre 4 peuvent servir de base pour le regroupement. Les UDis pour lesquelles cette enquête préliminaire permet de conclure qu'il n'y a pas de canalisations en plomb ou que le risque " plomb " est très faible seront exemptées de diagnostic.

Si certaines UDis ne peuvent pas être regroupées au sein d'un groupe homogène, d'autres moyens de diagnostic doivent alors être élaborés en fonction des circonstances locales (enquête sur la présence de canalisations en plomb, prélèvements ciblés sur l'habitat ancien ou avec des réseaux en plomb, + information des consommateurs / recommandations...).

5.1.2.2. Cas des UDis de plus de 5 000 habitants

La possibilité de regrouper des UDis de plus de 5000 habitants ne doit pas être écartée a priori. Les critères complémentaires suivants doivent alors être pris en compte :

- les UDis regroupées doivent avoir une proximité géographique immédiate (une ville ou une zone urbaine) ;
- un minimum de 5 prélèvements sera réalisé dans chacune des UDis (pour au moins 30 au total dans la zone)

5.1.3. Stratégie d'échantillonnage

Les règles de base pour la réalisation d'un diagnostic au niveau d'une zone de distribution sont les suivantes :

- sélection aléatoire de points de prélèvements ;
- au minimum 30 points de prélèvements par zone de plus de 5000 habitants ([cf. 5.1.2](#))
- prélèvements réalisés uniquement à des robinets d'eau froide " normalement utilisés pour la consommation " dans des logements (robinet de cuisine).

L'échantillon final des points de prélèvement doit être représentatif des différents types d'habitat présents dans la zone (dates de construction, individuel collectif, natures des matériaux de branchement...) et avoir une bonne répartition géographique.

Le caractère aléatoire de la sélection des points de prélèvement est important. La méthode de sélection doit être adaptée au cas par cas, il peut s'agir par exemple d'un tirage au sort dans des listes d'adresses ou des listes électorales. (*La liste des abonnés, dont dispose les distributeurs d'eau peut ne pas être adaptée dans la mesure où un abonné peut correspondre à un nombre variable de consommateurs dans l'habitat collectif.*)

Remarque : Le logiciel 'PLANEXPLOMB' (voir encadré page suivante), pourra être utilisé comme outil d'aide à la décision pour déterminer le nombre de points de prélèvement nécessaire et évaluer le niveau de confiance des résultats obtenus

Utilisation du logiciel " Planexplomb "

De nombreux paramètres interviennent dans la concentration en plomb relevée en un endroit et à un moment donné. Il est difficile, pour des raisons tant économiques que médiatiques, de réaliser des prélèvements en nombre suffisant pour s'affranchir de la variabilité correspondante. Cela pose le problème de la représentativité et de l'optimisation des campagnes de mesure. Planexplomb permet de corréliser au nombre d'échantillons analysés l'intervalle de confiance du taux de conformité déduit des mesures.

Ce logiciel a été mis au point en 1998 à la demande de Lyonnaise des Eaux par le CEMAGREF-Bordeaux. En se fondant sur l'ensemble des résultats des études européennes obtenus sur des prélèvements réalisés avec le robinet intégrateur et pris comme référence, on a pu établir la loi de distribution statistique des concentrations constatées sur une unité de distribution. Par rapport à cette loi (de type loi de Weibull), ont pu être évaluées la représentativité statistique des protocoles de prélèvements (aléatoire et 30 MS) et la représentativité de l'échantillonnage (nombre de sites et doublement des prélèvements). Il faut noter que ces représentativités sont elles mêmes fonction du seuil considéré (10, 25 ou 50 µg/l) et du niveau moyen de conformité.

Planexplomb est ainsi un outil d'aide à la définition de la politique d'évaluation. De façon pratique, on saisit dans le logiciel les données résultant d'un nombre limité de prélèvements et il indique, en fonction de l'intervalle de confiance souhaité, le nombre de prélèvements complémentaires à réaliser ; à l'inverse, pour un nombre de prélèvements fixé, il indique l'intervalle de confiance qui caractérisera les résultats obtenus.

Ce logiciel peut être obtenu sur disquette ou par envoi électronique sur simple demande auprès de Lyonnaise des Eaux.

5.1.4. Méthodes de prélèvement

Les prélèvements réalisés dans le cadre du contrôle sanitaire réglementaire doivent être effectués par des organismes et des agents habilités par la DDASS.

Les prélèvements à réaliser sur chaque point sont les suivants :

- *prélèvement aléatoire de 1 litre pendant les heures ouvrées* ([cf. 4.3.1.2.](#))
- *prélèvement après écoulement* ([cf. 4.3.2.1.](#)).

Ce prélèvement pourra être stocké pour analyse ultérieure éventuelle, s'il apparaît nécessaire de compléter l'information du consommateur,

Paramètres analysés :

- plomb total⁽¹⁾ ;
- pH après écoulement (In situ) ;
- température (In situ) du prélèvement aléatoire et après écoulement ;
- Cuivre total⁽¹⁾ et nickel total⁽¹⁾ éventuellement.

Des méthodes d'analyse " de terrain " pourront être utilisées en alternatives aux méthodes normalisées lorsque cela est possible et sous réserve que la fiabilité des résultats puisse être démontrée. (En particulier, le kit d'analyse Palintest pourra être utilisé pour le dosage du plomb et du cuivre)

Un modèle de fiche type de renseignement est fourni en [annexe 2.](#)

5.1.5. Interprétation des résultats

5.1.5.1. Interprétation globale, diagnostic d'une zone

Sur la base d'au moins 30 résultats, les valeurs suivantes peuvent être calculées :

- minimum (C_0)
- médiane (C_{50})
- 3^{ème} quartile (C_{75})
- 90^{ème} centile (C_{90})
- maximum (C_{100})

Une " grille d'interprétation " permettant de calculer une note pour la zone de distribution étudiée sur la base de la valeur médiane (C_{50}) et du 90^{ème} centile (C_{90}) est fournie ci-dessous.

Grille d'interprétation des résultats d'un diagnostic

Condition d'application de la grille : 30 à 60 prélèvements aléatoires sur une zone de distribution

C50 = Valeur médiane
C90 = 90^{ème} centile

		C90 (µg/l)			
		<10 (0)	> 10 à < 25 (1)	> 25 à < 50 (2)	> 50 (3)
C50 (µg/l)	<10 (0)	0	1	2	3
	>10 à < 25 (1)		2	3	4
	> 25 (2)			4	5

La moyenne arithmétique et l'écart type ne sont pas significatifs (n'ont pas de sens statistique) si la distribution des résultats ne suit pas une loi normale, ce qui est généralement le cas.

On peut également calculer les pourcentages de points où la concentration dépasse 10, 25 ou 50 µg/l (P₁₀, P₂₅, P₅₀).

L'ensemble des résultats obtenus sur une zone peut être synthétisé dans une fiche de résultat dont un modèle est proposé en annexe 4.

Le résultat se traduit par une note qui permet d'estimer en première approche le degré d'urgence pour la zone considérée.

Cette grille a pour objet d'aider à définir des priorités d'action en terme de mesures correctives et en terme de communication et de pression tant au niveau des maîtres d'ouvrage que des propriétaires dans les zones étudiées.

La priorité devra évidemment être accordée aux zones ayant obtenu les notes les plus élevées.

- **zones 0 et 1** : zones non prioritaires ; le risque est faible au niveau de la zone étudiée:
- information et recommandations des maîtres d'ouvrage et gestionnaires des réseaux de

distribution et de la population générale pour les réseaux intérieurs d'immeubles,

- mesures correctives ciblées sur les logements où des problèmes peuvent être détectés.

- **zones 2 et 3** : zone de moyenne priorité:

- information et recommandations soutenues des maîtres d'ouvrage et gestionnaires des réseaux de distribution, et de la population générale pour les réseaux intérieurs d'immeubles,

- demande d'accélération des programmes de remplacement des branchements et des réseaux intérieurs de tous les établissements recevant du public. Demande de retour d'information sur les programmes et leurs échéanciers.

- **zones 4 et 5** : zones de forte priorité : Par exemple, une note de 5 indique que la concentration en plomb dépasse 25 µg/l dans plus de 50% des logements. On peut en déduire qu'au moins 50% des logements ont des canalisations en plomb et que l'eau distribuée est moyennement ou fortement agressive vis-à-vis du plomb.

- mesures correctives à caractère général sur la zone (traitement de l'eau, remplacement des canalisations),

- information et recommandations soutenues en direction des particuliers et des maîtres d'ouvrage et gestionnaires pour le remplacement immédiat des branchements et des conduites intérieures de l'habitat avec demande de retour d'information sur les programmes et leurs échéanciers.

Dans tous les cas, l'interprétation de la note et le choix des mesures correctives éventuelles dépendra des circonstances locales et notamment des principaux facteurs de risque identifiés (nature de l'eau, branchements, réseaux intérieurs aux immeubles).

5.1.5.2. Analyse et interprétation des échantillons prélevés après écoulement (2^{ème} jet)

Au paragraphe 5.1.4, il est recommandé de réaliser, en plus du prélèvement aléatoire, un prélèvement '2^{ème} jet'. L'intérêt de ce prélèvement est de pouvoir compléter, si on le juge utile, l'information des participants à l'enquête.

Les cas où l'analyse de cet échantillon peut être utile sont laissés à l'appréciation de chacun en fonction de sa connaissance de la situation locale, des informations complémentaires concernant le point de prélèvement (annexe 2) et du résultat du prélèvement aléatoire.

A priori, l'analyse du 2^{ème} jet se justifiera surtout lorsque la mesure sur l'échantillon aléatoire fait apparaître une valeur élevée ou sensiblement plus élevée que la moyenne des points dans la zone étudiée.

La comparaison aléatoire/2^{ème} jet peut alors permettre une interprétation plus approfondie :

1. Le 2^{ème} jet est également élevé, voire proche de l'aléatoire : il s'agit probablement d'un réseau comportant de grandes longueurs de plomb avec éventuellement des facteurs aggravants. *On peut craindre dans ce cas que la purge ne suffise pas le plus souvent à réduire sensiblement la concentration en plomb.*

2. 2^{ème} jet << aléatoire : la purge préalable permet de réduire la concentration en plomb.

Dans les 2 cas, des mesures complémentaires avec une méthode de prélèvement mieux adaptée à l'évaluation individuelle (30 MS) et/ou un diagnostic de l'installation doivent être recommandés.

Dans le 2^{ème} cas, si le réseau ne comporte pas a priori de canalisations en plomb, on peut en conclure que le plomb détecté dans l'échantillon aléatoire provient d'autres matériaux du réseau (c'est les cas notamment lorsqu'il y a une corrosion importante d'acier galvanisé, l'eau présentant alors souvent une turbidité élevée et une coloration jaune à rouge plus ou moins visible à l'œil)

Remarque :

En principe, la valeur mesurée au 2^{ème} jet devrait toujours être inférieure ou du même ordre de grandeur que celle de l'échantillon aléatoire. Lorsque ce n'est pas le cas (2^{ème} jet > aléatoire), 2 causes peuvent être avancées :

- la durée de purge préalable au 2^{ème} jet a été insuffisante (cas des réseaux longs) ;
- la purge a provoqué l'entraînement de plomb particulière.

5.2. Mesures individuelles pour le consommateur

L'objectif est ici de répondre à la demande d'un consommateur qui souhaite connaître la concentration en plomb à son robinet.

Pour juger de la conformité à la valeur paramétrique, il faut que l'échantillon analysé soit représentatif.

La **méthode de référence** sera donc le prélèvement après **30 minutes de stagnation** ([cf. 4.3.1.1.](#)). (Le prélèvement aléatoire ne convient pas pour un contrôle individuel).

Ce prélèvement sera accompagné d'un prélèvement 2^{ème} jet ([cf. 4.3.2.1.](#)) qui permettra de compléter l'information du consommateur et d'apprécier ainsi sa latitude à gérer son risque individuel.

L'interprétation des résultats obtenus pourra s'inspirer des critères suivants :

- **30 MS < 5 µg/l** : le réseau ne comporte vraisemblablement pas ou que très peu de canalisations en plomb ;
- **30 MS > 5 et < 10 µg/l** : la présence de canalisations en plomb est possible. Risque de dépassement ponctuel des 10 µg/l, notamment après stagnation prolongée.
- **30 MS > 10 et < à la valeur paramétrique en vigueur** : la présence de canalisations en plomb est probable, envisager leur remplacement dans les années à venir. Risque de dépassement ponctuel de la valeur paramétrique, notamment après stagnation prolongée.
- **30 MS > à la valeur paramétrique en vigueur** : résultat non conforme. La présence de canalisations en plomb est très probable et leur remplacement doit être envisagé rapidement

Dans les deux derniers cas (30 MS >10) le commentaire peut être complété par une recommandation de purge préalable avant les usages alimentaires, en prenant en compte le résultat de l'analyse du 2^{ème} jet. (*Dans tous les cas, il peut être recommandé systématiquement d'éviter de consommer de l'eau ayant stagné trop longtemps (1 nuit ou plus) dans le réseau.*)

5.3. Contrôle de l'efficacité ou de l'impact d'un traitement

Lorsque l'objectif d'un diagnostic est de vérifier l'efficacité d'un traitement de l'eau à la production sur les teneurs en plomb aux robinets des consommateurs, il paraît plus judicieux et plus économique de limiter les prélèvements à des installations comportant des conduites en plomb. On pourra alors réduire le nombre de points de prélèvement nécessaires à un minimum de 10 à 20 points selon la diversité des situations existantes et l'étendue de la zone concernée.

La méthodologie du diagnostic est résumée comme suit :

- sélection (non-aléatoire) de 10 à 20 points avec des réseaux en plomb ;
- prélèvements 30MS (+ éventuellement 2^{ème} jet) à chaque point :
 - avant la mise en place du traitement,
 - après la mise en place du traitement (sur les mêmes points).

La comparaison des résultats obtenus avant et après traitement permet alors de juger de l'impact de celui-ci. Il faut toutefois s'assurer qu'il n'y a pas de modification autre que le traitement susceptible de biaiser les résultats (par ex : variations de température de l'eau, travaux dans les réseaux testés...).

Remarque : L'efficacité d'un traitement peut également être évaluée par des essais sur l'eau produite (pilote en sortie de production ou tests de solubilité) permettant de mesurer le potentiel de dissolution du plomb par l'eau (*sous réserve de la représentativité des méthodes mises en œuvre*).

5.4. Mesures au compteur de l'abonné

La réalisation de prélèvements au compteur de l'abonné est très délicate pour les raisons suivantes :

- le compteur n'est parfois pas équipé de robinet de purge ni de prise d'eau à proximité immédiate ;
- lorsqu'il existe, le robinet de purge du compteur est très rarement utilisé et par conséquent :
 - il contient des particules accumulées ;
 - il est le siège d'une corrosion importante d'un matériau, généralement le laiton, qui contient lui-même du plomb.
- l'expérience montre qu'il est fréquent d'obtenir des concentrations élevées en plomb sur ce type de robinet, même lorsque le branchement n'est pas en plomb.

L'utilisation du robinet de purge du compteur comme point de prélèvement est déconseillée car elle risque de conduire à des résultats aberrants, ne reflétant que l'état du robinet lui-même.

1 Les conditions de blocage (acidification), de conservation et de stockage des échantillons pour le dosage du plomb du cuivre et du nickel total sont rappelées en [annexe 3](#).

6. Évaluation de l'impact respectif de différents tronçons d'un réseau

La méthode de prélèvement permettant d'évaluer de façon représentative la teneur en plomb au robinet d'un consommateur est la méthode dite "stagnation contrôlée de 30 minutes" ([cf. 4.3.1.1](#)).

Lorsqu'une non-conformité est détectée au niveau d'un robinet de consommateur et que seul le branchement ou seul le réseau intérieur est en plomb, l'origine du dépassement est attribuée sans équivoque au propriétaire des conduites en plomb (particulier, syndic, collectivité, distributeur).

En revanche, lorsqu'une non-conformité est observée au robinet d'un consommateur en présence de plomb simultanément dans les réseaux intérieurs et les branchements, il est difficile, d'un point de vue technique, de déterminer l'impact des différents tronçons d'un réseau. Le prélèvement au niveau du point de livraison (compteur) est souvent impossible ou pose des problèmes de représentativité ([cf. 5.4](#)).

De nombreux facteurs influencent la concentration en plomb dans l'eau. Si l'on veut prendre des critères objectifs et non variables, seuls les longueurs et diamètres des conduites en plomb peuvent être retenus. La concentration en plomb dans l'eau est proportionnelle à la longueur des conduites en plomb et est inversement proportionnelle à leur diamètre (influence du rapport surface sur volume).

Une méthode d'évaluation approximative, basée sur ces critères géométriques est donnée en annexe 5.

7. Actions correctives – Traitement

7.1. Remplacement/réhabilitation des conduites en plomb

La solution la plus radicale pour éliminer la présence de plomb dans l'eau consiste à remplacer les conduites en plomb ou à les réhabiliter par des procédés de gainage.

7.2. Traitements collectifs de l'eau

La corrosivité d'une eau vis-à-vis du plomb est caractérisée essentiellement par son pH.

Deux types de traitements des eaux sont possibles afin de réduire la solubilité des sels de plomb présents à la surface des conduites en plomb :

- le premier consiste à élever le pH de l'eau en reminéralisant les eaux douces, en neutralisant les eaux moyennement minéralisées agressives ou en procédant à une décarbonatation partielle des eaux dures. La circulaire du 8 avril 1998 demande qu'une action de correction soit mise en place pour les unités de production ou de distribution qui délivrent des eaux acides et faiblement minéralisées (eaux de pH < 6,5 et/ou de conductivité < 150 µS/cm)⁽¹⁾. Dans tous les cas, l'optimum de traitement consiste à obtenir une eau suffisamment tamponnée (au moins 7 à 8 °F de dureté) avec un pH voisin de 8.
- le second consiste à ajouter des orthophosphates dans l'eau afin de réduire la solubilité du plomb. Ce type de traitement est le plus efficace et le moins onéreux avec une réduction de 80 à 90 % des teneurs en plomb pour un dosage pouvant varier de 1 à 3 mg/l en P₂O₅. (*Un avis sanitaire du CSHPF et du CES Eaux de l'AFSSA après évaluation de l'impact global de l'addition d'orthophosphates dans l'eau est nécessaire avant toute généralisation de ce type de traitement*).

Selon les évaluations réalisées à l'aide du robinet intégrateur, le traitement de l'eau ne permet pas de garantir à 100 % le respect d'une valeur paramétrique sur le plomb de 10 µg/l exprimée en valeur moyenne. Il permet cependant de respecter une valeur moyenne en plomb de 25 µg/l ou de 10 µg/l après écoulement en procédant uniquement au remplacement des grandes longueurs de plomb.

7.3. Traitement individuel au point d'utilisation

Il existe des dispositifs de traitement individuel (*filtres fixés au robinet, sous-évier ou carafe filtrante*) revendiquant l'élimination du plomb de l'eau.

Actuellement, il n'est pas possible de garantir l'efficacité de ces dispositifs en fonction des différentes conditions d'utilisation ou différents types d'eau, ni surtout leur innocuité sanitaire.

En effet, ces dispositifs, s'ils sont mal conçus ou mal utilisés peuvent conduire à des dégradations de la qualité de l'eau (migration/transformation de substances chimiques, développements bactériens...).

Plusieurs études sont actuellement en cours pour mettre au point des appareils de traitements plus fiables et offrant des garanties satisfaisantes d'efficacité, de fiabilité et d'innocuité sanitaire.

La possibilité d'utiliser de tels dispositifs pourrait donc être envisagée à l'avenir. Elle devrait toujours être considérée comme une situation palliative et temporaire (dans l'attente du remplacement des canalisations en plomb).

1 Attention : Certaines eaux de conductivité < 150 µS/cm, si elles ont un TAC et un pH suffisants (TAC > 5°F environ et pH > 8) ont un faible potentiel de dissolution du plomb (eaux classées à risque faible). C'est le cas en particulier

de certaines eaux reminéralisées. Le critère 'Conductivité < 150 µs/cm' n'est donc pas suffisant et doit être complétée par le pH et le TAC ([cf. 4.1.](#)).

8. Cas des établissements recevant du public

Plusieurs raisons conduisent à distinguer les établissements recevant du public des locaux d'habitation :

- la directive européenne prévoit que " ...les Etats membres sont réputés avoir rempli leurs obligations...lorsqu'il peut être établi que le non-respect des valeurs paramétriques... est imputable à l'installation privée de distribution ou à son entretien, *sauf dans les locaux et établissements où l'eau est fournie au public*, tels que les écoles, les hôpitaux et les restaurants. " (*Article 6, alinéa 2*).
- le régime de fonctionnement des réseaux de distribution (débit, répartition des soutirages dans la journée...) est souvent différent et les méthodes de prélèvements ont été développées pour des locaux d'habitation.
- certains de ces établissements tels que les crèches, écoles, maternités doivent être classés comme prioritaires et ne devraient pas être alimentés avec des canalisations en plomb.

En conséquence, les méthodes de prélèvements et les outils de diagnostic utilisés pour les locaux d'habitations ne sont pas forcément transposables aux locaux recevant du public.

Pour les locaux " prioritaires " (crèches, écoles, maternités, hôpitaux...), une élimination rapide des canalisations en plomb devrait être la règle. En conséquence, l'objectif d'un contrôle éventuel sera plutôt de s'assurer qu'il n'y a pas de plomb dans le réseau (par un examen des conduites complété, en cas de doute, par un ou des prélèvements aléatoires ou 30MS).

REFERENCES

1. Commission Européenne (1998). Directive 98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Journal officiel des communautés européennes. N° L330, pp 32-54.
2. WHO (1993). Guidelines for drinking water quality, second edition, Volume 1, Recommendations, World Health Organisation, Geneva.
3. European Commission (1999). Developing a new protocol for the monitoring of lead in drinking water Report EUR 19087 EN. EC, Directorate General Science, Research and Development.
4. AGHTM (2000). Stratégie d'échantillonnage et méthodes de prélèvement pour le contrôle du plomb dans l'eau. Rapport AHGTM, Paris, F.
5. J. Baron, AGHTM groupe de travail " échantillonnage plomb " (2000). Stratégie d'échantillonnage pour le contrôle du plomb dans l'eau au robinet du consommateur. TSM n°6, juin 2000, pp 106 -120.
6. AGHTM (1998). Matériaux des installations d'eaux destinées à la consommation humaine. TSM n°11, novembre 1998, pp 1 7-64.

Annexe 1 : Solubilité théorique du plomb (en µg/l) à 25 °C en fonction du pH et du TAC de l'eau (Modèle de Schock)

		pH									
		6.0	6.2	6.4	6.6	6.9	7.2	7.5	8.0	8.5	9.0
TAC (°F)	30	548	422	342	292	250	230	221	215	161	141
	20	587	447	359	304	256	233	223	186	135	109
	15	627	473	376	315	263	237	225	169	120	93
	10	706	524	410	337	276	245	227	149	104	77
	8	765	562	435	354	286	252	215	140	97	70
	6	863	626	477	382	302	262	201	130	89	64
	4	1060	754	561	439	335	259	187	119	80	57
	2	1650	1137	813	609	396	251	174	107	71	50
	1	2826	1903	1319	866	459	273	181	107	70	50
	0.5	5165	3385	1969	1182	595	335	212	119	78	58

Note : Les campagnes de prélèvement réalisées par l'AGHTM ont permis d'établir une corrélation entre la solubilité du plomb à 25°C ($[Pb]_{max}$) et les concentrations moyennes ($[Pb]_{moyen}$; prélèvement proportionnel) mesurées au robinet des consommateurs pour des réseaux comportant des canalisations en plomb.

Cette relation est la suivante : $[Pb]_{moyen} = 0,09 [Pb]_{max}$

Ce coefficient de 0,09 peut être utilisé pour une estimation sommaire du niveau moyen des concentrations auquel on peut s'attendre en fonction du pH et du TAC.

Annexe 2 : Diagnostic Plomb dans l'eau Fiche de renseignement

Identification de la zone :

Code du point :

Date et heure des prélèvements : le / / à h min.

Adresse (préciser l'étage le cas échéant) :

Type de propriété : Maison
individuelle
Immeuble
collectif

Nombre d'étages :

Nombre de logements :

Date approximative de
construction :

Le réseau d'eau a-t-il été rénové ? - dans le logement ? OUI / NON
- dans l'immeuble ? OUI / NON

Matériaux des canalisations

(Préciser si possible les longueurs et diamètres)

Branchement	
Ceinture horizontale	
Colonne montante	
Piquage	

Présence de plomb : OUI NON INCERTITUDE

Échantillons prélevés :

	Valeurs mesurées sur place	
	pH	T (°C)
Aléatoire (1 litre)		
2^{ème} jet		
30 MS (2 litres)		

Annexe 3 : Conditions de blocage de conservation et de stockage des échantillons pour les dosages de plomb, cuivre et nickel total.

Nature des flacons

Utiliser de préférence des flacons en plastique : PE, PFA, FEP...

Ces flacons doivent être préalablement lavés à l'acide nitrique ou faire l'objet d'un contrôle régulier du laboratoire afin de s'assurer qu'ils ne risquent pas de contaminer les échantillons.

Acidification

Une acidification à l'aide d'acide nitrique doit être réalisée afin d'amener l'échantillon à un pH < 2

Pour la plupart des eaux, une acidification à 0,5 % (v/v) convient.

Cette acidification doit avoir lieu de préférence sur le terrain ou à défaut de retour au laboratoire (au plus tard dans les 48H suivant le prélèvement).

Il est préférable de réaliser cette acidification avant d'effectuer tout transvasement d'échantillons, en particulier si le prélèvement de 2 litres est fractionné avant d'être retourné au laboratoire.

En effet, il y a un risque d'adsorption rapide des métaux sur les parois du flacon si l'échantillon n'est pas acidifié (jusqu'à 40 % de l'analyte pour des eaux non minéralisées !).

Pour des raisons pratiques (volume d'acide à ajouter et/ou transport d'échantillons de 2 litres au laboratoire) l'acidification de l'échantillon après transvasement dans un volume plus petit peut cependant être acceptable à condition que l'opération soit réalisée sans délai après le prélèvement et que le laboratoire ait vérifié qu'il n'y a pas de phénomène d'adsorption sensible avec l'eau analysée.

Conservation des échantillons:

Après acidification, les échantillons peuvent être conservés plusieurs semaines avant analyse.

Analyse:

Dans le cadre d'eaux de distribution publique, Le prétraitement des échantillons (filtration, minéralisation...) n'est généralement pas nécessaire : le plomb total est assimilé au plomb acido-soluble.

Toutefois, une filtration peut être réalisée dans certains cas particuliers afin de :

- Doser le **plomb dissous**. Dans ce cas filtrer l'échantillon *in situ* avant acidification.
- Doser le **plomb acido-soluble** si l'échantillon contient des particules de plomb arrachées des canalisations (non solubilisées en milieu acide). Dans ce cas effectuer la filtration (0,45 µm) après acidification.

Les méthodes d'analyses utilisées doivent être de préférence normalisées :

- FD T 90 119 (S.A.A.E.T.)

- NF EN ISO 11885 (ICP OES)

- FD T 90 112 (S.A.A.F.) *mauvaise limite de quantification*

Si des méthodes alternatives sont utilisées (Palintest, ...), elles doivent préalablement avoir été validées (selon les exigences de la norme XP T 90 210 ou du document COFRAC 1133 par exemple).

Annexe 4 : Exemple de fiche de résultats pour le diagnostic d'une zone de distribution

Département :		
Nom de la zone :		
Date des prélèvements :	Début : 05/99	Fin : 09/99

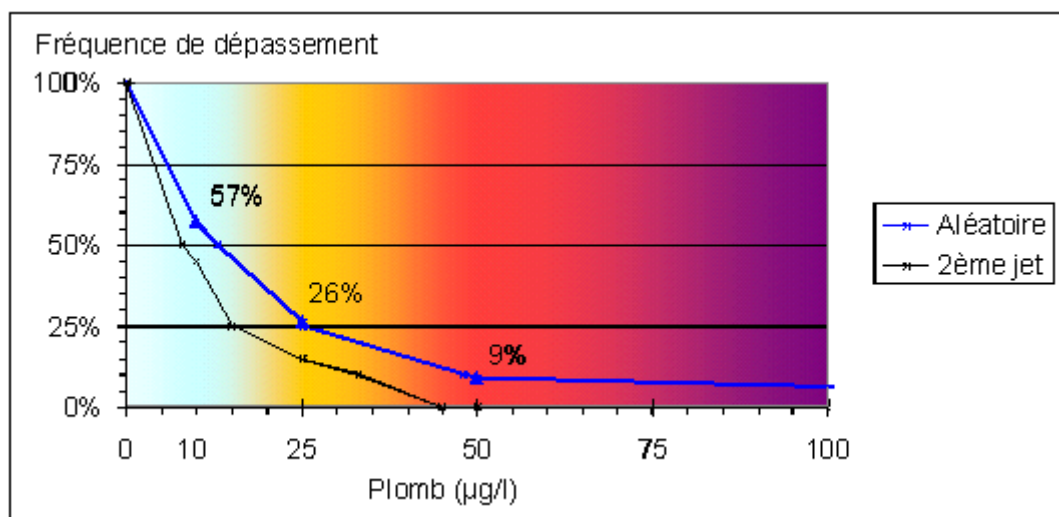
Résultats statistiques d'analyses du plomb

		Prélèvement Aléatoire	Prélèvement 2^{ème} jet (1)
Nombre d'analyses		35	35
Minimum (C₀)		0	0
Médiane (C₅₀)		13	8
3^{ème} quartile (C₇₅)	(µg/l)	25	15
90^{ème} centile (C₉₀)		48	33
Maximum (C₁₀₀)		220	45
% > 50 µg/l (P₅₀)		9	0
% > 25 µg/l (P₂₅)	%	26	15
% > 10 µg/l (P₁₀)		57	45

(1) : Optionnel, les résultats 2^{ème} jet, ne doivent être traités que si tous les échantillons prélevés ont été analysés.

NOTE (de 1 à 5) : 3

Représentation graphique des résultats :



Annexe 5 : Méthode d'évaluation approximative de l'impact respectif de différents tronçons d'un réseau

La formule suivante pourrait être appliquée pour évaluer l'apport de plomb (P₁ en %) par un tronçon 1 (par exemple le branchement) de longueur L₁ et de diamètre D₁ dans un réseau comportant un second tronçon en plomb (par exemple le réseau intérieur) de longueur L₂ et de diamètre D₂ :

(1)

Si la concentration en plomb mesurée au robinet du consommateur est C ($\mu\text{g/l}$), la part C_1 de cette concentration apportée par le tronçon 1 est :

$$C_1 = C \cdot P_1 / 100$$

Pour le tronçon 2, on peut calculer également P_2 (%) et C_2 ($\mu\text{g/l}$) :

$$P_2 (\%) = 100 - P_1$$

$$C_2 = C - C_1 = C \cdot P_2 / 100$$

La formule (1) et les suivantes peuvent être développées dans le cas où une partie du réseau (généralement le réseau intérieur) comporte plus de 2 tronçons de diamètres différents.

Un exemple pratique de calcul est donné sur la page suivante.

Cette approche théorique reste très approximative puisqu'elle ne prend en compte que les facteurs géométriques. Elle tendra le plus souvent à surestimer la contribution des parties du réseau situées les plus en amont du robinet du consommateur (branchement, ceinture horizontale), notamment dans les immeubles collectifs, dans la mesure où le temps de séjour de l'eau y est généralement moins important que dans les tronçons suivants (colonnes montantes, piquages dans les appartements).

Lorsque l'on recherche la présence de plomb dans un réseau, il est possible de réaliser un profil des teneurs en plomb le long du réseau. La méthode consiste à calculer le volume d'eau compris dans l'ensemble réseau intérieur plus branchement et à prélever l'eau par fractions successives de 0,5 litres dans différents flacons après 30 minutes de stagnation.

Exemple d'évaluation par calcul des apports respectifs de plomb par différents tronçons d'un réseau.

Schéma du réseau :

On peut estimer la contribution relative de chacun des tronçons (T_1 à T_4) à la concentration en plomb dans l'eau par la formule :

, pour le tronçon T_i

Soit, pour l'exemple illustré ci-dessus :

$$P_1 = 31,25 \%$$

$$P_2 = 12,50 \%$$

$$P_3 = 46,87 \%$$

$$P_4 = 9,38 \%$$

Ou encore :

Contribution du réseau public (T_1) : 31,25 %

Contribution du réseau privé (T_2, T_3, T_4) : 68,75 %.

Si, sur un point de prélèvement placé en bout du tronçon T_4 , on a mesuré une concentration en plomb de 32 $\mu\text{g/l}$, le calcul des contributions respectives du branchement et du réseau privé conduit à :

- Contribution du branchement = 10 $\mu\text{g/l}$;
- Contribution du réseau privé = 22 $\mu\text{g/l}$

Annexe 6 : Volume interne de canalisations en fonction de leur diamètre et de leur longueur

Diamètre Interne (mm)	8	10	12	14	16	18	20	25	30	40
Volume par mètre (ml/m)	50	79	113	154	201	254	314	491	707	1257
Longueur (mètre) pour 1 litre	19.9	12.7	8.8	6.5	5.0	3.9	3.2	2.0	1.4	0.8

Remarque : $Diamètre\ interne = Diamètre\ externe\ (mesuré) - 2x\ épaisseur\ du\ matériau$

Épaisseurs des principaux matériaux de canalisations :

En principe, les canalisations récentes font l'objet d'un marquage indélébile qui précise notamment le diamètre et l'épaisseur en mm (ce n'est évidemment pas le cas pour les canalisations en plomb). On utilisera donc de préférence ces indications. A défaut, les valeurs suivantes pourront être utilisées :

Plomb : ~ 5 mm (?)

Cuivre : 1 mm

Acier Galvanisé : 3 mm

Acier Inoxydable : 1,2 à 1,5 mm (en fonction du diamètre)

Matériaux Organiques : Variables en fonction du diamètre et de la Pression Nominale

Se reporter au marquage de la canalisation (Diamètre X épaisseur)

Liste des membres du groupe de travail

MM.	BARON Jean	CRECEP
	BOIREAU Alain	Vivendi - Générale des Eaux
	CORDONNIER Jean	Lyonnaise des Eaux – CIRSEE
Mmes	DURAND Brigitte	CRECEP
	GARGOT Caroline	Ministère de l'Equipement, des transports et du logement - DGUHC
	GUILLEMOT Marie-Laure	DGS / SD7 A
	GUILLOTIN Laëtitia	DASS de Paris
MM.	LAFONT Eric	CGGREF
	LEROY Pierre	AGHTM – Président de la Commission Corrosion
	MAGNIN Jean	SAUR
	MANNSCHOTT Christian	DDASS de Meurthe et Moselle
Mme	MOISSONNIER Brigitte	DDASS du Rhône
MM.	OLIVIER Dominique	Vivendi - Générale des Eaux
	PHILIPPE Jean-François	Lyonnaise des Eaux
	RAPINAT Michel	AGHTM – Président de la Commission Distribution de l'Eau
Mme	RENAULT Chantal	DDASS de Gironde
MM.	ROSIN Christophe	LHRSP
Mme	ROUSSEAU Catherine	DDASS du Rhône
MM.	SAOUT Charles	DGS / SD7 A
	VANGASTEL Benoit	DASS de Paris
	VILLESOT Daniel	Lyonnaise des Eaux
Mme	WELTE Bénédicte	SAGEP

LA SUPPRESSION DU PLOMB CHEZ L'ABONNE : L'APPROCHE DU PROBLEME PAR LES DISTRIBUTEURS

Serge DANIEL, SAUR

INTRODUCTION

Les dernières directives européennes vont imposer un nouveau taux de plomb limite dans l'eau de boisson. La limite actuelle est de 50 µg/l. Pour 2012, il faudra atteindre la valeur limite de 10 µg/l et un palier doit être atteint d'ici 2002.

Même si des solutions chimiques sont envisageables par endroits, à titre transitoire pendant la période où la limite sera de 25 µg/l, le respect des 10 µg/l en valeur moyenne imposera à terme le remplacement ou la réhabilitation de tous les branchements en plomb.

Les différentes méthodes qui existent actuellement pour atteindre un taux de 10 µg/l de plomb par litre d'eau peuvent être classifiées en catégories :

- ✓ La voie chimique, voir § 2.1. ci-après,
- ✓ Les techniques classiques de travaux, voir § 2.2 ci-après,
- ✓ Les méthodes de travaux sans tranchées voir § 2.3 et § 2.4 ci-après.

LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES

❖ Procédé chimique

Ce type de procédé consiste à modifier légèrement les caractéristiques physico-chimiques de l'eau à l'usine de traitement, pour diminuer la dissolution du plomb des branchements. Constitution d'un film protecteur à l'intérieur de la canalisation par formation d'un sel de plomb avec des sels de phosphates ajoutés dans l'eau (Polyphosphate de zinc, orthophosphates de zinc), ou bien encore de l'hydroxycarbonate de plomb. Ces méthodes ne permettent pas de garantir à 100 % un taux inférieur à 10 µg/l en valeur moyenne mais elles permettent de passer au taux transitoire de 25 µg/l.

❖ Remplacement des conduites en plomb

Un nouveau branchement est réalisé et mis en conformité. Deux techniques sont utilisées :

Remplacement avec tranchée

Le branchement en plomb est remplacé par une conduite neuve en PEHD. En général, les éléments de fontaineries sont également changés à cette occasion (collier de prise en charge...). Le risque plomb est éliminé à 100 % mais les inconvénients sont principalement les gênes occasionnées par de tels travaux.

Les coûts de cette méthode peuvent varier d'un facteur 1 à 3 selon la nature du terrain et les conditions de travail. C'est le terrassement qui représente le poste de dépense le plus important.

Remplacement sans tranchée

Le principal avantage est la très forte diminution des gênes occasionnées aux riverains par les travaux avec en plus un besoin d'œuvre nettement inférieur d'où un coût moindre, notamment pour les grandes longueurs. Les techniques sont :

- *Fonçage à la fusée :*

Son principe de fonctionnement est celui du battage : un manteau mû à l'air comprimé se déplace dans le cylindre du corps et frappe la tête enclume. Ensuite, un tube en PE est introduit dans le passage réalisé ou, si le terrain est bouillant, à l'intérieur d'un fourreau tracté à la suite de la fusée.

Le taux de réussite est de 95 %, une fusée peut réaliser 5 à 8 tirs par jours . La principale limite de cette technique est son action mécanique qui est susceptible d'abîmer des réseaux existants. Par conséquent, elle n'est pas utilisée dans des zones où le réseau souterrain est dense.

- *Fonçage dirigé :*

Cette méthode reprend les techniques de forage dirigé traditionnelles issues des forages pétroliers. Elle est peu adaptée aux forages de faibles longueurs tels que les branchements en plomb.

Gaz de France a mis au point une machine de forage dirigée à encombrement réduit et spécifique aux branchements en plomb, nécessitant d'une machine particulière pour la réalisation de la fouille de faible dimension, mais les investissements sont importants.

L'inconvénient de ces méthodes est que le plomb est laissé sur place. En général, l'application n'est possible qu'associée aux techniques de détection de réseaux enterrés nécessitant un appareillage très spécifique.

❖ Remplacement place pour place

Le tuyau en plomb est extrait et remplacé place pour place par un tuyau en PEHD. Il existe sur le marché deux techniques :

Procédé EXTRACTOR (SADE) pour les branchements en plomb de 15 et 20 mm

Le principe est le suivant :

- Une fouille est ouverte au droit de la prise de branchement. Le branchement est coupé à ses deux extrémités.
- Un câble est introduit dans le tuyau. On dispose sur ce câble des cônes excentrés environ tous les 60 cm. Le but de ces cônes est d'accrocher le plomb une fois le câble mis en tension et de répartir ainsi la force de traction.
- Le câble est tiré à l'aide d'un treuil hydraulique (éventuellement électrique mais il manque en général de puissance).
- Lors de la traction, les cônes accrochent l'intérieur du tuyau en plomb, le plomb est poussé par l'extrémité opposée au treuil et le tuyau en PE est tiré à la suite du plomb.

- Le câble et le plomb viennent s'enrouler autour du treuil.

Un appareil peut effectuer environ 4 extractions par jours.

La réussite de l'extraction peut être compromise si le branchement comporte :

- . des changements de direction supérieurs à 30°,
- . une réparation avec des brides,
- . une partie scellée en traversée de mur.

On constate que 30 à 50 % des branchements peuvent être rénovés par cette méthode et qu'une fois la sélection faite, le taux d'échec tombe à 8 %.

Un des inconvénients est le coût élevé des consommables (câble + olives).

PROCEDE EXTRACOUPE (Lyonnaise des eaux)

Ce procédé consiste à :

- Faire passer un câble à l'intérieur du branchement,
- L'équiper avec un outil tranchant suivi d'une olive élargisseuse,
- Découper le tuyau de plomb sur sa longueur,
- Ecarter le plomb par l'olive, l'outil entraîne derrière lui un tuyau en PE qui prend place dans l'ancienne conduite élargie.

Les caractéristiques de chantier sont sensiblement les mêmes que pour le procédé Extractor.

Le principal inconvénient est que le tuyau en PE peut être endommagé lors de sa traction dans le plomb découpé. Si un treuil hydraulique est utilisé à la place du tire fort d'origine, le taux de réussite est de 80 %.

❖ Réhabilitation des conduites en plomb par revêtement intérieur

Le branchement est maintenu en place et recouvert par un revêtement intérieur :

- ✓ Le procédé NEOFIT, consiste un gainage PET (polyéthylène thermoformé) de l'intérieure du branchement.

Le procédé NEOFIT

Développé par la Société Wavin, ce procédé comporte les étapes suivantes :

- Passage dans le branchement de 6 à 7 tampons en mousses à l'aide d'air comprimé afin de nettoyer l'intérieur du tuyau.
- Passage d'une ficelle à l'intérieur du tube à l'air comprimé.
- Introduction du tube en PET de faible diamètre à l'aide de la ficelle.
- Mise en place des raccords spéciaux à chaque extrémité du tuyau en plomb .

- Raccordement à la machine NEOFIT qui effectue le cycle suivant :
 - . Montée en température de l'eau pour ramollir le PET (environ 85 °C à 15 bars).
 - . Mise sous pression (6 bars) pour coller le PET contre les parois en plomb.
 - . refroidissement.

L'appareil NEOFIT doit être alimenté par un groupe électrogène et un compresseur d'air. Ainsi, une unité NEOFIT de puissance 11 kW en 380 V nécessite un groupe électrogène de 15 kW. Le compresseur doit avoir une capacité de 22 m³/h à 7 bars et être équipé d'un séparateur d'huile.

Ce procédé a pour avantage :

- Son action structurante. Ainsi le PET pourra compenser des défauts du plomb pour des fissures et même des trous d'une taille équivalente au diamètre du branchement.
- Si l'installation s'effectue correctement, le débit ne doit pas être réduit de plus de 10 %.
- Une rapidité d'exécution. Le cycle d'expansion dure de 5 à 12 min selon la longueur et le diamètre.

Les inconvénients constatés :

- Le prix du linéaire de tube PET.
- L'investissement requis pour l'appareil NEOFIT et les équipements annexes.
- Le plomb est laissé sur place.
- Le risque de blesser le tube PET sans qu'il y ait fuite d'eau détectable pendant la pose.

Les principales conclusions après ces premières interventions sont :

- Avantages :

Le système est intéressant :

- . lorsqu'il faut intervenir dans le domaine privé (terrasses, plantations, escalier, carrelages).
- . lorsque le branchement passe dans les terrains d'autrui.
- . lorsque le branchement est moyennement ou très long.
- . lorsque les travaux de voirie sont trop onéreux.

- Inconvénients :

- . coût plus élevé de la machine (il faut la rentabiliser en l'utilisant dès que le branchement s'y prête).
- . coût élevé du tuyau PET.
- . il faut une certaine expérience de la technique pour trouver les meilleurs « astuces » du travail préparatoire (passage du PET).
- . le tuyau ne présente pas les caractéristiques élastiques qu'il faudrait pour passer des nombreux changements de direction, les coudes 90 ° distancés d'une courte longueur sont à éviter.
- . il faut programmer des interventions à l'avance compte tenu du matériel nécessaire (groupe et compresseur).

CONSIDERATIONS DES COÛTS

❖ Procédés chimiques

Les coûts de traitement sont de l'ordre de 0,02 à 0,03 €/m³ avec les produits filmogènes et de 0 ?15 à 0 ?30 €/m³ si on inclut l'amortissement de la mise en place de stations de traitement (reminéralisation, décarbonatation).

Remplacement des conduites en plomb

Le prix de revient d'un remplacement de branchement est très variable en fonction de la configuration des installations. Ce prix se situe entre 750 € à 1 500 €.

Remplacement place pour place

Pour le procédé Extractor (SADE), 300 € hors terrassement, fournitures, report de prise, arrimage PEHD, accès libre et raccordement.

LA SUPPRESSION DU PLOMB CHEZ L'ABONNE : L'APPROCHE DU PROBLEME PAR LES DISTRIBUTEURS

Antoine LECUONA, Lyonnaise des eaux

Remplacement des branchements en plomb Un chantier pour 12 ans ...



REPLACEMENT DES BRANCHEMENTS EN PLOMB UN CHANTIER POUR 12 ANS ...

- Quantité à renouveler
 - En FRANCE
Plusieurs millions de branchements devront être renouvelés dans les 12 prochaines années
 - A Dijon
Près de 80 % des 21.000 branchements sont concernés



REPLACEMENT DES BRANCHEMENTS EN PLOMB UN CHANTIER POUR 12 ANS ...

Programmation des travaux

- Recensement
- Zonification
- Adéquation aux programmes de voirie
- Programmation annuelle des chantiers

Dans le but de réduire la gêne aux usagers et les coûts nous effectuerons :

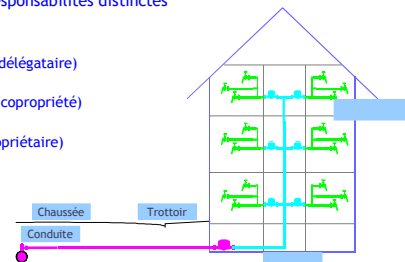
- Montée en charge progressive
- Priorité aux techniques sans tranchée
- Industrialisation du processus de renouvellement
- Standardisation des matériels de branchement



REPLACEMENT DES BRANCHEMENTS EN PLOMB UN CHANTIER POUR 12 ANS ...

- Le respect des nouvelles normes nécessitera des actions dans trois secteurs de responsabilités distinctes

- Avant compteur (déléataire)
- Partie commune (copropriété)
- Appartement (propriétaire)



Mesures de traitement de l'eau Qui fait quoi ?

Il appartient à la collectivité de fixer sur proposition du délégataire les mesures d'analyse et de traitement à mettre en œuvre et de les communiquer au Préfet.

	Etude	Proposition	Choix et décision	Transmission au Préfet
❖ Etude du potentiel de dissolution du plomb	Délégataire			Collectivité
❖ Mesures de traitement de l'eau		Délégataire	Collectivité	Collectivité



Mesures pour réduire le potentiel de dissolution du plomb et passer l'échéance 2003 (25 µg/l)

(préconisation de la LDEF en la matière)

- Eaux douces : TAC < 8° F

- ❖ Correction de pH
- ❖ Remise à l'équilibre calco-carbonique

- Eaux dures : TAC > 8° F et TH > 30° F

- ❖ Adoucissement
- ❖ Décarbonatation

- Cas exceptionnels : température élevée, grande longueur de branchement :

- ❖ Traitements spécifiques



Réhabilitation des branchements en plomb Une offre de services globale

- Un engagement de résultats,
- Des services sur mesure,
- Des techniques innovantes,
- Un coût global réduit.



Alphonse N'GUYEN, Directeur national plomb

LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Une Directive européenne datant de 1998 et relative aux eaux destinées à la consommation humaine, définit de nouvelles exigences concernant la concentration en plomb admissible dans l'eau potable. Celle-ci, désormais mesurée au robinet du consommateur, devra passer de 50 µg/l à 10 µg/l en passant par une étape intermédiaire de 25 µg/l. On dispose évidemment d'un délai pour se mettre en conformité :

- 2003 pour le seuil de 25 µg/l, et
- 2013 pour le seuil de 10 µg/l.

Le délai de transposition en droit national a expiré au 25 décembre 2000, la Directive européenne est entrée de fait en application à cette date. Le décret de transposition de la Directive Européenne 98/83 CE du 3 novembre 1998 a été publié le 22 décembre 2001 Il s'agit maintenant pour les acteurs concernés d'œuvrer pour se mettre en conformité avec les nouvelles dispositions réglementaires.

LES SOLUTIONS TECHNIQUES

A la sortie des captages ou des installations de traitement, l'eau ne contient pratiquement pas de plomb. La concentration en plomb est normalement toujours inférieure aux seuils de

détection. C'est au cours de son transport que l'eau peut se charger en plomb par le contact avec les matériaux des réseaux de distribution. Les canalisations en plomb constituent la source principale de plomb. De telles canalisations sont présentes uniquement au niveau des branchements et dans les installations privées de distribution, le plomb n'ayant jamais été utilisé pour les canalisations publiques en amont des branchements. Dans les installations privées de distribution, d'autres matériaux contiennent également du plomb : le laiton et les alliages cuivreux des robinetteries, les soudures dites à l'étain, etc..

De nombreuses études ont été réalisées, et les conclusions sont unanimes : la seule solution pérenne et fiable pour respecter le seuil défini par la nouvelle norme (10 µg/l) est de supprimer tout contact entre l'eau et les canalisations de distribution, aussi bien sur la partie publique des réseaux que sur les parties privées.

En ce qui concerne la partie publique dont sont responsables les Collectivités, il faut soit remplacer les branchements en plomb, soit les modifier pour empêcher tout contact entre l'eau et le plomb (mettre une gaine de séparation).

LE PLAN D'ACTIONS D'ELIMINATION DU PLOMB DE LA COLLECTIVITE

Pour faire face à cette situation nouvelle, les Collectivités ont besoin de :

- ⇒ faire un diagnostic de la situation (quelle est la qualité de son eau au regard de la dissolution du plomb, quel est le nombre de branchements en plomb),
- ⇒ définir les priorités en tenant compte des zones à risques,
- ⇒ choisir la solution technique appropriée, performante, économique et causant le moins de nuisances et de gênes possibles,
- ⇒ établir le calendrier des travaux (notamment coordonner avec les travaux de voirie pour limiter les ouvertures de chantier sur la voie publique)
- ⇒ estimer les coûts d'investissement et d'exploitation,
- ⇒ lancer les travaux.

L'AIDE DES GRANDS DELEGATAIRES

Les grands délégataires, dont Lyonnaise des Eaux France, proposent de mettre leur expertise à la disposition des Collectivités pour les aider à bâtir leur plan d'actions pour éliminer le plomb de manière performante et économique.

En ce qui concerne les travaux de réhabilitation des branchements, Lyonnaise des Eaux France a mis au point des techniques modernes, performantes et fiables, de remplacement ou de gainage des branchements en plomb sans tranchée : Extracoupe, Néofit et Hydros Lead. Ces techniques permettent d'abaisser de façon notable le coût des interventions et réduisent considérablement les ouvertures de tranchées génératrices de nuisances et de gênes aux riverains et aux commerçants.

L'IMPORTANT ET L'URGENCE DU PROGRAMME DE MISE AUX NORMES DES INSTALLATIONS

Un branchement sur trois est en plomb. Un tiers des branchements devra être réhabilité en une dizaine d'années. Vingt milliards de francs vont être consacrés à ces chantiers.

La capacité de réalisation des chantiers de réhabilitation des branchements risque d'être rapidement saturée, avec des conséquences inévitables sur la qualité et les coûts, si l'on ne

se donnait pas la peine d'anticiper et planifier ces travaux de mise aux normes. Il est donc urgent de mettre en œuvre sans tarder les plans d'action plomb.

Les Collectivités ont aussi un rôle d'information de la population sur le changement de la réglementation ainsi que sur les conséquences que cela conduit au niveau des installations publiques comme au niveau des installations privées. Il est important de montrer aux consommateurs que les Collectivités prennent bien la mesure du problème et apportent sans tarder les solutions qui s'imposent.

QUELLES SUBVENTIONS POSSIBLES ? COMMENT LES OBTENIR ?

Elise GARCIA, Agence de l'eau Seine-Normandie

L'Agence de l'Eau Seine Normandie est un établissement public de l'Etat. Ses modalités d'action sont définies à travers des programmes qui s'inscrivent dans la perspective d'une gestion durable de l'eau.

Le décret 2001-1220 fixe deux échéances pour respecter la nouvelle norme sur le plomb : 2003 (25 µg/l) et 2013 (10 µg/l). Afin de respecter la norme de 10 µg/l, le remplacement des canalisations en plomb, publiques et privées, est à prévoir.

L'Agence de l'Eau Seine Normandie évalue ces travaux sur l'ensemble de son territoire à 685 millions d'€ pour les seuls branchements publics. Le parc des branchements en plomb est très inégalement répartis : l'agglomération parisienne représente 65% des travaux (en coût).

L'Agence de l'Eau aide financièrement les collectivités qui souhaitent renouveler les branchements en plomb (sous réserve que ce renouvellement ne soit pas prévu dans les contrats de délégation de service public). Pour cela, les collectivités doivent établir un programme global de renouvellement, qui fait souvent suite à un diagnostic de l'ensemble du réseau. Ce programme de renouvellement peut alors bénéficier d'un prêt sans intérêt sur 15 ans représentant 50% du coût hors taxe des travaux.

Afin de respecter la norme en 2013, le rythme de renouvellement devrait être d'environ 60 millions d'€ de travaux par an.

Notons que pour être pleinement efficace, le renouvellement des branchements publics doit s'accompagner de travaux de renouvellement en domaine privé, et donc d'une nécessaire implication des abonnés.

Jean-Pierre LIEVRE, ANAH, DDE 21

En application de la loi S.R.U. du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, le décret du 20 avril 2001 a redéfini l'organisation et le fonctionnement de l'Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat (A.N.A.H.).

L'information la plus significative pour les usagers est le fait que depuis le 3 janvier 2002 les aides apportées aux propriétaires occupants (ancienne Prime à l'Amélioration de l'Habitat) sont délivrées par l'A.N.A.H.

Aussi les demandes de subvention de tous les propriétaires privés sont à compter de janvier 2002 :

- instruites par les délégations locales de l'A.N.A.H. dont le personnel appartient au ministère de l'Équipement : délégué local (1), délégué adjoint (1) et instructeurs (4), dont l'agent qui avait précédemment la charge de l'instruction de la Prime à l'Amélioration de l'Habitat a rejoint la délégation locale.
- attribuées par la commission d'Amélioration de l'Habitat, dont la composition a été renouvelée par arrêté préfectoral du 4 juillet 2001 et le règlement intérieur approuvé par la commission locale et l'agence le 12 juillet 2001.

RAPPEL DU CONTEXTE LEGISLATIF :

La loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbains (S.R.U.) du 13 décembre 2000 a précisé les missions confiées à l'agence : "L'A.N.A.H. a pour mission, dans le respect des objectifs définis à l'article L. 301-1 de promouvoir et faciliter l'exécution de travaux de réparation, d'assainissement, d'amélioration et d'adaptation d'immeubles d'habitation ou de logements, ainsi que l'exécution de travaux de transformation en logements de locaux non affectés à usage d'habitation, dès lors que ces logements sont utilisés à titre de résidence principale".

LES RAISONS DES NOUVELLES MODALITES D'INTERVENTION :

Elles sont au nombre de quatre :

1) - Le souci d'harmonisation des aides pour tous les propriétaires privés est essentielle : la lisibilité des aides, propriétaires bailleurs et occupants au-delà de leurs différences est désormais effective (propriétaires occupants sous conditions de ressources, les propriétaires bailleurs n'y sont pas soumis). Les règles d'attribution sont les plus proches possibles avec notamment :

- une liste commune de travaux subventionnables
- des plafonds de travaux semblables pour les dossiers simplifiés des propriétaires bailleurs et ceux des propriétaires occupants
- un cadre d'intervention identique, notamment pour les interventions sociales, telles que le saturnisme.

2) - Le besoin d'apporter une réponse à apporter à la Cour des Comptes tout en soulignant le rôle déterminant que l'A.N.A.H. a tenu pour la réhabilitation du parc ancien, observe que les modalités d'intervention de l'agence, sans prendre en compte les différences du marché locatif d'un territoire à l'autre (rural/urbain ; zone tendue à loyers chers/marché détendu à loyers raisonnables) peuvent générer un effet d'aubaine.

3) - La demande de rigueur de gestion des crédits impose à l'A.N.A.H. de conduire une politique équilibrée où les actions qui seront engagées dans les politiques prioritaires, et donc financées devront par ailleurs être gagées par une économie.

4) - La traduction en termes opérationnels des grands objectifs assignés à l'A.N.A.H. par les pouvoirs publics permettra de cibler les actions de l'A.N.A.H. sur les trois domaines prioritaires suivants :

- assurer le droit au logement, notamment pour les plus démunis par le développement d'un parc privé à vocation sociale, conventionné, bien inséré dans le tissu urbain et contribuant ainsi à l'objectif de diversité et de mixité sociale rappelée par la loi S.R.U.,
- intervenir sur le bâti le plus dégradé et promouvoir la décence du logement, éradiquer l'habitat insalubre et indigne, notamment dans les copropriétés,
- aller vers un habitat durable, c'est à dire rechercher la haute qualité environnementale et promouvoir la lutte contre le bruit, les économies d'énergie et la maîtrise des charges.

J.P. LIEVRE, délégué adjoint et responsable de la cellule, présentera des exemples concrets de situation de propriétaires occupants, et bailleurs : en milieu rural ou en milieu urbain, selon qu'un bien soit situé dans un territoire qui a contractualisé ou pas, avec l'A.N.A.H. et d'autres collectivités locales (Conseil Général, intercommunalités, communes...) une

Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat (O.P.A.H.), avec des objectifs d'intervention ciblés et précis qui permettent de mobiliser des crédits, à des taux de subvention différenciés (taux de base ramené à 20 % et taux majoré de 50 à 70 %, voire 80 % pour encourager l'engagement social du propriétaire bailleur).

EN CONCLUSION

Les aides de l'A.N.A.H. sont réorientées du fait de l'évolution du contexte législatif, et d'une commande du gouvernement à l'agence :

- vers la remise en ordre de l'offre du logement social et la complémentarité public/privé : les logements sociaux privés conventionnés contribuent à la production de logements sociaux sur une agglomération,
- vers la production de logements privés pour les populations les plus démunies : aides majorées aux bailleurs privés qui conventionnent leur logement avec l'État, et réalisent les produits les plus sociaux : tels les P.S.T. (Programmes Sociaux Thématiques)

D'où une orientation plus sociale et plus urbaine de l'agence. En contrepartie de la réduction globale du coût des travaux suscitée par l'application du taux de TVA à 5,5 % et des contraintes budgétaires allouées à l'A.N.A.H. il y a désormais, une réduction sensible du montant des subventions pour les opérations de réhabilitation ordinaires, qui ne sont plus prioritaires ; un programme d'actions annuel départemental est maintenant obligatoire pour fixer les priorités de la commission d'amélioration de l'habitat. Il convient que l'on passe de la logique de guichet financier à un programme qui définisse les actions prioritaires à mener, et donc à choisir de financer.