



▷ [Retour au sommaire des BEH de 2001](#)

POLLUTION DU RESEAU D'EAU POTABLE A STRASBOURG ET SURVENUE CONCOMITANTE DE GASTRO-ENTERITES – MAI 2000

Françoise DESHAYES¹, Marielle SCHMITT¹

Etude réalisée avec le soutien de Martine LEDRANS², Claire GOURIER-FRERY², Henriette DE VALK²

1. Cellule InterRégionale d'Epidémiologie d'Intervention Est
2. Institut de Veille Sanitaire

1. INTRODUCTION

Le 26 mai 2000, une contamination bactériologique de l'eau du réseau d'un secteur du centre-ville de Strasbourg est détectée alors qu'une importante canalisation de 60 cm de diamètre a été remise en eau la veille après plusieurs semaines de travaux. Des consignes de non-consommation de l'eau sur un secteur de Strasbourg comptant environ 60 000 habitants sont données au journal télévisé le samedi 27 mai à 19h. Le lundi 29 mai, le Centre 15 (permanence téléphonique du S.A.M.U.) signale à la DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales) du Bas-Rhin une augmentation des appels pour gastro-entérites au cours du Week End. La DDASS saisit la CIREI (Cellule InterRégionale d'Epidémiologie d'Intervention) de l'Est pour réaliser une étude épidémiologique afin de rechercher une éventuelle association entre cette apparente augmentation de cas de gastro-entérites et la contamination de l'eau du réseau.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1. Enquête épidémiologique

Une enquête cas-témoins a été réalisée.

Un cas a été défini comme une personne domiciliée dans le secteur géographique délimité par l'autorité sanitaire locale pour recommander la restriction de l'usage de l'eau et ayant consulté entre le 25 et le 29 mai pour des signes de gastro-entérite (vomissements et/ou diarrhée aiguë - plus de 3 selles par jour). Les cas ont été recherchés auprès de plusieurs sources d'information médicales.

Les témoins ont été tirés au sort dans l'annuaire téléphonique électronique dans la rue de résidence des cas. Ainsi, l'eau du robinet que cas et témoins étaient susceptibles de boire avait la même probabilité d'être contaminée (selon l'hypothèse d'une diffusion progressive de la pollution dans le secteur touché). Les témoins ont donc été appariés aux cas sur la rue de résidence mais aussi sur la tranche d'âge (1-14 ans, 15-60 ans, plus de 60 ans). En effet, la quantité d'eau du robinet consommée ainsi que la probabilité d'avoir une gastro-entérite dépend de l'âge des personnes.

Le recueil des données a été effectué par téléphone, à l'aide d'un questionnaire standardisé. Les cas ont été appelés à divers moments de la journée ainsi qu'en soirée afin d'en interroger le plus possible. Pour les témoins, chaque personne tirée au sort a été appelée au maximum 3 fois : un appel en journée, un entre 12 et 14h et un en soirée. Les enquêteurs connaissaient le statut cas ou témoin. Le recueil de données a porté sur des données démographiques, cliniques et d'exposition sur les 48 heures précédant la date d'apparition des symptômes chez les cas.

L'analyse statistique a été réalisée sous Epi-info, version 6.

2.2. Analyses environnementales

Des prélèvements quotidiens ont été réalisés sur le réseau public et en distribution entre le vendredi 26 mai et le mardi 13 juin sur 4, 8 puis 14 points les 3 premiers jours dans la zone concernée par les consignes de non consommation de l'eau et à proximité immédiate puis sur 22, 27 puis 33 points les jours suivants afin de contrôler la qualité de l'eau sur une zone beaucoup plus large. Des analyses bactériologiques de type B3 au sens du décret n°89-3 modifié du 3 janvier 1989 (coliformes, coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux, dénombrement des bactéries aérobies revivifiables à 22°C et 37°C, spores de bactéries anaérobies sulfitoréductrices) ont été réalisées [1]. Selon le décret n°89-3, l'eau, pour être potable, ne doit pas contenir de coliformes thermotolérants ni de streptocoques fécaux dans 100 millilitres d'eau prélevée et ne doit pas contenir plus d'une spore de bactéries anaérobies sulfito-réductrices par 20 millilitres d'eau prélevée.

2.3. Enquête auprès des pharmacies

Une enquête complémentaire a été réalisée par courrier auprès des 78 pharmacies de Strasbourg. Il leur a été demandé de donner l'état de leurs ventes jour par jour (en nombre de boîtes), du 15 mai au 15 juin, pour une vingtaine de médicaments utilisés pour le traitement des gastro-entérites et appartenant à 6 classes thérapeutiques : anti-diarrhéiques, antiémétisants, antispasmodiques, pansements digestifs, antibactériens et sels de réhydratation. Le recueil des statistiques des ventes quotidiennes de ces médicaments auprès des pharmaciens de la région du Havre a montré que ces ventes constituent un indicateur sanitaire sensible aux problèmes d'eau potable [2].

3. RESULTATS

3.1. Enquête épidémiologique

Sélection des cas et des témoins

Cinquante trois cas ont été retenus à partir des listings des consultations ayant eu lieu du 25 au 29 mai fournis par le Centre 15, SOS médecins et un médecin de garde à Strasbourg lors du W.E. du 27-28 mai. Soixante quatre cas avaient été initialement recensés via ces sources d'identification mais 8 ne correspondaient pas à la définition de cas et 3 n'ont pas pu être joints.

Quatre vingt huit témoins ont été sélectionnés permettant de constituer 13 paires (1 cas et 1 témoin), 31 triplets (1 cas et 2 témoins), 3 quadruplets (1 cas et 3 témoins) et 1 quintuplet (1 cas et 4 témoins). Pour 5 cas, aucun témoin n'a pu être apparié. Seize témoins potentiels ont refusé de participer à l'enquête.

Caractéristiques des cas et des témoins

Les 53 cas résident dans 35 rues réparties sur toute la zone " polluée ".

50 cas (94 %) ont eu des vomissements, 40 (77 %) des diarrhées, 29 (55 %) de la fièvre. Il n'y a eu ni hospitalisation, ni examen microbiologique des selles. Les femmes sont majoritaires chez les cas (60 %) et chez les témoins (62 %). L'âge moyen est de 25,5 ans chez les cas et de 30 ans chez les témoins. 30 cas sur les 53 recensés ont consulté le samedi 27 mai et 17 ont consulté le dimanche 28 mai.

Analyse des facteurs de risque

Aucun cas ni aucun témoin n'a déclaré avoir consommé de coquillages ou de fruits de mer crus ou peu cuits. De même, aucun cas n'a séjourné à l'étranger au cours du mois de mai et seuls 4 témoins ont fait un voyage à l'étranger (en Europe) durant ce mois.

Pour les autres variables d'exposition, une analyse cas-témoin appariée sur les 48 paires dont on disposait (constituées avec le cas et le premier témoin recruté des paires, triplets, quadruplets et quintuplet) a été réalisée.

Tableau 1 : Répartition des cas et des témoins selon leurs expositions – Analyse cas/témoin appariée sur les 48 paires

Variables	Cas		Témoins		Paires discordantes		OR apparié	IC 95 %	p
	Exposés n (%)	Total renseigné	Exposés n (%)	Total renseigné	Cas exposé	Cas non exposé			
Consommation de plats cuisinés à l'avance	6 (12,5)	48	3 (6,5)	46	5	2	2,5	[0,49-18,6]	0,45
Consommation de pâtisseries ou de crèmes glacées	4 (8,5)	47	13 (27,1)	48	3	12	0,25	[0,06-0,83]	0,04
Repas pris à l'extérieur du domicile	18 (37,5)	48	24 (51,1)	47	9	15	0,6	[0,25-1,37]	0,3
Consommation d'eau du réseau	45 (93,7)	48	16 (34,8)	46	27	0	incalculable	[5,45-]	< 10 ⁻⁴

* pourcentages calculés sur le total renseigné

En dehors de la consommation d'eau du réseau, aucun des autres facteurs de risque étudiés n'apparaît associé à la survenue de gastro-entérites, mis à part la consommation de pâtisserie ou crèmes glacées pour laquelle l'odds ratio est significativement inférieur à 1.

Pour la consommation d'eau, la perte d'information liée à la seule prise en compte des paires dans l'analyse appariée a conduit à réaliser une analyse cas/témoin non appariée permettant de calculer un odds ratio et son intervalle de confiance. L'association entre consommation d'eau et survenue de gastro-entérites est confirmée avec un OR de 21,73 (IC 95 % 6,58-79,5).

Tableau 2 : Répartition des cas et des témoins selon la consommation d'eau du réseau- Analyse cas/témoin non appariée

Variable	Cas N=53 n (%)	Témoins N=88 n (%)	OR	IC	p
Consommation d'eau du réseau	49 (92,4)	31 (35,2)	21,73	[6,58-79,5]	< 10 ⁻⁴

Parmi les consommateurs d'eau, une variable d'exposition à trois classes a été définie selon la quantité croissante du nombre total de verres d'eau consommés pendant les deux jours précédant l'apparition des symptômes. Les classes d'exposition ont été définies de manière à ce que le nombre total de cas et de témoins soit réparti de manière la plus équitable possible entre chacune des classes. L'analyse appariée a porté sur les 46 paires totalement renseignées pour la consommation d'eau et l'analyse non appariée sur un effectif total de 139 (2 valeurs manquantes).

Tableau 3 : Répartition des cas et des témoins composant les paires selon leur niveau de consommation d'eau du réseau- Analyse cas/témoin appariée sur les 46 paires totalement renseignées

Nombre de verres	Cas N=46	Témoins N=46	Paires discordantes		OR apparié	IC 95 %	p
	Exposés n (%)	Exposés n (%)	Cas exposé	Cas non exposé			
0	3 (6,5)	30 (65,2)			référence		
Moins de 4	8 (17,4)	8 (17,4)	5	0	incalculable	[0,86-]	0,07
Entre 4 et 12	15 (32,6)	6 (13,0)	8	0	incalculable	[1,49-]	0,01
Plus de 12	20 (43,5)	2 (4,3)	14	0	incalculable	[2,74-]	5. 10 ⁻⁴

Tableau 4 : Répartition des cas et des témoins selon leur niveau de consommation d'eau du réseau- Analyse cas/témoin non appariée

Nombre de verres	Cas N=53 n (%)	Témoins N=86 n (%)	OR	IC	p
0	4 (7,5)	55 (64,0)	référence		
Moins de 4	10 (18,9)	12 (14,0)	11,46	[2,63-54,1]	1,7. 10 ⁻⁴
Entre 4 et 12	17 (32,1)	12 (14,0)	19,48	[4,85-85,8]	< 10 ⁻⁴
Plus de 12	22 (41,5)	7 (8,1)	43,21	[9,86-213,2]	< 10 ⁻⁴

L'analyse appariée et l'analyse non appariée montrent toutes les deux l'existence d'un effet dose-réponse selon que les personnes aient consommé une quantité faible, moyenne ou forte d'eau du réseau.

3.2. Analyses environnementales

Les niveaux maximum de contamination microbiologique ont été retrouvés le 26 mai (16 à 36 Unités Formant Colonie (UFC)/20ml spores sulfito-réductrices, 4 à 22 UFC/100ml coliformes fécaux, 2 à 25 UFC/100ml coliformes totaux). Ensuite, des résultats positifs ont été retrouvés jusqu'au 5 juin en différents points (1 à 4 UFC/20ml spores sulfito-réductrices). L'interdiction de l'usage de l'eau a été levée sur toute la zone le 10 juin après 3 prélèvements négatifs sur chaque point.

3.3. Enquête auprès des pharmacies

Treize pharmacies sur 78 ont fourni des données exploitables : 5 sur 25 (20%) dans la zone " polluée ", 8 sur 52 (15%) hors zone. Les ventes de médicaments pour le traitement des gastro-entérites augmentent de 57 % dans la zone " polluée " entre les 2 semaines précédant le 29 mai et les 2 semaines suivantes (figure 1) et de 27 % hors de la zone (figure 2). L'augmentation concerne toutes les classes thérapeutiques de médicament.

Figure 1 -Evolution de jour par jour des ventes de médicaments pour gastro-entérites dans 5 pharmacies situées dans la zone concernée par la pollution.

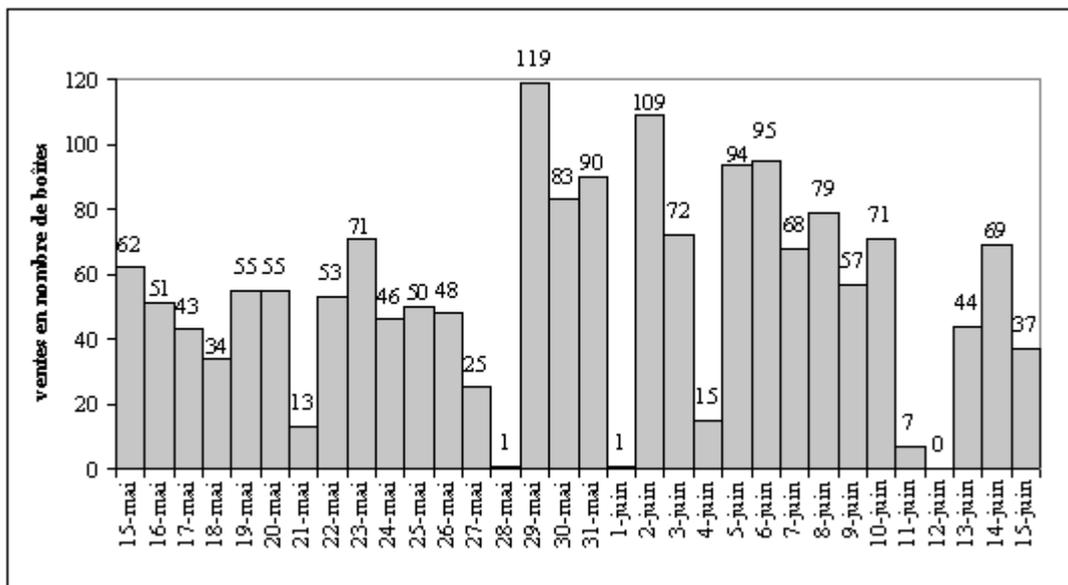
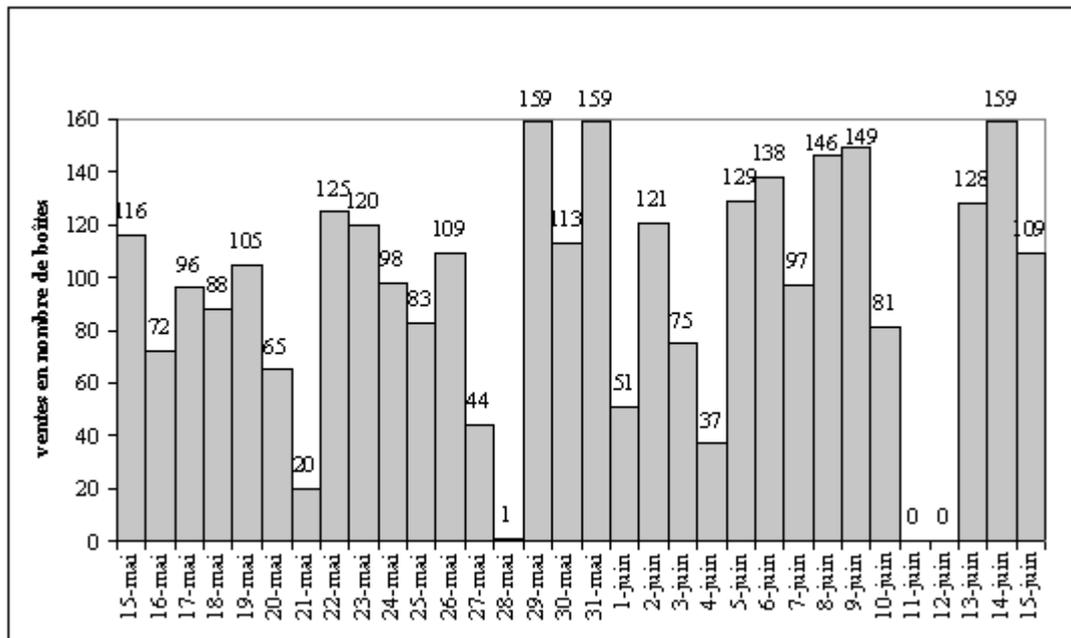


Figure 2 - Evolution jour par jour des ventes de médicaments pour gastro-entérites dans 8 pharmacies situées hors de la zone concernée par la pollution



4. DISCUSSION

4.1. Ampleur du phénomène épidémique

L'alerte a été donnée par le Centre 15 qui a relevé une dizaine d'appels par jour pour douleurs abdominales et/ou diarrhée et/ou vomissements les 27, 28 et 29 mai contre un ou deux, au maximum, habituellement relevés à cette période de l'année. Cependant, la majorité de ces appels au Centre 15 a eu lieu après que l'information relative à la pollution de l'eau du réseau ait été donnée au journal télévisé le samedi 27 à 19 h et certains d'entre eux ont directement été motivés par l'inquiétude des personnes suite à cette information. L'augmentation des appels au Centre 15 ne permettait donc pas de juger a priori de l'existence d'un phénomène épidémique. L'étude a donc permis de se prononcer en faveur de l'existence d'un excès de cas de gastro-entérites à Strasbourg entre le 25 et le 29 mai sans qu'il ait été possible de quantifier cet excès de cas.

Les deux principaux arguments en faveur d'un excès de cas sont les suivants :

1. SOS médecin et un médecin de garde le W.E. du 27 et 28 mai confirment avoir vu un nombre anormalement élevé de gastro-entérite les 27, 28 et 29 mai. Ainsi, les listings de leurs consultations comptent, au total, 559 consultations du 25 au 29 mai : 446 hors de la zone concernée par la pollution (dont 23 % pour douleurs abdominales et/ou diarrhée et/ou vomissements) , 113 dans la zone (dont 50 % pour l'un de ces motifs). De plus, la proportion de leurs consultations pour troubles digestifs augmente à partir du samedi 27 dans les 2 zones mais de façon plus accentuée dans la zone " polluée ". Ainsi, le 25 mai, 12 % des consultations dans la zone " polluée " concernent des troubles digestifs et 13 % hors de la zone tandis que le 28 mai, ces pourcentages sont de 69 % dans la zone " polluée " et de 30 % hors de la zone (figure 3 et 4).

Figure 3 - Répartition des consultations par motifs dans la zone conernée par la pollution

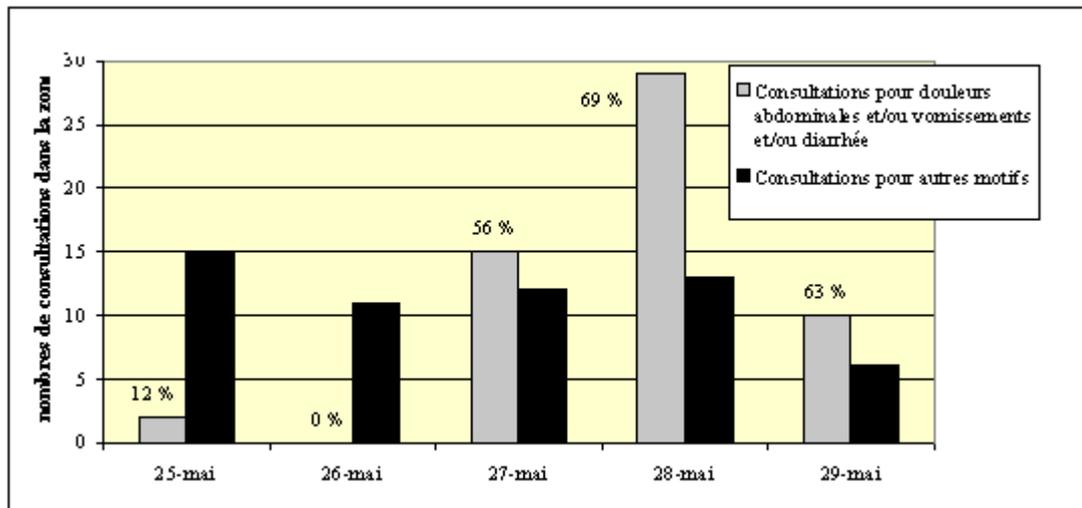
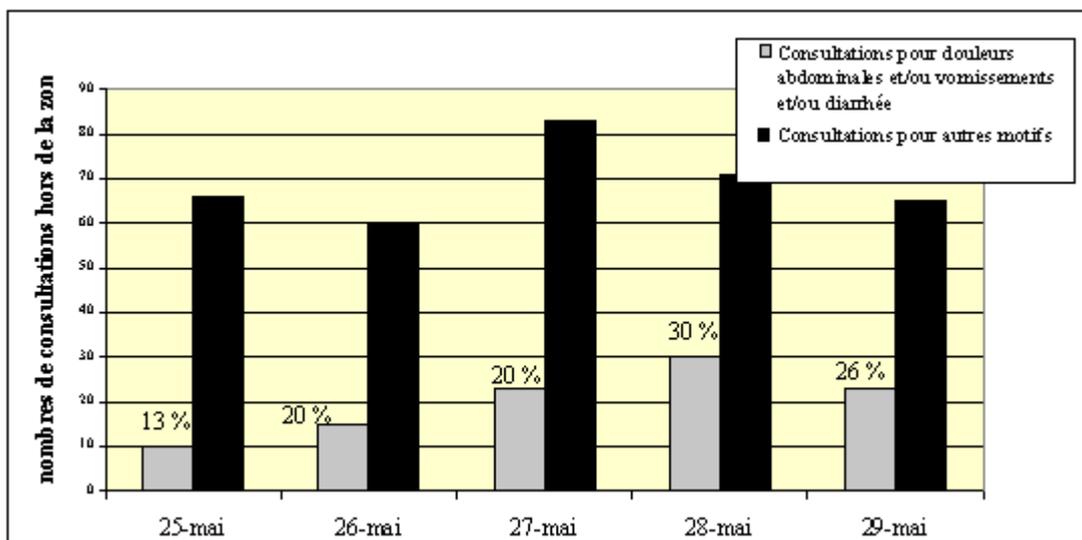


Figure 4 - Répartition des consultations par motifs hors de la zone concernée par la pollution



2. Une augmentation des ventes des médicaments pour le traitement des gastro-entérites est observée à partir du 29 mai dans les 2 zones mais de façon plus accentuée dans la zone " polluée " (figure 1 et 2).

Il n'a cependant pas été possible de connaître l'ampleur de l'épidémie pour plusieurs raisons :

1. **Non exhaustivité** : Sur les jours étudiés, le recensement des cas n'a pas été exhaustif puisque, d'une part, toutes les sources d'information médicale n'ont pas été considérées et que, d'autres part, certaines personnes malades ont pu ne pas consulter de médecin. De même, la faible participation des pharmaciens à l'enquête donne une image partielle de la situation réelle et la liste des médicaments dressée pour l'enquête n'était pas exhaustive.
2. **Méconnaissance du bruit de fond** : On ne connaît ni le bruit de fond que représentent les appels de patients pour gastro-entérites auprès des structures médicales interrogées ni le bruit de fond des ventes des médicaments pour le traitement des gastro-entérites.
3. **Manque d'information sur la durée de l'épidémie** : Il n'est pas possible de savoir dans quelle mesure l'épidémie s'est prolongée après le 29 mai. Cependant, certains arguments laissent penser que l'épidémie s'est concentrée sur les derniers jours du mois de mai : aucun médecin généraliste du secteur n'a, par la suite, signalé aux autorités sanitaires un nombre anormalement élevé de consultations pour gastro-entérites, la qualité de l'eau s'est progressivement améliorée et les recommandations de non consommation ont probablement accéléré la fin de l'épidémie.

4.2. Analyse des résultats de l'enquête cas-témoins

Dans notre étude, seule la consommation d'eau du réseau apparaît liée à la survenue de gastro-entérites et une association forte entre les 2 est mise en évidence. Une relation dose-réponse apparaît dans l'analyse appariée et dans

l'analyse non appariée.

Cependant, les personnes malades ont pu mémoriser davantage leur consommation d'eau du réseau et l'enquête ayant eu lieu au moment où la pollution de l'eau était fortement médiatisée à Strasbourg, il est possible que les personnes malades aient eu des réponses directement orientées sur la seule exposition à l'eau, majorant l'association entre la consommation d'eau et la maladie.

L'association entre la consommation de pâtisseries ou crèmes glacées et la survenue de gastro-entérites caractérisée par un odds ratio significativement inférieur à 1 pourrait s'expliquer par un biais de déclaration, les cas ayant plus facilement oublié avoir mangé des pâtisseries que les témoins, car focalisés sur la consommation de l'eau du réseau. On peut aussi penser que la survenue de gastro-entérites chez les cas a été précédée d'une période d'inappétence pour les pâtisseries.

5. CONCLUSION

Il est bien connu que la mauvaise qualité bactériologique de l'eau entraîne des manifestations digestives chez le consommateur [3, 4, 5, 6]. Cependant, l'étude montre l'importance du risque (OR = 22, IC à 95 % 6,6-79,5 dans l'analyse non appariée) qui peut exister lorsque les indicateurs de contamination fécale qui caractérisent la qualité de l'eau atteignent des niveaux tels que ceux retrouvés le 26 mai, de 16 à 36 UFC/20ml spores sulfito-réductrices et de 4 à 22 UFC/100 ml coliformes fécaux. Il est regrettable de ne pas disposer d'analyses plus précises de l'eau, ni d'analyses microbiologiques de selles qui auraient pu permettre de connaître le ou les agents microbiens responsables de l'épisode épidémique.

Par ailleurs, il faut souligner les conséquences importantes (environ 60 000 personnes privées d'eau potable pendant 15 jours) qui résultent d'un problème lié à la remise en eau d'une canalisation.

Enfin, il importe de noter les difficultés rencontrées localement pour disposer, en urgence, d'un recensement détaillé des cas de gastro-entérites sur une courte période (avec nom, adresse, numéro de téléphone, date et heure de la consultation) auprès de certaines sources d'information médicale : urgences hospitalières et Centre Anti-Poison notamment. Cela met en évidence l'intérêt de travailler en amont des " crises " avec ces structures afin que les procédures de recueil et de gestion de l'information permettent, lors d'investigation en urgence, de disposer aisément des données nécessaires. De même, en ce qui concerne l'enquête auprès des pharmacies, il est regrettable de n'avoir pu obtenir que 13 réponses exploitables sur 78 pharmacies interrogées, alors qu'il est raisonnable de penser que la grande majorité des pharmacies de Strasbourg sont informatisées. Il semblerait intéressant d'étudier les raisons de la faible mobilisation des pharmacies ainsi que leurs difficultés pour fournir des ventes journalières de médicaments.

REFERENCES

- [1] Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles.
- [2] Mansotte F., Beaudou P. Impact sanitaire d'une coupure d'eau accidentelle au Havre et d'une panne de désinfection à Fécamp (Seine-Maritime). BEH, 1999, n°40.
- [3] Zmirou D., Ferley J.P., Collin J.F., Charrel M., Berlin J. A follow-up study of gastro-intestinal diseases related to bacteriologically substandard drinking water. American Journal of Public Health. 1987, 77(5) : 582-584.
- [4] Fogarty J., Thornton L., Hayes C., Laffoy M., O'Flanagan D., Devlin J., Corcoran R. Illness in a community associated with an episode of water contamination with sewage. Epidemiol. Infect. 1985, 114 : 289-295.
- [5] Zmirou D., Rey S., Courtois X., Ferley J.P., Blatier J.F., Chevalier P., Boudot J., Potelon J.L., Mounir R. Residual microbiological risk after simple chlorine treatment of drinking ground water in small community systems. European Journal of Public Health. 1995, 5 : 75-81.
- [6] Angelo F.J. et al. A community waterborne outbreak of salmonellosis and the effectiveness of a boil water order. American Journal of Public Health. 1997, 87 (4) : 580-584.

↳ [Retour au sommaire des BEH de 2001](#)

Institut de Veille Sanitaire

Mise à jour le 18 décembre 2000

Contactez nous

