

Epidémie de **Gastro-entérites**

à germes multiples
liée à la consommation
de l'**eau de distribution**

Gourdon, Lot (46)

août - septembre 2000



MINISTÈRE DE L'EMPLOI
ET DE LA SOLIDARITÉ

DRASS Midi-Pyrénées
CIRE Sud-Ouest



INSTITUT DE
VEILLE SANITAIRE

Epidémie de Gastro-entérites

à germes multiples
liée à la consommation
de l'**eau de distribution**

Gourdon, Lot (46)

août - septembre 2000



MINISTÈRE DE L'EMPLOI
ET DE LA SOLIDARITÉ

DRASS Midi-Pyrénées
CIRE Sud-Ouest



INSTITUT DE
VEILLE SANITAIRE

Institutions et personnes ayant contribué à l'Investigation

Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) du Lot, Cahors

P. Benhamida

R. Roques

Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie d'Intervention (CIREI) du Sud-Ouest, Toulouse

M. Cournot

C. Hemery

Institut de Veille Sanitaire (InVS), Saint-Maurice

C. Castor (DSE)

H. De Valk (DMI)

A. Gallay (DMI)

C. Gourier-Fréry (DSE)

Laboratoire de microbiologie du centre hospitalier de Cahors

A. Le Coustumier

L. Villeneuve

Laboratoire de virologie du centre hospitalier universitaire de Dijon (Pr Pierre POTHIER)

E. Kohli

F. Bon

C. Sancey

Centre National de Référence (CNR) des Campylobacter et Hélicobacter, CHU Pellegrin Bordeaux

F. Mégraud

Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), Nantes

P. Le Cann

Rapport rédigé par Maxime Cournot, Charles Hemery et Anne Gallay.

SOMMAIRE

Résumé	7
Introduction	9
1. Objectifs de l'investigation	11
2. Méthodes	13
2.1 Enquête auprès des médecins	13
2.2 Enquête en population générale	13
2.2.1 Population d'étude et définition des cas	13
2.2.2 Définition de l'exposition	13
2.2.3 Echantillonnage de la cohorte	13
2.2.4 Calcul du nombre de sujets nécessaires	13
2.2.5 Recueil des données	13
2.2.6 Analyse	14
2.3 Enquête environnementale	14
2.3.1 Description du captage, traitement et distribution de l'eau du réseau	14
2.3.2 Analyse de l'eau	14
2.4 Analyses microbiologiques des selles des patients	15
2.5 Estimation de la période de contamination du réseau d'adduction	17
2.6 Estimation du nombre de personnes malades dans la population	17
3. Résultats	19
3.1 Nombre de consultations des médecins libéraux	19
3.2 Enquête de cohorte rétrospective	19
3.2.1 Descriptif de la cohorte	19
3.2.2 Taux d'attaque	21
3.2.3 Description des cas certains et probables	22
3.2.4 Association entre la consommation de l'eau du robinet avant le 25 août et la survenue d'une gastro-entérite	23
3.2.5 Gradient dose – effet	23
3.2.6 Association entre la consommation d'eau du robinet avant le 25 août et la survenue d'une gastro-entérite ajustée sur l'âge	23
3.2.7 Association entre la consommation d'autres aliments et la survenue d'une gastro-entérite	24
3.2.8 Suivi des recommandations faites aux consommateurs	24
3.3 Enquête environnementale	24
3.3.1 Analyses de conformité de l'eau du réseau d'adduction	24
3.3.2 Analyse bactériologique et virologique de l'eau du réseau d'adduction	24
3.4 Analyses microbiologiques des selles des patients	25
3.4.1 Détection virale	25
3.4.2 Caractérisation des souches virales	25
3.4.3 Détection des bactéries	25
3.5 Comparaison des souches de rotavirus identifiées dans les selles des patients et dans l'eau brute	26
3.6 Estimation de la période de contamination	26
3.7 Estimation du nombre de malades dans la population de Gourdon	27
4. Mesures prises	29
4.1 Dispositions restreignant la consommation d'eau du robinet	29
4.2 Aménagement du réseau d'adduction	29

5. Discussion	31
6. Recommandations	33
7. Conclusion	35
References	37
Annexes 1 : Questionnaire d'enquête	39
Annexes 2 : Comparaison par séquençage des rotavirus identifiés dans les selles des patients et dans l'eau brute	43
Annexes 3 : Plan de la distribution d'eau potable sur la commune de gourdon	45

Alerte

Le 23 août, suite au signalement d'un nombre élevé de gastro-entérites dans un centre de vacances, la DDASS a contacté les médecins libéraux de la commune de Gourdon et a noté un nombre inhabituel de consultations pour gastro-entérites. Le 24/08, suite aux résultats non conformes des contrôles effectués le 23/08 sur le réseau d'adduction, un communiqué de la préfecture préconisait de ne pas consommer l'eau du robinet ou de la consommer après ébullition pendant au moins 5 minutes. Une investigation a été réalisée afin de confirmer l'existence d'une épidémie et de déterminer le rôle de l'eau du robinet comme source de contamination.

Méthodes

Le nombre de consultations total et le nombre de consultations pour gastro-entérites au cours du mois d'août ont été recueillis auprès des médecins libéraux et du service d'urgence de l'hôpital de la commune. Une étude de cohorte rétrospective en population générale a été réalisée dans la commune de Gourdon. Les foyers familiaux ont été sélectionnés par tirage au sort des numéros de téléphone. Un questionnaire a été complété pour toutes les personnes vivant au foyer et présentes au moins un jour au mois d'août. Un cas certain était défini par la survenue entre le 1er août et le 3 septembre de diarrhée (≥ 3 selles liquides / j) ou de vomissements, un cas probable par une diarrhée (< 3 selles liquides / j) ou des nausées ou des douleurs abdominales. Une enquête environnementale et des examens microbiologiques des selles et de l'eau du réseau d'adduction ont été réalisés.

Résultats

Entre le 1 août et le 3 septembre, 1037 personnes ont consulté un médecin pour gastro-entérite. La proportion de consultations pour gastro-entérites était de 44 % entre le 24 et le 28 août comparée à 6 % au début du mois. Trois cent foyers et 709 personnes ont été inclus dans la cohorte. Le taux d'attaque global était de 37.2 %. Le risque de gastro-entérite était 3 fois plus important pour les consommateurs d'eau du robinet que pour les non consommateurs (RR=3, IC95 % 2.3-4) et augmentait avec la quantité d'eau consommée. Plusieurs pathogènes ont été retrouvés dans les selles des patients : *Campylobacter coli* 3 % (11/35), rotavirus 71 % (17/24), calcivirus 21 % (5/24). Les souches de rotavirus humains isolés dans l'eau brute et dans les selles étaient différentes. L'enquête environnementale a mis en évidence des dysfonctionnements des systèmes de chloration du réseau d'adduction.

Conclusion

Cette étude a confirmé l'épidémie de gastro-entérites à multiples pathogènes et mis en évidence un taux d'attaque élevé et une forte association entre la consommation d'eau du robinet et la survenue d'une gastro-entérite dans la commune de Gourdon. L'identification de virus humains dans les selles et dans l'eau du réseau d'adduction suggère une source de contamination fécale.

INTRODUCTION

Le 23 août 2000, un médecin généraliste de la ville de Gourdon signalait au médecin inspecteur de santé publique (MISP) de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) du Lot (46), plusieurs cas de gastro-entérite (GE) survenus dans un lieu d'hébergement. Ce centre, de 288 places dont 164 pour mineurs, accueillait plusieurs groupes d'enfants et d'adultes depuis le début du mois d'août. Une enquête a été réalisée conjointement par la DDASS 46, la Direction des Services Vétérinaires (DSV) et la Direction Départementale de la Jeunesse et des Sports (DDJS). Vingt cinq cas de GE ont été recensés dans le centre entre le 21 et le 23 août. Des repas témoins servis au centre et conservés conformément à la réglementation ont été prélevés et analysés. Les analyses microbiologiques étaient négatives. Des échantillons d'eau ont également été prélevés (1).

Le MISP a contacté les médecins généralistes de la commune de Gourdon. Ils signalaient une augmentation de cas de gastro-entérite depuis le début de la semaine 34 (21/08). Les urgences du Centre Hospitalier de Gourdon signalaient également une augmentation du nombre de consultations pour GE, notamment chez des touristes.

Le 24 août, les premiers résultats de l'analyse de l'eau du réseau d'adduction, prélevée au centre d'hébergement le 23 août, mettaient en évidence l'absence de chlore et la présence de nombreux germes (*Escherichia coli* et *Entérocoques*) après 24 heures de mise en culture. Les prélèvements des eaux des deux bassins de la piscine du centre étaient conformes aux normes sanitaires (1).

La concordance dans le temps de la non conformité de l'eau du robinet et d'un nombre inhabituel de cas de GE suggérait un possible lien causal.

Le préfet du Lot a été informé, ainsi que le sous-préfet, le directeur départemental de l'agriculture (DDA), le responsable de la Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie d'Intervention (CIREI) et le médecin chef du SAMU à Cahors. Le plan « perturbation eau potable » a été déclenché et une cellule d'évaluation a été mise en place par le préfet à 16 heures le 24 août.

Gourdon est une ville de 4890 habitants (recensement 1999). Elle a une capacité d'accueil de nuit de 2852 lits et places et pourrait doubler sa population à certains moments en été. Le réseau d'eau concerné dessert la quasi-totalité de Gourdon et une faible partie des petites communes voisines, Leobard, Payrignac et le Vigan (1).

Le 24 août, le préfet demandait aux maires de ces communes :

- de prendre un arrêté portant restriction de l'usage de l'eau domestique du réseau.
- d'avertir la population de cette disposition.
- de s'assurer de l'approvisionnement en eau potable (embouteillée ou autre).

Dans le même temps, le préfet a fait diffuser un communiqué de presse recommandant de ne pas consommer l'eau du robinet en l'état pour la boisson ou la préparation des repas ou de la consommer après ébullition d'au moins cinq minutes.

Le MISP a informé par téléphone chaque médecin de la zone concernée, le Centre Hospitalier de Gourdon et les établissements médico-sociaux des dispositions prises concernant la consommation d'eau du robinet.

Le MISP a demandé aux 11 médecins libéraux de la commune de Gourdon et environs de prescrire la recherche de microorganismes (bactériens et viraux) dans les selles chez les nouveaux cas.

Une investigation épidémiologique a été réalisée par la DDASS du Lot en collaboration avec la CIREI Sud Ouest et l'Institut de Veille Sanitaire (InVS). Les investigations microbiologiques ont été réalisées par le Laboratoire Départemental des Eaux, le laboratoire du centre hospitalier de Cahors, le laboratoire de virologie du CHU de Dijon, le Centre National de Référence des *Campylobacter* et *Helicobacter* du CHU de Bordeaux et le laboratoire de virologie de l'IFREMER de Nantes.

Ce rapport présente les résultats de l'investigation.

1. OBJECTIFS DE L'INVESTIGATION

1. Confirmer l'existence d'une épidémie de gastro-entérite et en mesurer l'importance,
2. Déterminer le rôle de l'eau du robinet comme source de contamination,
3. Contribuer à identifier les mesures de contrôle et de prévention appropriées pour éviter la survenue d'autres épisodes.

2. MÉTHODES

2.1 Enquête auprès des médecins

Une enquête descriptive a été réalisée auprès des 11 médecins libéraux de la commune de Gourdon et environs et du service des urgences de l'hôpital de Gourdon, afin de recueillir le nombre total de consultations quotidiennes quel que soit le motif et le nombre des consultations pour gastro-entérite, au cours du mois d'août.

2.2 Enquête en population générale

2.2.1 Population d'étude et définition des cas

Une enquête de cohorte rétrospective a été réalisée au sein de la population résidant dans la commune de Gourdon car 95 % de cette population est alimentée par le réseau d'adduction supposé à l'origine de l'épidémie de GE.

Les cas étaient définis comme des personnes ayant eu des symptômes de gastro-entérite entre le 01 août et le 03 septembre :

- cas certains : diarrhée (≥ 3 selles liquides/jour) ou vomissements ou les deux
- cas probables : nausées et/ou douleurs abdominales et/ou selles liquides ≤ 2 / jour

Les personnes devaient avoir été présentes au moins un jour entre le 01 et le 31 août.

2.2.2 Définition de l'exposition

L'exposition était définie par la consommation, au moins une fois, d'eau du réseau d'adduction avant le 25 août, date à laquelle a été diffusé un avis préfectoral restreignant l'usage de l'eau, et des mesures d'identification et de correction des perturbations du réseau de distribution d'eau ont été débutées.

2.2.3 Echantillonnage de la cohorte

Un échantillonnage en grappe a été réalisé. Les grappes étaient des foyers familiaux sélectionnés par tirage au sort de numéros de téléphone dans la liste des abonnés. L'enquête était exhaustive au sein de chaque grappe, toutes les personnes résidant dans le foyer et respectant les critères d'inclusion ont été incluses dans l'étude. Les numéros de téléphone des entreprises ont été exclus.

2.2.4 Calcul du nombre de sujets nécessaires

Sous l'hypothèse d'une prévalence de la consommation d'eau du robinet dans la population générale de 60 %, 550 sujets étaient nécessaires pour mettre en évidence un risque relatif (RR) ≥ 3 avec un risque de première espèce à 5 % et une puissance à 80 %.

En estimant à 2 le nombre moyen de personnes par foyer, 300 foyers devaient être inclus.

2.2.5 Recueil des données (Cf. annexe 1)

Les informations ont été recueillies par téléphone à l'aide d'un questionnaire standardisé. Le foyer était exclu à l'issue du troisième appel non répondant. Les appels ont été répartis sur la journée entre 11h00 et 20h30, du 5 au 15 septembre 2000.

Les informations suivantes ont été recueillies :

- les caractéristiques des foyers
 - nombre de personnes résidant dans le foyer ;
 - nombre de personnes respectant les critères d'inclusion ;
 - motif d'exclusion du foyer.
- Les informations individuelles
 - informations démographiques ;
 - consommation de plats cuisinés, fruits de mer, lait cru ou pâtisseries ;
 - consommation d'eau du robinet avant et après le 25 août, ébullition ou non de l'eau du robinet bue après le 25 août ;
 - consommation d'eau en bouteille avant et après le 25 août ;
 - consommation d'eau d'une autre source (puits, source, filtrée) avant et après le 25 août ;
 - quantification de la consommation quotidienne d'eau ;
 - symptômes de gastro-entérite entre le 1^{er} août et le 3 septembre, prise en charge médicale (consultation, hospitalisation, analyses microbiologiques des selles, traitement).

2.2.6 Analyse

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Epi-Info 6.04c. La force de l'association entre l'exposition et la maladie a été évaluée par le calcul du RR et de son intervalle de confiance à 95 %. L'effet de grappe des foyers a été calculé et pris en compte pour le calcul du RR avec le module CSAMPLE du logiciel Epi-Info 6.04c. Les pourcentages ont été comparés grâce au test du Chi2 corrigé, les comparaisons de moyennes par des tests de Student, ou Mann et Withney en cas de non respect des conditions d'application (comparaison des variances par test de Bartlett). L'étude de l'association exposition / maladie a été ajustée sur l'âge. Un effet dose a été recherché par le calcul de la force de l'association entre l'exposition et la maladie pour différentes quantités journalières d'eau ingérée. Les RR pour chaque classe ont été globalement comparés par un test du Chi2 de tendance linéaire.

2.3 Enquête environnementale

2.3.1 Description du captage, traitement et distribution de l'eau du réseau

Les services sanitaires de la DDASS ont étudié et décrit en détail le captage, les systèmes de traitement et de distribution de l'eau du réseau d'adduction qui dessert la ville de Gourdon et les communes avoisinantes (1).

2.3.2 Analyse de l'eau

Les services sanitaires de la DDASS ont réalisé des prélèvements d'eau en différents points du réseau d'adduction et le Laboratoire Départemental des Eaux a procédé aux analyses des indicateurs de conformité de cette eau (1) : Des analyses bactériologiques (recherches de coliformes et streptocoques fécaux) et physico-chimiques (mesures de la concentration de chlore libre résiduel, turbidité, sulfite – réducteurs, etc.) ont été réalisées.

Des échantillons d'eau prélevés ont été analysés par le laboratoire du centre hospitalier de Cahors pour la recherche de *Campylobacter* et par le laboratoire de Microbiologie de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) pour la recherche de virus :

Deux prélèvements d'eau du robinet :

- UDI robinet salle de repas	23/08/00	125ml	n° analyse :10840
- UDI robinet cuisine	23/08/00	125ml	n° analyse :10841

Deux prélèvements d'eau brute prélevés à la source avant traitement :

- Station pompage Nadaillac	25/08/00	75ml	n° analyse :10847
- Station production Fontanges	25/08/00	75ml	n° analyse :10848

Recherche de *Campylobacter*

Les reliquats des 4 prélèvements d'eau conservés à +4°C ont été filtrés sur membrane nucléopore 0,2µ. Le filtre a été incubé 48H à 37°C dans un bouillon sélectif d'enrichissement fourni par le Centre National de Référence (CNR) des *Campylobacter* et *Hélicobacter* de Bordeaux. Des repiquages immédiats à 24 et 48 H ont été effectués sur milieux sélectifs *Campylobacter* (Campylosoel Biomerieux). Une souche témoin positive a été incluse dans la série.

Des aliquotes de ces prélèvements (20ml), ainsi que les bouillons d'enrichissement prélevés à J0, J1, J2 ont été envoyés congelés au CNR pour la recherche de *Campylobacter* par PCR.

Le CNR a reçu 12 échantillons d'eau pour analyse. Les échantillons ont été centrifugés. L'ADN a été extrait du culot, purifié par le QIAamp DNA minikit (Qiagen) et une recherche de *Campylobacter* a été effectuée par PCR en utilisant des amorces pour *C. jejuni* et *C. coli*. De plus, les échantillons ont été ensemencés sur milieu de Preston, incubés durant 2 jours et repiqués sur milieu d'isolement pour *Campylobacter*.

Recherche des virus

Quatre échantillons d'eau ont été reçus le 6 septembre à L'IFREMER :

- n°10840 robinet salle repas du 23/08
- n°10841 robinet salle cuisine du 23/08
- n°10847 station de Nadaillac du 25/08
- n°10848 station de Fontanges du 25/08

Les ARN viraux ont été extraits suivant la technique utilisée au laboratoire : ultracentrifugation d'un volume de 4,7 ml puis extraction des ARN viraux avec le kit Boehringer (High Pure Viral RNA kit, Roche). La recherche de virus entériques (Entérovirus, Rotavirus, Astrovirus, Virus Norwalk-like, Virus de l'hépatite A) a été réalisée par RT-PCR (Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction) et hybridation à l'aide de sondes spécifiques pour améliorer la sensibilité.

Les produits d'amplification ont été séquencés par la société ESGS (Evry).

2.4 Analyses microbiologiques des selles des patients

Des analyses microbiologiques et parasitologiques des selles des patients ont été réalisées par le laboratoire du centre hospitalier de Cahors et par le laboratoire d'analyse biologique et médicale de Gourdon. Les microorganismes suivants ont été recherchés : *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Escherichia coli*, Entérocoques, Rotavirus, Adénovirus.

La recherche de *Campylobacter* a été réalisée par ensemencement d'une gélose sélective *Campylobacter* (Campylosoel Biomerieux) sous atmosphère microaéroophile (Generbag Oxoid) à 37°C pendant 48H.

Le laboratoire de parasitologie du CHU de Dijon a effectué des recherches de cryptosporidies sur 23 selles.

Des échantillons de selles ont été analysés par le laboratoire de virologie du centre hospitalier de Dijon. Les virus suivants ont été recherchés : Rotavirus, Calicivirus, Astrovirus, Adénovirus types 40 et 41, Entérovirus, et virus de l'hépatite A.

- Les rotavirus du groupe A ont été détectés par un test immuno-enzymatique utilisant des anticorps monoclonaux spécifiques de groupe. (Pothier and Drouet, 1987) et systématiquement contrôlés par amplification génique par reverse transcription (RT)-PCR selon la méthode décrite par Gouvea *et al.* (Gouvea *et al.*, 1990). Les ARN ont été extraits à partir de suspensions de selles en PBS à 10 % avec le kit QIA Amp Viral RNA (Qiagen, Hilden, Allemagne)
- Les rotavirus du groupe C ont été recherchés par RT-PCR selon la méthode décrite par Gouvea *et al.* (Gouvea *et al.*, 1991)
- Les astrovirus et les adénovirus 40 and 41 ont été recherchés avec les kits IDEIA Astrovirus (Dako Diagnostics, Ltd.) et Adenoclone type 40/41 EIA (Meridian Diagnostics Inc., Cincinnati, Ohio). Pour les astrovirus, les résultats ont été confirmés par amplification génique par RT-PCR de la région ORF2 utilisant les amorces Mon244 et Mon245 selon la méthode décrite par Noel *et al.* (Noel and Cubitt, 1994).
- Les calicivirus ont été recherchés par RT-PCR utilisant 5 sets d'amorces en réactions séparées permettant la détection de l'ensemble des calicivirus appartenant aux genres Norwalk-like (génogroupes I et II) et Sapporo-like. Les RT-PCR ont été réalisées comme précédemment décrit (Bon *et al.*, 1999). L'amorce dégénérée NVp110 décrite par Le Guyader *et al.* (Le Guyader *et al.*, 1996) a été utilisée pour la RT, avec NVp36 (Wang *et al.*, 1994), SR48-50-52 (Ando *et al.*, 1995), NI (Green *et al.*, 1995) pour les virus Norwalk-like et SR80 pour les virus Sapporo-like (Noel *et al.*, 1997) pour la PCR. Par ailleurs, un autre couple JV12 – JV13 (Vinje and Koopmans, 1996) a été utilisé pour la détection des virus Norwalk-like.
- Les entérovirus ont été détectés par RT-PCR avec les amorces E1 et E2 décrites par Chapman *et al.* (Chapman *et al.*, 1990).
- Le virus de l'hépatite A a été recherché par RT-PCR avec les amorces décrites par Robertson *et al.* (Robertson *et al.*, 1991).

Typage des souches de rotavirus et de calicivirus détectées

- Le typage des souches de rotavirus détectées a été conduit selon les méthodes décrites par Gouvea *et al.* pour le typage G (Gouvea *et al.*, 1990) et par Gentsch *et al.* pour le typage P (Gentsch *et al.*, 1992). Pour certains échantillons, la séquence a été déterminée par séquençage direct des produits de PCR en utilisant le kit ABI Prism Big Dye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction selon les directives du fabricant sur le séquenceur automatique 373A DNA Sequencing System (PE Biosystem).
- Le typage des souches de calicivirus a été réalisé par séquençage selon les mêmes conditions.

Typage des souches de Campylobacter

Les souches de *Campylobacter* ont été envoyées au CNR des *Campylobacter* et *Hélicobacter* du centre hospitalier et universitaire Pellegrin à Bordeaux. Un typage par méthode moléculaire (Random Amplified Polymorphic DNA : RAPD) utilisant une amorce discriminante pour *Campylobacter* (No. 3881) a été mise en œuvre sur toutes les souches.

Comparaison des souches retrouvées dans les selles et dans l'eau

Les souches de virus retrouvées dans les selles et dans l'eau ont été comparées avec des techniques d'analyse moléculaire par le laboratoire de virologie du C.H.U. de Dijon et le laboratoire

d'IREMER. L'analyse des séquences et leur comparaison ont été réalisées grâce au programme GCG mis à disposition sur le site national Internet Infobiogen (www.infobiogen.fr).

2.5 Estimation de la période de contamination du réseau d'adduction

La période de contamination du réseau d'adduction a été estimée en fonction de la courbe épidémique et de la durée d'incubation des pathogènes en cause.

2.6 Estimation du nombre de personnes malades dans la population

L'application du taux d'attaque calculé dans l'étude de cohorte à l'ensemble de la population de Gourdon a permis de faire une estimation du nombre de personnes malades de gastro-entérites pendant l'épidémie. La prise en compte d'une augmentation de la population (données de l'office du tourisme) en période estivale en raison de la présence des touristes a permis de calculer une estimation haute du nombre de malades.

3. RESULTATS

3.1 Nombre de consultations des médecins libéraux

Entre le 01 août et le 03 septembre, le nombre total de consultations réalisées par les médecins libéraux généralistes et par le service des urgences du centre hospitalier de Gourdon était de 5 831 dont 1037 (17,8 %) consultations pour des symptômes de gastro-entérite (GE). Le nombre et la proportion de consultations pour GE augmentaient à partir de la semaine du 18 août. La proportion de consultations pour GE était de 6 % entre le 1^{er} et le 17 août et de 44 % entre le 24 et le 28 août avec un pic le 25 août. Le nombre de consultations pour GE ainsi que la proportion de consultations pour GE diminuait à partir du 29 août.

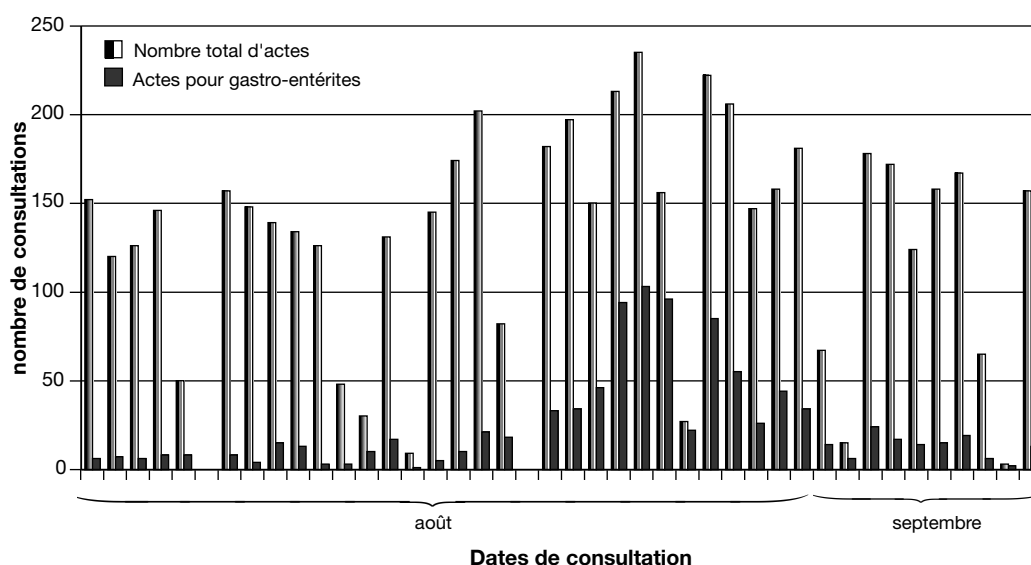


FIGURE 1 : Nombre total de consultations et nombre de consultations pour gastro-entérite chez les médecins généralistes et au service des urgences du centre hospitalier, Gourdon, août - septembre 2000.

3.2 Enquête de cohorte rétrospective

3.2.1 Descriptif de la cohorte

Quatre cents quatre-vingt dix-huit foyers ont été contactés. Cent quatre vingt dix-huit (39,8 %) foyers ont été exclus pour les raisons suivantes : 103 (52 %) numéros n'ont pas répondu après 3 appels, 49 (24,7 %) étaient des foyers non éligibles car aucun membre du foyer n'avait été présent au moins un jour au mois d'août, 43 (21,7 %) ont refusé de répondre et pour 3 (1,5 %) foyers la raison de l'exclusion n'était pas précisée.

Trois cents foyers comprenant 709 personnes ont été inclus.

Il y avait 331 hommes et 377 femmes (Sexe ratio H/F = 0,88).

L'âge moyen était de 43 ans, la médiane était à 44 ans (étendue de 1 an à 94 ans), 9 enfants avaient moins de 1 an.

Le sexe n'était pas renseigné pour 1 personne et l'âge pour 11 personnes.

TABLEAU I – Répartition de la cohorte selon le sexe et les classes d'âge, Gourdon, août – septembre 2000.

Classe d'âge	Hommes N (%)	Femmes N (%)	Total N (%)
< 1 an	2 (0,6)	7 (1,9)	9 (1,3)
1-5 ans	18 (5,4)	11 (2,9)	29 (4,1)
6-16 ans	44 (13,3)	39 (10,3)	83 (11,7)
17-65 ans	196 (59,2)	225 (59,7)	421 (59,5)
> 65 ans	65 (19,6)	90 (23,9)	155 (21,9)
inconnue	6 (1,8)	5 (1,3)	11 (1,6)
Total	331	377	708 (100)

Représentativité de la cohorte

La cohorte était comparable selon l'âge avec la population générale de Gourdon (recensement 1999).

TABLEAU II – Comparaison de la cohorte étudiée et de la population de Gourdon (recensement 1999), selon les classes d'âge, Gourdon, août – septembre 2000.

Classe d'âge	Cohorte* N = 697	Population N = 4888 Recensement 1999	Distribution attendue de la cohorte
0 – 4 ans	32	195	27
5 – 14 ans	74	509	73
15 – 64 ans	428	2768	395
≥ 65 ans	163	1416	202
Total	697	4888	697

* l'âge n'était pas renseigné pour 11 personnes.

Consommation d'eau avant le 25 août :

Avant le 25 août, 336 (47,4 %) personnes avaient bu (parfois ou uniquement) de l'eau du robinet et 373 (52,6 %) personnes n'avaient jamais bu d'eau du robinet.

Avant le 25 août, 474 (66,9 %) personnes avaient bu (parfois ou uniquement) de l'eau en bouteille et 234 (33,0 %) personnes n'avaient jamais bu d'eau en bouteille.

TABLEAU III – Consommation de l'eau du robinet avant le 25 août, Gourdon, août – septembre 2000.

Eau consommée	Ont consommé N (%)	
Robinet (n renseignés =709)	336	(47,4)
Uniquement	194	(27,4)
Parfois	142	(20,0)
Bouteille (n renseignés =708)	474	(66,9)
Uniquement	319	(45,0)
Parfois	155	(21,9)
Source, puits, filtrée (n renseignés =70)	56	(80,0)
Uniquement	20	(28,6)
Parfois	36	(51,4)

La consommation d'eau du robinet était différente en fonction des classes d'âge ($p < 0,05$). Les classes d'âge consommant le plus l'eau du robinet étaient les classes 6-16 ans et 17-65 ans. Les enfants âgés de moins de 6 ans et les personnes âgées de plus de 65 ans consommaient moins d'eau du robinet.

TABLEAU IV – Consommation de l'eau du robinet avant le 25 août selon les classes d'âge, Gourdon, août – septembre 2000.

Classes d'âge	Consommation d'eau du robinet N (%)	Total N
< 1 an	1 (11,1)	9
1-5 ans	11 (38,0)	29
6-16 ans	44 (53,0)	83
17-65 ans	225 (53,3)	422
> 65 ans	53 (34,2)	155
inconnue	2 (15,2)	11
Total	336 (47,4)	709

La consommation de l'eau du robinet avant le 25 août était identique chez les hommes (48,6 %) et chez les femmes (46,6 %).

3.2.2 Taux d'attaque

Parmi les 709 personnes interrogées, 264 (37,2 %) ont rapporté un épisode de gastro-entérite : 202 (28,5 %) étaient des cas certains et 62 (8,7 %) des cas probables.

Taux d'attaque selon la classe d'âge pour les cas certains :

Le taux d'attaque était le plus élevé entre 1 et 16 ans ($p < 0,05$).

TABLEAU V – Taux d'attaque de gastro-entérites (cas certains) selon la classe d'âge, Gourdon, août – septembre 2000.

Classe d'âge*	Cas certains	Total	Taux d'attaque
< 1 an	1	9	11,1 %
1-5 ans	15	29	51,7 %
6-16 ans	33	83	39,7 %
17-65 ans	116	422	27,5 %
> 65 ans	32	155	20,6 %

* l'âge n'était pas renseigné pour 11 personnes.

Taux d'attaque selon le sexe pour les cas certains :

Le taux d'attaque chez les femmes était plus important que chez les hommes ($p = 0,03$)

TABLEAU VI – Taux d'attaque de gastro-entérites (cas certains) selon le sexe, Gourdon, août – septembre 2000.

	Cas certains	Total	Taux d'attaque %
Femmes	120	377	31,8
Hommes	82	331	24,8

La courbe épidémique montrait une augmentation du nombre de cas à partir du 14 août avec une croissance rapide entre le 19 et le 24 août, un pic entre le 24 et le 26 août qui concentrait 95 cas (39.1 %) puis une décroissance très rapide entre le 27 août et le 2 septembre.

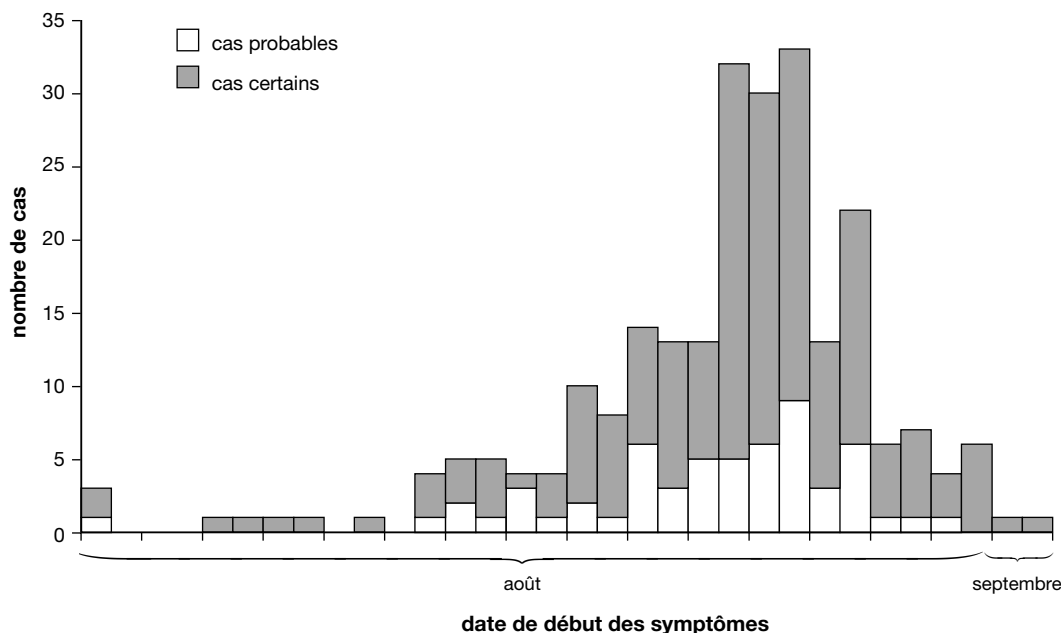


FIGURE 2 – Distribution des cas de gastro-entérite selon la date de début des symptômes, étude de la cohorte, Gourdon, août – septembre 2000.

La date de début des symptômes n'était pas renseignée pour 21 personnes.

3.2.3 Description des cas certains et probables

La diarrhée, les douleurs abdominales et les nausées étaient les symptômes les plus fréquemment cités.

TABLEAU VII – Fréquence des symptômes chez les cas de gastro-entérites (certains et probables), Gourdon, août – septembre 2000.

	Cas certains		Cas probables	
	Effectif (202)	%	Effectif (62)	%
Diarrhées	189*	94	44**	71
Vomissements	99	49	0	0
Nausées	128	63	25	40
Douleurs abdominales	169	84	45	73
Fièvre	62	31	8	13
Autres	27	13	7	11

* (≥ 3 selles liquides/j), ** (< 3 selles liquides/j)

Les autres symptômes moins fréquents étaient : asthénie, anorexie, céphalée, frissons, malaise, sueurs froides, vertiges, courbatures, lombalgie, spasmes, ballonnements.

La moitié des cas certains ont consulté un médecin pour cet épisode, 42 % ont interrompu leurs activités au moins un jour, 1/3 ont été alités et 6 malades ont été hospitalisés. Le délai moyen de consultation était de 1 jour après l'apparition des premiers signes (médiane = le jour même).

TABLEAU VIII – Recours aux soins (cas certains et probables), Gourdon, août – septembre 2000.

	% Cas certains (N = 202)	% Cas probables (N = 62)
Consultation	52,0	29,0
Interruption des activités au moins un jour	42,0	6,6
Alitement	32,0	6,6
Hospitalisation	3,0	0
Traitement	91,0	78,0

3.2.4 Association entre la consommation de l'eau du robinet avant le 25 août et la survenue d'une gastro-entérite

Les personnes qui avaient bu de l'eau du robinet au moins une fois avant le 25 août avaient trois fois plus de risque d'avoir une gastro-entérite que ceux qui n'en avaient jamais consommé.

TABLEAU IX – Taux d'attaque de gastro-entérites (cas certains) selon la consommation de l'eau du robinet avant le 25 août, Gourdon, août – septembre 2000.

Eau du robinet	Cas certains	Total	Taux d'attaque %
Consommée	148	336	44,0 %
Non consommée	54	373	14,5 %

RR = 3,0 ; IC 95 % : 2,4 – 4,0

L'effet de grappe était de 1,4 et ne modifiait pas le RR (RR_{effet grappe} = 3,0 ; IC 95 % : 2,2 – 4,0).

3.2.5 Gradient dose – effet

Le risque d'avoir une gastro-entérite augmentait avec le nombre de verres d'eau du robinet consommé quotidiennement avant le 25 août.

TABLEAU X – Survenue d'une gastro-entérite selon la quantité d'eau du robinet consommée quotidiennement avant le 25 août, Gourdon, août – septembre 2000.

Nombre de verres	Cas certains	Total	Taux d'attaque	RR	IC 95 %
Non exposés	54	373	14,5	Réf.	–
1-3 verres/j	30	99	30,3	2,1	1,4 – 3,0
4-7 verres/j	45	103	43,7	3,0	2,2 – 4,2
> 7 verres/j	56	98	57,1	3,9	2,9 – 5,3

Chi2 de tendance linéaire : p<0,0001.

3.2.6 Association entre la consommation d'eau du robinet avant le 25 août et la survenue d'une gastro-entérite ajustée sur l'âge

La survenue d'une gastro-entérite n'était pas modifiée après ajustement sur l'âge.

RR brut = 3 (IC 95 % : 2,3 – 4,0), RR ajusté (MH) = 3,25 (IC 95 % : 2,4 – 4,4)

TABLEAU XI – Risque de survenue d'une gastro-entérite suite à la consommation d'eau du robinet avant le 25 août, stratifié sur les classes d'âge, Gourdon, août – septembre 2000.

Classe d'âge	RR	IC 95 %
< 1 an*	incalculable	–
1-5 ans*	1,9	0,9 – 3,7
6-16 ans	2,8	1,4 – 5,4
17-65 ans	4,0	2,6 – 6,1
> 65 ans	2,8	1,5 – 5,2

* Le RR pour la classe d'âge regroupant tous les enfants < 6 ans était de 2.2 (IC 95 % : 1,0 – 4,4). Il n'y avait pas d'effet modificateur de l'âge, le test d'interaction n'était pas significatif.

3.2.7 Association entre la consommation d'autres aliments et la survenue d'une gastro-entérite

La consommation de plats cuisinés, fruits de mer, lait cru et pâtisseries n'était pas associée à la survenue d'une gastro-entérite.

TABLEAU XII – Survenue d'une gastro-entérite suite à la consommation de plats cuisinés, fruits de mer, lait cru et pâtisseries, Gourdon, août – septembre 2000.

	Ont consommé			N'ont pas consommé			RR	IC 95 %
	Cas certains	Total	Taux d'attaque	Cas certains	Total	Taux d'attaque		
Plats cuisinés	46	154	29,9	154	530	29,1	1,0	0,8 – 1,4
Fruits de mer	3	26	11,5	197	676	29,1	0,4	0,1 – 1,2
Lait cru	14	41	34,1	186	658	28,3	1,2	0,8 – 1,9
Pâtisseries	105	359	29,2	95	339	28,0	1,0	– 1,3

3.2.8 Suivi des recommandations faites aux consommateurs

Avant la diffusion de la note du préfet restreignant la consommation d'eau du robinet, 336 (47,4 %) personnes buvaient de l'eau du robinet (parfois ou uniquement). Après la diffusion de la note du préfet, 646 (91,1 %) personnes ne consommaient pas (jamais) d'eau du robinet, 29 personnes (4,1 %) ont continué à boire de l'eau du robinet. Neuf d'entre elles consommaient cette eau après l'avoir fait bouillir et 20 personnes n'ont pas suivi les recommandations.

Parmi les 43 personnes ne consommant ni de l'eau du robinet, ni de l'eau en bouteille après le 24 août, 37 d'entre elles consommaient de l'eau d'une source ou d'un puits. Six personnes ne consommaient pas d'eau.

3.3 Enquête environnementale

3.3.1 Analyses de conformité de l'eau du réseau d'adduction

Les analyses des prélèvements d'eau effectués en divers points du réseau d'adduction ont révélé l'absence de chloration et sur le plan bactériologique des fortes concentrations de coliformes et streptocoques fécaux témoins d'une contamination fécale (1).

3.3.2 Analyse bactériologique et virologique de l'eau du réseau d'adduction

Les cultures et la PCR pour la recherche de *Campylobacter* étaient négatives pour les 4 prélèvements d'eau analysés.

La recherche de virus d'origine entérique dans les échantillons d'eau a permis de mettre en évidence la présence de rotavirus dans l'échantillon de la station de Nadaillac. Le séquençage d'une partie du gène 4 a montré que ce virus appartenait à la famille des rotavirus humains de géogroupe G1.

La recherche des autres virus entériques était négative.

3.4 Analyses microbiologiques des selles des patients

3.4.1 Détection virale

24 échantillons de selles ont été analysés : 22 provenant de Cahors et 2 de Périgueux.

17 contenaient un rotavirus du groupe A (71 %) et 5 un calicivirus appartenant au genre Norwalk-like virus (21 %). Parmi les 5 échantillons de selles positifs à calicivirus, 4 étaient également positifs à rotavirus.

3.4.2 Caractérisation des souches virales

• Calicivirus

2 souches humaines différentes appartenant au genre Norwalk-like (NLV) ont été caractérisées :

- 1 appartenant au géogroupe I : échantillons E70, E80, E85 présentant 92 % d'identité en nucléotides avec la souche Saratoga (Genbank N° accession U07614) sur un fragment de 73 nucléotides de la région codant pour l'ARN polymérase
- 1 appartenant au géogroupe II : échantillons E78, E82 présentant 84 % d'identité en nucléotides avec le virus Hawaï (GenBank N° accession U07611) sur un fragment de 201 nucléotides du gène de la polymérase

• Rotavirus

Les résultats du typage par PCR spécifique de type ont montré la présence d'une souche prédominante de géotype P[8], G1 présente dans tous les échantillons et probablement d'une seconde souche de géotype P[4], G2 dans certains prélèvements, mise en évidence par la présence d'une amplification positive P[4] ou G2 mais impossible à confirmer et à séquencer.

Le séquençage d'une partie du gène 9 de la souche P[8], G1 à partir de 3 prélèvements (E78, E79 et E92) a montré une identité de séquence confirmant l'appartenance au géotype G1 et l'origine humaine de la souche.

Néanmoins, étant donnée la multiplicité des pathogènes retrouvés au cours de cette épidémie la présence d'une autre souche de même géotype P[8],G1 parmi les 14 autres prélèvements, ne peut pas être exclue. D'autres échantillons seront séquencés afin de conclure.

3.4.3 Détection des bactéries

Parmi les 35 coprocultures effectuées, 11 souches (31,5 %) de *Campylobacter* ont été isolées. Les 9 souches isolées à l'hôpital de Cahors étaient sensibles aux antibiotiques testés : Ampicilline, gentamycine, erythromycine, ciprofloxacine, doxycycline.

Le Centre National de Référence des *Campylobacter* a reçu les onze souches de *Campylobacter* isolées durant la période de l'épidémie présumée : une du laboratoire d'analyses médicales de

Gourdon, 9 du laboratoire du Centre Hospitalier de Cahors, où certains malades étaient hospitalisés, et une du laboratoire du Centre Hospitalier de Périgueux provenant d'un malade ayant séjourné à Gourdon au mois d'août. Il s'agissait de souches de *Campylobacter* de l'espèce *C. coli* confirmé par les tests phénotypiques et un test d'amplification génique (PCR) spécifique d'espèce. Parmi les 9 souches isolées à Cahors, 4 étaient un biotype 1 et 5 un biotype 2.

Les profils de la souche isolée à Gourdon, de la souche isolée à Périgueux et de 4 souches isolées à Cahors étaient identiques. Les profils de 4 autres souches isolées à Cahors étaient proches mais différents des précédents. Enfin, une souche isolée à Cahors a donné un profil tout à fait différent des précédents.

3.5 Comparaison des souches de rotavirus identifiées dans les selles des patients et dans l'eau brute (Cf. annexe 2)

Etant données les séquences disponibles, les comparaisons suivantes ont pu être réalisées :

- Région 87-372 (286 nucléotides) : échantillons E78 et E92 / eau
- Région 355-647 (293 nucléotides) : échantillons E79 et E92 /eau
- Région 922-996 (75 nucléotides) : échantillons E78, E79 et E92 /eau

Les échantillons E92 et E78 sont identiques sur la région 87-372 ; de même les échantillons E79 et E92 sont identiques sur la région 355-647. Enfin les 3 échantillons sont identiques sur la région 922-996. Ces résultats suggèrent que les 3 souches sont identiques.

Comparaison des séquences E78-E92/ eau sur la région 87 à 372

- 93,1 % d'identité sur 286 nucléotides (positions 87-372, 20 différences)
- 92,6 % d'identité en acides aminés (7 différences sur 95)

Comparaison des séquences E79-E92/ eau sur la région 355 à 647

- 96,9 % d'identité sur 293 nucléotides (position 355-647, 9 différences)
- 97,9 % d'identité en acides aminés (2 différences sur 97)

Comparaison des séquences E78-E79-E92/ eau sur la région 922-996

- 100 % d'identité sur 75 nucléotides

Ces résultats montrent que les souches trouvées dans l'eau et dans les selles sont différentes, bien qu'elles appartiennent toutes les deux au même génotype G1, possèdent des séquences communes et soient toutes deux d'origine humaine. Le séquençage de nouveaux échantillons de selles permettra de confirmer la présence d'une souche unique.

3.6 Estimation de la période de contamination

Sous l'hypothèse que l'épidémie ait commencé le 14 ou le 19 août et compte tenu de la durée d'incubation minimum de 2 jours pour les virus et *Campylobacter*, la contamination du réseau a probablement débuté et persisté à partir du 12 ou du 17 août jusqu'à la mise en place des mesures de contrôle efficaces le 28 août.

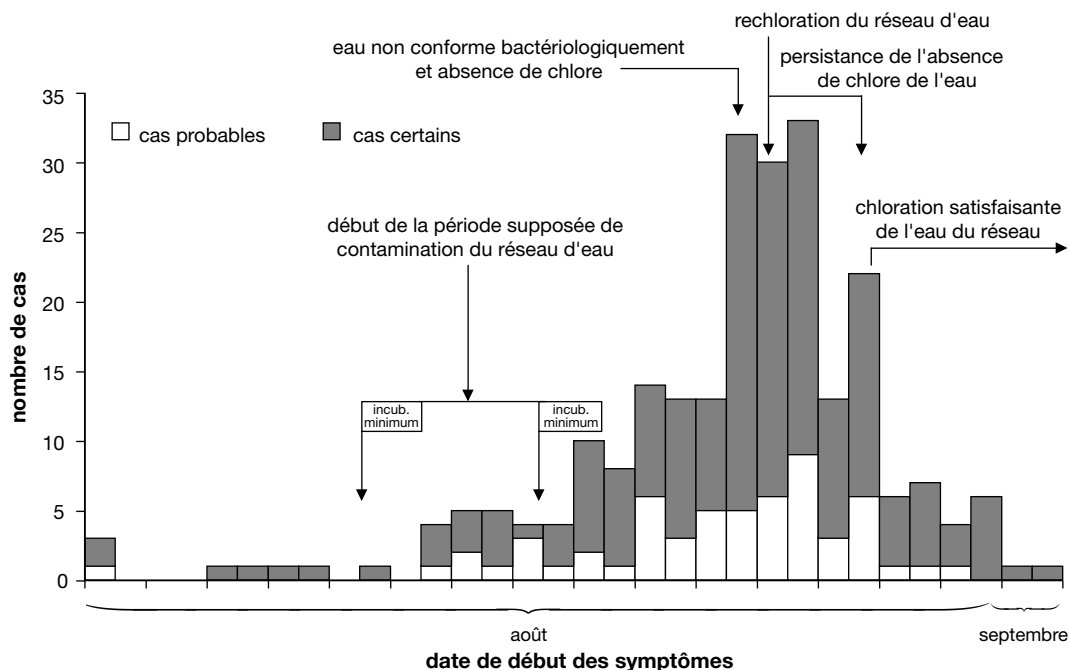


FIGURE 3 – ESTIMATION DE LA PÉRIODE DE CONTAMINATION DU RÉSEAU D'ADDUCTION, GOURDON, AOÛT – SEPTEMBRE 2000.

3.7 Estimation du nombre de malades dans la population de Gourdon

En appliquant le taux d'attaque de 37 % à l'ensemble de la population de Gourdon (4888 habitants), et en tenant compte des fluctuations d'échantillonnage, l'estimation du nombre de personnes malades de gastro-entérite est de 1800 (IC 95 % : 1600 – 1950). L'estimation haute basée sur un doublement de la population de la ville de Gourdon au mois d'août et sous l'hypothèse d'une exposition à l'eau du réseau et d'une susceptibilité des touristes à la maladie identiques à celles de la population résidente de Gourdon est alors de 3600 (IC 95 % : 3300 – 4000) malades. En tenant compte du nombre de lits et places communiqué par l'office du tourisme, soient 2750 habituellement rempli à 80 %, l'estimation moyenne est de 2600 (IC 95 % : 2400 – 2900) malades de gastro-entérite survenus les 15 derniers jours du mois d'août et les premiers jours du mois de septembre.

4. MESURES PRISES

4.1 Dispositions restreignant la consommation d'eau du robinet

Le 25 août, le préfet a fait diffuser un communiqué de presse recommandant de ne pas consommer l'eau du robinet en l'état pour la boisson ou la préparation des repas ou de la consommer après ébullition d'au moins 5 minutes.

Ces recommandations ont été diffusées par voie de presse, radio, télévision et haut-parleur ambulateur.

Par ailleurs il a été demandé aux maires des communes concernées de veiller à l'approvisionnement en eau potable ou embouteillée (1).

4.2 Aménagement du réseau d'adduction (figure 3)

Dès le 25 août, des mesures de contrôle ont été prises par la commune gestionnaire du réseau d'adduction afin de restaurer la chloration de l'eau (1).

5. DISCUSSION

Cette étude a confirmé la survenue d'une épidémie de gastro-entérites à multiples pathogènes, liée à la consommation de l'eau du réseau d'adduction dans la commune de Gourdon, au cours de la dernière quinzaine du mois d'août 2000.

La mise en évidence d'un risque accru de survenue d'une gastro-entérite suite à la consommation d'eau du robinet (RR = 3, IC 95 % : 2,4 – 4) et d'une augmentation de ce risque avec la quantité d'eau ingérée (effet dose) étaient des arguments très en faveur d'un lien causal entre la contamination de l'eau du réseau d'adduction et la survenue de gastro-entérites. L'étude n'a pas mis en évidence d'autres facteurs de risque, notamment alimentaires : plats cuisinés, fruits de mer, lait cru, pâtisseries.

La cohorte était comparable à la population de Gourdon selon l'âge et le sexe. L'application du taux d'attaque de 37 % à l'ensemble de la population estimée au moment de l'épidémie (résidents et touristes) a permis d'estimer le nombre de malades à 2600. En appliquant la proportion (46,5 %) de consultations pour gastro-entérite de l'étude de cohorte à la population susceptible d'avoir été malade dans la population, le nombre estimé (1209) de malades ayant consulté pour gastro-entérite était du même ordre de grandeur que le nombre recensé auprès des médecins généralistes (1037).

Certaines limites de l'étude peuvent être discutées. Le fait qu'une seule personne du foyer ait en général complété le questionnaire pour chacun des membres du foyer a pu être à l'origine d'une erreur de classement « a consommé de l'eau du robinet » / « n'a pas consommé de l'eau du robinet » ou « malade » / « non malade ». Cependant la personne répondant était très souvent un chef de famille (mère majoritairement ou père) et connaissait bien les habitudes alimentaires et la survenue ou non d'une gastro-entérite chez chacun des membres du foyer. Ce biais de classement a probablement eu un effet limité.

Le taux d'attaque élevé (14,5 %) chez les non consommateurs d'eau du robinet peut être expliqué par une sous estimation de la consommation de l'eau du robinet (oubli d'expositions continues ou accidentelles : glaçons, consommations d'eau à l'extérieur, consommation d'aliments préparés avec de l'eau non bouillie). Des personnes exposées ont donc pu être classées « non exposées ». Dans notre étude, avec un RR égal à 3, ce biais de classification chez les exposés, n'a pas masqué l'association entre la consommation d'eau du robinet et la survenue d'une GE.

Les analyses microbiologiques de l'eau ont mis en évidence la présence de nombreux coliformes, parmi lesquels des *Escherichia coli*, et streptocoques fécaux témoins d'une eau non conforme sur le plan bactériologique. Les résultats des analyses chimiques ont également mis en évidence l'absence de chlore à différents moments de la journée, entre le 24 et le 27 août, et en différents points du réseau d'adduction, conséquence d'un dysfonctionnement des systèmes de chloration (1). La présence de coliformes et streptocoques fécaux dans l'eau du réseau associée à l'identification d'un rotavirus de souche humaine non retrouvé dans les selles confirme une contamination à multiples pathogènes d'origine fécale humaine de l'eau du réseau d'adduction (2). Cependant, la présence de cette souche dans les 14 prélèvements de selles n'ayant pas fait l'objet d'un séquençage ne peut être exclue. Le séquençage de nouveaux échantillons de selles permettra de conclure. La présence de *Campylobacter* dans ce type d'eau non traitée n'est pas exceptionnelle et a pu contribuer à l'épidémie. L'absence de détection dans l'eau des souches virales trouvées dans les selles (calicivirus et rotavirus) peut être expliquée par un manque de sensibilité des méthodes de détection dû en partie à la faible quantité d'eau disponible. En effet, les rotavirus sont excrétés en quantité 1000 à 10 000 fois plus importantes que les calicivirus. De plus, l'analyse d'un seul prélèvement ne donne qu'une idée instantanée de la contamination. Il aurait fallu plusieurs prélèvements sur la période.

Campylobacter coli est minoritaire en pathologie humaine, il est rarement retrouvé dans les épidémies d'origine hydrique (3). De nombreux animaux peuvent être porteurs de *Campylobacter*. Sa présence ici pourrait s'expliquer par une contamination environnementale d'origine aviaire (oiseaux

sauvages), bovine ou porcine (animaux de fermes ou pâturages) ou par des rongeurs. *Campylobacter* responsable d'une contamination fréquente des eaux de surface est habituellement éliminé par le chlore. Le dysfonctionnement des systèmes de chloration pourrait expliquer sa présence dans l'eau. L'identification de l'espèce *coli*, rarement retrouvée dans l'eau, suggère la présence d'une seule et même souche. L'identification de plusieurs profils en biologie moléculaire, couramment observée lors d'épidémies, est compatible avec des mutations ponctuelles au niveau d'une même souche. La survie et la croissance de *Campylobacter* nécessitent des conditions atmosphériques particulières et sa recherche peut être difficile. La très faible quantité d'eau brute prélevée et analysée peut expliquer l'absence de détection de *Campylobacter* dans l'eau.

L'eau des réseaux d'adduction est souvent mise en cause lors d'épidémies. Le nombre de malades est souvent considérable puisqu'une personne sur deux la consomme. L'origine de la contamination du réseau n'est pas toujours identifiée (2-5). Ce type d'événement a rarement été documenté en France à notre connaissance.

Bien que les causes de la contamination n'aient pas été identifiées, plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette contamination (cf. annexe 3) :

- Un débordement de la station d'épuration voisine au captage de *Nadaillac* et reprise dans ce captage,
- Une contamination de ce captage par les eaux sales du ruisseau voisin *La Marcilhande*, dans un contexte hydraulique particulier,
- Une amenée d'eaux de conduite d'égout souffrant de défauts d'étanchéité dans le réseau d'eau voisin mis en dépression lors du remplissage du réservoir *Le Grand Château*,
- Une amenée d'eaux contaminée par une interconnexion avec un réseau voisin.
- Une contamination concomitante accidentelle ou continue d'origine aviaire, bovine, porcine ou par les rongeurs (ruissellements sur le sol, effluents d'animaux pouvant pénétrer dans les réservoirs) a pu être à l'origine d'une contamination par *Campylobacter coli*.

6. RECOMMANDATIONS

L'expérience tirée de cet incident permet de formuler des recommandations :

- Le rappel aux médecins libéraux de leur rôle de sentinelles pour l'alerte lorsque apparaissent des cas groupés d'une même pathologie et de la déclaration obligatoire des toxi-infections alimentaires collectives.
- Un partenariat riche a permis de documenter la microbiologie de cette épidémie. Il s'agit de rapprochements de circonstances qu'il serait souhaitable de pouvoir introduire en routine à l'avenir grâce à une sensibilisation des microbiologistes cliniques, une formalisation et des moyens adaptés pour la prise en charge spécifique des analyses très spécialisées nécessaires, au plan national.
- L'investigation de cette épidémie a mis en évidence la nécessité d'identifier un CNR de virologie afin de pouvoir comparer les souches virales humaines, environnementales et animales.
- Plusieurs personnes interrogées auraient souhaité être mieux informées du risque de consommer l'eau après l'alerte : elles ne lisent pas les journaux et écoutent peu la radio. Les messages par haut-parleur dans les rues ne semblent pas avoir été perçus par tout le monde. Une lettre d'information pourrait être en plus proposée à l'affichage chez les commerçants et dans les lieux publics ou distribuée dans les boîtes aux lettres.
- Afin d'éviter une éventuelle récurrence et de procéder au traitement de la cause, l'enquête environnementale devrait être complétée par une expertise de la ressource et du réseau d'adduction ainsi que du réseau d'assainissement de la commune de Gourdon.

7. CONCLUSION

Cette étude a permis de confirmer l'épidémie de gastro-entérites à pathogènes multiples suite à la consommation d'eau du réseau d'adduction et a mis en évidence un taux d'attaque élevé. L'hypothèse d'une contamination du réseau d'adduction par des matières fécales et le dysfonctionnement concomitant du système de chloration de l'eau est la plus probable. Cette hypothèse est renforcée par la présence de virus humains dans les selles des patients et dans l'eau brute.

Les causes de la contamination n'ont pas été identifiées. L'investigation épidémiologique et environnementale devraient être complétées par une expertise du réseau d'adduction ainsi que du réseau d'assainissement de la commune de Gourdon afin de procéder au traitement de la cause.

RÉFÉRENCES

1. Direction Départementale des Affaires sanitaires et Sociales du Lot. Rapport relatif à l'épidémie de gastro-entérites à Gourdon, août 2000. 14 p.
2. FOGARTY J., THORNTON L., HAYES C., LAFFOY M., O'FLANAGAN D., DEVLIN J., CORCORAN V., Illness in a community associated with an episode of water contamination with sewage. *Epidemiol. Infect.* 1995, 114, 289-295.
3. ENGBERG J., GERNER-SMIDT P., SCHEUTZ F., NIELSEN EM., ON SLW., MØLBAK K., Water-borne *Campylobacter jejuni* infection in a Danish town - a 6 - week continuous source outbreak. *Clin microbiol Infect* 1998;4:648-656.
4. LAURSEN E., MYGIND O., RASMUSSEN B., RØNNE T., Gastroenteritis : a waterborne outbreak affecting 1600 people in a small Danish town. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1994;48:453-8.
5. MCCARTHY N., DE JONG B., ZIESE T., SJÖLUND R., HJALT C.A., GIESECKE J., Epidemiological explanation of an outbreak of gastro-enteritis in Sweden in the absence of detailed microbiological information. *European Journal of Epidemiology* 1998;14:711-8.

ANNEXE 1

ANNEXE 1

QUESTIONNAIRE

ENQUETE GOURDON AOUT 2000

FICHE FOYER

Nom de l'enquêteur :

N° de téléphone : 05 65 [] [] [] [] [] [] [] []

N° Foyer :

1. Habitez vous (la personne habite-t-elle) la majorité de l'année à cette adresse ?

1 – OUI 2 – NON

(si non, critère d'exclusion, vérifier que c'est le cas pour toutes les autres personnes du foyer)

Combien de personnes vivent au foyer :

2. Combien de personnes résidentes au foyer étaient- présentes au moins un jour pendant le mois d'août ?

(si 0, critère d'exclusion du foyer, arrêter le questionnaire pour tout le foyer et remercier)

• N° et nom de rue :

(Vérifier que la commune d'habitation est bien Gourdon)

• Nombre de bouteilles achetées depuis le 25 août par foyer : [] [] [] [] [] [] [] []

suivi de l'enquête – mise à jour

date du 1^{er} appel : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Résultat :

Dossier clos

Dossier incomplet

Pas de réponse

Rappeler le [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] à [] [] h [] []

Foyer exclus (n° non attribué, entreprise)

date du 2^{eme} appel : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Résultat :

Dossier clos

Dossier incomplet

Pas de réponse

Rappeler le [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] à [] [] h [] []

Foyer exclus (n° non attribué, entreprise)

date du 3^{eme} appel : [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

Résultat :

Dossier clos

Pas de réponse

Foyer exclus (n° non attribué, entreprise)

Caracteristiques du foyerN° Foyer : N° personne : **Donnees demographiques**

• NOM (en entier) :

• Prénom :

• Sexe : 1 – Masculin 2 – Féminin• Age : ans**3. Vous êtes vous absenté (la personne s'est elle absentée) pendant le mois d'Août ?** 1 – OUI 2 – NON**Si oui**, à quelle période étiez-vous absent (préciser les dates) :du au
.....
.....

Période présence =

Information sur l'exposition**4. Avez-vous (la personne a t-elle) consommé pendant cette période :**– des plats cuisinés surgelés ou traiteurs 1 – OUI 2 – NON 3 – NE SAIT PAS– des fruits de mer crus 1 – OUI 2 – NON 3 – NE SAIT PAS– des pâtisseries ou crèmes glacées 1 – OUI 2 – NON 3 – NE SAIT PAS– du lait cru ou lait de ferme
(non pasteurisé, non stérilisé, non bouilli) 1 – OUI 2 – NON 3 – NE SAIT PAS**5. Avant le 25 août avez-vous (la personne a-t-elle) consommé de l'eau du robinet ?** 1 – JAMAIS 2 – PARFOIS nb de verres par jour : 3 – UNIQUEMENT nb de verres par jour :

6. Avant le 25 août avez-vous (la personne a-t-elle) consommé de l'eau en bouteille ?

- 1 – JAMAIS 2 – PARFOIS nb de verres par jour :
- 3 – UNIQUEMENT nb de verres par jour :

7. Après le 25 août avez-vous (la personne a-t-elle) consommé de l'eau du robinet ?

- 1 – JAMAIS 2 – PARFOIS nb de verres par jour :
- 3 – UNIQUEMENT nb de verres par jour :

8 bis Si parfois ou uniquement, l'eau at-elle été bouillie pendant 5 minutes ?

- 1 – OUI 2 – NON

8. Après le 25 août avez-vous (la personne a-t-elle) consommé de l'eau en bouteille. ?

- 1 – JAMAIS 2 – PARFOIS nb de verres par jour :
- 3 – UNIQUEMENT nb de verres par jour :

9 bis. Combien de bouteilles d'eau avez vous acheté après le 25 août ? (voir fiche foyer)

(1.5 litres = 8 verres 1 litre = 5 verres 1 /2 litre = 3 verres)

Informations sur une eventuelle gastroenterite

9. Pendant le mois d'août avez-vous (cette personne a-t-elle) eu?

- De la diarrhée 1 – OUI 2 – NON

Si OUI, nombre de selles liquides maximum par jour : [] / jour

Si OUI, y avait-il du sang dans les selles 1 – OUI 2 – NON

- | | | |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| • des vomissements | <input type="checkbox"/> 1 – OUI | <input type="checkbox"/> 2 – NON |
| • des nausées | <input type="checkbox"/> 1 – OUI | <input type="checkbox"/> 2 – NON |
| • des douleurs abdominales | <input type="checkbox"/> 1 – OUI | <input type="checkbox"/> 2 – NON |
| • de la fièvre (> 38°) | <input type="checkbox"/> 1 – OUI | <input type="checkbox"/> 2 – NON |
| • d'autres symptômes | <input type="checkbox"/> 1 – OUI | <input type="checkbox"/> 2 – NON |

Si oui lesquels :

.....

.....

Si la réponse est « non » à tous ces symptômes arrêter le questionnaire et remercier la personne.

• A quelle date ont débuté ces symptômes : []

• Quelle a été la durée de la maladie : [] jours

10. Avez-vous (la personne a t-elle) attribué ces signes à une gastroentérite ?

- 1 – OUI 2 – NON 3 – NE SAIT PAS

ANNEXE 2

ANNEXE 2

Comparaison des séquençage des rotavirus identifiés dans les selles des patients et dans l'eau brute

1 – Comparaison des séquences E78-E92 / eau sur la région 87 à 372

93.1 % d'identité sur 286 nucléotides (positions 87-372, 20 différences)

92.6 % d'identité en acides aminés (7 différences sur 95)

E78/92 GATATCAATCATTCTACTCAACTATATATTTAAAATCAGTGACCCGAATAATGGACTACAT
eau GATATCAATCATTCTACTCAACTATATATTTAAAATCAGGGACTCGAATGATGGACTACAT

E78/92 TATATATAGATTTTTGTTGATTTCTGTAGCATTATTTGCCTTAACTAAAGCTCAGAACTA
eau TATATATAGATCTTTGTTGATTTCTGTAGCATTATTTGCCTTGACAAAAGCTCAGAATTA

E78/92 TGGACTTAATATACCAATAACAGGATCAATGGATACTGTATACTCCAACTCTACTCAAGA
eau TGGGCTTAACTTACCAATAACAGGATCAATGGACACAGTATACGCTAACTCTACTCAAGA

E78/92 AGGAGTATTTCTAACATCCACATTATGTTTGTATTATCCAAGCAAGTACTCAAAT
eau AGGAATATTTTAAACATCCACATTATGTTTGTATTATCCAAGCAAGTACTCAAAT

E78/92 CAGTGATGGTGAATGGAAGACTCATTATCACAAATGTTTCTTACA
eau TAATGATGGTGAATGGAAGACTCATTATCACAAATGTTTCTTACA

2 – Comparaison des séquences E79-E92/ eau sur la région 355 à 647

96.9 % d'identité sur 293 nucléotides (position 355-647, 9 différences)

97.9 % d'identité en acides aminés (2 différences sur 97)

E79/92 TCACAAATGTTTCTTACAAAAGTTGGCCAACAGGATCAGTCTATTTTAAAGAGTACTCA
eau TCACAAATGTTTCTTACAAAAGTTGGCCAACAGGATCAGTCTATTTTAAAGAGTATTCA

E79/92 AATATTGTTGATTTTTCCGTTGACCCACAATTATATTGTGATTATAACTTAGTACTAATG
eau AGTATTGTTGATTTTTCTGTTGATCCACAATTATATTGTGATTATAACTTAGTACTAATG

E79/92 AAGTATGATCAAAATCTTGAATTAGATATGTCAGAATTAGCTGATTTGATATTGAATGAA
eau AAATATGATCAAAATCTTGAATTAGATATGTCAGAGTTAGCTGATTTAATATTGAATGAA

E79/92 TGGTTATGTAATCCAATGGATATAACATTATATTATTATCAACAATCGGGAGAATCAAAT
eau TGGTTATGTAATCCAATGGATATAACATTATATTATTATCAACAATCGGAAGAATCAAAT

E79/92 AAGTGGATATCAATGGGATCATCATGTACTGTGAAAGTGTGTCCACTGAATAC
eau AAGTGGATATCAATGGGATCATCATGTACTGTGAAAGTGTGTCCACTGAATAC

3 – Comparaison des séquences E78-E79-E92/ eau sur la région 922-996

100 % d'identité sur 75 nucléotides

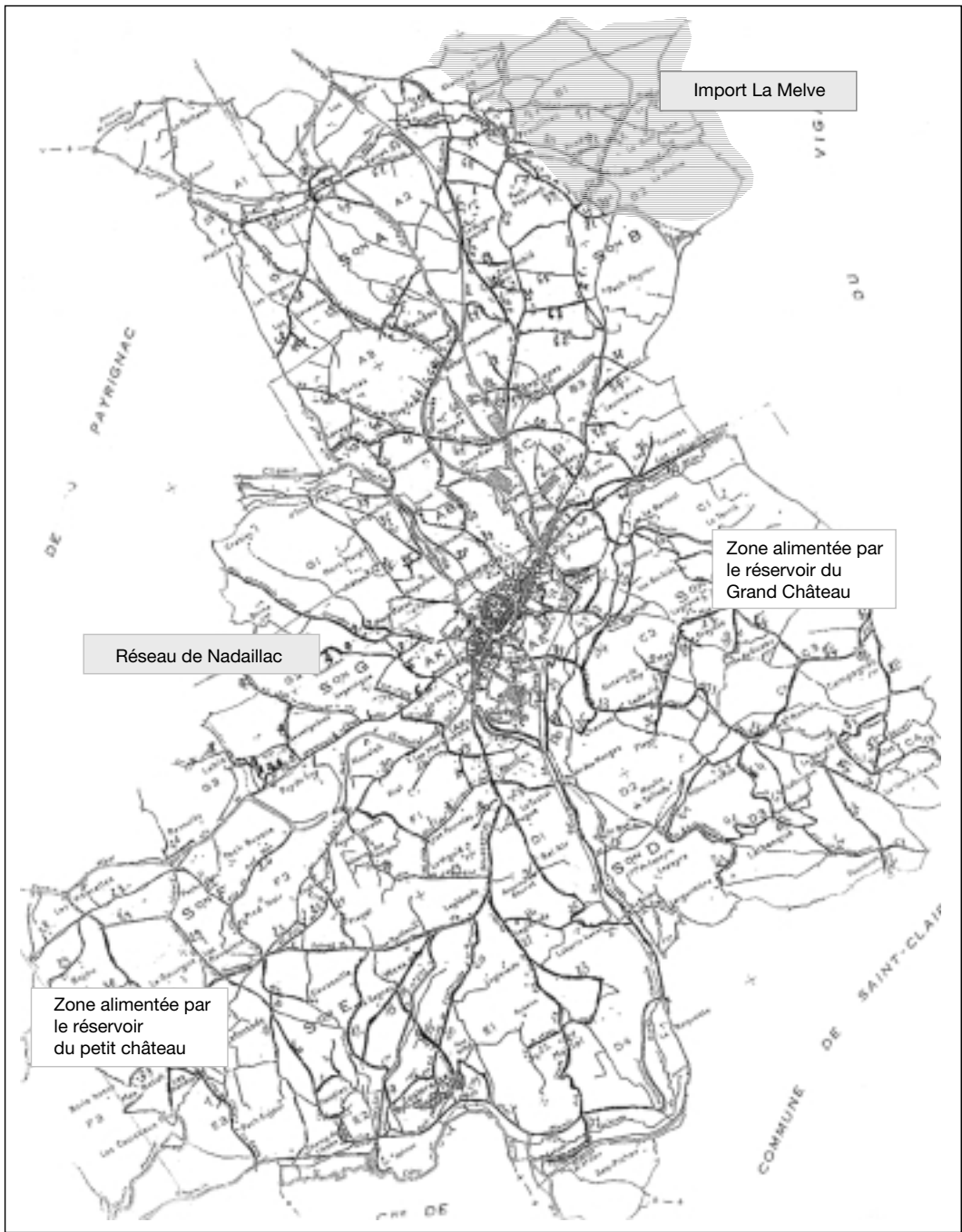
selles TGGTGGCAAGTATTCTATACTATAGTAGATTATATTAATCAGATTGTACAGGTAATGTCCAAA
eau TGGTGGCAAGTATTCTATACTATAGTAGATTATATTAATCAGATTGTACAGGTAATGTCCAAA

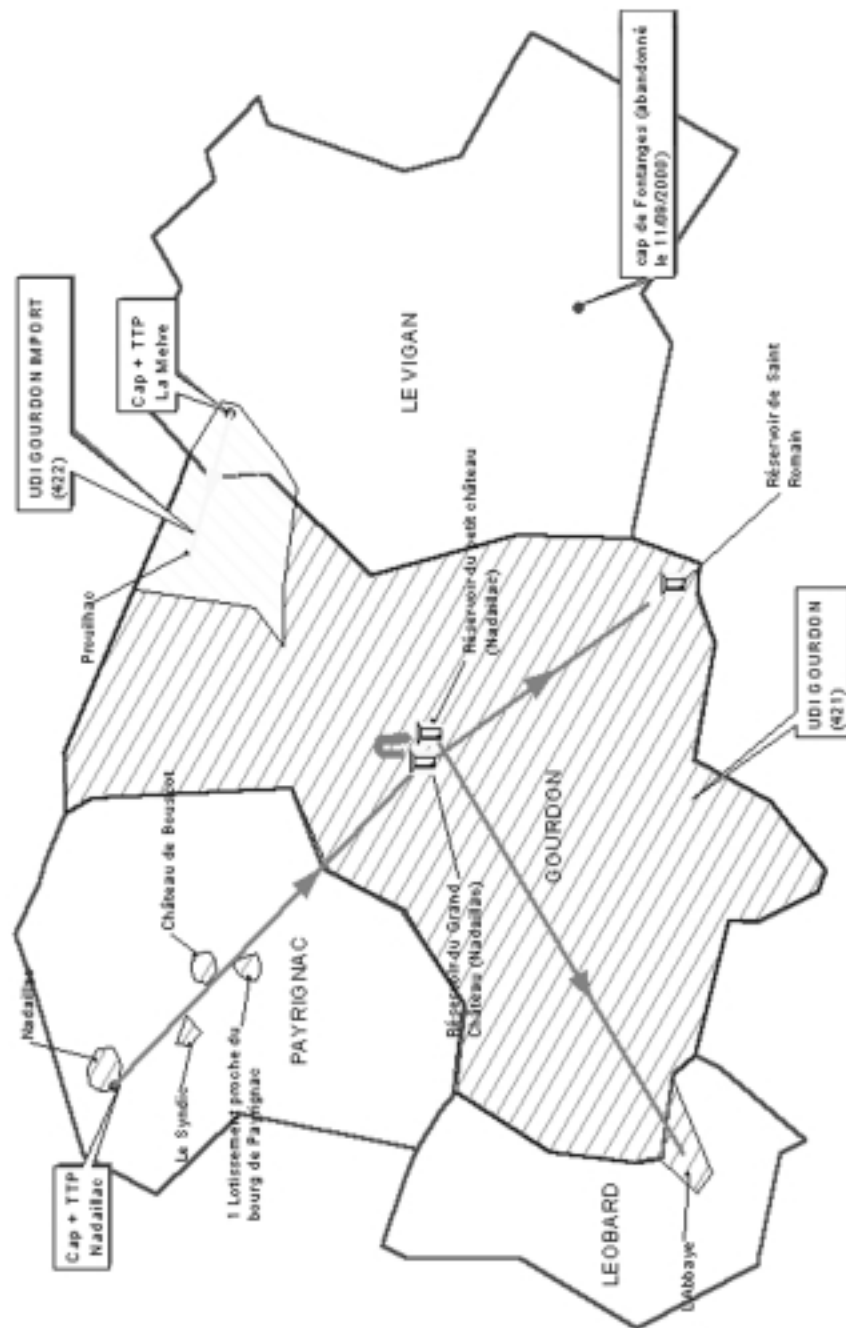
selles AGATCAAGATCA
eau AGATCAAGATCA

ANNEXE 3

Plan de la distribution d'eau potable sur la commune de Gourdon

Découpage de la commune de Gourdon





PLAN SCHEMA TIQUE de la DISTRIBUTION D'EAU POTABLE sur la Commune de GOURDON

NOTES
NOTES

NOTES
NOTES

Le 23 août 2000, la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) du Lot (46) a été alertée par un médecin généraliste de la survenue d'un nombre anormalement élevé de cas de gastro-entérites dans un centre de vacances de la commune de Gourdon. Une enquête a permis d'écarter très rapidement une origine alimentaire. Les médecins libéraux de la commune contactés par la DDASS ont également signalé un nombre élevé de consultations pour gastro-entérite. Le 24 août 2000, les résultats de l'analyse de l'eau du réseau d'adduction, prélevée au centre de vacances, ont révélé une contamination microbiologique. La Préfecture du Lot a alors recommandé aux habitants de Gourdon de ne pas consommer de l'eau du robinet, ou de la consommer après ébullition (au moins cinq minutes).

Une investigation a été réalisée par la DDASS en collaboration avec la Cellule Inter-Régionale d'Epidémiologie d'Intervention (CIREI) du Sud-Ouest et l'Institut de Veille Sanitaire. Le nombre de consultations total et le nombre de consultation pour gastro-entérites au cours du mois d'août ont été recueillis auprès des médecins libéraux et du service d'urgence de l'hôpital de la commune afin de confirmer l'existence d'une épidémie. Une étude de cohorte rétrospective en population générale a été réalisée dans la commune afin de déterminer le rôle de l'eau du robinet comme source de contamination. Une enquête environnementale et des examens microbiologiques des selles et de l'eau du réseau d'adduction ont été réalisés.

Les résultats de cette étude ont permis d'une part, de confirmer qu'il s'agissait d'une épidémie de gastro-entérites à multiples germes et d'autre part, de mettre en évidence une forte association entre la consommation d'eau du robinet et la survenue de gastro-entérites chez les habitants de Gourdon. L'enquête environnementale a mis en évidence des dysfonctionnements des systèmes de chloration du réseau d'adduction. L'identification de virus humains dans les selles et dans l'eau du réseau d'adduction suggère une source de contamination fécale.

On August 23, the District Health Department of the Lot district was informed by a general practitioner of the occurrence of several cases of gastro-enteritis in a holiday camp in the city of Gourdon. A preliminary investigation concluded that a foodborne source was highly unlikely. The general practitioners of Gourdon, contacted by the district health office, had also noted an unusual high number of consultations for gastro-enteritis. On August 24, the analysis of water from the distribution system in the holiday camp, was shown to be contaminated by faecal organisms. Following these results, the inhabitants of Gourdon were advised not to consume any tap water or to consume it after 5 minutes of boiling.

An investigation was carried out by the district health office, in collaboration with the Inter-regional intervention epidemiology unit and the National Health Surveillance Institute. The number of consultations for all causes and for gastro-enteritis were obtained from the city's general practitioners and from the emergency department of the hospital, in order to confirm the existence of an outbreak ; A retrospective cohort study was carried out among the general population of Gourdon to determine the role of the water from the distribution system as source of contamination. An environmental investigation was carried out as well as microbiological examination of the water and of stool samples from cases.

The results of the investigation confirm the occurrence of an outbreak of gastro-enteritis due to multiple organisms. The occurrence of gastro-enteritis in inhabitants of Gourdon was strongly associated with the consumption of tap water. The environmental investigation identified a failure in the chlorinating system of the water distribution system. The presence of human calicivirus and rotavirus in stool samples of cases and in water from the distribution system suggest a faecal contamination.



MINISTÈRE DE L'EMPLOI
ET DE LA SOLIDARITÉ

DRASS Midi-Pyrénées
CIRE Sud-Ouest

71 bis, allée Jean Jaurès - 31050 Toulouse cedex



INSTITUT DE
VEILLE SANITAIRE

12, rue du Val d'Osne - 94415 Saint-Maurice cedex
Tél. : 33 (0) 1 41 79 67 00 - Fax : 33 (0) 1 41 79 67 67
<http://www.invs.sante.fr>



9 782110 926920

ISBN : 2-11-092692-9
Tirage : 600 exemplaires
Prix : 7,94 € - 74,40 F
Imprimé par Maulde & Renou