

Guide d'investigation des épidémies d'infection liées à l'ingestion d'eau de distribution

Sommaire

Abréviations	2
Avant-propos	3
Vocabulaire	4
1. Avant la "période de mobilisation"	5
1.1 Préparer à la Ddass les modalités de l'enquête	5
1.2 Contrôle réglementaire de l'eau distribuée : définir le seuil critique de contamination fécale	5
1.3 Préparer la collaboration avec les laboratoires concernés	5
1.4 Préparer les exploitants au signalement	5
1.5 Préparer l'échange d'informations avec les professionnels de santé	7
1.6 Préparer l'échange d'informations avec les gestionnaires de collectivité et personnels de santé affectés	7
2. Pendant la "période de mobilisation"	8
2.1 Enquête exploratoire, alerte et mesures de restriction d'usage de l'eau	8
2.2 Objectifs de l'enquête exploratoire	8
2.3 Enquête exploratoire épidémiologique	8
2.3.1 Objectifs	8
2.3.2 Interroger les médecins généralistes	8
2.3.3 Informations complémentaires	9
2.4 Enquête exploratoire environnementale	9
2.4.1 Objectifs	9
2.4.2 Analyse de la situation avec l'exploitant	9
2.4.3 Enquête environnementale de terrain	11
2.5 Confronter l'information environnementale et l'information épidémiologique	11
2.6 Conclusion de l'enquête exploratoire	12
2.7 Enquête microbiologique	13
2.7.1 Enquête microbiologique sur les selles	13
2.7.2 Enquête microbiologique sur l'eau	14
3. Après la "période de mobilisation"	17
3.1 Enquête épidémiologique	17
3.1.1 Choix du type d'étude	17
3.1.2 Définition de cas	18
3.2 Garder la mémoire	19

Guide d'investigation des épidémies d'infection liées à l'ingestion d'eau de distribution

Rédaction :

Pascal Beaudeau (InVS-DSE), Véronique Vaillant (InVS-DMI), Henriette de Valk (InVS-DMI) et Damien Mouly (InVS-DSE).

Ce guide conclut les travaux du groupe de travail pour l'amélioration des investigations d'épidémies d'origine hydrique : Marie Bavielle, Pascal Beaudeau, Delphine Caamaño, Estelle Checlair, Catherine Chubilleau, Henriette de Valk, Loïc Favenec, Martine Ledrans, Jean Lesne, Christian Mannschott, Damien Mouly, Anne Novelli, Sylvie Pérelle, Claude Tillier, Véronique Vaillant, Éric Dubois, Eugénia Gomes, Delphine Lauzeille, Pierre Le Cann, François Mansotte, Daniel Rivière.

Nous remercions également Henry Davezac, Charles Saout et Jean-Nicolas Ormsby (DGS) ainsi que Jean-François Munoz et Benoît Gassilloud (LERH, Afssa) pour leur aide.

Abréviations

AEP	Alimentation en eau potable
Afssa	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
AM	Assurance maladie
Amdec	Analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BS	Base de sondage
Cire	Cellule interrégionale d'épidémiologie (instances déconcentrées de l'InVS)
CNR	Centre national de référence
COT	Carbone organique total
Ddaf	Direction départementale de l'agriculture et de la forêt
Ddass	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DDSV	Direction départementale des services vétérinaires
DGS	Direction générale de la santé
DO	Déclaration obligatoire
Drass	Direction régionale des affaires sanitaires et sociales
Drire	Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement
DUP	Déclaration d'utilité publique
GEA	Gastro-entérite aiguë
HACCP	Hasard Analysis Critical Control Points
InVS	Institut de veille sanitaire
PRPDE	Personne responsable de la production ou de la distribution d'eau. Anciennement PPRDE pour "Personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau". Désigné ici par "exploitant"
PM	Période de mobilisation, c'est-à-dire période qui débute avec le signalement initial et finit avec la levée de l'alerte ou l'infirmité de la menace
PSE	Période supposée d'exposition. Si l'épidémie est constituée, le début de la PSE=date de début de l'épidémie – 7 jours
OR	Odds ratio
RR	Risque relatif
Satese	Service d'assistance technique aux exploitants de station d'épuration
Sise	Système d'information en santé environnement (système informatique développé par le ministère chargé de la Santé)
TA	Taux d'attaque
Tiac	Toxi-infection alimentaire collective
UD	Unité de distribution
UFC	Unité formant colonie

Avant-propos

Ce document rassemble les préconisations utiles à la préparation (notamment à l'amélioration de la détection) et à l'investigation des épidémies de maladies digestives due à l'ingestion d'eau de distribution (installations publiques, privées ou militaires). Cela exclut les épidémies liées aux puits privés, à la baignade ou autres activités aquatiques, les épidémies d'affections cutanées ou respiratoires, notamment la légionellose. Le guide peut néanmoins être utile à l'investigation d'épidémies imputables à l'ingestion d'eau du robinet impliquant d'autres effets de santé, d'origine infectieuse ou toxique.

Il est en premier lieu destiné aux personnels de Ddass et de Cire susceptibles d'être en charge ou de participer à l'investigation des épidémies d'infection liées à l'ingestion d'eau de distribution. Il peut aussi être utile aux exploitants de systèmes de production et de distribution de l'eau d'alimentation, aux maires, élus locaux et présidents de syndicats d'eau potable, et aux professionnels de santé (médecins généralistes et urgentistes, pharmaciens d'officine).

Il s'inspire des travaux du groupe de travail dédié à l'amélioration des investigations d'épidémies d'origine hydrique (2002-2006) et notamment du document ressource "Détection et investigation des épidémies d'infection liées à l'ingestion d'eau de distribution. Approche intégrée environnementale et sanitaire", disponible en ligne sur le site de l'InVS : www.invs.sante.fr.

Le développement des points mentionnés dans ce guide ainsi que les références bibliographiques et les annexes se trouvent dans le document ressource, aussi disponible en ligne sur le site mentionné.

Ce guide est susceptible d'évoluer. **La version du guide disponible sur le site de l'InVS est la version actualisée.**

Vocabulaire

Dans un objectif de gestion et de hiérarchisation de l'information disponible, il est nécessaire de distinguer l'"alerte" du "signal".

Une **alerte** est définie comme une information indiquant un événement sanitaire anormal représentant un risque potentiel pour la santé publique, quelle qu'en soit la nature. Une alerte nécessite une réponse ou une action de la part des destinataires avec un degré d'urgence éventuellement précisé.

Un **signal** est une information qui peut révéler une situation d'alerte mais dont le niveau de précision est insuffisant pour porter un jugement sur la réalité de la menace. Un signal nécessite d'être validé, confirmé et complété lors d'une phase exploratoire. Suite à cette phase exploratoire, le signal pourra être transformé en alerte, donner lieu à une surveillance pour détecter d'autres signaux similaires, être simplement noté ou enfin être infirmé.

L'alerte de santé publique est la conséquence d'un signal représentant une menace pour la santé des populations.

Il est possible de passer directement à l'alerte si le signal est suffisamment explicite (exemple : franchissement d'un seuil épidémique d'un système de surveillance, signalement d'une épidémie de cas confirmés d'une maladie infectieuse...).

Par convention nous définissons la **période de mobilisation (PM)** comme la période qui débute avec le signalement initial et finit avec la levée de l'alerte ou l'infirmité de la menace.

1. Avant la "période de mobilisation"

1.1 PRÉPARER À LA DdASS LES MODALITÉS DE L'ENQUÊTE

Coordination des personnels de la Ddass chargés de l'enquête épidémiologique et de l'investigation environnementale :

- définir pour le département une procédure d'investigation en temps ouvrable et en temps non ouvrable (astreinte). Le présent document peut servir de trame ;
- définir les modalités d'échange régulier entre les personnes chargées des investigations épidémiologiques et environnementales durant la PM notamment.

1.2 CONTRÔLE RÉGLEMENTAIRE DE L'EAU DISTRIBUÉE : DÉFINIR LE SEUIL CRITIQUE DE CONTAMINATION FÉCALE

Définir en fonction des moyens disponibles le seuil de contamination fécale des prélèvements d'eau traitée (sortie usine ou au robinet du consommateur) à partir duquel une investigation exploratoire de la Ddass est déclenchée, en complément du traitement réglementaire de la non-conformité microbiologique.

L'indicateur de pollution fécale accidentelle présentant un risque épidémique peut être défini comme la somme des bactéries fécales (nombre d'UFC E. coli + nombre d'UFC entérocoques) décomptées sur l'ensemble des prélèvements du contrôle sanitaire effectués un même jour sur une même UD. Le seuil de déclenchement de l'alerte peut être choisi par la Ddass en fonction des moyens disponibles. L'annexe 9 du document ressource fournit des statistiques d'occurrence des pollutions fécales de l'eau distribuée par département pour des seuils de 10, 20, 50, 100 et 200 UFC. Ces statistiques permettent à la Ddass d'estimer la charge de travail (nombre attendu d'enquêtes à réaliser annuellement) en fonction du seuil retenu.

1.3 PRÉPARER LA COLLABORATION AVEC LES LABORATOIRES CONCERNÉS

Les modalités de l'enquête microbiologique (cf. *infra*) sur l'eau sont utilement discutées avec les responsables du laboratoire en charge du contrôle sanitaire des eaux distribuées pour l'alimentation.

De même, il serait utile d'identifier et de contacter les laboratoires d'analyses biologiques de proximité aptes à mettre rapidement en œuvre des recherches spécialisées (virus, parasites, certaines bactéries) lors de la survenue d'épidémies.

Les modalités pratiques des analyses à réaliser sont données en section "Enquête microbiologique".

1.4 PRÉPARER LES EXPLOITANTS AU SIGNALEMENT

Demander aux exploitants de signaler systématiquement et sans délai à la Ddass :

- les résultats d'analyses d'autosurveillance non conformes (microbiologie, turbidité) ;
 - les cas groupés de plaintes d'usagers évoquant une pollution fécale (goût ou odeur d'eaux usées, de terre, marais, égout, lisier, fumier, excréments ; turbidité ou une couleur marron...).
- Sur la base des épidémies par retour d'eau rapportées, il paraît judicieux que l'exploitant procède en cas de plainte isolée mais évoquant une pollution organique à une validation "proactive" de l'information : déplacement pour vérification ou consultation téléphonique d'usagers du secteur d'origine de la plainte. Si la plainte apparaît justifiée, le signalement à la Ddass doit être immédiat ;
- les événements d'exploitation à signaler. Une définition "générique" (commune à l'ensemble des UD) est proposée en tableau 1.

Rappeler à l'exploitant l'obligation de tenir un registre des plaintes¹.

Demander à l'exploitant de conserver systématiquement pendant un mois² toute information utile dans l'éventualité d'une investigation d'épidémie : enregistrement de turbidité, de chlore libre, etc. (tableau 1) ; dans le futur, en fonction de l'évolution de la réglementation : demander à l'exploitant de définir les incidents à signaler en fonction de la vulnérabilité de l'installation (cf. encadré).

¹ Circulaire DGS/SD7A 2003-524/DE/19-03 du 7 novembre 2003.

² Ce délai n'est pas une obligation légale.

Exemples de signaux environnementaux	Commentaires
Les pollutions accidentelles de la ressource (poisson mort en amont d'une prise d'eau...) ou dans le bassin d'alimentation	Interprétation contextuelle selon : <ul style="list-style-type: none"> - la nature et l'importance de la pollution - la distance à la ressource - la vulnérabilité de la ressource - les précipitations - le contrôle en continu ou non de la qualité de l'eau captée - la capacité de traitement
Certains événements météorologiques (ruissellements, inondations, tempêtes), dont les inondations du captage	Risque fonction de la vulnérabilité de la ressource et du traitement. La cartographie des captages en zones inondables est un préalable utile
Les pannes de désinfection durant plus de 2 heures	Interprétation contextuelle selon : <ul style="list-style-type: none"> - la durée de la panne - la qualité de l'eau brute et la vulnérabilité de l'aquifère - la présence et la nature du traitement de clarification - l'existence et le temps de stockage de bâches de pompage ou de réservoirs en aval - la présence de chloration relai en aval - l'existence ou non d'un contrôle en continu du désinfectant résiduel
Les augmentations importantes de la demande en chlore	
Les augmentations importantes de la turbidité de l'eau traitée	Interprétation contextuelle selon la turbidité de l'eau brute et le traitement de clarification
Les défaillances de la clarification susceptible d'entraîner un risque d'exposition significative de la population à une eau contaminée	
Les variations importantes de pH	Perturbation de la coagulation/floculation et de la désinfection
Les intrusions	cf. plan Vigipirate
Les retours d'eaux contaminées	Détection technique improbable sauf augmentation de la demande en chlore au niveau de chloration relai. Des plaintes groupées d'usagers sont souvent le seul signal associé à un retour d'eau
Les ruptures de canalisation de plus de 200 mm	Interprétation contextuelle selon : <ul style="list-style-type: none"> - la taille de la canalisation - le débit de fuite - l'environnement de la canalisation (immersion, présence d'égout)
Les cas groupés de plaintes d'usagers évoquant une pollution fécale (eaux usées, lisier...) Les analyses d'autocontrôle non conformes	Évoquent un retour d'eau si elles concernent seulement une partie du réseau

* En gras les signaux que l'exploitant doit signaler systématiquement et immédiatement.

Demander à l'exploitant de définir les incidents à signaler en fonction de la vulnérabilité de l'installation

La vulnérabilité d'une installation de production-distribution d'eau d'alimentation peut prendre des formes et des niveaux très variés. La maîtrise des risques associés est de la compétence de l'exploitant, au sens juridique, mais aussi au sens technique car la connaissance de terrain est essentielle pour évaluer les risques, élaborer un système de maîtrise de ces risques et le mettre en place.

Différents textes encadrent et documentent la démarche, qui ne s'impose toutefois à l'exploitant que dans des conditions restrictives, en l'état actuel de la réglementation :

- les plans de sécurité sanitaire des eaux (Water Safety Plans) promus par l'OMS³ ;
- l'étude européenne MICRORISK (cf. *Journal of Water and Health*, 2007, 5:sup.1) et le groupe de travail de l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement "HACCP et petites unités". Ces travaux se positionnent dans la perspective d'intégrer dans la prochaine directive européenne l'obligation pour l'exploitant d'élaborer un "Water Safety Plan" ;
- les méthodes d'analyse de dangers (HACCP, Amdec), maintenant bien développées dans le domaine de l'eau potable et imposées à l'exploitant (PRPDE) souhaitant substituer une partie de son autosurveillance au contrôle diligenté par la Ddass⁴ ;
- dans le champ plus restreint de la vulnérabilité des installations aux actes de malveillance, l'exploitant doit réaliser une étude de vulnérabilité pour les UD desservant plus de 10 000 habitants⁵. Le ministère chargé de la Santé a publié un guide à ce sujet⁶.

Quelle que soit la méthode, l'analyse de la vulnérabilité ou l'élaboration de plan de sécurité sanitaire s'appuient sur la définition de scénarios critiques dépendant de l'installation et élaborés par l'exploitant.

L'orientation amorcée par l'OMS et corroborée par la nécessité d'améliorer la gestion du risque terroriste mérite d'être systématisée et devrait inclure les éléments utiles à l'investigation et la gestion d'épidémie, notamment.

L'analyse de la vulnérabilité/sécurité d'une installation de production/distribution d'eau alimentaire devrait s'accompagner de la spécification des événements d'exploitation AEP (Alimentation en eau potable) indiquant un risque épidémique et qu'il s'agit donc à signaler sans délai à la Ddass.

1.5 PRÉPARER L'ÉCHANGE D'INFORMATIONS AVEC LES PROFESSIONNELS DE SANTÉ

Une information des professionnels de santé est utile, en particulier pour s'assurer de leur collaboration : signalement et acceptation de répondre aux enquêtes exploratoires. Les Toxi-infections alimentaires (Tiac) sont soumises à une obligation de déclaration de la part du médecin qui en fait le constat auprès de la Ddass. L'eau étant considérée comme un aliment, les épidémies d'origine hydrique constituent une catégorie de Tiac et sont donc soumises à une obligation de déclaration et de signalement fait immédiatement par tout moyen adapté (fax, téléphone)⁷.

La fiche de notification des Tiac est adaptée à la déclaration d'une épidémie alimentaire au sens strict (notion de repas pris en commun), mais peu à la déclaration d'une épidémie d'origine hydrique. Les informations à rapporter dans ce dernier cas sont données en section "Garder la mémoire".

1.6 PRÉPARER L'ÉCHANGE D'INFORMATIONS AVEC LES GESTIONNAIRES DE COLLECTIVITÉ ET PERSONNELS DE SANTÉ AFFECTÉS

À cause du nombre et de la vulnérabilité des personnes, les épidémies sont plus facilement détectables dans les collectivités telles que les établissements pour personnes âgées ou les écoles. Cette détection peut se faire par le biais d'une surveillance d'indicateurs non spécifiques tels que l'absentéisme scolaire ou la fréquentation de l'infirmerie. Les médecins coordonnateurs d'établissements pour personnes âgées peuvent détecter les agrégats de pathologies digestives qui peuvent venir d'un problème interne à l'établissement mais aussi d'un problème plus large pour lequel l'établissement peut servir de sentinelle. Le signalement à la Ddass peut être fait par les professionnels de santé affectés à l'établissement mais aussi souvent par les gestionnaires (directeurs, voire maires).

³ www.who.int/water_sanitation_health/dwq/wsp0506/en/index.html.

⁴ Article R. 1321-24 du Code de santé publique et arrêté du 21 novembre 2007 relatif aux modalités de prise en compte de la surveillance des eaux destinées à la consommation humaine dans le cadre du contrôle sanitaire, pris en application de l'article R. 1321-24, publié au JO du 28 novembre 2007.

⁵ Article R. 1321-23 du Code de santé publique.

⁶ Ministère de la Santé et des Solidarités. Les systèmes d'alimentation en eau potable. Évaluer leur vulnérabilité. Ministère de la Santé et des Solidarités, editor. 103 p. 2007. Paris.

⁷ Article D11-1 du Code de santé publique.

2. Pendant la "période de mobilisation"

2.1 ENQUÊTE EXPLORATOIRE, ALERTE ET MESURES DE RESTRICTION D'USAGE DE L'EAU

Par convention, la période de mobilisation débute avec le signalement initial et finit avec la levée de l'alerte ou l'infirmité de la menace. Elle inclut l'enquête exploratoire.

L'alerte peut être lancée dès la réception du signal si les informations initiales sont d'emblée fiables et pertinentes : excès de cas, évidence d'une pollution importante avec exposition de la population sur la base de plaintes ou d'analyses microbiologiques... L'alerte peut aussi arriver comme la conclusion des investigations exploratoires si le signal initial est faible ou peu spécifique et nécessite d'être confirmé ou complété, ou enfin au cours des investigations exploratoires, dès que l'épidémie est confirmée ou la menace épidémique avérée (exposition de la population).

Des échantillons d'eau sont à collecter dès que l'alerte est lancée et si la population est exposée ou encore, le cas échéant, quand ils sont nécessaires pour confirmer l'alerte. La confirmation de l'alerte doit cependant prioritairement s'appuyer sur des enquêtes épidémiologiques et environnementales exploratoires, incluant éventuellement des mesures physico-chimiques de terrains (cf. section 2.4.3), dont les résultats peuvent être obtenus à plus court terme que le dénombrement d'indicateurs de pollution fécale (1 jour vs 3 jours). L'enquête environnementale peut être mise à profit pour procéder à des prélèvements d'échantillons d'eau (cf. section 2.7) La recherche d'agents pathogènes dans les échantillons collectés est quant à elle subordonnée au constat d'un excès de cas de maladie.

La mise en place de restrictions d'usage alimentaire de l'eau doit coïncider avec l'alerte, dès lors que la population est exposée. L'annexe 4 du document ressource détaille les restrictions d'usage possibles et propose des réponses concernant une eau contaminée par des cryptosporidies (source Afssa).

2.2 OBJECTIFS DE L'ENQUÊTE EXPLORATOIRE

- Valider le signal.
- Compléter le signal pour décider le passage en alerte ou non :
 - signal sanitaire : confirmer et documenter l'épidémie et établir le rôle potentiel de l'eau à travers l'enquête environnementale,
 - signal environnemental : confirmer et documenter la situation environnementale (pollution sans exposition de la population/exposition de la population sans notion de cas de maladies/épidémie) et documenter la situation sanitaire (recherche d'un excès de cas).
- Le cas échéant, identifier le point d'introduction de la pollution et ses circonstances afin d'éviter les récurrences.

Ne pas s'engager à ce stade (a fortiori publiquement) sur la réalisation d'une enquête épidémiologique lourde (enquête de population), ni sur un protocole autre que celui proposé en section "Enquête exploratoire épidémiologique".

L'enquête exploratoire doit être conduite de façon coordonnée par les personnels des Ddass chargés des aspects sanitaires et des aspects environnementaux.

2.3 ENQUÊTE EXPLORATOIRE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

2.3.1 Objectifs

- Déterminer ou confirmer l'existence d'un excès de cas.
- Déterminer la période et le secteur d'exposition (à défaut construire des hypothèses fortes à ce sujet).
- Déterminer les agents pathogènes en cause.

2.3.2 Interroger les médecins généralistes

- Quels médecins interroger ?

Les médecins coordinateurs d'établissement pour personnes âgées et les médecins généralistes exerçant sur le secteur d'intérêt, c'est-à-dire les secteurs correspondant :

- à l'unité de distribution suspectée. Interroger dans la mesure du possible l'ensemble des médecins du secteur (dans la limite maximale de 10) et,
- à un secteur témoin supposé non exposé (interroger 2 à 3 médecins).

La délimitation espace-temps est susceptible d'évoluer selon les premiers éléments de l'enquête exploratoire. Le choix du secteur témoin est discuté dans le document ressource.

- La période de temps sur laquelle il faut interroger les médecins correspond à la période débutant au minimum une semaine avant le début supposé de l'exposition jusqu'au jour courant. On prendra 2 semaines si on ne dispose que d'un signal sanitaire.

L'objectif est de disposer de données sur une semaine précédant sans ambiguïté l'épidémie pour estimer le niveau de base de l'incidence des GEA, très variable selon la saison et le contexte épidémiologique régional.

- Nature de l'information à collecter :

- le nombre de consultations journalières pour gastro-entérites⁸ depuis le début de la période d'étude jusqu'au jour de l'enquête. Représenter graphiquement les données dans le temps ;
- le nombre total de consultations journalières quel que soit le motif, afin de pouvoir tenir compte des fluctuations de la population (période touristique, rassemblement temporaire de population)

⁸ À ce stade des investigations, la définition de cas doit rester implicite et générique (consultations pour GEA de résidents des communes xxx entre le xxx et aujourd'hui, telles que rapportées par le médecin) afin de ne pas alourdir l'interview et compromettre l'obtention des informations de première utilité.

susceptibles d'engendrer une augmentation sensible du nombre de consultants. Dans ce cas, représenter la proportion des consultations pour GEA ;

- les signes cliniques des cas de GEA : diarrhées/diarrhées sanglantes/vomissements/fièvre/etc. Les données rétrospectives peuvent se limiter au tableau clinique dominant. Demander une description individuelle des nouveaux cas consultant,
- les coordonnées complètes (nom, âge, **adresse de résidence, téléphone**) des cas, notamment des premiers cas épidémiques identifiés.

Cette dernière information doit permettre :

- 1) d'interroger directement les cas au besoin ;
- 2) de repérer la partie de réseau contaminée correspondant aux premiers cas, ce qui oriente l'enquête environnementale vers le point d'entrée de la pollution dans le réseau, notamment en cas de retour d'eau.

Si la population est soumise à de fréquentes migrations quotidiennes, privilégier le recueil d'information résidentielle sur les catégories les plus sédentaires (enfants <15 ans, retraités >65 ans).

- Il pourra être demandé (à juger en fonction de la probabilité d'un vrai excès de cas) dans le même temps aux médecins de prescrire des examens de selles avec recherche des principaux micro-organismes responsables de GEA.

Les aspects microbiologiques de l'investigation sont détaillés en section "Enquête microbiologique". Les informations cliniques donnent une indication sur la gravité de la GEA et peuvent orienter la recherche de l'agent causal. La présence de vomissements pour plus de 50 % des cas constitue par exemple un argument en faveur d'une cause virale. Cependant, s'il y a plusieurs agents pathogènes impliqués dans l'exposition de la population, les infections à durée d'incubation courte (dues aux principaux virus des GEA par exemple) se manifestent en premier. Les cas cliniques imputables aux autres agents causaux peuvent donc apparaître postérieurement au début de l'investigation. Il est donc recommandé de rechercher tous les agents pathogènes de la liste standard proposée en section "Enquête microbiologique".

2.3.3 Informations complémentaires

- Les consultations aux urgences hospitalières (jours fériés ; formes graves) : à consulter systématiquement si les généralistes signalent un excès de cas.
- Les consultations des médecins de garde (nuits et jours fériés).
- Les consultations de SOS Médecin (jours fériés).
- L'absentéisme scolaire et les agrégats de cas dans les Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes.
- Les ventes de médicaments utilisés pour le traitement des GEA dans les officines du secteur d'intérêt (liste de médicaments d'intérêt en annexe 2a du document ressource) : ressource complémentaire aux médecins généralistes.
- Les analyses des laboratoires d'analyses médicales (hépatite A).

2.4 ENQUÊTE EXPLORATOIRE ENVIRONNEMENTALE

2.4.1 Objectifs

- Vérifier l'extension géographique de la zone de distribution durant la période d'exposition supposée de la population.
- Collecter toutes les informations sur l'état du système AEP au moment de l'exposition supposée de la population.

2.4.2 Analyse de la situation avec l'exploitant

Il est préférable de procéder à l'interview en tête à tête plutôt que par téléphone : fourniture de documents, discussion sur plan, consultation de registres de plaintes ou de la main courante d'exploitation. La rencontre peut être couplée avec une visite des installations, mesures de terrain et prélèvement d'échantillons d'eau.

Toutefois la première priorité concerne les délais qui doivent être très courts. La rencontre doit si possible avoir lieu le jour même et ne doit pas être différée au prétexte de la nécessaire participation de tierces personnes utiles à l'enquête. La personne de Ddass dédiée à l'enquête environnementale et l'exploitant (responsable technique) suffisent à ce stade de l'investigation.

TABLEAU 2 INFORMATIONS À RECUEILLIR AUPRÈS DE L'EXPLOITANT

Événement à renseigner, informations à recueillir	Commentaire
Plaintes récentes de consommateurs ? - nature des plaintes - jours d'émission - adresse plaignants (notamment des premiers plaignants)	Autres sources d'information : mairie
Registre des plaintes (obligation depuis Vigipirate)*	
Question ouverte : événements d'exploitation AEP susceptibles d'être en rapport avec l'épidémie, ou de causer une contamination fécale de l'eau ?	
Main courante d'exploitation*	
La ressource	Si l'hypothèse d'une pollution de la ressource n'est pas écartée...
Ressources habituelles et ressources utilisées pendant la PSE ?	
Signalement d'animaux refusant de s'abreuver ?	Agriculteurs, services vétérinaires
Si la ressource est une eau de surface : présence de poissons morts au niveau de la prise d'eau ?	Police des eaux
Connaissance d'un déversement accidentel sur le bassin d'alimentation du captage ?	Autres sources d'information : pompiers, préfecture (Synergi)
Pour chacune des ressources actives pendant la PSE : - secteur de l'UD alimenté par la ressource pendant la PSE (si l'UD est alimentée en plusieurs points) ; - vulnérabilité de la ressource : qualité microbiologique habituelle, turbidité, sensibilité aux précipitations ; - protection de la ressource : date DUP, sources de pollution connues, date de dernière visite du captage.	
Conjoncture météorologique : précipitations aux cours des jours, de la semaine et du mois précédant la PSE	Autre source d'information : Météo-France
Conjoncture agricole : période d'épandage des lisiers et fumiers	Autres sources d'information : agriculteurs, Ddaf, chambre d'agriculture, visite de terrain
Enregistrement de turbidité eau brute, autres mesures analytiques d'intérêt* Production par captage et par unité de traitement durant la PSE*	
Le traitement	
Filière habituelle et filière utilisée pendant la PSE ? Si changement : date et nature des changements.	
Désinfection : - nature du désinfectant utilisé en post-désinfection - pannes : dates et heures de début et de fin, ou si inconnues, date de début supposée, de début possible (=date du dernier contrôle) - demande en chlore inhabituellement élevée durant la PSE ? - changement récent (<3 mois) de désinfectant ?	
Enregistrements de la teneur en désinfectant (sortie usine, réseau)*	
Clarification et filtration : - traitement mis en œuvre pendant la PSE : absence/filtration rapide sur sable/idem avec coagulation sur filtre/coagulation-floculation-décantation/membrane ; - changement de traitement pendant la PSE ; - variation du pH de l'eau brute (ressource de surface) ; - changement récent (<3 mois) de réactif, nouvelle livraison.	
Enregistrement de turbidité eau traitée ou étape intermédiaire* (ex. : sortie décanteur), autres mesures (COT, pH, conductivité)	
Distribution	
Interconnection avec d'autres UD pendant la PSE ?	
Structure et fonctionnement du réseau : réseau hiérarchisé vs maillé ?	
Distribution vs distribution-refoulement ?	
Présence d'un réservoir entre l'usine et le 1 ^{er} robinet (temps de séjour, tamponnage panne de chloration) ?	
Rechloration sur réseau ? Localisation ?	
Respect de l'obligation de nettoyage annuel des réservoirs ?	
Dates dernier nettoyage des réservoirs ?	
Intrusion d'animaux (présence de cadavres de rats ou d'oiseaux...) ?	

TABLEAU 2

INFORMATIONS À RECUEILLIR AUPRÈS DE L'EXPLOITANT

Événement à renseigner, informations à recueillir	Commentaire
Absence de connexions avec réseaux internes de station d'épuration ou d'usines possédant un réseau interne d'eau technique. Vérification robinet par robinet de l'absence de connexions avec le réseau public (compteur du branchement protégé tournant pendant l'ouverture). Taux de protection des branchements, notamment protection des bornes incendie ? Antécédents de retours d'eau ?	
Soutirages aux bornes et poteaux d'incendie : incendie, essais pompiers, soutirages sauvages	Autres sources d'information : pompiers
Rupture de canalisation, Travaux sur réseau : diamètre de la canalisation, importance de la fuite (plaintes pour manque de pression ?), canalisation en zone saturée, tranchée inondée, présence d'une source potentielle de pollution au niveau de la rupture (égouts...) ?	Autres sources d'information : exploitant eaux usées, Satese, Drire...
Localisation de populations et d'usage sensibles : hôpitaux, centres de dialyse, maisons de retraites...	Autres sources d'information : Ddass, mairie
Plan du réseau*	

PSE : période supposée d'exposition. Si l'épidémie est constituée, le début de la PSE = date de début de l'épidémie – 7 jours.

* Document à récupérer.

Autres documents et données utiles :

- cartes 1/25 000 ;
- précipitations pendant la période d'exposition et au cours du mois précédant l'exposition (Météo-France) ;
- documents hydrogéologiques : études ou cartes de vulnérabilité du bassin d'alimentation, atlas hydrogéologiques (BRGM, universités) ;
- recensement des installations classées présentes sur le bassin d'alimentation (DRIRE, préfectures, DDSV) ;
- données du recensement général agricole par commune (nombre d'exploitations, cheptels), plans d'épandage des lisiers et fumiers (chambres d'agriculture, Ddaf, DDSV) ;
- stations d'épuration : conditions techniques et météorologiques des by-pass (Satese) ;
- réseau d'égouts : débit de temps sec/débit maximal, points de surverse, conditions de surverse, secteurs à fuite (exploitants eaux usées, collectivités).

2.4.3 Enquête environnementale de terrain

Une enquête de terrain est utile :

- pour établir l'extension de la pollution dans le réseau ;
- pour identifier la source de la pollution et son point d'introduction.

Elle est indispensable et urgente en cas de retour d'eau car, au contraire d'une pollution de la ressource pour laquelle il existe des possibilités techniques de détection et de contrôle avant injection de l'eau dans le réseau, une réactivation de la source polluante conduirait à un nouvel épisode d'exposition de la population desservie. Des investigations hydrogéologiques lourdes peuvent être nécessaires (traçages) mais elles ne présentent pas de caractère d'urgence.

Délimiter et suivre l'évolution d'une masse d'eau contaminée dans le réseau est nécessaire en cas de suspicion de retour d'eau ou de pollution partielle du réseau. Il s'agit de privilégier les paramètres mesurables sur le terrain plutôt que la microbiologie :

- turbidité ;
- conductivité. Marqueur sensible de la minéralisation de l'eau, peut permettre de discriminer des eaux d'origines différentes ;
- éventuellement des paramètres non conservatifs à interpréter avec prudence : chlore résiduel, voire pH, température ;
- tout marqueur susceptible de discriminer la masse d'eau polluée.

Une visite de terrain précoce offre aussi l'occasion de réaliser des prélèvements dédiés à la recherche des agents pathogènes (voir section "Enquête microbiologique").

2.5 CONFRONTER L'INFORMATION ENVIRONNEMENTALE ET L'INFORMATION ÉPIDÉMIOLOGIQUE

La connaissance de la distribution spatio-temporelle des cas peut aider l'enquête environnementale à circonscrire le périmètre de la pollution de l'eau d'alimentation et à localiser son origine (point d'introduction de la pollution proche du lieu de résidence des premiers cas). Certains facteurs humains (migrations quotidiennes) ou environnementaux (inondations à grande échelle, retours d'eau) peuvent cependant causer des biais ou des erreurs de classement (tableau 3).

Réciproquement, le positionnement des accidents d'exploitation ou des plaintes de consommateurs peuvent orienter utilement les investigations épidémiologiques (mise en évidence d'une pollution récidivante, redéfinition de la période d'exposition, ou au contraire, en l'absence de signaux environnementaux : révision de l'hypothèse hydrique).

TABLEAU 3

POSITIONNEMENT DES CAS SUR UNE UD : DIFFICULTÉS D'INTERPRÉTATION POUR LA DÉLIMITATION DU SECTEUR D'EXPOSITION

Situation	Hypothèse	Recommandation
Nombre important de cas hors de l'UD suspectée	Présence de cas d'origine non hydrique (1) : concomitance de l'épidémie d'origine hydrique et de l'épidémie de GEA virale hivernale (janvier, février)	Comparaison attentive des taux d'incidence cumulée entre secteur cible et témoin. Ressource documentaire : incidence hebdomadaire régionale des diarrhées médicalisées (réseau Sentinelles).
	Présence de cas d'origine non hydrique (2) : nombre important de cas secondaires, diffusant hors UD.	Recherche du point d'introduction : se focaliser sur les premiers cas.
Taux d'attaque mesuré faible, cas concentrés sur une partie du secteur d'exposition supposé	Erreur de classement sur l'exposition (1) : population travaillant sur le secteur contaminé et résidant à l'extérieur.	Restreindre la population étudiée aux catégories les plus sédentaires (>65 ans ou <15 ans).
	Erreur de classement sur l'exposition (2) : interconnexion permanente ou temporaire avec une UD voisine. Erreur de classement sur l'exposition (3) : inondations à l'échelle de la région causant la pollution de plusieurs UD.	Consulter l'exploitant. Revoir la zone d'exposition. Consulter les exploitants. Revoir la (ou les) zone(s) d'exposition.
Taux d'attaque mesuré faible, peu de cas	Erreur de classement sur l'exposition (4) : seule une partie du réseau est contaminée, retour d'eau probable.	Recherche du point d'introduction : localiser précisément les premiers cas. Revoir la définition du secteur exposé ; différencier les secteurs en fonction de l'évolution de la pollution.
Taux d'attaque mesuré faible, peu de cas	Peu de cas consultent le médecin : pathologie bénigne, ou accès au médecin difficile...	Consulter les pharmaciens, achat de médicaments sans ordonnance. Vérifier l'absentéisme scolaire auprès des chefs d'établissement.

2.6 CONCLUSION DE L'ENQUÊTE EXPLORATOIRE

Le tableau 4 fournit une ébauche de logigramme pour passer en alerte (épidémie d'origine hydrique avérée ou menace d'épidémie d'origine hydrique) et le tableau 5 une typologie des situations possibles à l'issue de l'enquête exploratoire.

Les conditions 1 à 3 du tableau 4 sont indépendantes de l'installation AEP. En revanche les conditions 4 et par conséquent 5 nécessitent une analyse contextuelle. Cette analyse peut être produite à froid par l'exploitant (section "Préparer les exploitants au signalement") ou faite en urgence par la Ddass en relation avec l'exploitant.

TABLEAU 4

CRITÈRES DE DÉCISION POUR LE PASSAGE EN ALERTE "ÉPIDÉMIE D'ORIGINE HYDRIQUE AVÉRÉE OU MENACE D'ÉPIDÉMIE D'ORIGINE HYDRIQUE"

1	Excès important de cas de maladie dont la distribution géographique est compatible avec l'hypothèse hydrique et sans mise en évidence d'autres facteurs de risque communs
ou	2 Analyses mettant en évidence une pollution fécale du réseau dépassant un seuil défini localement
ou	3 Agrégat spatio-temporel de plaintes d'usagers évoquant une pollution organique de l'eau du robinet
ou	4 Accident d'exploitation significatif (condition uni- ou multicritère basée sur les données d'exploitation de l'eau et attachée à l'installation)
ou	5 Combinaison de critères épidémiologiques/microbiologiques/environnementaux

TABEAU 5 CONCLUSION DE L'ENQUÊTE EXPLORATOIRE

Situation à l'issue de l'enquête exploratoire	Investigation possible	Agence/institution experte en soutien
Signal infirmé	Néant	
Pollution ou menace de pollution de la ressource ; absence de pollution de l'eau distribuée	Appui scientifique et technique ou évaluation des risques	Afssa ^a
Pollution de l'eau distribuée ; exposition avérée ou possible de la population ; absence de cas de maladie identifiés	Appui scientifique et technique ou évaluation des risques	Afssa ^a
	Investigation épidémiologique rétrospective et prospective	Cire/InVS
Épidémie d'origine non hydrique	Investigation épidémiologique adaptée	Cire/InVS
Épidémie d'origine hydrique	Investigations complémentaires (épidémi., environ. ; microbio.)	Cire/InVS, réseau Biotox-eaux ^b , CNR

^a Demande de saisine à la DGS avec copie à l'Afssa (la DGS étant seule habilitée à saisir l'Afssa).

^b Cf. section "Enquête microbiologique".

2.7 ENQUÊTE MICROBIOLOGIQUE

Au stade de l'enquête exploratoire, l'important est de collecter des échantillons d'eau les plus représentatifs possible de l'exposition de la population (les plus concentrés) même si la réalité de l'exposition n'est pas établie et de façon à mieux en cerner la géographie, le cas échéant. Les analyses d'indicateurs bactériens du contrôle sanitaire sont pratiquées systématiquement et immédiatement. Les volumes dédiés aux recherches d'agents pathogènes sont conservés dans l'attente de la décision de la Ddass de faire les analyses ou bien de

détruire les échantillons. Il peut aussi être judicieux de demander à l'exploitant de réaliser systématiquement des prélèvements quotidiens et de les conserver, afin de pouvoir en disposer à volonté, par exemple si les premiers résultats analytiques obtenus doivent être confirmés.

Si la situation épidémique est avérée, il s'agit de diligenter une investigation microbiologique sur les selles et sur l'eau. La recherche des agents pathogènes dans les selles est prioritaire par rapport aux recherches des agents pathogènes dans l'eau.

TABEAU 6 CONDITIONS DE RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS ET DES ANALYSES

	Selles	Eau en distribution
Prélèvements	- dès l'alerte - si excès de cas	- dès l'alerte - si exposition de la population ou si (excès de cas et hypothèse hydrique non éliminée)
Analyse des indicateurs de pollution fécale		- systématique sur tous les échantillons
Recherche d'agents pathogènes	Systématique sur tous les échantillons	- si excès de cas - sur échantillons sélectionnés (cf Tableau 9)

2.7.1 Enquête microbiologique sur les selles

Il est recommandé de rechercher systématiquement les principaux micro-organismes listés dans le tableau 7. Ces recherches sont à demander explicitement au laboratoire. En l'absence de précisions sur les agents à rechercher, la recherche effectuée sur les selles par

les laboratoires d'analyse de biologie médicale se limite souvent en routine à la recherche de salmonelles et de shigelles.

Selon les orientations cliniques, épidémiologiques et environnementales, d'autres recherches peuvent être réalisées comme celle de *Vibrio cholerae*, des virus des hépatites A ou E, de toxoplasmose, etc.

TABLEAU 7

PRINCIPAUX MICRO-ORGANISMES À RECHERCHER DANS LES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS CHEZ LES PATIENTS EN CAS D'ÉPIDÉMIE DE GEA AVEC SUSPICION D'ORIGINE HYDRIQUE

Agent pathogène	Ressources analytiques
<i>Salmonella spp</i> <i>Shigella spp</i> <i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Campylobacter spp</i>	Recherche systématique dans la majorité des laboratoires d'analyse de biologie médicale
<i>Escherichia coli</i> producteur de shigatoxine (STEC)	La recherche de STEC n'est faite actuellement que dans une minorité de laboratoires (essentiellement universitaires). Dans le cadre de l'investigation d'une épidémie, les échantillons peuvent être adressés au CNR des <i>E. coli</i> (annexe 3 du document ressource) après contact avec l'InVS/Unité pathologies entériques, alimentaires et zoonoses
Virus entériques Rotavirus Adenovirus 40 et 41 Calicivirus (norovirus, sapovirus) Astrovirus Entérovirus	Il existe des kits utilisables par des laboratoires non spécialisés pour les rotavirus et les adenovirus 40 et 41. La recherche et le typage des calicivirus, astrovirus et entérovirus n'est faite actuellement que dans une minorité de laboratoires (essentiellement universitaires). Dans le cadre de l'investigation d'une épidémie, les échantillons peuvent être adressés au CNR des virus entériques après contact avec l'InVS/Unité pathologies entériques, alimentaires et zoonoses (annexe 3 du document ressource).
<i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>C. hominis</i> <i>Giardia intestinalis</i>	L'examen parasitologique des selles peut être réalisé dans un laboratoire d'analyse de biologie médicale. Dans le cadre de l'investigation d'une épidémie, les échantillons peuvent être adressés aux laboratoires de parasitologie du réseau <i>Cryptosporidium-ANOFEL</i> (annexe 3 du document ressource) qui réalisera également la caractérisation du parasite.

Modalités de prise en charge du coût des analyses et du transport des échantillons : actuellement l'investigation microbiologique chez l'homme est conduite en l'absence de cadre réglementaire concernant la prescription d'analyses à visée épidémiologique et leur prise en charge (coûts d'analyses et de transport des échantillons). Ce vide devrait être comblé dans le futur. En attendant cette échéance, des solutions doivent être recherchées par la Ddass, basées sur des dispositifs déjà existants (prescription par les médecins traitants, prise en charge par l'Assurance maladie ou par la Ddass ou la préfecture). La Ddass peut contacter la Cire ou l'InVS (Département des maladies infectieuses, Unité des maladies entériques d'origine alimentaire et des zoonoses), si elle souhaite discuter des arrangements à mettre en œuvre.

2.7.2 Enquête microbiologique sur l'eau

Objectifs :

- identifier si l'agent pathogène est présent dans l'échantillon ;
- établir si la souche est celle retrouvée dans les analyses biologiques ;
- caractériser l'état physiologique (viabilité) et l'infectiosité des agents pathogènes détectés ;
- préciser le rapport entre concentrations des indicateurs de pollution fécale et des agents pathogènes ;
- quantifier la concentration en agents pathogènes infectieux dans l'eau, si et seulement si l'échantillon est représentatif des conditions correspondant à l'exposition des cas (information utile à l'élaboration de fonction dose-réponse).

Liste des agents pathogènes et des indicateurs microbiologiques à rechercher dans l'eau

La liste A (tableau 8) est la liste de première intention ; tous les agents pathogènes et indicateurs sont à analyser systématiquement en l'absence de consignes contraires. La recherche des agents pathogènes en liste B doit être argumentée (échec des recherches liste A, symptômes observés, épidémiologie) et doit être entreprise uniquement sur une demande explicite de la Ddass au laboratoire.

LISTE DES AGENTS PATHOGÈNES ET DES INDICATEURS MICROBIOLOGIQUES À RECHERCHER DANS L'EAU*		
Catégorie	Agent	Liste
Virus	Rotavirus	A
	Norovirus	A
	Astrovirus	A
	Adénovirus	A
	Entérovirus	A
	Virus de l'hépatite A	A
	Virus de l'hépatite E	B
Bactéries	<i>Salmonella</i>	A
	<i>Shigella</i>	A
	<i>Yersinia</i>	A
	<i>Campylobacter</i>	A
	<i>E. coli</i> producteur de Shigatoxine (STEC)	A
	<i>Pseudomonas</i>	B
	<i>Aeromonas</i>	B
Protozoaires	<i>Cryptosporidium</i>	A
	<i>Giardia</i>	A
	<i>Cyclospora</i>	B
	Microsporidies	B
	Toxoplasma	B
Toxines	de cyanobactéries	B
	botulinique	B
Indicateurs microbiologiques ^(a)	<i>Escherichia coli</i>	A
	Entérocoques	A
	Bactéries sulfitoréductrices y compris les spores	A
	Coliformes totaux	A
	Germes revivifiables à 22 et 37 °C	A
	Coliphages somatiques	A
	Bactériophages ARN F spé	A

* La liste A est la liste de première intention.

^(a) La turbidité et le résiduel de désinfectant sont à mesurer systématiquement sur le terrain.

Échantillonnage, conservation

Privilégier la réactivité par rapport aux conditions habituelles imposées au prélèvement d'eau d'alimentaire (respect des volumes, stérilité du flaconnage, filtration sur cartouche pour les parasites), car l'eau est *a priori* contaminée. Le matériau des flacons (verre ou plastique) est indifférent.

Un flaconnage propre mais non conventionnel ni stérilisé (ex. : bouteilles d'eau en plastique ou en verre ouvertes sur le lieu de prélèvement et vidées de leur contenu d'origine) et des volumes collectés réduits sont dans la plupart des cas des conditions convenables et dans tous les cas préférables à l'ajournement des prélèvements.

Rechercher des points d'échantillonnage représentatifs des conditions d'exposition des cas :

- extrémité des antennes distales ou surdimensionnées du réseau ;
- industries en activité réduite ;
- dans les stations touristiques, logements occupés au jour de la pollution et inoccupés depuis (prélever dans le réservoir des WC) ;
- glace alimentaire (usine à glace des ports de pêche) ou glaçons produits au moment de la pollution...

Stratégie d'analyse

TABLEAU 9		REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE L'ÉCHANTILLONNAGE ET DE LA STRATÉGIE D'ANALYSE			
	Indicateurs de pollution fécale ^a	Virus	Bactéries	Parasites	
Volume prélevé	0,5 L avec thiosulfate	2 L ou cartouche filtre spécifique préparée par le laboratoire	10 L avec thiosulfate	Cartouche filtre : filtration de 100 L ou jusque colmatage ou 20 L (min=10 L)	
Conservation	5 ±3 °C	5 ±3 °C	5 ±3 °C	5 ±3 °C	
Étape 1	Analyse de tous les échantillons	Stockage des échantillons	Préparation des échantillons pour préserver la cultivabilité	Stockage des échantillons	
Sélection des 3 échantillons les plus contaminés pour la recherche des agents pathogènes^b					
Étape 2		Analyse PCR selon résultats des analyses de selles et développements méthodologiques	Screening PCR ou dénombrements selon développements méthodologiques	Dénombrement	
Étape 3		Typage	Mise en culture des espèces détectées à l'étape 2 ou dans les selles et typage	Typage (<i>Crypto.</i>)	

^a Sauf phages à analyser sur les 3 échantillons retenus pour la recherche d'agents pathogènes.

^b Aux jours et heures ouvrables, le Département des maladies infectieuses doit être contacté par le laboratoire pour valider la demande. Une réduction ou une adaptation de la liste des pathogènes à rechercher en fonction des informations cliniques et épidémiologiques peut être recommandée. En dehors des jours et heures ouvrables, les pathogènes de la liste A (tableau 8) sont à rechercher dans leur ensemble.

Prise en charge

Deux laboratoires sont à contacter :

- le laboratoire chargé en routine du contrôle sanitaire des eaux d'alimentation ;
- le laboratoire Biotox-eaux de la zone de défense.

Ce dernier est informé de la procédure à mettre en œuvre.

En période ouvrable, le laboratoire de routine assure la totalité des prélèvements et les analyses pour lesquelles il est accrédité par le ministère chargé de la Santé. En dehors des jours et heures ouvrables le laboratoire Biotox assure en totalité les prélèvements et les analyses.

Enfin, le financement des analyses est pris en charge par l'exploitant (PRPDE) en application de l'article R. 1321-17 du Code de la santé publique.

3. Après la "période de mobilisation"

3.1 ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

L'enquête exploratoire réalisée auprès des médecins (ou des pharmaciens) constitue l'approche minimaliste à la fois indispensable et urgente. Elle est tenue par les impératifs de la gestion sanitaire de court terme : d'abord confirmer la réalité de l'épidémie d'origine hydrique et soustraire la population exposée au risque, puis trouver la source de pollution pour prendre les mesures techniques propres à éviter les récurrences. Elle fournit en outre une estimation grossière du nombre de cas médicalisés, et des éléments descriptifs de l'épidémie.

Les autres types d'étude épidémiologique (tableau 10) entraînent des délais d'obtention des résultats incompatibles avec les impératifs de

la gestion sanitaire de court terme. Les études qui procèdent d'une enquête de population nécessitent du temps, le plus souvent au moins un mois. Le protocole alternatif reposant sur l'analyse des données de l'Assurance maladie nécessite un délai de consolidation nationale des données et d'extraction de quelques mois.

Le but de ces enquêtes est donc le plus souvent l'acquisition de connaissances. Dans certains cas très minoritaires où le vecteur de l'épidémie n'est toujours pas identifié à l'issue de l'enquête exploratoire, l'enquête analytique peut trancher sur le rôle de l'eau distribuée et s'inscrire dans un objectif de gestion à court terme (évitement de récurrences).

Type d'enquête	Objectif principal	Position dans l'investigation
Enquête descriptive		
Enquête auprès des médecins	Gestion sanitaire	Pendant la PM
Enquête de population		Pendant ou après la PM
Analyse des remboursements de médicaments	Acquisition de connaissances	Après la PM
Enquêtes analytiques		
Cohorte rétrospective	Acquisition de connaissances	En général, après la PM
Cas-témoin	Idem + Gestion (confirmer le rôle de l'eau...)	En général, après la PM

La nature de ces connaissances acquises à travers les enquêtes analytiques diffère très sensiblement selon le protocole, ainsi que l'effort de collecte et la technicité requis (tableau 11). Un questionnaire complet utilisé dans une analyse de cohorte rétrospective est donné en annexe 1b.

3.1.1 Choix du type d'étude

Étant donné le coût des enquêtes de population, il s'agit de bien cerner l'intérêt scientifique de l'événement (agents pathogènes en cause, importance de l'épidémie...), de définir des objectifs prioritaires et de choisir le protocole en conséquence.

Concernant les enquêtes analytiques, il faut réserver le protocole cas-témoin aux situations où le taux d'attaque est faible et où la question à clarifier est celle des facteurs de risques. La taille de la cohorte visant à renseigner cette question serait prohibitive.

Les épidémiologistes dimensionnent souvent la taille de l'échantillon sur la mise en évidence du rôle de l'eau du robinet (calcul de puissance). Paradoxalement, cette option n'est pas toujours judicieuse car le rôle de l'eau est souvent déjà établi sur la base d'arguments microbiologiques ou environnementaux. Les connaissances acquises par ailleurs (connaissance des agents pathogènes, connaissance de l'exposition...) renforcent l'intérêt de mener une étude épidémiologique analytique. Par exemple, si l'agent pathogène et les niveaux de concentration de l'agent pathogène dans l'eau sont connus (situation rarissime voire inédite) il serait tout à fait dommageable de ne pas réaliser l'enquête qui permettrait de connaître l'incidence des cas cliniques et d'estimer la consommation d'eau et, sur cette base, d'accéder à une fonction dose-probabilité de maladie observée en situation réelle (par opposition à l'expérimentation), ce qui constitue une information très recherchée.

TABLEAU 11

**AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES DIFFÉRENTS PROTOCOLES ÉPIDÉMIOLOGIQUES
SUSCEPTIBLES D'ÊTRE MIS EN ŒUVRE DANS LE CADRE D'ÉPIDÉMIES D'ORIGINE HYDRIQUES**

Type de connaissance	Enquête rapide			Enquête de population	
	Enquête descriptive			Enquête analytique	
	Médecins	Assurance maladie	Cas ayant consulté	Cohorte rétrospective	Cas-témoins
Confirmation de l'épidémie	+++	+++	+++	+++	+/-
Évolution dans le temps : début, pic(s) et fin	+++	+++	+++	+++	+/-
Délimitation du secteur d'exposition	+++	+++	+++	+++	+
Agents pathogènes causaux	+/-	-	+/-	+/-	+/-
Origine de l'épidémie et la source de contamination	+	+	+	+	+/-
Association entre la maladie et l'eau de distribution	+ ^a	+ ^a	-	++	+++
Incidence de la maladie, impact	+	++ ^{b,c}	++ ^b	+++	+/- ^b
Risques relatifs/consommation d'eau	+ ^a	+ ^a	-	++ ^d	+ ^d
Part attribuable à l'eau	+ ^a	+ ^a	-	++	+/-
Association avec l'eau sur différentes phases de l'épidémie	-	-	-	+/-	+
Association avec multiples expositions	-	-	-	++	+++
Orientation vers des mesures de contrôle immédiates	+++	- ^e	- ^e	- ^e	- ^e
Connaissances sur les maladies	+ ^b	-	++ ^b	+++	++ ^b
Connaissance de la pratique de soin (consultation med., automédication...)	-	-	-	+++	-
Connaissances sur les facteurs de risque individuels	-	-	-	++	+++
Contribution à évaluation de risque	-	-	-	+ ^f	+ ^f
Besoin de collaboration des professionnels de santé	+++	-	+++	-	+++
Autres besoins de collaborations		AM		BS ^g	
Besoin en ressources humaines (ordre de grandeur en jours x hommes)	5	2 ^h	15	>> 20	15
Besoin de compétences en épidémiologie	+	- ^h	+	++	+++

^a S'il existe un secteur ou une période témoin. Le RR caractérise alors la résidence sur le secteur d'exposition pendant la PSE et non la consommation d'eau.

^b Cas ayant consulté uniquement.

^c Estimation possible du nombre de cas parmi la population de passage (mais résidant en France). L'incidence n'est pas calculable, sauf à connaître la démographie de cette population.

^d Risque relatif estimable par rapport à la consommation effective d'eau du robinet (et non seulement par rapport au fait de résider sur le secteur contaminé).

^e Conclusions hors délai.

^f Si exposition connue, c'est-à-dire concentration en agents pathogènes dans le réseau et consommation d'eau des répondants durant la période d'exposition.

^g Organisme fournisseur d'une base de sondage.

^h Données commandées à l'AM et traitées par l'InVS (sortie : nombre de cas incidents par jour et par commune) ; outil disponible en 2009. Contact : P. Beaudou.

L'enquête téléphonique auprès des médecins est indispensable dans le cadre de l'enquête exploratoire et pour la gestion de la crise.

Les enquêtes de population doivent être envisagées avec circonspection.

L'enquête basée sur les données de remboursement peut être utile s'il s'agit de préciser le bilan sanitaire notamment si la population touchée est temporaire. La requête auprès de l'AM doit être confiée à l'InVS pour bénéficier des outils logiciels permettant de sortir les incidences quotidiennes de cas médicalisés par commune dans les différentes catégories de population (âge, sexe et résidant/non résidant...). La réalisation de cette enquête dépend toutefois de l'acceptation de l'AM de fournir les données et le délai de livraison des résultats est de plusieurs mois.

En tout état de cause, l'InVS est disponible pour aider au choix du type d'étude et du protocole.

3.1.2 Définition de cas

Lors de l'enquête exploratoire (auprès de professionnels de santé), le cas de GEA est défini implicitement en fonction du diagnostic retenu

par le médecin. La définition doit être explicitée lors d'investigations approfondies recourant aux enquêtes de population.

Les cas de GEA sont définis en termes de caractéristiques cliniques, de temps et de lieu.

Proposition de définition de cas de GEA : "personne ayant résidé ou séjourné pendant au moins une durée X dans un lieu Y, durant la période Z, et ayant présenté, durant la période W de la diarrhée (au moins 3 selles liquides par 24 heures) ou des vomissements pendant au moins un jour."

En l'absence des critères d'exclusion suivants :

- maladie chronique s'accompagnant de diarrhées ou de vomissements telle qu'une maladie de Crohn, une rectocolite hémorragique, une mucoviscidose, un cancer colique, un syndrome du côlon irritable ;
- symptômes digestifs attribuables à une cause non infectieuse : grossesse, prise de médicaments, consommation d'alcool ou de drogue par exemple.

En situation épidémique, les "faux cas" de GEA liés aux maladies et conditions listées dans les critères d'exclusion ci-dessus sont très minoritaires par rapport aux "vrais cas" de GEA et peuvent être négligés.

La définition de cas peut évoluer au cours de l'investigation en fonction des premières informations recueillies, en termes de signes cliniques (adaptés à partir des signes décrits par les cas recensés ou en fonction des agents pathogènes mis en évidence), de lieux ou de temps.

En pratique, pour l'enquête descriptive, les symptômes sont recueillis de façon détaillée, la définition de cas peut donc être adaptée lors de l'analyse.

3.2 GARDER LA MÉMOIRE

Le rapport final doit s'efforcer de documenter au mieux les points suivants :

- **Lieu et date de l'épidémie ;**
- **Nature de l'alerte :** nature du signal initial et émetteur ;
- **Contexte :** description de la commune concernée, etc. ;

• **Méthodes d'investigation :**

- épidémiologiques : (population concernée, type d'étude, définition de cas, recherche des cas : identification des cas, recueil de données, mode de calcul du risque relatif, etc.),
- environnementales : interview exploitant, visite de terrain, manipulations de terrain (identifier l'opérateur),
- microbiologiques chez l'homme et dans l'eau (Identifier les laboratoires) ;

• **Résultats des investigations épidémiologiques :**

- taille de la population exposée,
- nombre de cas recensés,
- caractéristiques des cas sexe, âge, clinique, nombre de cas hospitalisés et de cas décédés,
- taux d'attaque,
- courbe épidémique ; dates de début de l'épidémie, du (des) pic(s), de fin,
- répartition géographique des cas,
- risque Relatif (ou Odds Ratio) ;

• **Résultats des investigations environnementales :**

- caractérisation des installations (codes nationaux Sise-eaux),
- ressource, traitement, secteur de distribution en routine et au moment de l'exposition,
- point d'introduction de la pollution dans le système de production/distribution,
- cause de la pollution, circonstances aggravantes ;

• **Résultats des investigations microbiologiques :**

- chez l'homme : nombre d'échantillons analysés, agents pathogènes recherchés dans les selles, agents pathogènes identifiés,
- dans l'eau : indicateurs de pollution fécale : concentration maximale rencontrée, date et lieu, agents pathogènes recherchés et identifiés,
- caractérisation et comparaison des souches isolées chez l'homme et dans l'eau ;

• **Gestion sanitaire :**

- date de l'alerte, date d'émission des mesures de restriction,
- communication réalisée (professionnels, public),
- date et critères de levée de l'alerte,
- mesures correctives préconisées et réalisées ;

- **Conclusion, recommandations :** par exemple : leçons à tirer en termes de propositions pour l'investigation, le contrôle ou la prévention d'épisodes similaires.

