



Ouragan Matthew réponse, Département de la Grand' Anse, Haïti

Rapport sur le renforcement de la surveillance
épidémiologique et gestion des données

Jonathan Polonsky
Epidemiologist
WHO Emergencies Programme

9 DECEMBER 2016

Background

ON 4 OCTOBER, HURRICANE MATTHEW violently struck Haiti and resulted in the country's largest humanitarian emergency since the 2010 earthquake. It caused extensive flooding and mudslides, damage to road infrastructure and buildings, as well as electricity and water shortages. The latest figures from the governmental Directorate of Civil Protection (DPC) of Haiti have so far confirmed 546 deaths and 438 injured as a result of the hurricane.

Humanitarian needs are said to include access to a sufficient supply of quality water, education, shelter, child protection, health, and nutrition. Of the 1.4 million people who need humanitarian assistance, more than 40 per cent are children who are mainly in the Grand'Anse (DSGA) and Sud Departments

In this context, I was deployed for just over 2 weeks as a field epidemiologist to Jeremie, the departmental capital of DSGA, to analyse the situation and provide support to the PAHO country office in assisting the Ministère de la Santé Publique et de la Population (MSPP) in re-establishing/strengthening epidemic-prone disease surveillance in the affected areas.

Data collection, management, analysis & reporting

AN INITIAL ASSESSMENT OF the ongoing data collection, management and reporting system in place for suspected cholera highlighted potential areas for rapid gains. The processes that feed into these components are described below:

Data collection & management

EVERY DAY, THE PAHO FIELD EPIEMIOLOGIST or the MSPP departmental epidemiologist telephone each Cholera Treatment Centre/Unit (CTC/UTC) to get aggregated information read to them: # cases seen; # cases hospitalised; # institutional deaths; # community deaths. All of these are reported for two age groups: <5 and 5+ years. These phone calls were made twice per day - the first to report overnight changes, and a follow up call made later in the day to find out any further changes during the day.

The data are entered into an excel workbook. With each new day, eight new columns must be added (representing the four variables and two age groups for each). This workbook has data going back

to 1st Jan 2012, and is now very wide (> 14,500 columns) and heavy (~ 40MB). The workbook is (sensibly) protected, but this means that analysing the data is cumbersome - the epidemiologist in place was double entering the data each day, once in this workbook and once in a separate workbook covering just the days since the hurricane.

Analysis & reporting

IN ORDER TO ANALYSE the data since hurricane Matthew, some figures had been created within this second, unprotected excel workbook, and each day these could be updated with the new data. However, because there were a large number of figures (some for overall analyses, and one each for the 17 operational CTCs), this was yet another cumbersome process as the data range for each needed to be manually updated.

These updated graphs were subsequently copied and pasted into a word document, along with a table of the updated data, and this was circulated each day to relevant partners.

Changes made

THE FOLLOWING CHANGES WERE implemented:

- Lighter reporting schedule
 - only one contact made per day to each CTC to reduce burden on both CTC staff and epidemiologist
 - * this should only cover the previous day in completeness
 - a brief (1-page) report of the previous day with a table of new cases by commune & CTC
 - a longer in-depth report issued once per week covering the previous epidemic week in completeness (each epidemic week runs from Sunday to Saturday)
 - * broader trends should be analysed on a weekly, not daily basis
- Automated analysis & reporting
 - As the weekly report has a standardised format, and only needs to take into account updates to the dataset each week, the analysis and reporting were perfect candidates for automation. I wrote a script in the R statistical language¹ to read in the data, analyse it, generate various tables, figures and maps, and output these into a standardised PDF report. The report takes

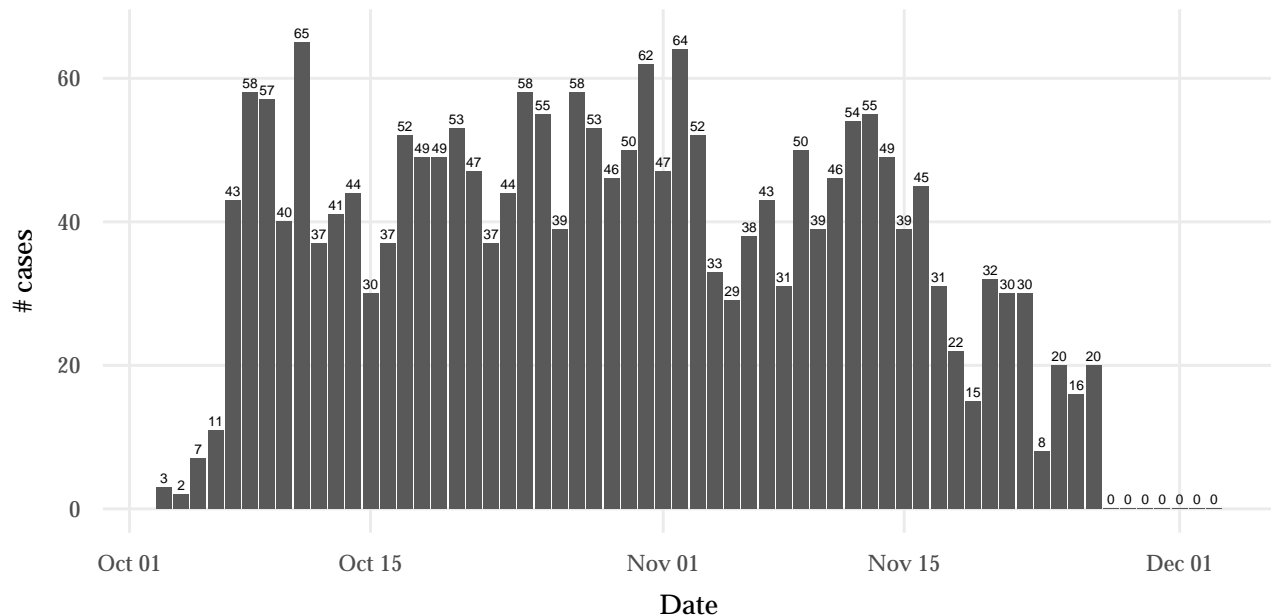
¹ [The R Project for Statistical Computing](#)

~20 seconds to generate, rather than >1 hour as was previously the case.

- This report, approved by MSPP at the departmental level, is shared with MSPP before the weekly surveillance meeting each Wednesday, and the responsibility of sharing the report is handed over to MSPP, as the data are of course owned by the country, not PAHO.

Epidemiological context

EXTRACTS OF THE AUTOMATED report are included in this report to demonstrate the outputs and to describe the current epidemiological situation regarding suspected cholera cases in the Département de la Grand' Anse.

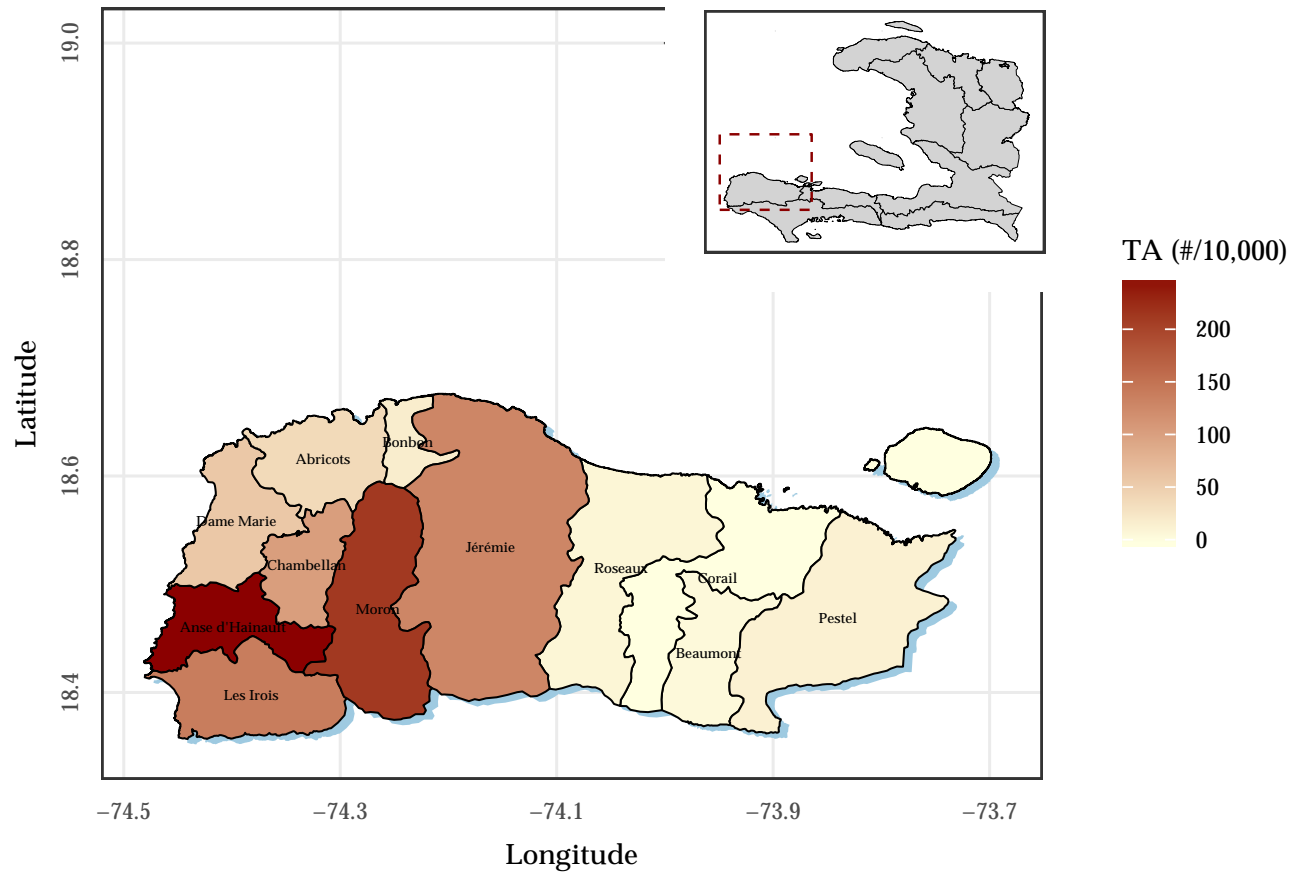


Following a rapid increase in cases of suspected cholera following Hurricane Matthew, from fewer than 10 cases per day to a mean of around 50 cases per day until the middle of November, after which time the cases steadily declined to around 20 cases per day during epiweek 47 (Figure 1).

Figure 1: Tendence des cas de diarrhées aiguës, 03 Oct 2016 - 03 Dec 2016 Grand'Anse (données partielles).

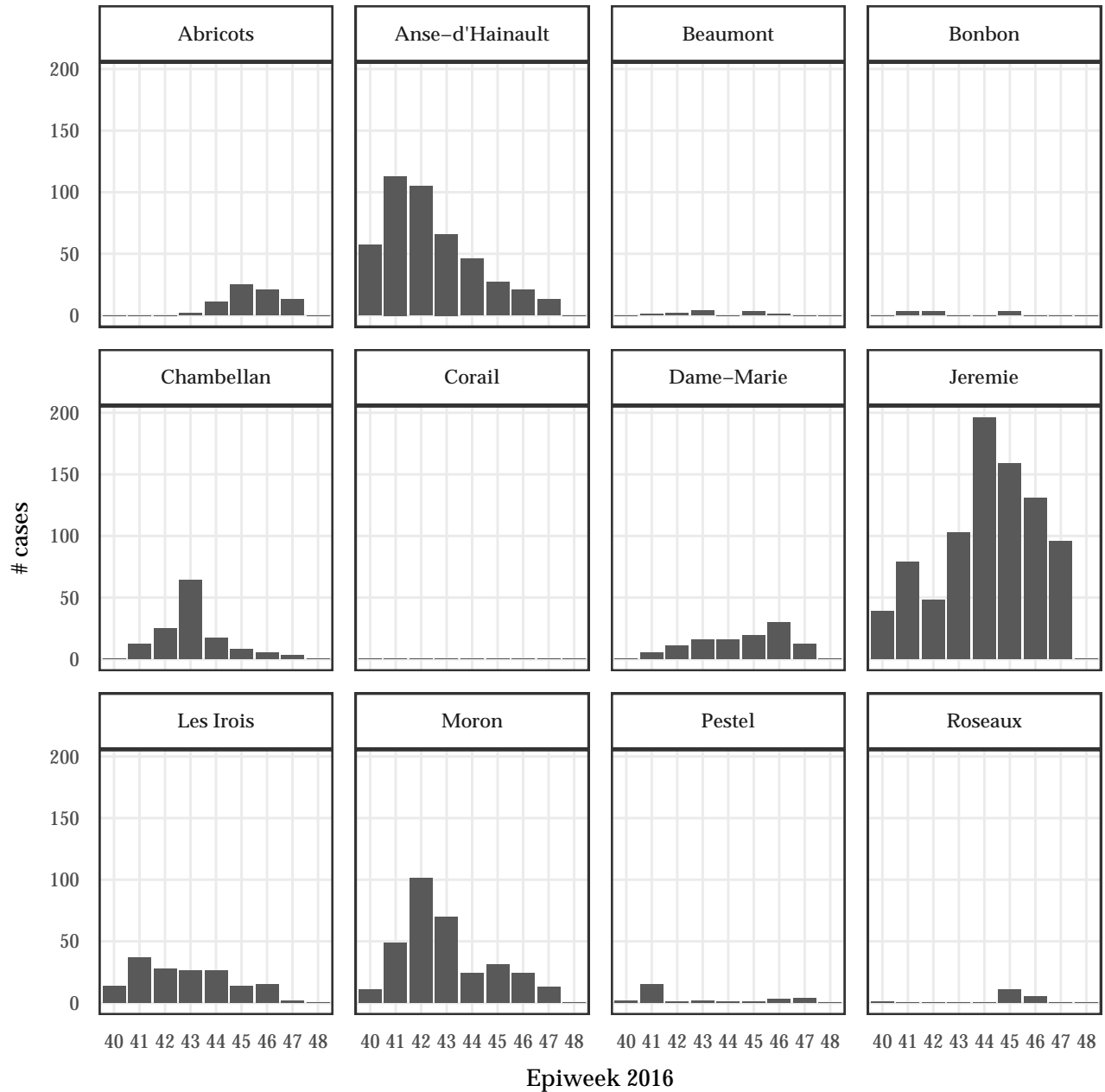
Table 1: Répartition des cas de diarrhées aiguës par CTC/UTC, 03 Oct 2016 - 03 Dec 2016 Grand'Anse (données partielles).

Commune	UTC/CTC	Cas (%)	Décès inst. (%)	Décès comm. (%)	Total décès
Abricots	Bontemps	5 (0.2)	0 (0)	0 (0)	0
Abricots	SSPE des Abricots	67 (3.1)	3 (4.8)	0 (0)	3
Anse-d'Hainault	HCR Anse d'Hainault	447 (20.6)	10 (15.9)	1 (11.1)	11
Anse-d'Hainault	UTC Sicard	1 (0)	0 (0)	0 (0)	0
Beaumont	Citymed	11 (0.5)	0 (0)	0 (0)	0
Bonbon	Bonbon	9 (0.4)	0 (0)	2 (22.2)	2
Chambellan	Centre de santé de Chambellan	134 (6.2)	3 (4.8)	1 (11.1)	4
Dame-Marie	UTC Dame-Marie	109 (5)	7 (11.1)	0 (0)	7
Jeremie	Gond Ayer	55 (2.5)	9 (14.3)	0 (0)	9
Jeremie	Hôpital St-Antoine	275 (12.7)	3 (4.8)	0 (0)	3
Jeremie	Lory	115 (5.3)	4 (6.3)	0 (0)	4
Jeremie	Marfranc	160 (7.4)	2 (3.2)	0 (0)	2
Jeremie	Previle	246 (11.4)	10 (15.9)	0 (0)	10
Les Irois	UTC Les Irois	162 (7.5)	1 (1.6)	1 (11.1)	2
Moron	UTC Moron	323 (14.9)	9 (14.3)	0 (0)	9
Pestel	UTC Pestel	29 (1.3)	1 (1.6)	4 (44.4)	5
Roseaux	Carrefour Charles	17 (0.8)	0 (0)	0 (0)	0
Roseaux	Grand Vincent	0 (0)	1 (1.6)	0 (0)	1
Total	-	2165 (100)	63 (52)	9 (100)	72



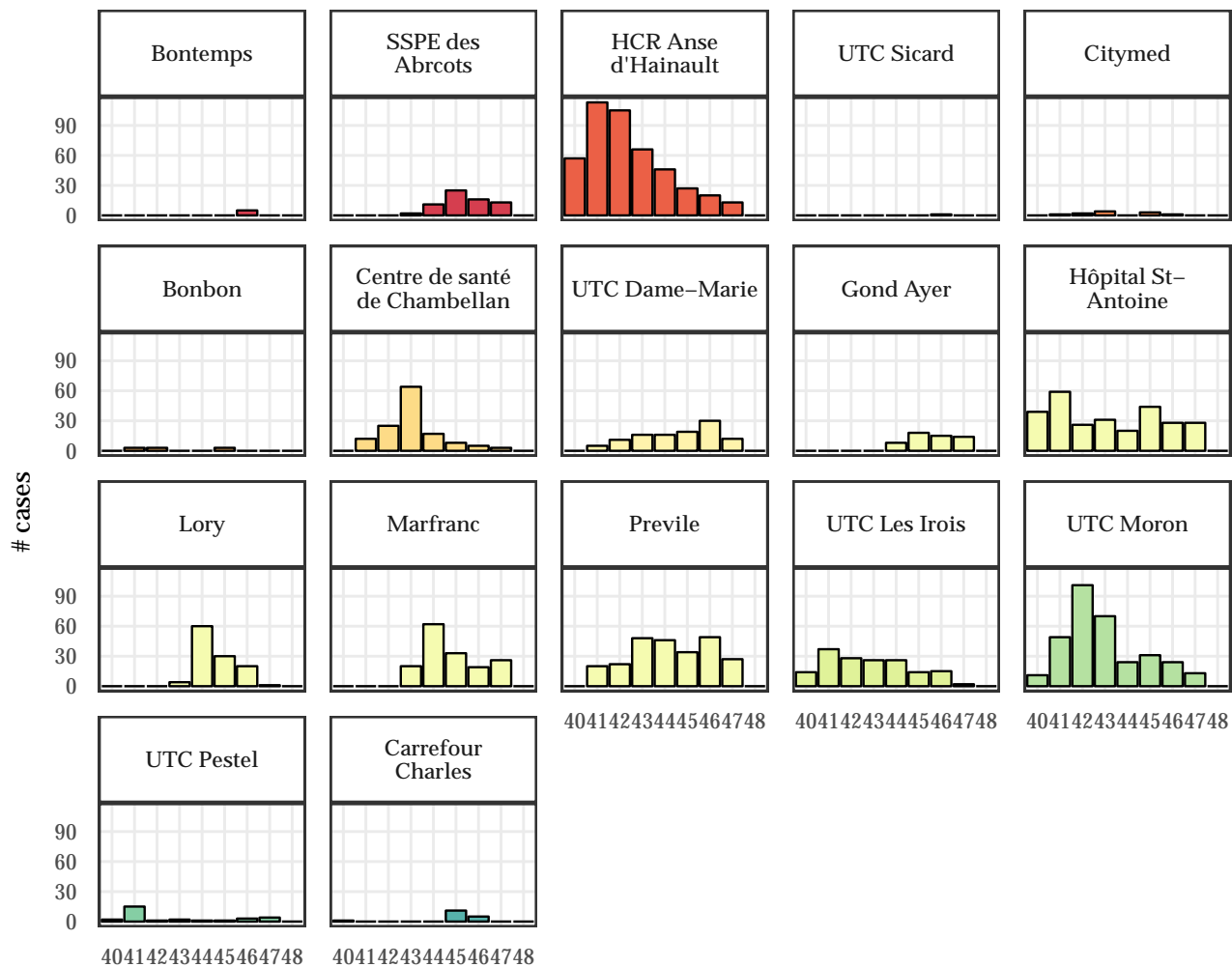
The attack rate of suspected cholera follows a heterogeneous distribution by geographic location of treatment facility, with higher attack rates in the west of DSGA compared with those in the east (Figure 2). The highest estimated attack rates since the hurricane have been in Anse-d'Hainault and Moron communes (population estimations based on 2015 census data).

Figure 2: Représentation du taux d'attaque des cas de diarrhées aiguës par 10,000 personnes, 03 Oct 2016 - 03 Dec 2016 par commune, Grand'Anse



The peak incidence of suspected cholera in Les Irois, Anse-d'Hainault, Moron and Chambellan communes occurred in epiweek 41-43, 1-3 weeks post-hurricane, with the peak in Jérémie occurring in epiweek 44 (Figure 3). Abricots and Dame-Marie communes experienced later peaks, but the absolute number of cases in these communes was considerably lower than in the other communes mentioned above.

Figure 3: Tendance des cas de diarrhées aiguës, 03 Oct 2016 - 03 Dec 2016 par commune, Grand'Anse



Epiweek 2016

commune

	Abricots		Bonbon		Jeremie		Pestel
	Anse-d'Hainault		Chambellan		Les Irois		Roseaux
	Beaumont		Dame-Marie		Moron		

Figure 4: Tendence des cas de diarrhées aiguës, 03 Oct 2016 - 03 Dec 2016 par CTC, Grand'Anse

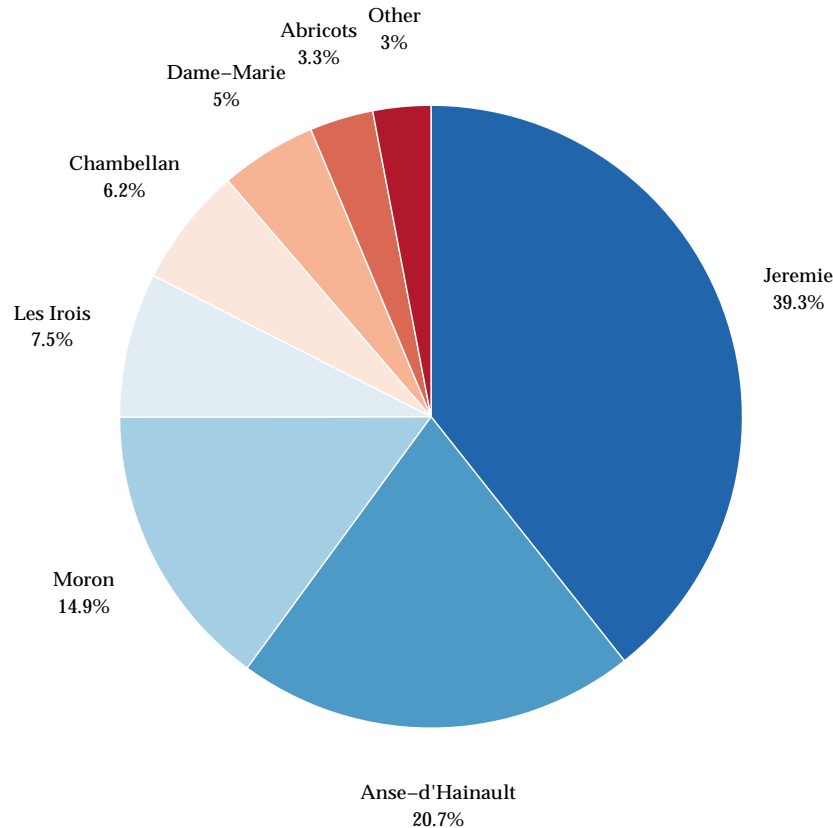


Figure 5: Répartition des cas de diarrhées aiguës par commune, 03 Oct 2016 - 03 Dec 2016 Grand'Anse

Approximately 40% of cases have presented in Jérémie commune, 20% in Anse-d'Hainault commune, 15% in Moron commune, with the remaining ~25% divided between the remaining communes (Figure 5). Only Corail commune has not reported treating any cases since the Hurricane, but this may reflect the heterogeneous geographic availability of CTCs, with some patients seeking treatment in communes other than those in which they reside.

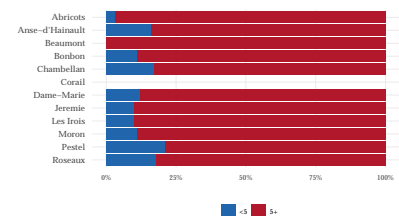


Figure 6: Répartition des cas de diarrhées aiguës par tranche d'âge, 03 Oct 2016 - 03 Dec 2016 par commune, Grand'Anse

Additional sources of data

TWO ADDITIONAL SOURCES OF INFORMATION are currently unavailable but as they become available in the course of the coming weeks, they should be analysed and incorporated into the regular information products and feed into regular surveillance discussions in DSGA:

Line-listed data from health facilities

Owing to the difficulty in collecting daily data from each facility, only aggregated data are currently collected. However, this leads to a loss of much important granularity of the data, e.g. provenance, sex, treatment protocol and outcome, etc. This information is collected at the facilities and recorded in paper registers. The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) are supporting MSPP and Médecins du Monde (MDM - the NGO supporting CTCs/UTCs in DSGA) in digitizing this information as line-lists. PAHO are providing some support to this process by photographing the registers during field visits, and providing these photos to MSPP/CDC for data entry. These data should be particularly used to identify demographic and geographic risk factors for suspected cholera transmission.

Mobile clinics

On 22nd November 2016, mobile clinics were scheduled to restart their activities having been interrupted by the hurricane and heavy rains which had greatly hampered access to outreach communities. PAHO were asked to review the proposed list of conditions under surveillance and database structure in preparation for resumption of activities. Once these data are collected and centralised in the database, they will be a vital source of information about conditions of epidemic potential, particularly in more inaccessible communities.

Field investigations

ONE OF THE ROLES of the PAHO field epidemiology team is to participate in regular field investigations. During my deployment, we participated in 4 investigations, including alerts of clusters of community cases and deaths (see [Annex 1 & 2](#)), reports of institutional deaths, and to participate in routine assessments of CTCs. These are useful activities for a variety of reasons:

- strengthening the relationship between PAHO and MSPP
 - MSPP tend to rely on the availability of vehicles belonging to partner organisations in order to make the field visits.
- multidisciplinary visits for rationalising resources - prevents repeated trips to same locations and added burden to staff at CTCs
- collecting and comparing data in registers with what is reported

However, there is a sense that the approach could be more systematic and to some extent predictable. - Under what conditions should an investigation/field visit be launched? - what activities should be undertaken during each visit? One important document drafted by the cholera response team was the Protocole d'investigation d'une flambée de cholera (see [Annex 3](#)). Similar documents and standard operating procedures (SOPs) that detail tasks and activities for a variety of situations would be useful.



Figure 7: Field investigation of reported community deaths conducted by joint MSPP, PAHO and CDC epidemiology team, Dame Marie commune, Grand'Anse.



Figure 8: PAHO epidemiologist Dr. Natael Fénelon reviewing CTC registers, Moron commune, Grand'Anse.

Recommendations

- Continue to support MSPP in field epidemiological investigations, but under more clearly defined SOPs.
- Continue to support weekly surveillance activities through data compilation, analysis, reporting and coordination.
- In the longer term, there is a need to transform the cholera surveillance system as the system currently in place is not fit for purpose. An improvement would be to ensure that:
 - the system is community based
 - information is collected at the individual level (i.e. line list to capture essential variables for analysis)
 - the data entry, compilation, analysis and reporting are streamlined, ideally making use of the WHO-led EWARS² which is
- Possible weaknesses in the surveillance system should be investigated and documented as an initial part of such a process in order to build an evidence-base for the need for modifications, perhaps through analyses demonstrating timeliness and completeness of reporting, and light-weight capture-recapture studies (as described elsewhere [Gignoux et al., 2015, Braeye et al., 2016]) in targeted départements, to estimate the sensitivity of the surveillance system at 2 levels:
 - from the community level to the facility/CTC level (i.e. what proportion of suspected cases are not detected by the surveillance system)
 - from the facility/CTC level to the departmental/central level (i.e. do the data reported by the facilities accurately reflect what has been observed)
- It is also very important to not only focus on cholera response post Hurricane Matthew, as there are multiple other diseases and conditions of great importance in the département. Some important outstanding questions include:
 - what has been the impact on primary health care service delivery (e.g. Basic Emergency Obstetric Care)?
 - malaria surveillance
 - * DSGA is considered one of the areas of greatest malaria incidence in Haiti. Has there been an impact on malaria incidence and access to treatment?
 - food security/malnutrition surveillance is an important consideration
 - * Hurricane Matthew destroyed a large proportion of the crops, livestock, etc in the département, and a potentially serious impact on food security and concomitant impact on acute malnutrition should be anticipated. In this case, it may

² Early Warning Alert and Response System

be prudent to establish some form of community-based malnutrition surveillance to early-detect deteriorations in the nutritional status of the population, particularly among children aged under 5. Examples and methods for such systems have been described elsewhere (Caleo et al. [2012]; Polonsky et al. [2013]).

Annexes

Annex 1 - Rapport d'investigation de cas de décès communautaire par cholera a Desormeaux, Grand'Anse

Rapport d'investigation de cas de décès communautaire par cholera a Desormeaux, section communale de Bonbon, Grand Anse, novembre 2016

Date : 9 novembre 2016

Equipe d'investigateur : Natael Fenelon épidémiologiste OPS/OMS

Huguens Lacoste épidémiologiste OPS/OMS

Polonsky Jonathan, épidémiologiste OMS/Genève

Miss Colas Marguerite, épidémiologiste départementale DSGA

Jean René Dodart, chauffeur OPS/OMS

Mise en contexte

Suite à une visite au CTDA de l'Hôpital Saint Antoine(HSA) de Jérémie de l'équipe d'épidémiologie de l'OPS/OMS le 8 novembre 2016, le médecin de service a informé de la survenue de deux cas de décès communautaires probablement dû au cholera à la localité de Goguette à Desormeaux, section communale de la commune de Bonbon. Une équipe de l'OPS/OMS et l'épidémiologiste départementale de la DSGA furent allés sur le terrain pour mener une investigation dans le but d'établir l'ampleur de la situation afin de proposer des mesures de prévention visant à réduire la transmission du choléra dans la communauté.

Objectifs

- ✓ Vérifier la survenue des décès par choléra dans la communauté
- ✓ Réaliser une recherche active dans la communauté pour trouver d'autres cas de cholera
- ✓ Identifier les facteurs de risque
- ✓ Eduquer la population sur les mesures de prévention du choléra et l'accès au soin
- ✓ Fournir des matériels de prévention et de premier soin à la population
- ✓ Formuler des recommandations visant à réduire la transmission du choléra dans la communauté.

Méthodologie

- ✓ La fiche d'investigation de cas suspect de cholera a été utilisée pour recueillir les informations sur les décès et cas suspect.
- ✓ Visite dans les résidences des personnes décédées
- ✓ Visite domiciliaire et communautaire pour la recherche active de cas
- ✓ Entretien avec les gens de la communauté à la recherche de possible suspicion de cas de cholera
- ✓ Visite à la source d'approvisionnement d'eau de la communauté

Résultats

2 cas de décès enregistrés à Desormeaux, le premier était un garçon de trente ans qui a été traité pour cholera au CTC de HSA. A son exéat du CTC, il a été transféré au service de médecine interne pour autres pathologies et est décédé le lendemain (2 novembre). Le second, une fille de 31 ans de la même famille avec antécédent d'avoir été au CTC de HSA pour visiter son père hospitalisé pour cholera et qui a été exéat le 2 novembre. Elle a commencé le 7 novembre aux environs de 2h pm avec des épisodes de diarrhée aigues aqueuses faites de selles liquides accompagnées de vomissements abondants. Elle a été soignée a la maison avec du sel de réhydratation oral sans succès. Vu que la rivière était en crue et les conditions météorologiques (fortes pluies), les proches ne pouvaient pas l'emmener à l'hôpital. Elle est décédée chez elle le 8 novembre à 6 am.

Ensuite, 3 autres cas probables de choléra ont été identifiés, deux garçons et une fille, Ils sont tous hospitalisés au CTC de l'HSA. Cinq cas de diarrhée aigüe aqueuse répertoriés lors de la recherche active qui ne répondent pas à la définition de cas suspect de cholera.

Facteurs de risque

- ✓ Visite au CTC de HSA
- ✓ Source d'approvisionnement en eau
- ✓ Conditions d'hygiène précaire
- ✓ Absence de latrines

Actions entreprises

- ✓ Education de la communauté sur les mesures de prévention du cholera
- ✓ Distribution de SRO
- ✓ Distribution de tablettes de micropur forte pour le traitement de l'eau

Recommandations

- ✓ Distribution massive de produits chlorés pour le traitement de l'eau
- ✓ Réhabilitation de la source d'approvisionnement d'eau
- ✓ Organisation d'une clinique mobile dans la zone
- ✓ Réouverture du CTDA de carrefour Sanon



Transportation de l'un des cas probables de cholera vers HSA

Remplissage de fiche d'investigation d'un décès communautaire



Source d'approvisionnement d'eau de la communauté

Annex 2 - Rapport d'investigation de la flambée du choléra, Gond'ayer, Grand'Anse

MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE LA POPULATION

DIRECTION SANITAIRE DE LA GRAND'ANSE

Rapport d'investigation de la flambée du choléra,

UTC de Gond'ayer, Grand'Anse,

14 novembre 2016

Participants

Colas Marie Marguerite, Epidémiologiste Départementale

Jean Brinel, Médecin Epidémiologiste

Coralie Giese, Epidémiologiste CDC

Vivian Leung, Médecin Epidémiologiste CDC

Jonathan Polonsky, Epidémiologiste OMS

Jean Robert Douge, Médecin épidémiologiste

Nathael Fenelon, OPS /OMS

INTRODUCTION

Le passage de l'ouragan Matthew a ravagé le grand sud, et plus précisément le département de la Grand'Anse. Au cours de la 44eme semaine épidémiologique, la Direction Sanitaire de la Grand 'Anse a enregistré une flambée de diarrhée aiguë dans la localité de Gond'ayer, une localité difficile d'accès et située à 2h de Jérémie en voiture. Par conséquent, le 14 novembre une équipe (OPS/OMS, CDC, DSGA) s'est rendue dans cette localité pour investiguer la flambée.

Pour l'investigation, nous avons utilisé la définition de cas de choléra du MSPP qui est la suivante : tout patient avec une diarrhée aiguë aqueuse abondante.

OBJECTIFS

- Confirmer la flambée de diarrhées aiguës et son l'étiologie par diagnostique laboratoire (culture)
- Identifier les sources possibles de contamination
- Sensibiliser la population sur les mesures d'hygiène

METHODE

- Révision du registre de morbidité de diarrhée aiguë
- Interrogation des patients à l'aide des fiches d'investigation du cholera

- Prélèvement d'échantillons des selles auprès des patients suspects de cholera à l'aide du milieu de transport Cary-Blair
- Distribution d'aquatabs aux proches des malades

MATERIELS

- Fiche d'investigation de diarrhée aiguë
- Fiche d'investigation de mortalité due au cholera
- Cary-blair
- Aquatabs

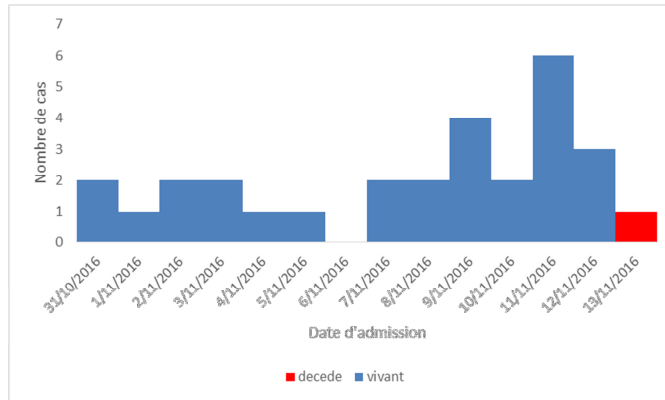
RESULTATS

A) Situation épidémiologique entre le 31 octobre et le 14 novembre 2016

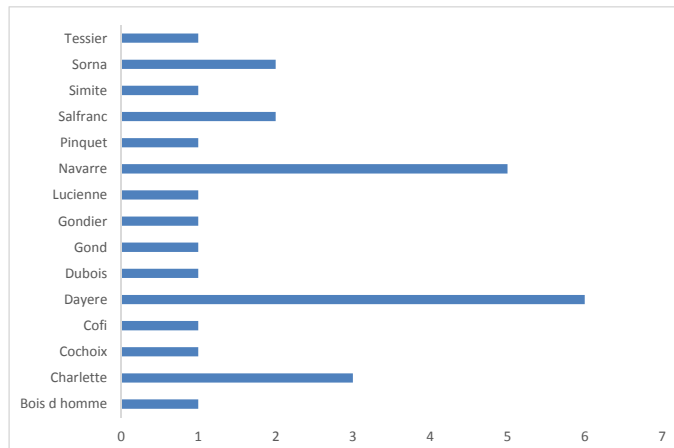
Entre l'ouverture de l'UTC de Gond'Ayer le 31 octobre 2016 et le jour de notre investigation le 14 novembre, le personnel médical a rapporté avoir reçu 35 patients, dont un décès. Deux cas avec des diarrhées sanglantes ont été transférés au dispensaire de Gayere. Le patient décédé est resté hospitalisé pendant 6 jours à l'UTC, sa situation s'est aggravée avec des selles sanglantes et il est décédé à l'UTC le 13 novembre. Sur les 28 cas hospitalisés vivants, 3 (11%) étaient hospitalisés en plan A, 13 (46%) en plan B et 12 (43%) en plan C. Les plans A, B et C n'étaient pas séparés mais étaient tous concentrés sous le même abri.

Selon le registre de l'UTC de Gond'Ayer, entre le 31 octobre 2016 et le 13 novembre 2016, 29 cas de diarrhée aiguë ont été hospitalisés à l'UTC dont 1 décès institutionnel. Sur cette période, une moyenne de 2 cas par jours ont été admis au CTC, avec un premier pic le 9 novembre et un second pic le 11 novembre 2016 (Graphique 1).

Graphique 1. Distributions des cas de diarrhée aigüe hospitalisés à Gond'ayer du 31 octobre au 13 novembre 2016, UTC de Gond'Ayer, Jeremie, Grand'Anse (donne manquante pour le cas décédé, source: registre de l'UTC de Gond'Ayer)

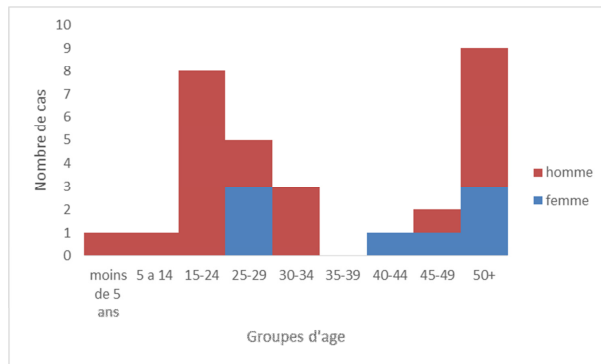


Graphique 2. Distribution des cas hospitalisés à Gond'Ayer par localité de provenance du 31 oct-13 nov 16, UTC de Gond'Ayer, Jeremie, Grand'Anse (donne manquante pour le cas décédé, source: registre de santé de Gond'Ayer)



Selon le registre, au cours de la période de 31 octobre -13 novembre 2016 l'UTC de Gond'Ayer a accueilli des patients venant de 15 localités différentes. Les localités de Dayere et Navarre étaient les localités les plus touchées (graphique 2). L'âge médian était de 27 ans, 22 cas (76%) étaient des hommes (Graphique 3).

Graphique 3. Distribution des cas de diarrhée aiguë par groupes d'âge et par sexe du 31 octobre au 13 novembre, UTC de Gond'Ayer, Jeremie, Grand'Anse (donne manquante pour le cas décédé, source: registre de l'UTC de Gond'Ayer)



Au jour de l'investigation le 14 novembre, 9 patients étaient hospitalisés : 5 étaient sévèrement déshydratés (plan C, 55%), 3 patients avaient une diarrhée modérée (plan B), et 1 patient avait une diarrhée légère (plan A). Parmi ces 9 cas, 5 (55%) provenaient de la localité de Dayere et 2 (22%) de Charlette.

B) Investigation épidémiologique des cas hospitalisés le 14 novembre

Parmi les 9 patients hospitalisés, 7 (77%) ont été investigués et prélevés utilisant le milieu de transport Cary Blair.

L'âge médian des cas investigués était de 30 ans (14-58) et 3 (43%) étaient des hommes. Trois cas venaient de Dayere, deux de Charlette, un de Salfranc et un de Navarre. Parmi ces 7 cas, un cas a commencé ses symptômes le 10 novembre, 3 le 11 novembre et 4 le 12 novembre.

- **Symptômes**

Symptômes	n	%
Vomissement	7	100
Soif	7	100
Nausée	4	57
Crampes abdominales	4	57
Oligurie	4	57
Sècheresse des muqueuses	4	57
Fièvre	2	28
Cernes périorbitaires	1	14
Signe du pli	0	0
Pouls accéléré	0	0
hypotension	0	0

- **Facteurs de risques**

Facteurs de risques	n	%
Antécédent de contact avec un cas connu dans la communauté	3	42
Antécédent de contact avec un cas connu dans le ménage	1	14
Antécédent de décès récent dans le ménage	1	14
Histoire de voyage 7 jours avant la maladie	0	0

Aucun des patients interrogés ne consommait de l'eau de pluie, de l'eau de puits, ou de l'eau fournie par les tuyaux DINEPA-OREPA. Tous les patients consommaient de l'eau de rivière ou de l'eau de source. Cinq (71%) patients n'avaient pas d'eau traitée.

S'agissant des mesures d'hygiène, aucun des patients n'avait accès à des latrines avec fosse ou des toilettes avec chasse d'eau. Cinq (71%) patients faisaient leurs selles dans des trous dans la parcelle et deux (28%) à l'air libre.

- **Investigation laboratoire : résultats des cultures en cours.**

Les sept cas ont été prélevés le 14 novembre: six cas ont été prélevés à moins de 4 jours avant le début des symptômes et un cas a été prélevé 5 jours après le début des symptômes. Aucun cas n'avait pris d'antibiotique avant le prélèvement de selles.

DISCUSSION

La majorité des cas hospitalisés à l'UTC de Gond'Ayer était des hommes. Les femmes hospitalisées étaient principalement des femmes adultes de plus de 40 ans. Les localités les plus affectées étaient Dayere et Navarre. Le nombre de cas hospitalisés à l'UTC a augmenté à partir du 9 novembre, pour atteindre un pic le 11 novembre. Les principaux symptômes rapportés par les patients en dehors de la diarrhée aiguë sont le vomissement et la sensation de soif. La cause de ces symptômes n'est pas

seulement spécifique au choléra et une confirmation du choléra avec la culture est nécessaire. Une infection par un virus gastro-intestinal (comme le norovirus) ou une autre bactérie est aussi possible.

La majorité des cas rapportent un antécédent de contact avec un cas connu dans la communauté ou le ménage, ce qui indique la possibilité de liens épidémiologiques entre les cas. Par ailleurs, tous les cas consommaient la même source d'eau, soit l'eau de rivière ou l'eau de source, et la majorité ne traitait pas l'eau, ce qui indique une forte probabilité pour que cette source d'eau commune soit contaminée et a l'origine de cette flambée. La majorité des cas rapportait des pratiques sanitaires et d'hygiène à risque, ce qui va également en faveur d'une possible transmission de cholera dans la communauté.

Les conditions d'hospitalisation ne sont pas adéquates car il n'y a aucune séparation entre les différents plans et le centre est très petit. Par ailleurs, selon les données fournies par le personnel médical du site, il manque 6 patients dans les données du registre. Les cas investigués le 14 novembre ne figurent pas tous dans le registre de l'UTC, ce qui indique soit un problème de sous notification des cas soit un problème de retard de notification.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Une suspicion de transmission de cholera par une source d'eau commune (rivière ou source) contaminée est très probable dans les localités de Charlette, Dayère, Gond, Navarre et Salfranc. Il n'est pas exclu que les pratiques sanitaires soient à l'origine de la contamination de la rivière.

Les diagnostics laboratoires sont en cours et pourront confirmer la présence du choléra.

Cette investigation permet d'effectuer les recommandations suivantes :

- Dans les communautés servies par l'UTC Gond'ayer :
 - Sensibiliser la population sur l'importance de creuser un trou pour l'élimination des excréta
 - Fournir un accès à l'eau potable et a des latrines dans les localités affectées
- Au sein de l'UTC :
 - Agrandir l'espace pour pouvoir fournir des espaces séparés et adéquats pour les différents plans de traitements (A, B, C)
 - Repositionner l'UTC car elle se trouve en amont des rivières et les sources.
- Pour l'amélioration de la collecte des données et du rapportage:
 - Le personnel de santé doit maintenir le registre des cas de diarrhées aiguës a jour
 - Renforcer la complétude et promptitude de notification des cas au niveau de l'UTC.
 - Les données doivent être validées régulièrement : il faut comparer les données de la base de données avec celles du registre, puis vérifier que les patients présents dans l'UTC sont répertoriés dans le registre.

Annex 3 - Protocole d'investigation d'une flambée de cholera

Protocole d'investigation d'une flambée de cholera

But : identifier le plus vite possible la source principale de transmission pour la contrôler

- 1) Faire la liste de cas notifiés
 - a. Eléments essentiels: nom, prénom, non du chef de la famille, groupe d'âge, sexe, résidence (commune, localité, voisinage)
 - b. Réfléchir sur la définition de cas utilisé
- 2) Visiter de terrain pour rechercher des cas additionnels et dessiner un croquis des cas
 - a. Visiter la communauté ou voisinage avec plus de cas
 - b. Rechercher activement des cas additionnels à partir de registre de consultation et/ou visite porte-à-maison
 - c. Dessiner le croquis des cas. Eléments à inclure: points d'eau, institutions qui regroupement un grand numéro de personnes
- 3) Définir la forme de la courbe épidémique
 - a. Utiliser le croquis des cas comme une indication du point de résolution optimale
 - b. Essayer des courbes épidémiques à différent niveau de résolution géographique
 - c. Quelle "forme typique" a la courbe identifiée?
- 4) Prioriser les 4 possible moyen de transmission

Moyen de transmission \ Caractéristiques épidémiologiques	Courbe épidémique (distribution dans le temps)	Croquis (distribution dans l'espace)	Personnes (distribution dans les personnes)
Eau	Étalé dans le temps ou aigu initialement avec un très longue "queue"	A l'alentour des points d'eau (exception camion de distribution)	Différentes familles, mais même voisinage
Nourriture	Très aigu, suivi possiblement par cas secondaires	Sans relation aux points d'eau, mais au voisinage (famille/cohabitants), autre institution (école, collègues de travail)	Famille, cohabitants, collègues de travail, étudiant
Contact personne-à-personne	Cas initial suivi par plusieurs peak	Relationné à des voisinage de famille et/ou locataires, écoles, casernes, pénitenciers, etc.	Famille, cohabitants, collègues de travail, étudiant
Nosocomial	Groupe initial ou cas étalés	Sans aucun relation spatiale (apparentes)	Histoire de visite à un hôpital ou CTC, travail

- 5) Faire une investigation en commençant par priorisée par moyen de transmission
 - a. Eau: origine de l'eau aux points d'eau, eau potable that may have been contaminated at source or during transport and storage, or ice made with contaminated water; camion de distribution
 - b. Nourriture : Repas commun dans le fenêtre de temps 0-48(72) heures, moins probable 5 jours. Aliments plus probables : fruits de mer, fruits et légumes. Qui et comment a préparé la nourriture, maladie ? contamination during or after preparation
 - c. Contact personne-à-personne : structure de la famille et leur interactions
 - d. Nosocomial : visites aux CTC, quand, combien de fois, ou en quelle fonction

References

- Toon Braeye, Jan Verheagen, Annick Mignon, Wim Flipse, Denis Pierard, Kris Huygen, Carole Schirvel, and Niel Hens. Capture-recapture estimators in epidemiology with applications to pertussis and pneumococcal invasive disease surveillance. *PLoS ONE*, 11(8): 1–20, 2016.
- Grazia M Caleo, Aly Penda Sy, Serge Balandine, Jonathan Polonsky, Pedro Pablo Palma, Rebecca Freeman Grais, and Francesco Checchi. Sentinel site community surveillance of mortality and nutritional status in southwestern Central African Republic, 2010. *Population health metrics*, 10(1):18, 2012.
- Etienne Gignoux, Rachel Idowu, Luke Bawo, Lindis Hurum, Armand Sprecher, Mathieu Bastard, and Klaudia Porten. Use of Capture–Recapture to Estimate Underreporting of Ebola Virus Disease, Montserrado County, Liberia. *Emerging Infectious Diseases*, 21(12): 2265–2267, 2015.
- Jonathan Polonsky, Francisco Luquero, Gwenola Francois, Caroline Rousseau, Grazia Caleo, Iza Ciglenecki, Clara Delacre, M Ruby Siddiqui, Mego Terzian, Leen Verhenne, Klaudia Porten, and Francesco Checchi. Public Health Surveillance After the 2010 Haiti Earthquake : the Experience of Médecins Sans Frontières. *PLoS currents*, 5:1–19, Jan 2013.