

SANTÉ
ENVIRONNEMENT
TRAVAIL

OCTOBRE 2021

MÉTHODES ET REPÈRES

DÉTECTION ET SURVEILLANCE
DES CAS GROUPÉS DE
GASTRO-ENTÉRITES AIGUËS
EN LIEN AVEC UNE ORIGINE
HYDRIQUE

Protocole de mise en œuvre du projet

RÉGION
OCCITANIE

Résumé

Détection et surveillance des cas groupés de gastro-entérites aiguës en lien avec une origine hydrique - Protocole de mise en œuvre du projet

Des épidémies de gastro-entérites aiguës (GEA) dues à l'ingestion d'eau du robinet contaminée sont identifiées chaque année en France mais leur nombre est probablement sous-estimé. Pour autant, l'impact sanitaire peut être important lorsqu'une collectivité est touchée (20 à 50% de consommateurs malades selon les épidémies passées). Afin d'améliorer leur détection, Santé publique France met en place un dispositif de surveillance sur l'ensemble du territoire décrit dans ce protocole. Ce dispositif complète le suivi de la qualité de l'eau (contrôle sanitaire de l'eau et surveillance des exploitants). Il contribue à améliorer la connaissance de l'impact sanitaire de ces événements (objectif de surveillance) et à cibler les mesures de sécurisation et de maîtrise des systèmes de distribution d'eau vis-à-vis du risque infectieux (objectif de prévention).

La méthode développée permet de détecter, de façon automatisée, des cas groupés de GEA médicalisés (GEAm) localisés sur une même unité de distribution d'eau à partir notamment des données du système national des données de santé (SNDS) provenant de l'Assurance maladie (contenu des ordonnances) et de la base de données SISE-Eaux d'alimentation. Les cas groupés identifiés permettent de déclencher des investigations environnementales ciblées sur les réseaux d'eau alimentant les cas afin de conforter l'origine hydrique et d'identifier les circonstances de contamination. Un classement des cas groupés pour qualifier le niveau de plausibilité avec une origine hydrique est proposé à l'issue des investigations environnementales (fort, probable, possible, indéterminé).

Afin de faciliter l'animation du dispositif de surveillance, et pour décliner opérationnellement la méthode précitée, un outil de consultation des signaux et de remontée des résultats des investigations régionales (EpiGEH) a été déployé par Santé publique France à l'ensemble des équipes régionales fin 2018.

La mise en œuvre de la surveillance nécessite l'implication d'un ensemble de partenaires ayant chacun leur domaine de compétence : Santé publique France pour la détection des épidémies et l'évaluation des mesures de prévention, les autorités sanitaires (ARS) pour les enquêtes environnementales et la préconisation des mesures correctives et préventives, les exploitants des réseaux d'eau potable pour la sécurisation des systèmes de production/distribution d'eau.

MOTS CLÉS : EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE,
GASTRO-ENTÉRITES AIGUËS MÉDICALISÉES,
INVESTIGATION ENVIRONNEMENTALE, PLAUSIBILITÉ HYDRIQUE,
QUALITÉ DE L'EAU, SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'EAU

Citation suggérée : Pouey J, Mouly D, Galey C. Détection et surveillance des cas groupés de gastro-entérites aiguës en lien avec une origine hydrique. Protocole de mise en œuvre du projet. Santé publique France, 2021. 45 p. Disponible à partir de l'URL : <https://www.santepubliquefrance.fr>

ISSN : 2647-4816 - ISBN-NET : 979-10-289-0738-9 - RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE - DÉPÔT LÉGAL : OCTOBRE 2021

Abstract

Detection and surveillance of grouped cases of acute gastroenteritis related to water origin - Project implementation protocol

Epidemics of acute gastroenteritis (AGE) due to the ingestion of contaminated tap water are identified each year in France but their number is probably underestimated. Nevertheless, the health impact can be significant when a whole community is affected; according to past epidemics, 20–50% of those who consume the water fall ill. In order to improve the detection of these diseases, Santé publique France is setting up a surveillance system throughout the country, as described in this protocol. This system complements the monitoring of water quality (sanitary control of water and surveillance of operators). It contributes to improving knowledge of the health impact of these events (surveillance objective) and targets measures for safeguarding and controlling water distribution systems with regard to the risk of infection (prevention objective).

The method developed allows for automated detection of clustered cases of medicalized AGE located in the same water distribution unit, based in particular on data from the National Health Data System (SNDS) obtained from the French National Insurance system (prescription content) and the "SISE-Eaux d'alimentation" database. The identification of clustered cases makes it possible to launch targeted environmental investigations on relative water supply systems in order to confirm the waterborne origin and identify the circumstances of contamination. A classification of the clustered cases to qualify the level of waterborne plausibility (strong, probable, possible, undetermined) is proposed at the end of the environmental investigations.

In order to facilitate the management of the surveillance system, and to achieve the operational implementation of the above-mentioned method, a tool for consulting signals and reporting the results of regional investigations (EpiGEH) was deployed by Santé publique France to all regional teams at the end of 2018.

The implementation of surveillance relies on input from different partners, each with their own field of competence: Santé publique France for the detection of epidemics and the evaluation of preventive measures, regional health authorities (RHA) for environmental investigations and recommendations for corrective or preventive measures, and the operators of drinking water networks for securing water production/distribution systems.

KEY WORDS: WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION,
ACUTE MEDICAL GASTROENTERITIS, ENVIRONMENTAL INVESTIGATION,
WATER PLAUSIBILITY, WATER QUALITY, WATER SANITATION

Rédaction

Jérôme Pouey (Direction des régions -Santé publique France Occitanie)

Damien Mouly (Direction des régions -Santé publique France Occitanie)

Catherine Galey (Direction appuis, traitements et analyses des données, Santé publique France)

Version du : 15/10/2018

Contributeurs de Santé publique France

Damien Mouly, Jérôme Pouey (Direction des régions – Santé publique France Occitanie : coordination nationale du dispositif de surveillance)

Référents régionaux EpiGEH (Direction des régions – les cellules régionales : coordination régionale du dispositif, appui aux investigations de terrain épidémiologiques et environnementales)

Catherine Galey, Sarah Gorla, Julie Chesneau, Camille Pelat (Direction appuis, traitements et analyses des données : appui biostatistique et algorithmique pour les développements méthodologiques et l'implémentation d'une application web (EpiGEH), lien avec le SNDS pour la production de l'indicateur GEAm)

Gabrielle Jones, Henriette De Valk (DMI-EAZ : expertise microbiologique, lien avec les CNR, expertise Tiac et surveillance des GEA)

Clothilde Hachin (CQMR : appui sur les aspects sécurité des systèmes d'information et conformité Cnil)

Table des matières

Contributeurs de Santé publique France.....	4
Abréviations.....	6
1. Introduction.....	7
1.1 Bilan des travaux précédents, enjeux de santé publique et bénéfice attendu.....	7
1.2 Objectifs de la surveillance.....	8
1.3 Conditions de mise en œuvre.....	8
2. Description du dispositif.....	9
2.1 Principales étapes du dispositif de surveillance.....	9
2.2 Zones concernées.....	9
2.3 Détection statistique des cas groupés de GEA médicalisés.....	9
2.3.1 Sources de données, indicateurs et modalités de recueil.....	9
2.3.2 Fréquence et période des analyses.....	10
2.3.3 Principes de la méthode de détection.....	11
2.3.4 Caractéristiques des signaux détectés.....	16
2.3.5 Synthèse du traitement des données.....	16
2.4 Identification des signaux déjà connus par les ARS.....	17
2.5 Investigations environnementales.....	17
2.6 Classement des signaux.....	19
3. Consultation des données du dispositif de surveillance : application EpiGEH.....	21
3.1 Présentation générale et dispositions en matière de sécurité informatique.....	21
3.2 Finalité.....	21
3.3 Fonctionnalités.....	22
4. Coordination du dispositif.....	24
4.1 Niveau national.....	24
4.2 Niveau régional.....	24
4.3 Répartition des missions.....	24
5. Évaluation du dispositif.....	26
Références bibliographiques.....	27
Annexes.....	28
Annexe A. Bilan des signaux détectés sur la période 2010-2017, France entière.....	28
Annexe B. Description des configurations entre les communes et les UDI par département..	31
Annexe C. Processus de collecte des données pour le dispositif de surveillance.....	35
Annexe D. Liste des informations à rechercher définies par le groupe de travail.....	36
Annexe E. Algorithme de classement de la plausibilité hydrique de l'épidémie à partir des données des enquêtes environnementales.....	38

Abréviations

Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARS	Agences régionales de santé
ARS – PVS	Plateformes de veille sanitaire des ARS
ARS-SE	Services santé environnement des ARS
Data	Direction appuis, traitements et analyses des données de Santé publique France
DGS	Direction générale de la santé
Dire	Direction des régions de Santé publique France
DO	Déclaration obligatoire
DSI	Direction des systèmes d'information de Santé publique France
Ehpad	Établissements hébergeant des personnes âgées dépendantes
GEA	Gastro-entérites aiguës
GEAm	Gastro-entérites aiguës médicalisées (après recours au soins et achats de médicaments remboursés)
IGN	Institut national de l'information géographique
PADSE	Pôle d'administration des données en santé environnement
PGSSE	Plan de gestion de la sécurité sanitaire des eaux
PSE	Période supposée d'exposition
RIE	Réseau interministériel de l'Etat
SNDS	Système national des données de santé
SISE-Eaux	Système d'information en santé environnement - eaux
Tiac	Toxi-infection alimentaire collective
UDI	Unité de distribution d'eau

1. INTRODUCTION

1.1 Bilan des travaux précédents, enjeux de santé publique et bénéfice attendu en matière de surveillance

En France, le fardeau des épidémies de gastroentérites aiguës (GEA) portées par l'eau du robinet est très partiellement connu. Le signalement spontané des épidémies hydriques par les généralistes est rare (faible sensibilité de détection à l'échelle d'un médecin) et le contrôle réglementaire de la qualité de l'eau potable a une faible sensibilité pour détecter les épidémies hydriques. En effet, la faible fréquence des analyses dans les petits réseaux d'eau qui sont les plus à risque (environ 5/an pour les réseaux desservant 500 habitants ou moins, 8/an pour les 500-2 000 habitants) rend peu probable la détection d'une pollution ponctuelle. Des travaux méthodologiques reposant sur l'exploitation des données de l'Assurance maladie ont été menés par Santé publique France afin d'améliorer la détection et la surveillance de ces événements [1-3].

Une étude pilote a par la suite été réalisée dans 7 départements afin de tester et d'évaluer la faisabilité sur le terrain de la mise en place d'une surveillance rétrospective des épidémies d'origine hydrique en utilisant les méthodes de détection développées par Santé publique France [4]. Dans cette étude, des agrégats de cas de GEA ayant en commun un même réseau d'eau ont été sélectionnés et transmis aux participants des régions (binômes Santé publique France – Cellule régionale / agences régionales de santé – services santé environnement, ARS - SE). Des enquêtes de terrain ont ensuite été menées par les ARS en relation avec les exploitants sur les réseaux d'eau ciblés par la détection de cas groupés de GEA, afin d'identifier des événements ou des dysfonctionnements éventuels pouvant être à l'origine d'une contamination microbiologique du réseau d'eau. Finalement, la plausibilité d'une origine hydrique de ces agrégats a été évaluée à partir d'arguments microbiologiques, météorologiques et environnementaux récoltés lors de ces enquêtes de terrain et d'un algorithme de classement élaborée par les participants (association forte, probable, possible, indéterminée). Sur la période d'étude (2014 - 2015), 67 cas groupés de GEA ont été identifiés dans les 7 départements pour les années 2014 et 2015, alors que seules 2 épidémies d'origine hydrique étaient déjà connues par Santé publique France sur cette période et ces départements (ces 2 épidémies ont été retrouvées dans les 67 signaux). L'ensemble des 67 cas groupés de GEA détectés résidaient dans des communes desservies par des réseaux d'eau qui desservaient au total près d'un million de personnes. Pour la moitié des agrégats, l'hypothèse d'une origine hydrique pouvait être avancée avec différents niveaux de plausibilité (25% en fort ou probable et 25% en possible).

En complément de cette étude pilote, un bilan des signaux détectés à partir des données de l'Assurance maladie sur la période 2010-2017 France entière a été réalisée afin d'estimer le nombre d'agrégats de cas de GEA candidats pour constituer une épidémie hydrique par an et par département (Annexe A). D'après cette estimation, près de 5 000 signaux pouvant correspondre à des épidémies hydriques, avant enquêtes environnementales, ont été détectés sur la période 2010-2017 en France (soit 625 par an en moyenne). Ceux-ci impliquaient près de 5 000 unités de distribution d'eau et 10 000 communes.

En appliquant à ce nombre d'agrégats détectés (n=625/an) le pourcentage de signaux pour lequel une plausibilité hydrique a pu être avancée dans l'étude pilote (50%) ou la valeur prédictive positive issue d'une étude de simulation (proche de 90%) [3], on peut estimer que le dispositif de surveillance recensera entre 300 et 550 épidémies hydriques par an à l'échelle nationale. Cette estimation est à comparer aux 2,5 épidémies hydriques signalées en moyenne chaque année à Santé publique France (augmentation de la sensibilité actuelle d'un facteur 100 à 200).

Sur le plan méthodologique, cette surveillance se situe en amont des recommandations de l'OMS qui préconise la mise en place par les exploitants des plans de gestion et de sécurité sanitaire des

eaux (PGSSE) ou « *water safety plans* ». Ces recommandations devraient être reprises et rendues obligatoires à partir de 2019 dans une directive européenne.

Enfin, la détection automatisée des épidémies hydriques à partir des données de l'Assurance maladie qui fait l'objet de ce protocole ne se substitue pas au système déclaratif reposant sur le signalement en temps réel d'événements inhabituels tels que les suspicions d'épidémies hydriques par des professionnels de santé, des laboratoires d'analyse d'eau, des exploitants ou des particuliers. Les indicateurs épidémiologiques produits seront issus de l'ensemble des signaux identifiés et validés, qu'ils proviennent de la détection automatisée rétrospective ou du signalement spontané en temps réel.

1.2 Objectifs de la surveillance

L'objectif principal de la surveillance des épidémies de GEA hydriques est de fournir des indicateurs épidémiologiques liés au risque infectieux porté par l'eau du robinet. Cette surveillance épidémiologique complète le suivi de la qualité de l'eau (contrôle sanitaire de l'eau et surveillance de l'exploitant). Elle contribue à améliorer la connaissance de l'impact sanitaire de ces événements (objectif de surveillance) et à cibler les mesures de sécurisation et de maîtrise des systèmes de distribution d'eau vis-à-vis du risque infectieux (objectif de prévention).

Les objectifs secondaires sont de :

- Identifier les réseaux d'eau à risque épidémique ;
- Mener des investigations environnementales sur ces réseaux d'eau pour rechercher la présence de facteurs environnementaux pouvant être à l'origine d'une contamination microbiologique du réseau d'eau (identification des causes et des circonstances de la contamination) ;
- Évaluer l'efficacité des actions de gestion et de prévention mises en œuvre sur les systèmes de production et de distribution d'eau ;
- Alerter sur l'identification de nouveaux facteurs de risque et, le cas échéant, aider à définir de nouvelles stratégies de prévention ;
- Renseigner une base de données nationale avec des informations épidémiologiques et environnementales pour chaque agrégat de cas de GEA identifié.

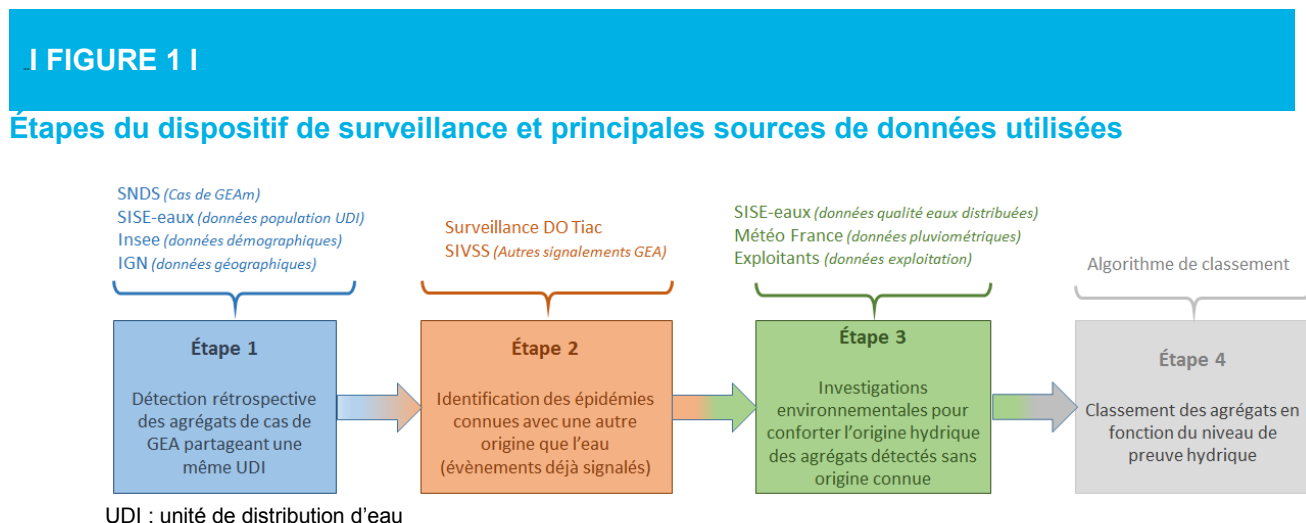
1.3 Conditions de mise en œuvre

La mise en application de la surveillance nécessite l'implication d'un ensemble de partenaires ayant chacun leur domaine de compétence : Santé publique France pour la détection des épidémies et l'évaluation des mesures de prévention, les autorités sanitaires (ARS) pour les enquêtes environnementales et la préconisation des mesures correctives et préventives, les exploitants des réseaux d'eau potable pour la sécurisation des systèmes de production/distribution d'eau.

2. DESCRIPTION DU DISPOSITIF

2.1 Principales étapes du dispositif de surveillance

Le dispositif de surveillance intègre successivement 4 étapes (Figure 1).



2.2 Zones concernées

Les analyses seront réalisées sur l'ensemble des départements métropolitains, la Guadeloupe, la Martinique, la Guyane, La Réunion et Mayotte.

2.3 Détection statistique des cas groupés de GEA médicalisés

2.3.1 Sources de données, indicateurs et modalités de recueil

2.3.1.1 Données de l'Assurance maladie

Les données sanitaires proviennent de l'Assurance maladie et sont intégrées au Système national des données de santé (SNDS). Le SNDS regroupe l'ensemble des prescriptions de soins soumises à remboursement et couvre près de 99% de la population résidente en France [5].

L'indicateur sanitaire utilisé correspond à un cas de GEA ayant vu un médecin en consultation et ayant acheté des médicaments sur prescription médicale (cas de GEA médicalisé - GEAm). L'identification d'un cas de GEAm à partir des données du SNDS est réalisée à partir d'un algorithme de sélection spécifique [6]. Le processus d'extraction et de mise à disposition des données est détaillé dans un guide [7]. Le délai de remontée des données est en moyenne de 80,0% à un mois, de 99,0% à 2 mois et de 99,4% à 3 mois.

Les cas de GEAm sont agrégés par commune de résidence, par jour de consultation chez le médecin et par classe d'âge (1 an et plus, 1 à 15 ans et 16 ans ou plus). Les moins de 1 an sont exclus de l'analyse sous l'hypothèse que pour cette population la consommation d'eau du réseau est marginale (en principe allaitement maternel et prise de biberons préparés avec de l'eau embouteillée).

2.3.1.2 Données démographiques

Les données du recensement de la population les plus récentes fournies par l'Insee sont utilisées dans le calcul des taux d'incidence des cas de GEAm pour les classes d'âge d'intérêt à l'échelle de la commune ou des regroupements de communes hébergeant les agrégats de cas détectés. Elles se présentent sous la forme d'une matrice détaillant par commune, par sexe et par tranche d'âge de 1 an (de moins de 1 an à 100 ans ou plus) l'effectif de population résidente.

2.3.1.3 Données du Système d'information en santé-environnement sur les eaux d'alimentation (SISE-Eaux)

Les données de la base nationale du Système d'information en santé-environnement sur les eaux d'alimentation (SISE-Eaux) - ministère des solidarités et de la santé - sont utilisées pour la définition de l'unité écologique d'analyse à prendre en compte dans la détection des cas groupés de GEAm : commune ou groupements de communes desservies par une même unité de distribution d'eau (UDI)¹ selon l'hypothèse d'une exposition hydrique.

Cette base est alimentée en continue par les ARS et elle contient l'ensemble des données d'infrastructure des systèmes d'adduction en eau potable (description des installations du captage au robinet du consommateur, description des traitements), d'effectifs de population desservie, de qualité d'eau.

Une requête type a été élaborée en lien avec le Pôle d'administration des données sur l'eau (PADSE) de la Direction générale de la santé (DGS) afin d'identifier, pour chaque UDI, les caractéristiques suivantes : code du département, code et nom de l'UDI, code et nom des communes desservies, population-quartier de l'intersection UDI/Commune, population totale de l'UDI, population totale de chaque commune.

Les données de population dans SISE-Eaux sont utilisées pour définir l'unité écologique d'analyse prenant en compte l'exposition à l'eau dans le processus de détection (cf infra).

2.3.1.4 Données géographiques

Les données de la BD CARTO® de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) sont utilisées pour identifier la géométrie et les coordonnées géographiques des communes. Cette base décrit sous forme vectorielle homogène et avec une précision décimétrique l'ensemble des départements français, sauf Mayotte, et les collectivités d'outre-mer Saint-Martin et Saint-Barthélemy. Des déclinaisons allégées de ce produit, bénéficiant d'un accès gratuit et des mises à jour régulières, sont disponibles : Geofla® 2016 et Admin Express (2017,2018).

Les données géographiques utilisées correspondent pour chaque commune : à son département, son code Insee, son nom, son statut communal et à la localisation de ses centroïdes et chef-lieu au format Lambert93 (système géodésique RGF93 avec coordonnées X et Y exprimées en mètres).

2.3.2 Fréquence et période des analyses

Les analyses seront effectuées de façon rétrospective à fréquence quadrimestrielle pour une période de 4 mois. Une analyse annuelle sera effectuée sur les données figées de la base des cas de GEAm (Tableau 1).

¹ L'UDI désigne le réseau ou la partie physique du réseau de distribution qui délivre une eau de qualité homogène, hors pollution accidentelle ou dégradation du réseau et qui est gérée par la même entité. La population alimentée par une même UDI est donc supposée semblable du point de vue de l'exposition potentielle aux pathogènes véhiculés par l'eau distribuée si la pollution diffuse dans l'ensemble du réseau.

I TABLEAU 1 I

Fréquence et période des analyses sur une année N donnée

Mois de l'analyse	Périodes d'étude	Réalisation
Avril de l'année N	Octobre N-1 à janvier N	Systematique
Avril de l'année N	Année N-1	Systematique
Août de l'année N	Février N-1 à Mai N	Systematique
Décembre de l'année N	Juin N à septembre N	Systematique

2.3.3 Principes de la méthode de détection

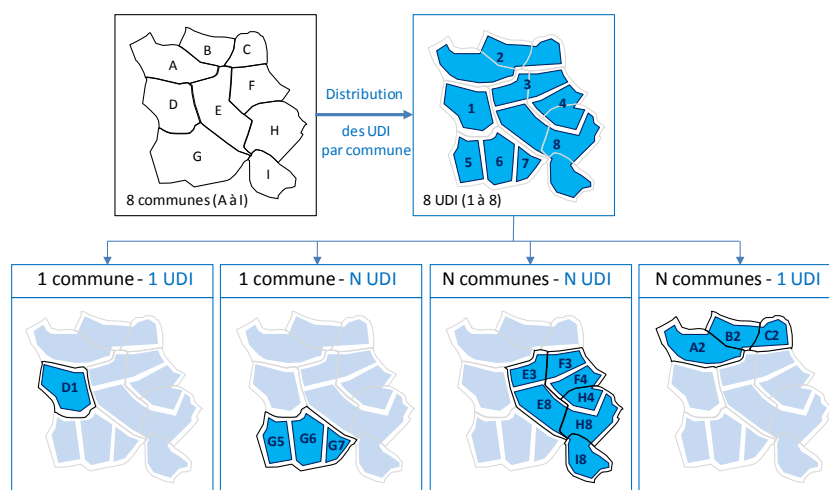
Parmi les différentes méthodes disponibles pour répondre à l'objectif de détection de cas groupés [8, 9], le scan de permutations spatio-temporelles ou « balayage spatio-temporel » de Kulldorff [10] a été retenu d'après les résultats d'une étude de simulation [3]. La méthode consiste à identifier des zones ayant des excès de cas de GEAm dans l'espace et le temps sur une période et une zone d'étude définies. Elle présente plusieurs intérêts comme la possibilité de s'affranchir des données démographiques (dénominateur de populations exposées) et de pouvoir procéder à l'ajustement des données en tenant compte de co-variables et de relations géographiques. Elle permet également de gérer la question des tests multiples qui se pose dès lors que de nombreux tests statistiques (comparaisons) sont effectués sur le même jeu de données.

2.3.3.1 Configurations communes - UDI

Afin d'adapter cette méthode de *clustering* à la détection d'agrégats de cas de GEA liés à la consommation d'eau du robinet, il est nécessaire de prendre en compte l'adéquation entre le contour des communes (niveau d'agrégation des cas de GEAm) et le contour des UDI (indicateur d'exposition à l'eau du robinet) (Figure 2). La répartition des configurations est très dépendante de la géographie du bassin versant et des reliefs (Figure 3). Par conséquent les départements montagneux auront davantage de configurations du type 1 commune – N UDI et les départements de plaines des configurations de type N communes – 1 UDI. Une analyse descriptive détaillée par département permet de quantifier le pourcentage de commune et de population concernée par chaque configuration (Annexe B). Il ressort que la plupart de la population française est alimentée par une UDI qui dessert plusieurs communes (47% de la population pour N communes – 1 UDI et 23% pour N communes – N UDI) (Tableau 2).

I FIGURE 2 I

Illustration des configurations UDI-Communes rencontrées

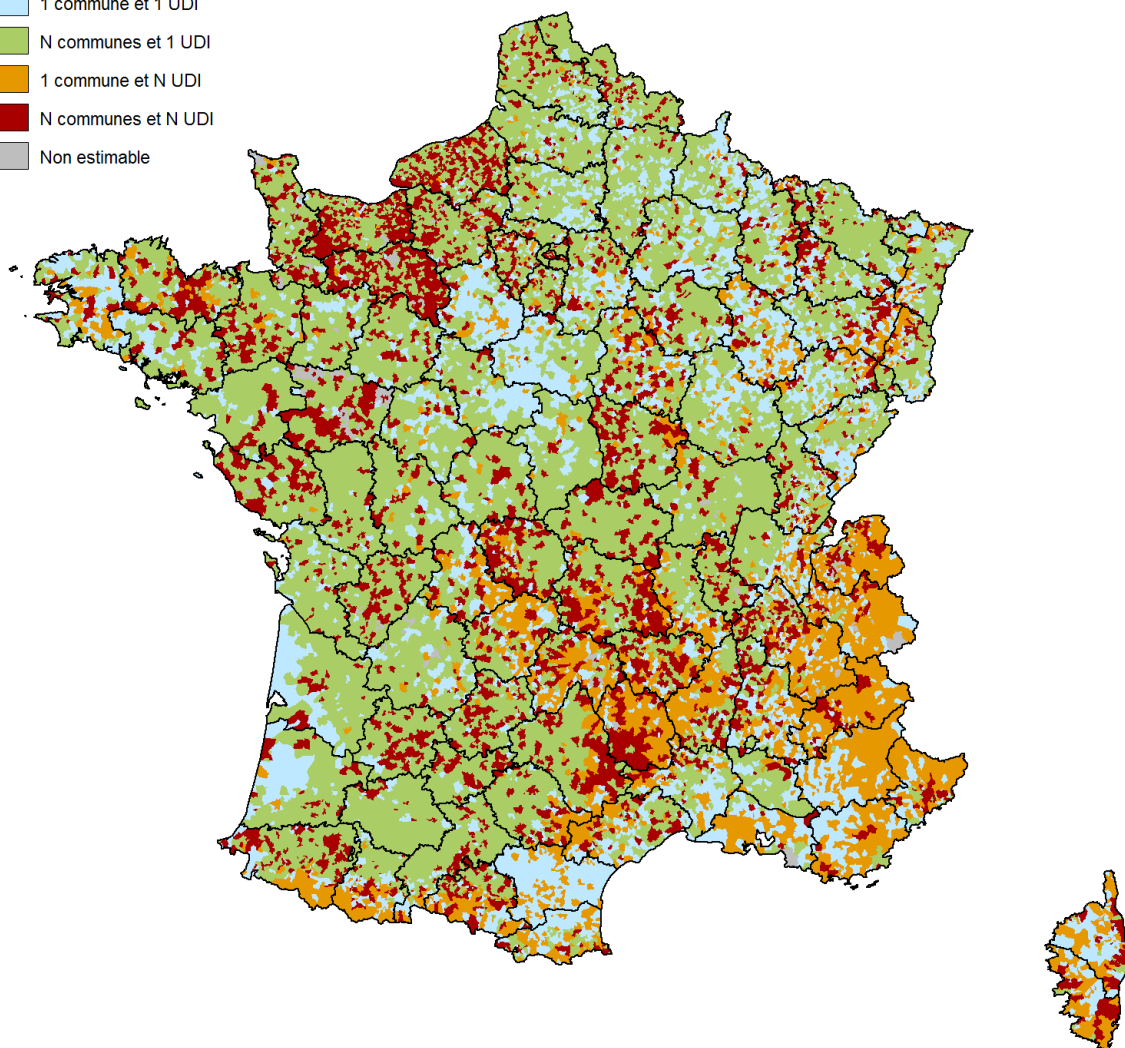


I FIGURE 3 I

Configurations communes – UDI par commune

Configurations Communes-UDI

- 1 commune et 1 UDI
- N communes et 1 UDI
- 1 commune et N UDI
- N communes et N UDI
- Non estimable



Sources : ©IGN-GEOFLA®, 2016 ;
 Direction Générale de la Santé - SISE-Eaux, 2016 ;
 ©Santé publique France, oct. 2018

0 50 100 km

I TABLEAU 2 I

Répartition des communes et des habitants en fonction des configurations communes – UDI

	1 commune - 1 UDI	1 commune - N UDI	N communes - 1 UDI	N communes - N UDI	Total
Nombre de communes	7 077	2 858	21 394	4 488	35 817
% des communes	20%	8%	60%	13%	
Nombre d'habitants	11 501 705	8 377 971	30 734 701	15 295 225	65 909 602
% d'habitants	17%	13%	47%	23%	

2.3.3.2 Variantes utilisées

Afin de tenir compte de l'adéquation communes – UDI, la méthode de Kulldorff est appliquée avec quatre variantes différentes afin de réaliser la détection : UDI 1, UDI 2, COM 1, COM 2.

Les deux premières variantes (UDI 1, UDI 2) utilisent les données « population quartier » de la base SISE-Eaux² et permettent d'optimiser au maximum le regroupement de communes en fonction des UDI qui les desservent grâce à un algorithme décisionnel [11]. Les nouveaux groupes de communes, peuvent correspondre aussi bien à une seule commune (cas d'une commune ne partageant pas d'UDI avec les communes voisines ; 1 commune – 1 UDI ou 1 commune - N UDI dans la Figure 2) qu'à un groupe de plusieurs communes (cas de communes partageant une même UDI avec des communes voisines ; N communes – 1 UDI ou N communes – N UDI). Ces variantes sont adaptées à toutes les configurations UDI-communes existantes.

Les critères de décision de l'algorithme pour inclure ou non une commune dans un regroupement sont basés sur la proportion de population desservie par une UDI dans chaque commune. Dans le cas d'une UDI qui dessert plusieurs communes, l'utilisation de la proportion de population desservie par cette UDI dans chaque commune³, permet d'exclure celles pour lesquelles une faible proportion de la population communale est desservie par l'UDI. Au contraire, les communes de l'UDI qui sont majoritairement desservies par cette dernière seront incluses dans le groupe. Les deux variantes (UDI 1 et UDI 2) ont donc en commun la définition des groupes de communes obtenus en utilisant l'algorithme décisionnel.

Ces deux variantes diffèrent au moment de l'analyse dans l'unité géographique qui sera testée pour la recherche d'agrégats de cas de GEAm : dans la variante UDI 1, la recherche d'agrégats de cas de GEAm se fait à l'échelle de l'ensemble du groupe de communes qui est testé comme une seule unité géographique (il y a donc un seul test et un agrégat est identifié ou non pour le groupe de communes) ; dans la variante UDI 2, la recherche d'agrégats de cas de GEAm se fait à l'échelle communale en testant d'abord les communes une par une puis des communes 2 par 2 puis 3 par 3, etc. jusqu'à tester l'ensemble des communes du groupe « UDI 1 » (il y a donc plusieurs tests et un agrégat peut être identifié pour tout ou partie du groupe de communes). De ce fait, la variante UDI 1 est la plus adaptée en cas de pollution de l'ensemble de l'UDI lorsque l'UDI dessert plusieurs communes. La variante UDI 2 est la plus adaptée en cas de pollution partielle d'une UDI qui alimente plusieurs commune et expose une partie seulement de l'UDI (cas d'un retour d'eau par exemple). Les signaux identifiés par ces deux variantes (UDI 1 et UDI 2) ont en commun le fait de partager la même exposition à l'eau du robinet.

D'après une étude de simulation (3 000 épidémies simulées), la variante UDI 2 se caractérise par une sensibilité proche de 80% et un faible pourcentage de fausses alertes (inférieur à 10%) [3]. D'après une étude pilote en situation réelle dans 7 départements de France qui a utilisé les variantes UDI 1 et UDI 2, une association avec l'eau a pu être confortée avec différents niveau de plausibilité, pour plus de la moitié des signaux détectés [4].

Ces deux variantes peuvent s'appliquer pour 89 départements en considérant les départements pour lesquels au moins 70% des UDI disposent de données exploitables concernant la variable « population quartier » dans SISE-eaux. Ces départements représentent respectivement 92% des communes et 90% de la population.

Les deux autres variantes COM 1 et COM 2 sont utilisées lorsque les données « population quartier » sont jugées non exploitables dans SISE-eaux, (Tableau 3, Figure 4). Dans la variante COM 1, toutes les communes partageant une même UDI sont regroupées sans tenir compte de la proportion de population desservie au sein de chaque commune et sont testées successivement comme pour UDI 2. Ses performances peuvent être inférieures à celles de UDI 1 et UDI 2 pour les configurations N communes – N UDI si certaines communes de l'UDI sont desservies très

² Lorsqu'au moins 70% des UDI du département disposent de données concernant la variable « population quartier ».

³ Variable « population quartier » dans SISE-eaux.

partiellement (faible pourcentage de la population). Enfin dans la variante COM 2, les communes limitrophes sont testées successivement indépendamment de leur appartenance à une même UDI. Cette méthode qui ne tient pas compte du contour des UDI est la moins spécifique pour détecter les épidémies hydriques.

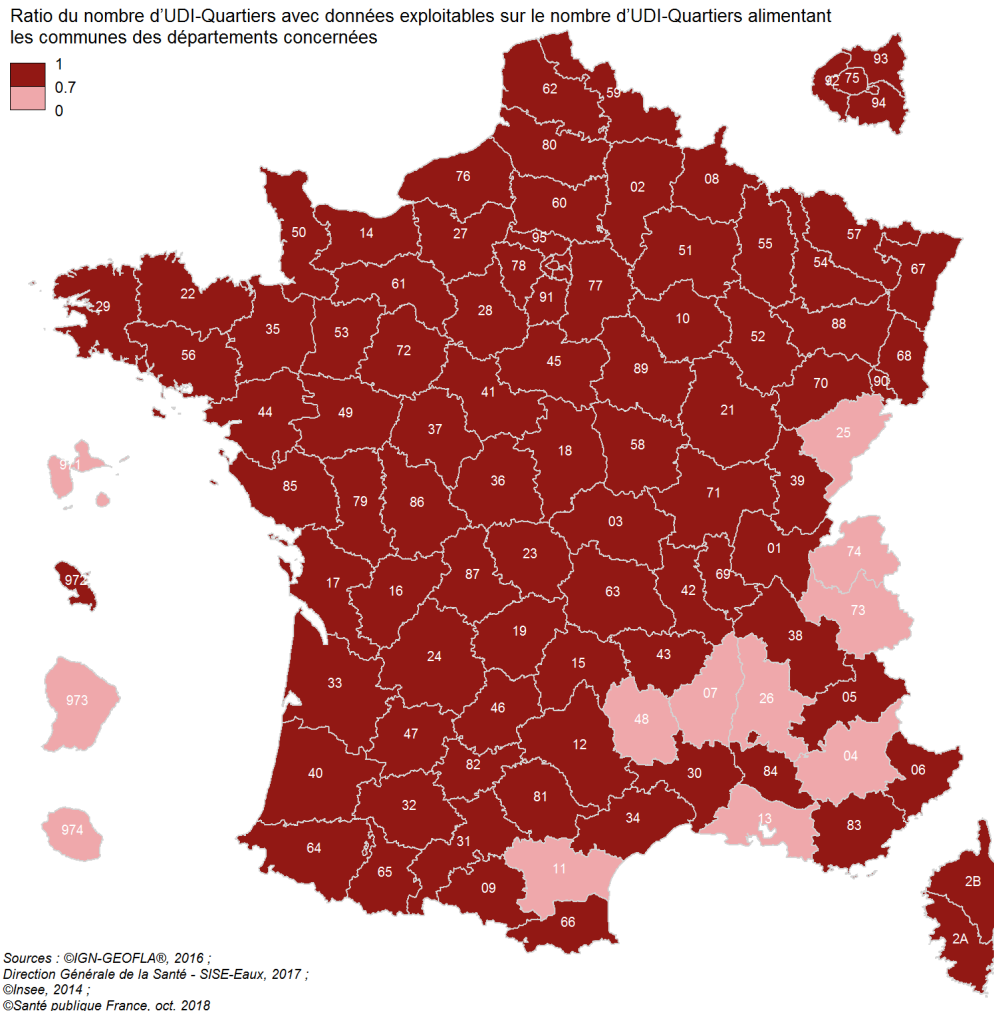
TABLEAU 3 I

Synthèse des variantes utilisées pour appliquer la méthode de détection spatio-temporelle

	UDI 1	UDI 2	COM 1	COM 2
Nombre de départements couverts	89			12
%	88%			12%
Nombre de communes concernées	32959			2858
%	92%			8%
Nombre d'habitants desservis	59323634			6585968
%	90%			10%
Configurations communes - UDI pour lesquelles la variante maximise l'origine hydrique dans la détection	toutes	toutes	1 commune - 1 UDI 1 commune - N UDI N communes - 1 UDI	Peu optimisée globalement N communes - N UDI N communes - 1 UDI

FIGURE 4 I

Répartition des départements en fonction de la variante de détection utilisée : UDI 1 et UDI 2 pour les départements en foncé ; COM 1 et COM 2 pour les départements en clair (source : SISE-Eaux, 2018)



2.3.3.3 Paramétrage, limites et intérêts de la méthode

La recherche d'agrégats est réalisée à l'échelle de la journée avec ajustement sur les co-variables « jours fériés » (codage binaire), « jours de la semaine » (codage de 1 à 7), « saison hivernale »⁴ (codage binaire) et « densité de population »⁵ (calcul du Log10 de la densité de population communale, selon les données de l'Insee disponibles, ensuite discrétisé en utilisant comme bornes les percentiles 20, 40, 60 et 80 de la distribution des valeurs soit 5 classes). La durée maximale des signaux est fixée à 28 jours.

En l'état actuel, le dispositif ne permet pas de couvrir de manière satisfaisante (i) certains départements pour lesquels une variante de détection, moins spécifique de l'origine hydrique, est appliquée⁶ ; et (ii) certaines tailles de réseau d'eau par défaut de sensibilité de la méthode de détection (UDI inférieures à 300 habitants desservis).

⁴ Saisons hivernales : de la semaine 1 à 16 de 2014 et de la semaine 44 à 53 de 2014.

⁵ Variable d'ajustement permettant de prendre en considération dans le modèle la population communale résidente

⁶ par insuffisance de certaines données de population dans SISE-eaux (cas des départements 04, 07, 11, 13, 25, 26, 48, 73, 74, 971, 973, 974).

En dehors de ces situations non ou mal couvertes, l'intérêt de ce dispositif est d'une part de rechercher un signal sanitaire (agrégat de cas de GEAm) pour des UDI déjà identifiées comme « à risque » (non conformités bactériologiques récurrentes, absence de périmètre de protection, etc.) ; d'autre part d'identifier des UDI non connues comme étant « à risque » jusqu'à présent (pas de non conformités) grâce à la détection de signaux sanitaires sur ces UDI. Dans le premier cas de figure, la détection d'un signal sanitaire permettra d'appuyer des mesures de gestion sur les UDI à risque connu et dans le deuxième cas de figure la détection d'un signal permettra d'identifier de nouvelles UDI potentiellement à risque et de rechercher les circonstances d'apparition de l'épidémie.

2.3.4 Caractéristiques des signaux détectés

Un signal détecté correspond à un agrégat de cas de GEAm partageant un même réseau d'eau (variantes 1, 2, 3 : UDI 1, UDI, 2 et COM 1) ou résidant dans des communes limitrophes (COM 2). Tout signal doit donc faire l'objet d'une investigation pour conforter l'origine hydrique. Pour chaque signal identifié, plusieurs variables sont renseignées :

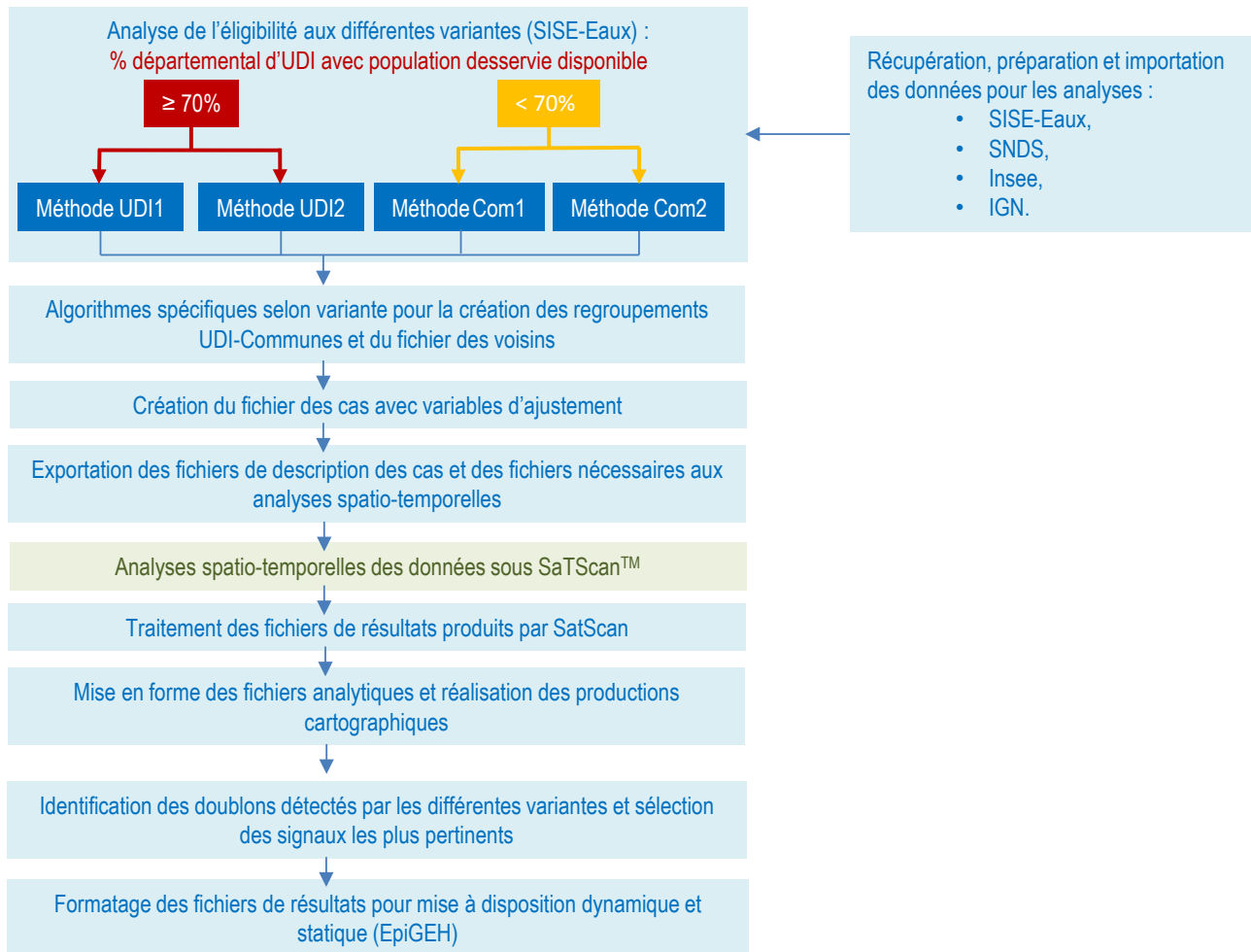
- Un numéro d'identification unique ;
- La liste des UDI concernées (codes et désignations de l'UDI) ;
- La liste des communes concernées (codes Insee et désignations des communes) ;
- Les dates de début et de fin du signal (durée obtenue par le comptage du nombre de jours couverts par le signal) ;
- Les nombres de cas observés, attendus, en excès et le rapport de risque ;
- La statistique du test statistique (ratio de vraisemblance) et sa p value ;
- L'identification de la variante de la méthode ayant conduit à la détection du signal.

2.3.5 Synthèse du traitement des données

La détection des signaux via la méthode du scan de permutation a été réalisée à l'aide du logiciel SaTScanTM [10]. Le formatage des données et des résultats (analytiques et cartographiques) ont été réalisés avec le logiciel R [11] (Figure 3).

FIGURE 5 I

Synthèse des traitements pour la détection spatio-temporelle des cas groupés de GEA médicalisés



2.4 Identification des signaux déjà connus par les ARS

Parmi les différents cas groupés détectés par la méthode statistique, certains d'entre eux peuvent correspondre à des épidémies/signaux déjà connus (signalement ARS) qu'elles aient ou non une étiologie d'origine hydrique. Il peut s'agir de Toxi-infection alimentaires collectives (Tiac, source : données de la déclaration obligatoire (DO), Santé publique France), d'épidémies de GEA survenues dans un établissement hébergeant des personnes âgées dépendantes (Ehpad, source : données jusqu'en 2018 du système de surveillance des GEA, Santé publique France) et d'autres épidémies de GEA ayant fait l'objet d'un signalement au point focal de l'ARS (source : système d'information en veille et sécurité sanitaire (SIVSS) qui est l'outil d'enregistrement de tous les signalements reçus par les ARS).

2.5 Investigations environnementales

Ces investigations concernent, sauf exception⁷, les signaux ne correspondant pas à des situations connues évoquées ci-dessus (partie 2.4).

⁷ Lorsqu'un signal déjà connu de l'ARS correspond à une suspicion d'épidémie de GEA hydrique ou une cause non déterminée, l'investigation environnementale peut se justifier.

L'objectif est d'identifier les facteurs environnementaux qui pourraient objectiver (i) soit une contamination microbiologique, pendant la période supposée d'exposition (PSE)⁸, des UDI concernées ; (ii) soit *a minima* une vulnérabilité de la ressource ou des dysfonctionnements sur les installations de traitement ou distribution d'eau. Les éléments recueillis lors de ces enquêtes doivent renseigner les critères suivants :

- **Critère de vulnérabilité du système de production d'eau face au risque microbiologique.** Il découle d'une analyse du risque microbiologique pour définir la vulnérabilité du système de production d'eau, de la ressource au robinet (ressource, station de traitement, réservoirs, réseau de distribution). La vulnérabilité du système face au risque microbiologique est classée en 3 catégories : forte, potentielle, maîtrisée ;
- **Critère de dysfonctionnement ou associé à un dysfonctionnement du système de production d'eau** qui pourrait être associé avec l'épidémie. L'identification d'un tel événement inhabituel découle de l'analyse de l'état du système de production d'eau sur la PSE. L'association de cet événement inhabituel pourra être avéré ou suspecté, ou l'événement pourra être non-identifié ;
- **Critère extérieur, avec la recherche d'événements extérieurs critiques qui peuvent conduire à des conditions propices aux contaminations fécales de l'eau**, en conjonction avec une vulnérabilité ou un dysfonctionnement du système de production de l'eau (comme des pluies très fortes, un déversement accidentel au niveau du captage...) sur la PSE. Cet événement extérieur sera identifié ou non-identifié.

À ce stade des connaissances, ces critères sont explicités dans une liste qui reprend les risques/événements identifiés dans le guide d'investigation des épidémies [12] et pour lesquels une catégorisation a été proposée (Annexe C en page 36). Cette catégorisation a vocation à être mise à jour en tant que de besoin au regard des retours d'expériences sur les signaux investigués.

En l'absence d'élément permettant de caractériser l'existence ou l'absence de ces critères, le service de santé environnementale de l'ARS devrait privilégier le contact de l'exploitant pour identifier les vulnérabilités, dysfonctionnements et événements extérieurs durant la PSE.

Les données de qualité d'eau ou d'exploitation disponibles dans la base SISE-Eaux ou directement auprès de l'exploitant, ainsi que les données pluviométriques pourront être utilisées à cette étape. Les enquêtes environnementales devraient être réalisées en lien avec les services de santé environnementale des délégations départementales des ARS concernées et les exploitants des réseaux d'eau potable.

Focus sur les données pluviométriques

Météo-France produit et diffuse quotidiennement un très grand volume d'informations dans le cadre de ses missions de service public. Un grand nombre d'entre elles peuvent être réutilisées - sous certaines conditions légales, réglementaires et contractuelles - en tant qu'« informations publiques », en application de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978, pour des fins différentes de la mission de service public pour laquelle les informations ont été produites ou reçues par Météo-France.

Les données utilisées pour caractériser la pluviométrie correspondent aux précipitations quotidiennes (mesurées de 6 h UTC le jour à 6 h UTC le lendemain) extraites de la Base de données climatologiques de Météo-France (BDCLIM). Les heures UTC sont en temps universel, l'heure locale s'obtient en ajoutant 2 heures en heure d'été, et 1 heure en heure d'hiver.

⁸ La PSE débute 15 jours à 1 mois avant le début de l'agrégat et intègre la durée de l'agrégat. La recherche d'informations remonte donc jusqu'à 1 mois avant le début de l'agrégat, car le délai entre l'exposition et le recours aux soins prend en compte de nombreux facteurs, non connus en début d'enquête.

Les données publiques détenues par Météo-France sont consultables sur internet à l'adresse : <http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Cartes-pluviometriques.html>.

Il est également possible de consulter le bulletin national de situation hydrologique mise à jour mensuellement par le ministère chargé de l'environnement (Direction de l'eau et de la biodiversité) disponible sur <http://www.eaufrance.fr/documents/documents-213/bulletin-national-de-situation/>.

2.6 Classement des signaux

Pour chaque signal, un classement est établi en fonction des informations récoltées durant les investigations en distinguant :

- (i) les signaux déjà connus pour lesquels une origine suspectée ou avérée a été établie par l'ARS ou santé publique France (cas des Tiac, GEA en Ehpad, GEA en collectivités, GEA autre)
- (ii) les signaux ne correspondant pas aux situations précédentes et pour lesquels la plausibilité hydrique doit être évaluée au regard des investigations environnementales. Cette plausibilité est déterminée en couplant les informations recueillies lors des enquêtes environnementale grâce à un algorithme décisionnel pour aboutir à un classement en 4 niveaux : **plausibilité hydrique forte, probable, possible ou indéterminée** (Figure 6).

I FIGURE 6 I

Classement de la plausibilité hydrique

1/ vulnérabilité du système de production d'eau face au risque microbiologique*	2/ dysfonctionnement ou évènement associé à un dysfonctionnement*		Plausibilité hydrique	
Forte	avéré		forte	
Potentielle	avéré		forte	
maitrisée	avéré		forte	
Forte	suspecté		forte	
Potentielle	suspecté		probable	
Maitrisée	suspecté		possible	
Forte	non-identifié		probable	
forte_2	non-identifié		forte	
Potentielle	non-identifié		possible	
Maitrisée	non-identifié		Indéterminée possible avec un évènement extérieur	
	1/ vulnérabilité du système de production d'eau face au risque microbiologique		2/ dysfonctionnement ou évènement associé à un dysfonctionnement pendant la PSE	
3/ évènement extérieur aggravant une vulnérabilité ou un dysfonctionnement pendant la PSE **	non	oui	non	oui
	forte	forte	avéré	avéré
	potentielle	forte ou forte_2	suspecté	avéré
	maitrisée	-	non-identifié	-

* : La cotation de la vulnérabilité du système ou du dysfonctionnement tient compte de l'existence ou non d'un facteur extérieur aggravant qui peut impacter la vulnérabilité ou le dysfonctionnement.

** : les évènements extérieurs « retour d'eaux contaminée en réseau » et « présence de poissons morts à la prise d'eau » conduisent directement à une plausibilité hydrique forte. Un évènement extérieur impactant la prise d'eau modifie la cotation d'une vulnérabilité ou d'un dysfonctionnement du captage ou de la station de traitement; un évènement extérieur impactant le réseau modifie la cotation d'une vulnérabilité ou d'un dysfonctionnement au niveau du réseau.

forte_2 : existence d'un évènement extérieur en lien direct avec une vulnérabilité connue du système de production d'eau (ressource sensible aux précipitations et précipitations importantes; ressource sans périmètre de protection et épandages de lisiers et fumiers; station sans désinfectant et augmentation de la pollution à la prise d'eau ; existence de zones sans résiduels de chlore et évènement inhabituel dans le réseau dans ces zones)

3. CONSULTATION DES DONNÉES DU DISPOSITIF DE SURVEILLANCE : APPLICATION EPIGEH

3.1 Présentation générale et dispositions en matière de sécurité informatique

EpiGEH est une application développée sous R shiny par la direction des régions (Dire, région Occitanie) et la direction Appuis, traitements et analyses des données de Santé publique France (Data). Elle est destinée à être hébergée sur un serveur RStudio Connect (nom du serveur : rconnect, accessible à l'adresse <https://rconnect.ansp.local.fr>) maintenu par la direction des systèmes d'information (DSI) de Santé publique France. La mise à jour des fonctionnalités de l'application est réalisée par la Dire et la Data.

Le déploiement de l'application est proposé en 2 phases afin de satisfaire aux nécessités de conformité et d'exposition des données informatisées :

Phase 1 - Mise à disposition interne à Santé publique France (dernier trimestre 2018) :

Dans un premier temps, le déploiement de l'application sera réalisé sur le serveur interne rconnect. Elle sera accessible uniquement aux personnels de Santé publique France (sur site de Saint-Maurice et par VDI). Ce serveur est localisé à Santé publique France et est maintenu par la DSI. Les droits d'accès seront affectés par Data/Dire et 3 profils d'utilisateurs seront définis : coordination nationale (consultation de l'ensemble des signaux et des données sources), coordination régionale (consultation des signaux candidat aux investigations et des tabulaires), autres utilisateurs de Santé publique France (consultation des données de GEAm issues de l'Assurance maladie et de la base SISE-Eaux uniquement).

Phase 2 - Mise à disposition externe à Santé publique France (2019) :

Les ARS, l'Anses (laboratoire d'hydrologie de Nancy) et la DGS sont des acteurs indispensables pour la surveillance des GEA d'origine hydrique. Ces partenaires disposent d'un accès au RIE et le déploiement d'un module de l'application est envisagé sur un serveur Rconnect, uniquement accessible via ce réseau. Ce module de l'application, conformément à ce protocole, intégrera les principales fonctionnalités nécessaires à l'investigation des signaux détectés (signaux pertinents) mais ne restituera qu'une partie réduite des données (pas de résultats tabulaires, uniquement des graphiques et cartographies).

La création d'un utilisateur externe à Santé publique France (par la Data/DSI) sera soumis à l'approbation d'une charte d'utilisation qui sera datée, signée et transférée à la coordination nationale du dispositif.

Ce type d'accès a un impact budgétaire, puisque tout compte est facturable sur le quota attribué à Santé publique France. Il conviendra de définir les modalités d'accès en accord avec la Direction générale, la DSI et la Data de Santé publique France.

3.2 Finalité

L'application EpiGEH répond à plusieurs objectifs :

- Rétro-informer la nature et la plausibilité hydrique des signaux détectés par le dispositif de surveillance ;
- Permettre la mise à jour par les membres de la coordination régionale du classement des signaux dans le cadre des investigations sanitaires et environnementales des signaux ;

- Mettre à disposition des équipes et partenaires (nationaux et régionaux) de Santé publique France les informations construites à partir de l'indicateur sanitaire GEAm afin de disposer d'éléments pour valider l'impact sanitaire de signaux environnementaux (exemple d'une non-conformité signalée par l'ARS sans notion de signal de GEA au moment de la non-conformité, rupture de canalisation, fortes pluies, etc.) ;
- Réaliser une synthèse nationale des indicateurs.

3.3 Fonctionnalités

La restitution des données par l'application est conditionnée par le choix d'une zone (une région, un ou plusieurs départements) et d'une période d'étude (une ou plusieurs années).

Les fonctionnalités disponibles sont :

- La consultation de la liste des signaux détectés et considérés comme pertinents (liste modulable selon des critères statistiques et épidémiologiques). Pour chaque signal, l'utilisateur a accès à un tableau de bord présentant :
 - Les caractéristiques épidémiologiques, statistiques spatio-temporelles (voir caractéristiques au paragraphe 2.3.4 en page 16) ;
 - Les courbes épidémiques des cas groupés de GEAm détectés sur la zone du signal et en dehors de la zone du signal sur le département (effectifs et taux d'incidence des cas aux pas de temps quotidiens, hebdomadaires et mensuels)(pour les 1 an et plus, les 1 à 15 ans et les 16 ans et plus) ;
 - La localisation du signal (communes concernées) ;
 - La(les) commune(s) et UDI concernée(s) ;
 - Un module permettant la demande de modification du classement des signaux.
- La consultation de la liste des signaux initialement détectés par chacune des 4 variantes de la méthode (liste modulable selon des critères statistiques et épidémiologiques) présentant les caractéristiques épidémiologiques, spatio-temporelles, localisation, UDI et communes concernées de chaque signal (selon droits d'accès) ;
- La consultation de données de GEAm issues du SNDS : courbes et cartes des effectifs et taux d'incidence communaux des cas de GEA médicalisés (pour les 1 an et plus, les 1 à 15 ans et les 16 ans et plus) aux pas de temps quotidien, hebdomadaire, mensuel et annuel ;
- La consultation des caractéristiques des UDI à partir des données de SISE-Eaux ;
- La mise à disposition d'un algorithme permettant, selon les données environnementales disponibles, de définir la probabilité de l'origine hydrique d'un signal ;
- Le rappel d'éléments méthodologiques concernant la conduite des investigations sanitaires et environnementales.

Selon le profil utilisé, les utilisateurs ont également accès au téléchargement de données. Les fonctionnalités disponibles sont précisées dans le Tableau 4.

I TABLEAU 4 I

Fonctionnalités disponibles dans EpiGEH, selon le profil des utilisateurs

Rubriques	Coordination nationale		Coordination régionale	
	Santé publique France	Partenaires DGS et Anses (LNH)	Santé publique France*	ARS*
Signaux détectés et pertinents :				
- Données épidémiologiques et spatio-temporelles	X	X	X	X
- Courbes et cartes descriptives	X	X	X	X
- Téléchargement des données	X		X	X
- Mise à jour du classement des signaux	X		X	
Tous signaux détectés :				
- Données épidémiologiques et spatio-temporelles	X			
- Téléchargement des données	X			
Données de GEAm issues du SNDS :				
- Données épidémiologiques et spatio-temporelles	X	X	X	X
- Téléchargement des données	X		X	
Configuration des UDI :				
- Données épidémiologiques et spatio-temporelles	X	X	X	X
- Téléchargement des données	X	X	X	X
Rappels méthodologiques	X	X	X	X

* Consultation des données concernant sa propre région exclusivement ; LNH : laboratoire national d'hydrologie de Nancy

4. COORDINATION DU DISPOSITIF

4.1 Niveau national

La coordination nationale est assurée par la Dire (antenne Occitanie) avec l'appui de la Data. Elle a pour missions :

- d'animer les dispositifs de collecte, d'analyse et de diffusion des données ;
- d'assurer le recueil des données nécessaires à la collecte, l'analyse et la diffusion des données ;
- d'assurer le lien avec les parties prenantes en interne à Santé publique France et en externe au niveau national ;
- de réaliser les bilans épidémiologiques à l'échelle nationale

4.2 Niveau régional

La coordination régionale est assurée par les antennes régionales de Santé publique France (Dire) en lien avec le niveau national. Elle a pour missions :

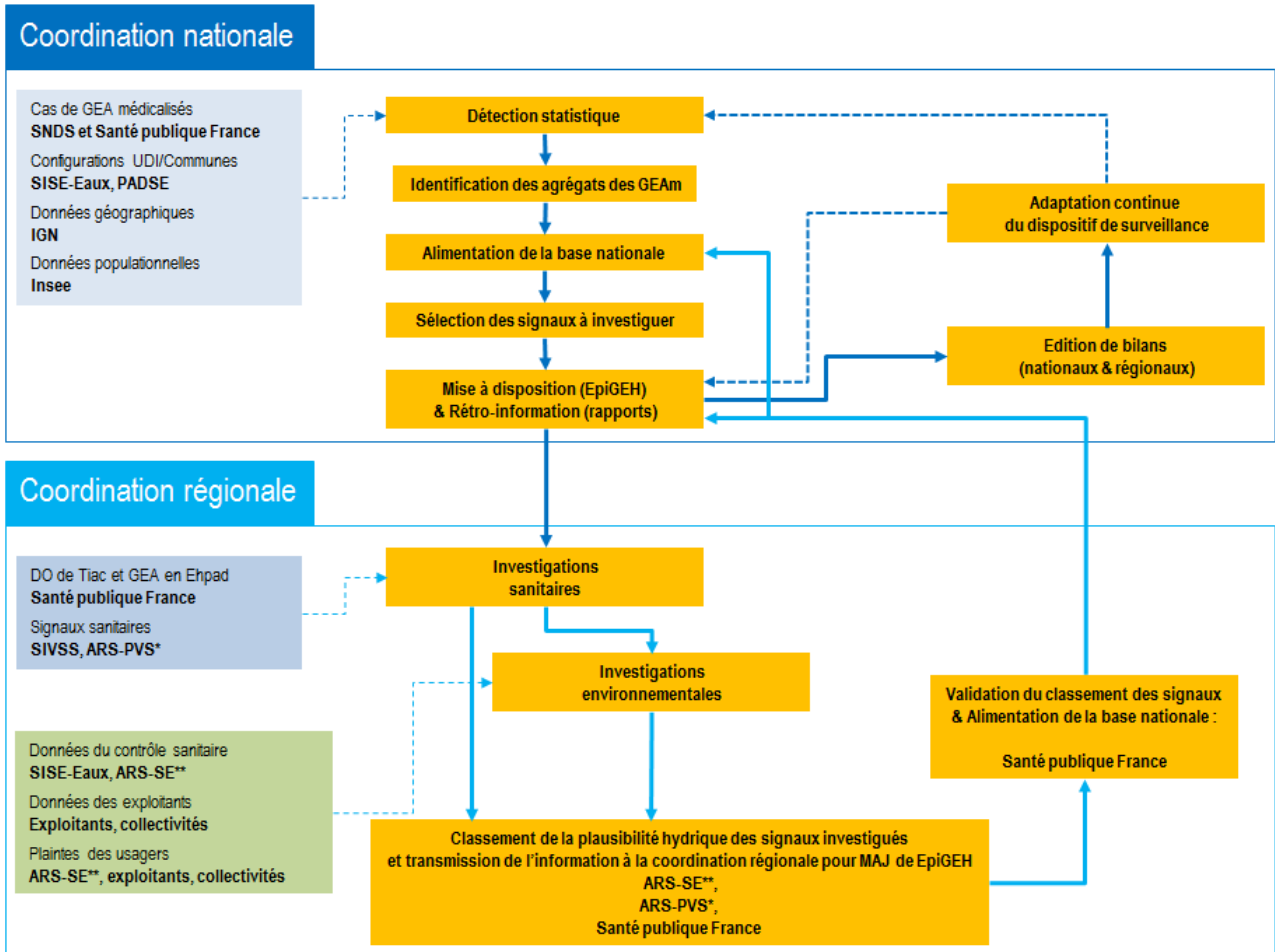
- d'animer le dispositif de collecte des données régionales (investigations de signaux, signalements SIVSS, etc.) auprès des ARS ;
- de s'assurer que le classement des signaux détectés est réalisé, *a minima* à fréquence annuelle, pour l'ensemble des départements de sa région ;
- d'assurer le lien avec les autres partenaires et la rétro-information des résultats du dispositif.

4.3 Répartition des missions

La Figure 5 résume les missions des parties prenantes au dispositif, que ce soit au niveau national ou régional.

FIGURE 5 I

Figure 5 : Répartition des missions entre niveaux de coordination nationale et régionale



* ARS-PVS : plateforme de veille sanitaire de l'ARS - ** ARS-SE : service de santé environnementale de l'ARS

5. ÉVALUATION DU DISPOSITIF

Le dispositif de surveillance fera l'objet d'une évaluation dans un délai à définir. Cette évaluation portera notamment sur la méthode de détection et les critères de sélection des signaux, sur les enquêtes environnementales, sur l'algorithme permettant de définir la plausibilité hydrique et sur l'outil EpiGEH. Cette évaluation s'appuiera sur une exploitation des données collectées dans EpiGEH et sur des retours d'expériences des régions et des utilisateurs.

Références bibliographiques

1. Beaudou, P., *Syndromic surveillance of acute gastroenteritis: an opportunity for the prevention of the infectious risk attributable to tap water*, in *LERES*. 2012, Université de Rennes 1: Rennes. p. 244.
2. Mouly, D., *Ecology of human health: contribution to the study and to the surveillance of waterborne disease outbreaks of gastrointestinal illness*. 2016, Université Blaise Pascal: Clermont-Ferrand. p. 160.
3. Gorla, S., D. Mouly, L. Rambaud, A. Guillet, P. Beaudou, and C. Galey, *Évaluation de différentes méthodes de détection d'agrégats de cas de gastro-entérites aiguës médicalisées*. 2017, Santé publique France,: Saint-Maurice. p. 52.
4. Galey, C., J. Pouey, A. Guillet, S. Gorla, and D. Mouly, *Détection d'épidémies de GEAm en lien avec une origine hydrique. Etude pilote sur 7 départements de 7 régions françaises*. 2018, Santé publique France: Saint-Maurice. p. 1-73.
5. Tuppin, P., J. Rudant, P. Constantinou, C. Gastaldi-Menager, A. Rachas, L. de Roquefeuil, G. Maura, H. Caillol, A. Tajahmady, J. Coste, C. Gissot, A. Weill, and A. Fagot-Campagna. Value of a national administrative database to guide public decisions: From the systeme national d'information interregimes de l'Assurance Maladie (SNIIRAM) to the systeme national des donnees de sante (SNDS) in France. *Rev Epidemiol Sante Publique* **2017**, *65 Suppl 4*, S149-S167, 10.1016/j.respe.2017.05.004.
6. Bounoure, F., P. Beaudou, D. Mouly, M. Skiba, and M. Lahiani-Skiba. Syndromic surveillance of acute gastroenteritis based on drug consumption. *Epidemiol Infect* **2011**, *139*, 1388-95, 10.1017/S095026881000261X.
7. Beaudou, P., M. Bentayeb, M. Corso, L. Rambaud, and C. Galey, *Les données de l'entrepôt de cas de gastro-entérite médicalisés issues du Sniiram : description, qualité et utilisation*. 2017, Santé publique France: Saint-Maurice. p. 40.
8. Smith, C.M., S.C. Le Comber, H. Fry, M. Bull, S. Leach, and A.C. Hayward. Spatial methods for infectious disease outbreak investigations: systematic literature review. *Euro Surveill* **2015**, *20*, 10.2807/1560-7917.ES.2015.20.39.30026.
9. Kulldorff, M., R. Heffernan, J. Hartman, R. Assuncao, and F. Mostashari. A space-time permutation scan statistic for disease outbreak detection. *PLoS.Med.* **2005**, *2*, e59,
10. kulldorff, M. *Information Management Services Inc. SaTScan v9.5 : Software for the spatial, temporal and space-time statistics*. . 2015.
11. Coly, S., N. Vincent, E. Vaissiere, M. Charras-Garrido, A. Gallay, C. Ducrot, and D. Mouly. Waterborne disease outbreak detection: an integrated approach using health administrative databases. *Journal of water and Health* **2017**, *15*, 15,
12. Galey, C., *Guide d'investigation des épidémies d'infections liées à l'ingestion d'eau de distribution. Seconde édition*. 2017, Santé publique France: Saint-Maurice. p. 1-60.

ANNEXES

Annexe A. Bilan des signaux détectés sur la période 2010-2017, France entière

Un signal correspond à des cas groupés de GEAm détectés à partir des données du SNDS, représentant une épidémie hydrique potentielle (avant investigation environnementale pour estimer la plausibilité hydrique).

FIGURE 7 I

Répartition du nombre moyen de cas groupés de GEAm détectés par an rapporté à la population de chaque département pour l'ensemble de la période d'étude (2010 – 2017).

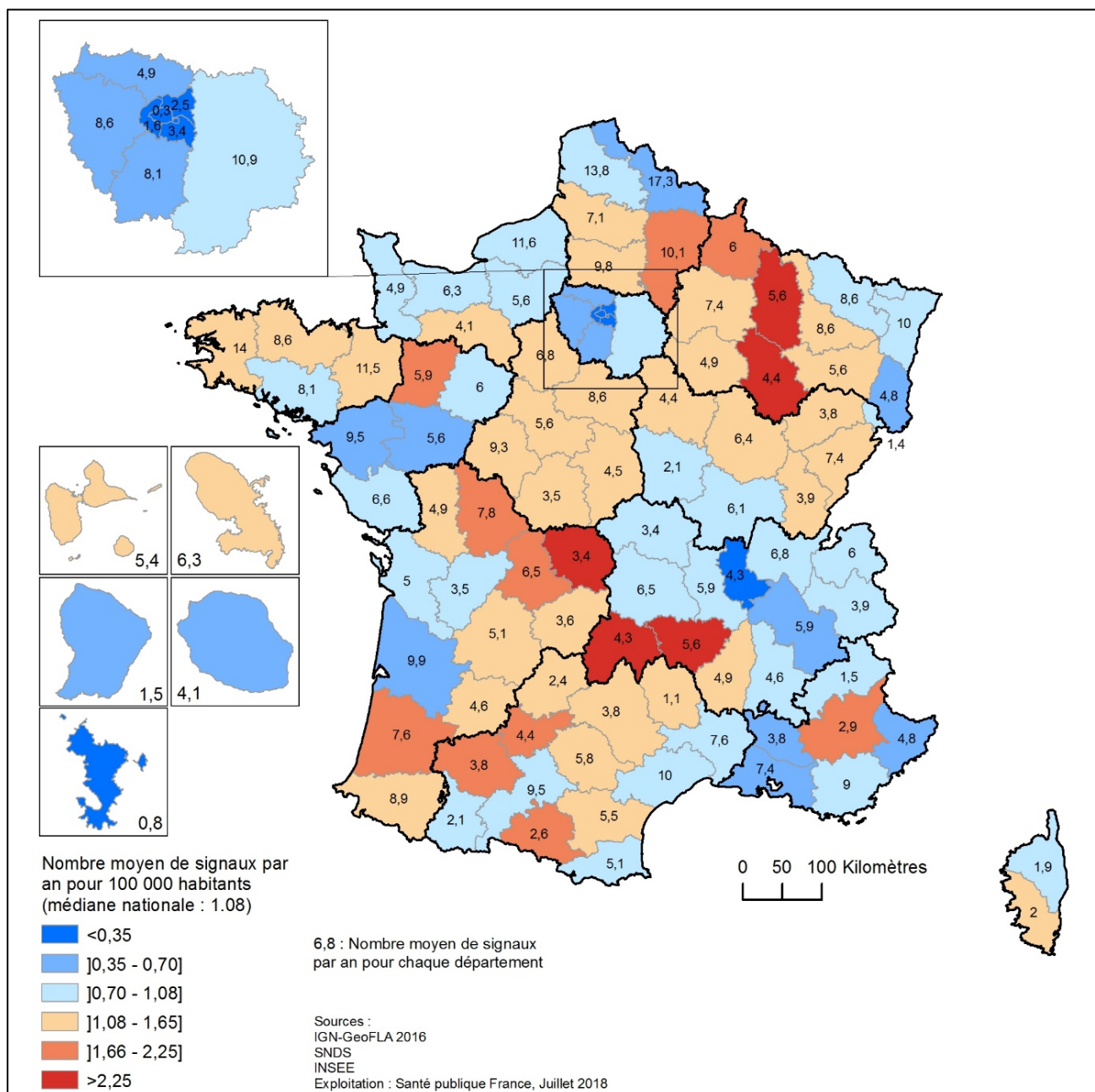


FIGURE 8 I

Répartition statistique du nombre de signaux pour l'ensemble des départements étudiés entre 2010 et 2017

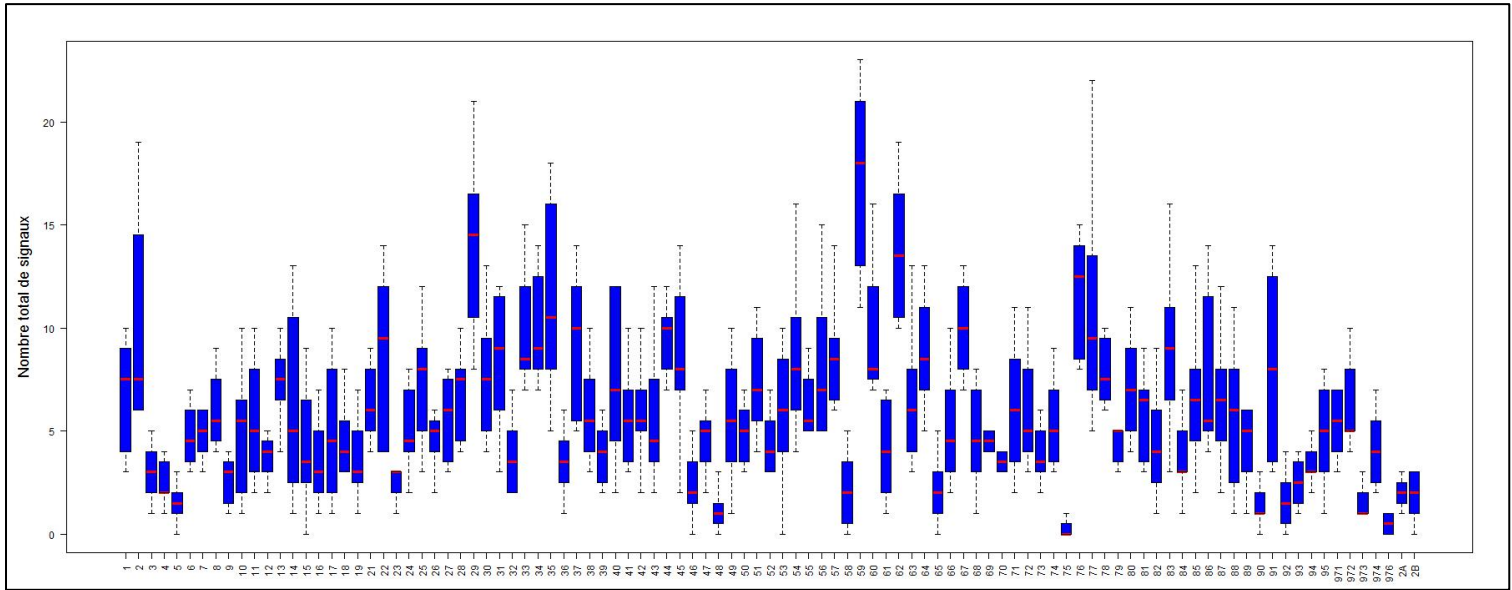
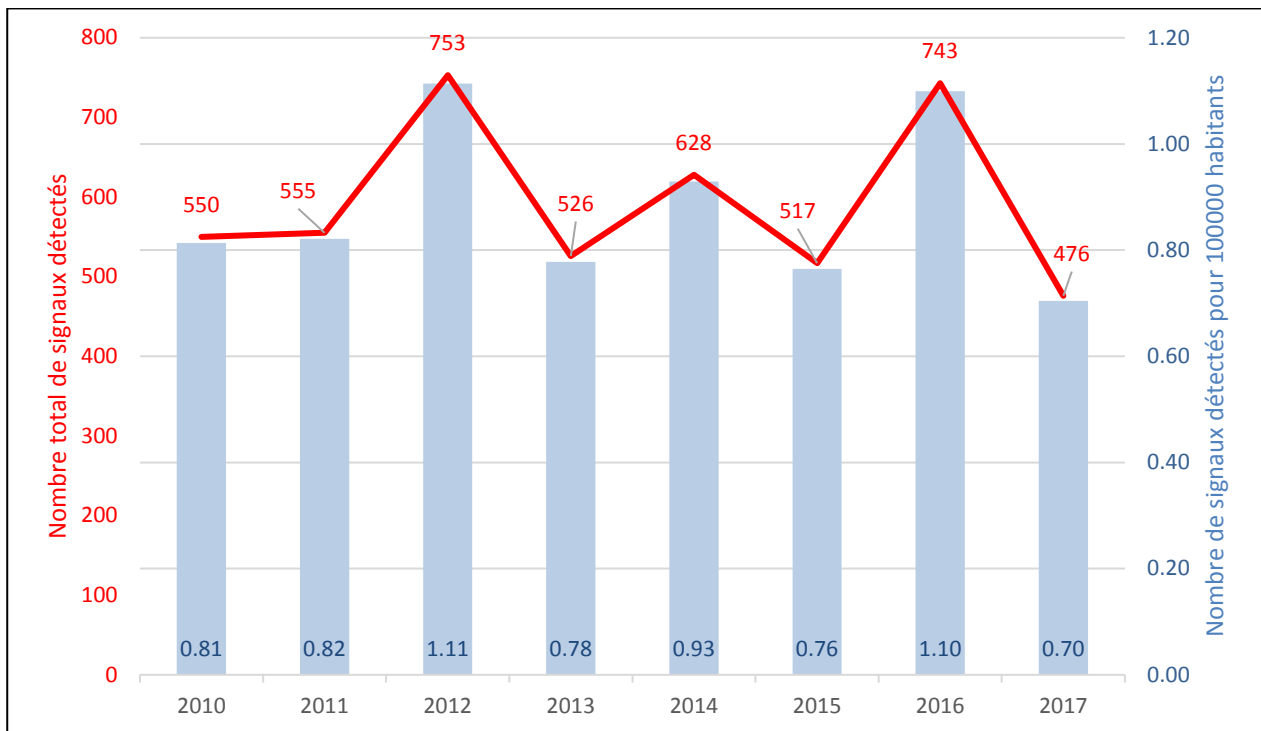


FIGURE 9 I

Répartition annuelle du nombre de signaux détectés et du nombre de signaux pour 100 000 habitants sur l'ensemble de la période d'étude



Nom département	N° dept	Population	Les signaux détectés												Les UDI impactées												La population concernée												Rang			
			Nb UDI	Nombre total extra 2010 et 2017	Nombre moyen par an	IC 95 inf	IC 95 sup	Nombre moyen par an pour 100 000 habitants	Nombre moyen par an pour 100 UDI	Nombre moyen par an pour 100 communes	Rapport de Risque moyen	IC 95 inf	IC 95 sup	Nombre total extra 2010 et 2017	Nombre moyen par an	IC 95 inf	IC 95 sup	Nombre moyen par an pour 100 UDI**	Taillls moyennes des UDI impactées	IC 95 inf	IC 95 sup	Nombre moyennes d'UDI par signal	IC 95 inf	IC 95 sup	Nombre total d'exces de cas par an	Nombre moyen d'exces de cas par an	IC 95 inf	IC 95 sup	Nombre moyen d'exces de cas par an pour 100 000 habitants	Nombre moyennes d'exces de cas par an	IC 95 inf	IC 95 sup	Rang Nb total de signaux	Rang Nb de signaux / An	Rang Nb total UDI impactées	Rang Nb UDI / An / 100 UDI						
Ain	1	643 309	343	54	6,75	6,01	7,49	1,05	1,37	1,61	3,33	2,76	3,31	56	3,88	8,36	11,39	2,88	3245	7427	11064	1,54	1,27	1,80	1943	243,63	235,14	252,11	37,87	36,03	27,61	44,58	31	55	76	33	72					
Aisne	2	554 040	299	81	10,13	9,01	11,24	1,83	3,39	1,24	4,52	3,78	5,27	85	10,75	9,58	11,92	3,60	3918	2419	3988	1,10	1,03	1,16	1797	284,63	222,39	226,86	40,54	22,19	19,90	24,47	7	10	23	24	64					
Alpes-de-Haute-Provence	4	166 238	454	23	3,38	2,5	4,20	0,96	3,38	1,05	4,16	3,16	5,17	24	4,38	3,45	5,30	3,93	4327	2915	8738	1,33	1,10	1,57	641	80,12	75,16	85,09	22,63	21,14	18,52	28,96	34	62	40	96	44					
Hautes-Alpes	5	145 213	456	12	1,50	0,38	2,02	1,03	0,63	1,44	3,75	3,18	4,31	93	17,00	8,19	25,91	3,74	4531	3318	6544	6,29	3,24	3,44	417	52,13	44,16	60,09	31,34	18,35	18,25	20,43	67	12	58	8	62					
Alpes-Maritimes	6	1 098 785	512	38	4,75	4,28	5,22	0,43	1,52	2,91	4,22	3,16	5,27	75	12,63	13,44	19,81	4,05	10055	6734	13376	2,66	1,85	3,47	1136	142,00	136,53	147,47	12,92	29,89	22,37	36,62	63	93	37	19	54					
Ardèche	7	332 051	587	39	4,88	4,52	5,23	1,47	0,83	1,44	3,46	2,95	3,96	152	31,25	23,04	31,96	5,52	11018	8312	16665	6,67	4,17	8,55	357	119,00	115,71	122,29	35,84	24,41	20,54	28,28	58	24	71	3	41					
Ardennes	8	287 775	286	48	6,00	5,48	6,52	2,08	2,10	1,30	4,00	3,45	4,55	35	6,00	5,48	6,52	2,10	2653	1855	3451	1,00	1,00	1,00	1154	144,25	140,03	148,47	50,13	24,04	17,68	30,21	40	6	44	69	100					
Ariège	9	158 016	480	21	2,63	2,12	3,13	1,66	0,55	0,73	5,87	3,53	6,20	36	5,00	3,59	5,81	1,04	2748	1738	3159	1,90	1,11	2,70	338	42,25	36,03	47,85	26,73	16,10	12,56	19,63	68	15	9	67	80					
Aube	10	316 096	219	39	4,88	3,92	5,83	1,54	2,23	1,10	6,10	3,41	6,72	36	5,88	5,53	9,91	2,68	3140	2111	4169	1,21	1,06	1,55	747	33,38	31,93	35,96	23,54	19,15	15,94	22,37	58	16	5	62	75					
Yonne	11	329 055	531	45	5,50	4,94	6,03	1,47	1,70	1,00	1,83	3,20	3,96	124	11,00	10,59	14,25	3,65	5283	3523	6826	2,16	1,70	2,38	1147	158,38	153,96	167,39	37,23	25,25	21,39	28,25	63	67	62	5	62					
Avignon	12	283 901	219	30	3,75	3,33	4,17	1,23	1,71	1,23	4,43	2,89	6,09	32	5,25	4,73	7,27	2,40	5961	3207	8203	1,40	0,96	1,94	175	34,38	30,63	38,12	32,25	25,17	18,19	32,14	77	38	25	72	81					
Bouches-du-Rhône	13	2 035 475	138	59	7,38	6,90	7,85	0,36	5,34	6,20	3,30	2,09	2,52	77	16,25	13,85	17,15	11,78	21245	14279	28152	2,32	1,59	3,05	2147	268,38	263,92	272,83	13,18	36,39	32,71	40,06	27	95	95	18	9					
Calvados	14	708 407	259	50	6,25	5,00	7,08	0,88	2,45	0,89	4,30	3,51	5,10	51	7,63	6,96	9,64	2,99	5265	3686	6694	1,28	1,00	1,47	1567	170,88	166,51	175,24	24,12	21,34	22,57	32,11	37	73	31	40	70					
Charente	15	152 400	477	34	4,25	3,24	5,26	2,79	0,89	1,63	6,01	4,72	7,71	68	3,25	6,00	11,00	1,34	1724	1125	2322	2,18	1,69	2,66	596	73,25	71,18	75,32	48,06	11,24	11,31	20,76	71	2	7	23	92					
Charente-Maritime	16	366 787	84	28	3,50	2,71	4,29	0,93	4,17	0,67	4,34	3,30	5,64	27	4,25	3,74	5,51	2,06	5186	3326	7046	1,25	1,03	1,47	710	88,75	84,05	93,45	24,20	25,36	19,84	30,88	82	63	28	82	43					
Charente-Maritime	17	656 045	136	40	5,00	3,91	6,09	0,76	3,68	1,06	3,36	2,81	4,30	30	5,00	5,05	7,20	3,68	5334	3943	6345	2,00	1,00	1,00	1026	128,25	122,45	134,05	19,55	25,65	21,60	29,70	57	18	64	78	63					
Cher	18	318 590	110	20	3,57	3,12	4,11	0,90	1,60	1,27	3,32	2,74	3,80	127	24,15	17,86	27,90	5,34	14703	10371	17074	5,73	4,39	6,81	1070	130,00	125,08	135,28	25,29	20,11	23,04	33,78	27	65	13	45	31					
Corrèze	19	243 854	370	29	3,63	2,93	4,32	1,45	0,98	1,27	4,17	3,16	4,18	40	7,75	6,49	9,25	2,05	3899	2854	4345	2,14	1,56	2,71	631	78,88	76,65	84,10	51,59	21,76	30,59	25,55	81	27	38	56	30					
Côte-d'Or	21	545 001	366	51	6,38	5,87	6,88	1,17	1,74	0,90	4,59	3,61	5,57	42	7,75	6,59	9,16	1,22	4943	3580	6318	1,22	1,07	1,36	1258	157,25	151,87	162,63	28,85	24,67	19,87	29,46	36	47	21	54	88					
Côte-d'Armor	22	617 413	260	63	8,63	7,66	9,59	1,40	3,32	2,31	3,86	3,31	4,41	59	11,00	9,10	12,15	4,23	5752	4417	7087	1,29	1,15	1,43	1810	226,25	222,55	229,35	36,64	26,23	22,51	29,95	17	32	52	32	3					
Creuse	23	124 348	228	27	3,38	2,33	4,42	2,70	1,48	1,30	6,52	4,63	8,42	38	6,38	3,81	9,19	2,80	1472	1043	1902	1,89	1,33	2,45	357	44,63	42,69	46,56	35,71	13,22	10,90	15,55	84	3	3	62	73					
Dordogne	24	428 651	202	41	5,13	4,50	5,75	1,20	2,54	0,92	4,16	3,52	4,81	31	6,00	6,84	10,91	2,97	5637	3749	7524	1,17	1,00	1,31	904	113,00	110,38	116,62	26,36	22,05	18,36	25,34	55	46	39	15	71					
Doubs	25	549 195	324	59	7,38	6,58	8,17	1,34	2,28	1,24	3,40	2,71	3,83	84	16,00	14,60	17,90	5,94	14673	10417	17061	2,39	1,88	2,90	1170	221,25	217,72	224,78	40,29	30,00	25,22	34,78	27	65	73	13	45					
Drome	26	551 004	422	37	4,63	4,21	5,04	1,60	1,07	1,25	3,32	2,74	3,80	127	24,15	17,86	27,90	5,34	14703	10371	17074	5,73	4,39	6,81	1070	130,00	125,08	135,28	25,29	20,11	23,04	33,78	27	65	13	45	31					
Eure-et-Loire	27	429 076	531	45	5,50	4,94	6,03	1,47	1,70	1,00	1,83	3,20	3,96	124	11,00	10,59	14,25	3,65	5283	3523	6826	2,16	1,70	2,38	1147	158,38	153,96	167,39	37,23	25,25	21,39	28,25	63	67	62	5	62					
Eure-et-Loire	28	445 083	334	54	6,75	6,17	7,33	1,52	2,02	1,68	4,91	3,49	6,33	44	8,00	9,00	11,75	2,40	6333	3839	8827	1,22	1,10	1,35	1289	161,13	158,45	163,80	36,20	23,87	18,64	29,10	31	20	16	52	82					
Finistère	29	339 393	246	112	14,00	13,21	14,79	1,50	5,69	4,95	3,54	3,18	3,90	95	17,75	15,23	17,52	7,22	5409	4400	6417	1,29	1,17	1,42	3052	381,50	378,38	384,62	40,78	27,25	24,34	30,15	2	22	65	3	22					
Gard	30	752 362	363	61	7,63	6,83	8,42	1,01	2,10	2,16	4,75	3,80	5,71	65	9,75	8,50	10,50	2,69	4250	3100	5191	1,30	1,13	1,46	1572	171,50	166,63	176,31	22,79	22,49	19,16	25,83	25	58	19	24	74					
Haute-Garonne	31	1 344 579	178	76	3,50	8,83	10,67	0,71	5,34	1,61	3,07	2,49	3,64	40	3,25	6,51	8,39	5,20	9394	7393	11474	1,07	0,99	1,14	2490	311,25	307,91	314,59	23,15	32,76	28,81	36,71	12	81	86	56	42					
Gers	32	197 988	95	30	3,75	3,09	4,41	1,89	6,82	0,81	4,25	3,30	5,19	21	4,10	4,24	6,26	7,27	5318	3186	5860	1,13	1,01	1,26	597	74,63	70,87	78,58	31,69	19,90	16,31	25,40	77	7	34	89	20					
Lot	33	155 663	129	79	3,88	3,21	10,54	0,63	1,66	1,82	1,39	2,91	3,36	53	3,15	3,15	10,35	1,56	7539	5433	9595	1,01	0,99	1,04	2903	312,88	309,88	318,87	20,10	13,68	17,37	35,49	60	86	92	37	18					
Lot-et-Garonne	34	191 821	156	45	5,63	4,93	6,32	1,63	3,93	1,23	3,92	3,43	4,39	71	6,25	5,73	6,96	4,07	6405	4633	7217	1,11	1,00	1,10	402	104,25	102,63	110,25	30,86	24,63	20,63	28,63	37	31	67	19	57					
Meuse	35	105 051	106	32	11,50	10,54	12,46	1,08	10,85	3,26	3,16	2,82	3,43	63	14,00	11,53	14,47	13,21	6950	5468	8491	1,29	1,16	1,42	2677	334,63	330,44	338,81	31,57	23,10	26,06	32,14	5	50	84	27	7					
Indre	36	232 802	104	28	3,50	2,91	4,09	1,50	3,37	1,42	4,06	3,28	4,84	25	4,13	3,93	6,57	3,37	3652	2499	4739	1,18	1,03	1,32	624	78,00	75,92	80,08	33,50	22,23	18,79	26,38	82	21	43	83	57					
Indre-et-Loire	37	619 004	157	74	3,25	8,44	10,06	1,43	5,89	3,34	3,80	3,28	4,31	62																												

Annexe B. Description des configurations entre les communes et les UDI par département

Répartition du nombre de communes par configuration et par département

Répartition du nombre d'habitants par configuration et par département

Tableau 1 : Répartition de communes par configuration et par département

DPT	1 commune et 1 UDI		1 commune et N UDI		N communes et 1 UDI		N communes et N UDI		Total général	Variante détection retenue
	Nb de communes	%	Nb de communes	%	Nb de communes	%	Nb de communes	%		
1	126	30%	63	15%	208	50%	22	5%	419	UDI 1, UDI 2
2	161	20%	6	1%	607	75%	32	4%	806	UDI 1, UDI 2
3	3	1%	4	1%	245	77%	66	21%	318	UDI 1, UDI 2
4	94	47%	102	52%	2	1%	0%	0%	198	COM 1, COM 2
5	37	21%	108	62%	7	4%	23	13%	175	UDI 1, UDI 2
6	42	26%	62	38%	26	16%	33	20%	163	UDI 1, UDI 2
7	35	10%	122	36%	121	36%	60	18%	338	COM 1, COM 2
8	191	43%	11	2%	232	52%	11	2%	445	UDI 1, UDI 2
9	69	21%	59	18%	140	42%	64	19%	332	UDI 1, UDI 2
10	73	17%	5	1%	277	64%	76	18%	431	UDI 1, UDI 2
11	366	84%	72	16%	0%	0%	0%	0%	438	COM 1, COM 2
12	15	5%	35	12%	180	63%	56	20%	286	UDI 1, UDI 2
13	59	50%	25	21%	29	24%	6	5%	119	COM 1, COM 2
14	22	4%	5	1%	379	61%	216	35%	622	UDI 1, UDI 2
15	48	19%	90	36%	61	24%	51	20%	250	UDI 1, UDI 2
16	8	2%	0%	0%	302	79%	73	19%	383	UDI 1, UDI 2
17	41	9%	1	0%	405	86%	25	5%	472	UDI 1, UDI 2
18	47	16%	7	2%	231	80%	5	2%	290	UDI 1, UDI 2
19	53	19%	64	22%	140	49%	29	10%	286	UDI 1, UDI 2
21	186	26%	35	5%	465	66%	17	2%	703	UDI 1, UDI 2
22	33	9%	33	9%	225	60%	82	22%	373	UDI 1, UDI 2
23	25	10%	17	7%	140	54%	78	30%	260	UDI 1, UDI 2
24	78	15%	13	2%	420	80%	17	3%	528	UDI 1, UDI 2
25	186	32%	41	7%	337	58%	14	2%	578	COM 1, COM 2
26	128	35%	72	20%	96	26%	67	18%	363	COM 1, COM 2
27	27	4%	3	0%	451	75%	121	20%	602	UDI 1, UDI 2
28	223	57%	22	6%	125	32%	21	5%	391	UDI 1, UDI 2
29	112	40%	32	11%	114	41%	21	8%	279	UDI 1, UDI 2
30	130	37%	48	14%	147	42%	28	8%	353	UDI 1, UDI 2
31	71	12%	11	2%	452	77%	55	9%	589	UDI 1, UDI 2
32	13	3%	1	0%	434	94%	15	3%	463	UDI 1, UDI 2
33	51	9%	1	0%	476	88%	14	3%	542	UDI 1, UDI 2
34	108	31%	54	16%	131	38%	50	15%	343	UDI 1, UDI 2
35	17	5%	5	1%	271	77%	58	17%	351	UDI 1, UDI 2
36	27	11%	4	2%	183	75%	29	12%	243	UDI 1, UDI 2
37	61	22%	8	3%	187	68%	20	7%	276	UDI 1, UDI 2
38	121	23%	162	31%	129	25%	108	21%	520	UDI 1, UDI 2
39	103	19%	25	5%	333	61%	84	15%	545	UDI 1, UDI 2
40	56	17%	3	1%	254	77%	18	5%	331	UDI 1, UDI 2
41	70	25%	6	2%	190	69%	10	4%	276	UDI 1, UDI 2
42	70	21%	63	19%	166	51%	28	9%	327	UDI 1, UDI 2
43	42	16%	56	22%	87	34%	72	28%	257	UDI 1, UDI 2
44	18	8%	0%	0%	181	85%	14	7%	213	UDI 1, UDI 2
45	151	46%	10	3%	161	49%	4	1%	326	UDI 1, UDI 2
46	33	10%	8	2%	214	66%	71	22%	326	UDI 1, UDI 2
47	10	3%	0%	0%	237	74%	72	23%	319	UDI 1, UDI 2
48	22	12%	82	46%	8	5%	65	37%	177	COM 1, COM 2
49	10	5%	1	1%	139	75%	36	19%	186	UDI 1, UDI 2
50	24	5%	5	1%	387	81%	61	13%	477	UDI 1, UDI 2
51	200	32%	18	3%	376	61%	22	4%	616	UDI 1, UDI 2
52	270	63%	58	14%	78	18%	22	5%	428	UDI 1, UDI 2
53	34	13%	1	0%	202	79%	18	7%	255	UDI 1, UDI 2
54	137	23%	28	5%	306	52%	121	20%	592	UDI 1, UDI 2
55	169	34%	13	3%	280	56%	34	7%	496	UDI 1, UDI 2
56	49	19%	5	2%	180	70%	24	9%	258	UDI 1, UDI 2
57	104	14%	9	1%	579	79%	38	5%	730	UDI 1, UDI 2
58	19	6%	14	5%	191	62%	86	28%	310	UDI 1, UDI 2
59	62	9%	2	0%	519	79%	70	11%	653	UDI 1, UDI 2
60	158	23%	6	1%	506	73%	23	3%	693	UDI 1, UDI 2
61	7	2%	1	0%	210	53%	177	45%	395	UDI 1, UDI 2
62	135	15%	12	1%	658	73%	91	10%	896	UDI 1, UDI 2
63	29	6%	57	12%	256	54%	128	27%	470	UDI 1, UDI 2
64	44	8%	27	5%	354	65%	122	22%	547	UDI 1, UDI 2
65	113	24%	43	9%	287	61%	27	6%	470	UDI 1, UDI 2
66	102	45%	53	23%	55	24%	16	7%	226	UDI 1, UDI 2
67	85	16%	21	4%	375	72%	43	8%	524	UDI 1, UDI 2
68	116	32%	47	13%	179	49%	24	7%	366	UDI 1, UDI 2
69	16	6%	5	2%	194	68%	71	25%	286	UDI 1, UDI 2
70	218	40%	32	6%	240	44%	51	9%	541	UDI 1, UDI 2
71	27	5%	14	2%	490	86%	36	6%	567	UDI 1, UDI 2
72	23	6%	1	0%	300	80%	49	13%	373	UDI 1, UDI 2
73	68	24%	134	47%	46	16%	37	13%	285	COM 1, COM 2
74	54	19%	146	52%	30	11%	51	18%	281	COM 1, COM 2
75	0%	0%	0%	0%	9	45%	11	55%	20	UDI 1, UDI 2
76	34	5%	3	0%	436	59%	272	37%	745	UDI 1, UDI 2
77	169	33%	24	5%	282	55%	40	8%	515	UDI 1, UDI 2
78	44	17%	13	5%	137	52%	68	26%	262	UDI 1, UDI 2
79	14	4%	0%	0%	299	90%	19	6%	332	UDI 1, UDI 2
80	144	18%	7	1%	606	78%	22	3%	779	UDI 1, UDI 2
81	29	9%	19	6%	239	75%	32	10%	319	UDI 1, UDI 2
82	8	4%	0%	0%	164	84%	23	12%	195	UDI 1, UDI 2
83	67	44%	66	43%	10	7%	10	7%	153	UDI 1, UDI 2
84	30	20%	7	5%	111	74%	3	2%	151	UDI 1, UDI 2
85	7	3%	1	0%	194	73%	65	24%	267	UDI 1, UDI 2
86	15	5%	7	2%	238	85%	21	7%	281	UDI 1, UDI 2
87	54	27%	41	21%	76	38%	29	15%	200	UDI 1, UDI 2
88	157	31%	38	7%	261	51%	58	11%	514	UDI 1, UDI 2
89	111	25%	39	9%	231	52%	60	14%	441	UDI 1, UDI 2
90	7	7%	1	1%	83	82%	10	10%	101	UDI 1, UDI 2
91	34	17%	9	5%	120	61%	33	17%	196	UDI 1, UDI 2
92	1	3%	0%	0%	35	97%	0%	0%	36	UDI 1, UDI 2
93	0%	0%	1	3%	34	85%	5	13%	40	UDI 1, UDI 2
94	0%	0%	0%	0%	40	85%	7	15%	47	UDI 1, UDI 2
95	33	18%	6	3%	125	68%	21	11%	185	UDI 1, UDI 2
971	9	26%	9	26%	5	15%	11	32%	34	COM 1, COM 2
972	2	6%	5	15%	13	38%	14	41%	34	UDI 1, UDI 2
973	4	18%	10	45%	4	18%	4	18%	22	COM 1, COM 2
974	2	8%	22	92%	0%	0%	0%	0%	24	COM 1, COM 2
976	2	12%	0%	0%	7	41%	8	47%	17	UDI 1, UDI 2
2A	47	38%	52	42%	3	2%	22	18%	124	UDI 1, UDI 2
2B	118	50%	68	29%	9	4%	41	17%	236	UDI 1, UDI 2
Total	7077	20%	2858	8%	21394	60%	4488	13%	35817	

Tableau 2 : Répartition du nombre d'habitants par configuration et par département

DPT	1 commune et 1 UDI		1 commune et N UDI		N communes et 1 UDI		N communes et N UDI		Total	variante détection retenue
	Nb habitants	%	Nb habitants	%	Nb habitants	%	Nb habitants	%		
1	192597	31%	87306	14%	264425	42%	181799	13%	626127	UDI 1, UDI 2
2	179823	33%	16616	3%	253374	47%	89970	17%	539783	UDI 1, UDI 2
3	23869	7%	9388	3%	209475	61%	100330	29%	343062	UDI 1, UDI 2
4	80683	50%	80475	50%	71	0%	0	0%	161229	COM 1, COM 2
5	14563	10%	65201	47%	1036	1%	58953	42%	139753	UDI 1, UDI 2
6	179219	17%	489570	45%	233236	22%	181287	17%	1083312	UDI 1, UDI 2
7	49735	15%	86735	27%	112728	35%	73131	23%	322329	COM 1, COM 2
8	139216	50%	52955	19%	68339	25%	16730	6%	277240	UDI 1, UDI 2
9	11701	8%	30537	20%	46468	30%	63868	42%	152574	UDI 1, UDI 2
10	35420	11%	8819	3%	110120	36%	153735	50%	308094	UDI 1, UDI 2
11	305597	84%	59881	16%	0	0%	0	0%	365478	COM 1, COM 2
12	7668	3%	39718	14%	137514	49%	93744	34%	278644	UDI 1, UDI 2
13	407871	20%	491600	25%	218935	11%	887663	44%	2006069	COM 1, COM 2
14	73185	11%	123191	18%	206810	30%	286905	42%	690091	UDI 1, UDI 2
15	15309	11%	36106	25%	37051	26%	56431	39%	144897	UDI 1, UDI 2
16	15441	4%	0	0%	242945	69%	92548	26%	350934	UDI 1, UDI 2
17	157651	25%	74998	12%	353217	55%	51223	8%	637089	UDI 1, UDI 2
18	90158	29%	7802	3%	134900	43%	77410	25%	310270	UDI 1, UDI 2
19	43828	18%	35111	15%	77929	32%	84472	35%	241340	UDI 1, UDI 2
21	93004	18%	204696	39%	191534	36%	42085	8%	531319	UDI 1, UDI 2
22	47650	8%	78980	13%	263507	44%	207260	35%	597397	UDI 1, UDI 2
23	20851	17%	21361	18%	41172	34%	37197	31%	120581	UDI 1, UDI 2
24	100224	24%	59705	15%	232525	57%	18329	4%	410783	UDI 1, UDI 2
25	106544	20%	142721	27%	267706	50%	14846	3%	531817	COM 1, COM 2
26	176948	35%	32449	7%	85917	17%	203766	41%	499080	COM 1, COM 2
27	33137	6%	5936	1%	357200	61%	193584	33%	589857	UDI 1, UDI 2
28	186233	43%	52500	12%	114259	26%	80770	19%	433762	UDI 1, UDI 2
29	269129	30%	174226	19%	260478	29%	200499	22%	904332	UDI 1, UDI 2
30	284708	39%	227365	31%	194784	26%	29172	4%	736029	UDI 1, UDI 2
31	510625	39%	4253	0%	659939	50%	142851	11%	1317668	UDI 1, UDI 2
32	40648	21%	1074	1%	139728	73%	9175	5%	190625	UDI 1, UDI 2
33	238083	16%	4734	0%	769968	50%	513231	34%	1526016	UDI 1, UDI 2
34	284021	26%	72038	7%	598847	54%	152492	14%	1107398	UDI 1, UDI 2
35	105122	10%	245175	24%	443381	43%	237749	23%	1031427	UDI 1, UDI 2
36	41628	18%	17205	8%	90800	40%	76542	34%	226175	UDI 1, UDI 2
37	180594	30%	36657	6%	199117	33%	187400	31%	603768	UDI 1, UDI 2
38	440608	36%	287761	23%	183164	15%	317496	26%	1229029	UDI 1, UDI 2
39	36796	14%	11697	4%	133830	51%	78358	30%	260681	UDI 1, UDI 2
40	101142	25%	35250	9%	232720	58%	31365	8%	400477	UDI 1, UDI 2
41	139570	42%	25033	8%	146771	44%	20043	6%	331417	UDI 1, UDI 2
42	188052	25%	305959	40%	195596	26%	67698	9%	757305	UDI 1, UDI 2
43	41899	18%	26554	12%	57302	25%	100774	44%	226529	UDI 1, UDI 2
44	125960	9%	0	0%	842803	63%	377829	28%	1346592	UDI 1, UDI 2
45	328200	49%	161474	24%	161743	24%	17982	3%	669399	UDI 1, UDI 2
46	18550	11%	6876	4%	83352	48%	64870	37%	173648	UDI 1, UDI 2
47	12305	4%	0	0%	172860	52%	148069	44%	333234	UDI 1, UDI 2
48	3092	4%	37538	51%	1003	1%	32242	44%	73875	COM 1, COM 2
49	16196	2%	2614	0%	458779	60%	285662	37%	763251	UDI 1, UDI 2
50	45968	10%	103714	21%	200460	41%	132938	28%	483080	UDI 1, UDI 2
51	92419	16%	55370	10%	395186	69%	27417	5%	570392	UDI 1, UDI 2
52	57582	32%	66344	37%	38180	21%	18462	10%	180568	UDI 1, UDI 2
53	47654	16%	7355	2%	207087	68%	44431	14%	306527	UDI 1, UDI 2
54	120030	16%	43076	6%	359561	49%	207034	28%	729701	UDI 1, UDI 2
55	68965	36%	15215	8%	82688	43%	24662	13%	191530	UDI 1, UDI 2
56	124859	17%	92794	13%	388754	52%	134644	18%	741051	UDI 1, UDI 2
57	189778	18%	24970	2%	507740	49%	322666	31%	1045154	UDI 1, UDI 2
58	11014	5%	3688	2%	77537	36%	120476	57%	212715	UDI 1, UDI 2
59	211603	8%	35410	1%	1796498	69%	559961	22%	2603472	UDI 1, UDI 2
60	300267	37%	59704	7%	438549	54%	20160	2%	818680	UDI 1, UDI 2
61	2717	1%	1033	0%	73947	26%	202896	72%	280593	UDI 1, UDI 2
62	240993	16%	34451	2%	832972	57%	363852	25%	1472268	UDI 1, UDI 2
63	45719	7%	233303	36%	245822	38%	119372	19%	644216	UDI 1, UDI 2
64	168890	25%	22289	3%	251841	38%	224229	34%	667249	UDI 1, UDI 2
65	97181	42%	17249	8%	91756	40%	22642	10%	228828	UDI 1, UDI 2
66	139509	30%	225239	48%	73712	16%	27867	6%	466327	UDI 1, UDI 2
67	175134	16%	28149	3%	817057	73%	92475	8%	1112815	UDI 1, UDI 2
68	109982	14%	72181	9%	432523	57%	145448	19%	760134	UDI 1, UDI 2
69	57594	3%	17433	1%	1411855	78%	315003	17%	1801885	UDI 1, UDI 2
70	85081	36%	47797	20%	70676	30%	34314	14%	237868	UDI 1, UDI 2
71	91104	16%	21536	4%	357875	65%	82442	15%	552957	UDI 1, UDI 2
72	210925	37%	8935	2%	266252	47%	81064	14%	567176	UDI 1, UDI 2
73	46770	11%	181855	43%	42007	10%	153883	36%	424515	COM 1, COM 2
74	88454	13%	330267	47%	109541	16%	178023	25%	706285	COM 1, COM 2
75	0	0%	0	0%	846192,1069	38%	1374252,893	62%	2220445	UDI 1, UDI 2
76	114384	9%	12013	1%	469200	37%	662323	53%	1257920	UDI 1, UDI 2
77	392732	29%	124852	9%	742298	54%	117964	9%	1377846	UDI 1, UDI 2
78	392001	28%	115662	8%	624145	44%	289862	20%	1421670	UDI 1, UDI 2
79	14049	4%	0	0%	278348	75%	81156	22%	373553	UDI 1, UDI 2
80	111178	19%	34127	6%	265023	46%	160771	28%	571099	UDI 1, UDI 2
81	53216	14%	13819	4%	189009	49%	128042	33%	384086	UDI 1, UDI 2
82	15353	6%	0	0%	135465	54%	101760	40%	252578	UDI 1, UDI 2
83	175846	17%	558140	54%	36197	3%	268029	26%	1038212	UDI 1, UDI 2
84	94650	17%	100249	18%	352500	64%	6975	1%	543374	UDI 1, UDI 2
85	89634	14%	13609	2%	328815	50%	227656	35%	659714	UDI 1, UDI 2
86	33627	8%	21153	5%	228231	53%	150192	35%	433203	UDI 1, UDI 2
87	190973	51%	52870	14%	91972	24%	40384	11%	376199	UDI 1, UDI 2
88	93009	25%	74600	20%	82893	22%	123058	33%	373560	UDI 1, UDI 2
89	62108	18%	54245	16%	109452	32%	113848	34%	339653	UDI 1, UDI 2
90	7138	5%	1124	1%	129668	90%	6366	4%	144296	UDI 1, UDI 2
91	242798	19%	51275	4%	780931	62%	193224	15%	1268228	UDI 1, UDI 2
92	62075	4%	0	0%	1535695	96%	0	0%	1597770	UDI 1, UDI 2
93	0	0%	54227	3%	1324712	84%	192089	12%	1571028	UDI 1, UDI 2
94	0	0%	0	0%	1113281	82%	251758	18%	1365039	UDI 1, UDI 2
95	165273	14%	35616	3%	827053	69%	177597	15%	1205539	UDI 1, UDI 2
971	49505	12%	145929	36%	43329	11%	161423	40%	400186	COM 1, COM 2
972	1436	0%	112396	29%	106985	28%	163094	42%	383911	UDI 1, UDI 2
973	47921	19%	78965	31%	91592	36%	33860	13%	252338	COM 1, COM 2
974	12299	1%	830468	99%	0	0%	0	0%	842767	COM 1, COM 2
976	16768,08	8%	0	0%	56920,85	27%	138955,98	65%	212644,91	UDI 1, UDI 2
2A	11058	7%	36389	24%	69707	46%	34498	23%	151652	UDI 1, UDI 2
2B	27429	16%	29046	17%	15653	9%	100191	58%	172319	UDI 1, UDI 2
Total	11501705	17%	8377971	13%	30734701	47%	15295225	23%	65909602	

FIGURE 10 I

Pourcentage de communes par configuration et par département

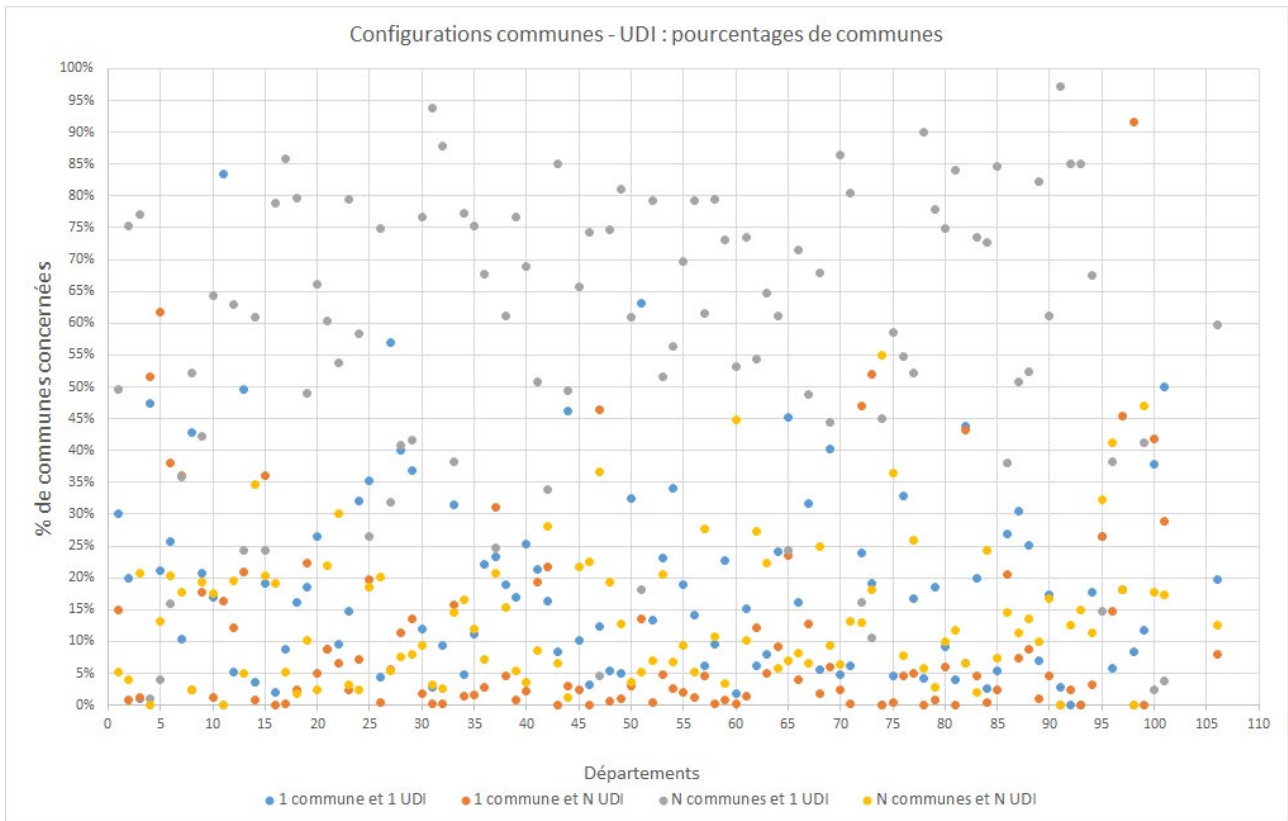
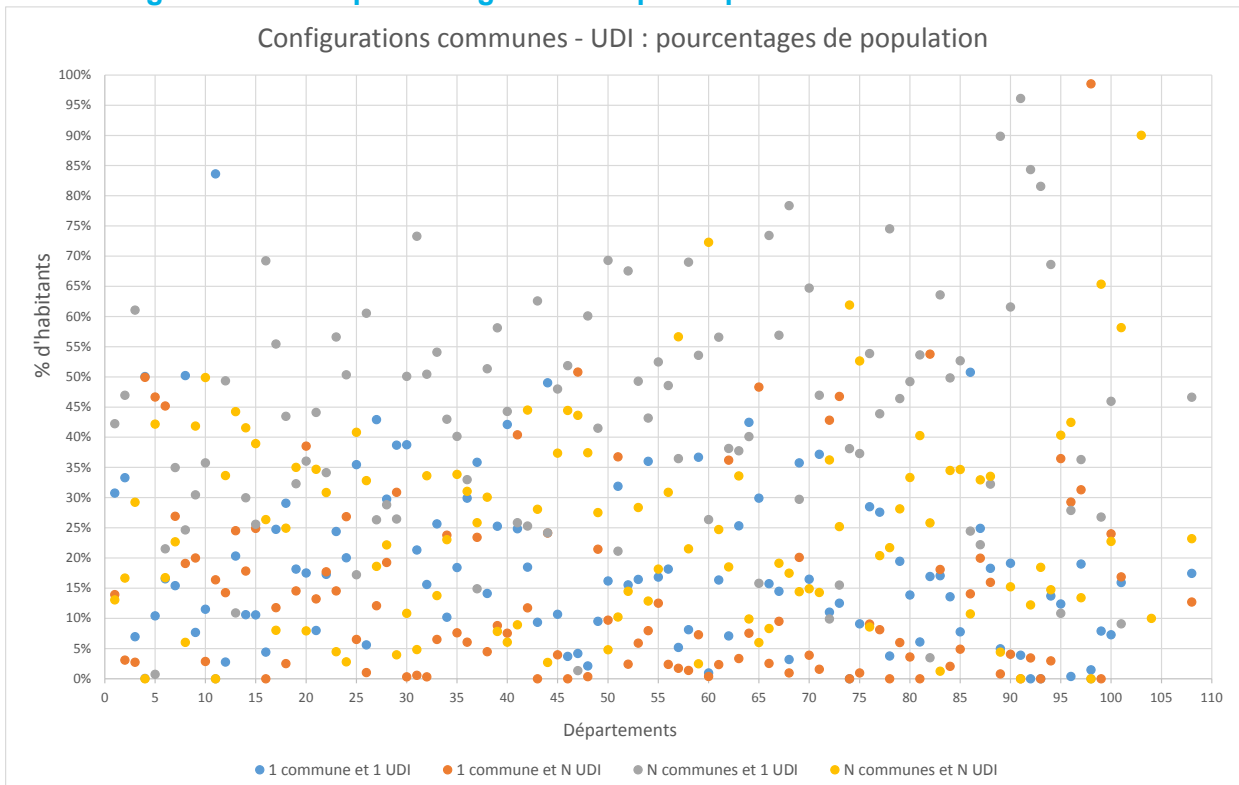


FIGURE 11 I

Pourcentage d'habitants par configuration et par département



Annexe C. Processus de collecte des données pour le dispositif de surveillance

Les données sources sont hébergées sur le serveur sécurisé « S » (sds) de Santé publique France.

Les données collectées dans le cadre du dispositif de surveillance sont de 3 natures : les données concernant la réalisation des analyses statistiques (au niveau national), celles concernant l'identification d'épidémies connues (enquêtes sanitaires au niveau régional) et celles concernant la recherche d'une contamination hydrique (enquêtes environnementales au niveau régional) ().

Le Tableau 8 récapitule les types de données recueillies et leurs sources, les services responsables de leurs collectes et la fréquence des mises à jour.

TABLEAU 8 I

Synthèse des modalités de collecte des données

Types de données	Source	Service responsable	Fréquence de mise à jour
Pour la détection statistique au niveau national :			
• Cas de GEA médicalisés	SNDS	Data*	Bimestriel
• Agrégats de cas de GEAm	SNDS-Data	Dire	Quardimestriel
• Démographie	Insee	Data*	Annuelle
• Lien communes - unités de distribution d'eaux et données population desservies	SISE-Eaux	DGS/PADSE	Annuelle
• Géographie des communes	IGN	Data*	Annuelle
Pour les investigations sanitaires régionales :			
• Tiac (DO)	Santé publique France	DMI*/Data*/Dire*	En continu
• GEA en Ehpad	Santé publique France	DMI*/Data*/Dire*	En continu (sauf si système abandonné)
• Autres GEA	SIVSS	Plateformes de veille sanitaire des ARS, Dire*	En continu
Pour les investigations environnementales régionales :			
• Taux de non-conformité microbiologique des UDI	SISE-Eaux	DGS/PADSE	A définir
• Mesures de qualité de l'ECDH les jours précédents le signal	SISE-Eaux	ARS-SE**	Selon besoins
• Plaintes des usagers et dysfonctionnements sur les UDI/TTP	Exploitants des réseaux d'eau		
• Pluviométrie	Météo-France	A définir	Selon besoins
• Incidents sur réseaux/TTP/CAP	Exploitants	ARS-SE**	Selon besoins

* Santé publique France

** SE : services de santé environnementale des ARS

Annexe D. Liste des informations à rechercher définies par le groupe de travail, selon 3 critères à combiner pour déterminer une plausibilité hydrique [4]

Les informations à rechercher sont réparties en 3 types de critères : 1/ critère de vulnérabilité du système de production face au risque microbiologique ; 2/ critère de dysfonctionnement ou associé à un dysfonctionnement du système de production de l'eau qui pourrait être associé avec l'épidémie ; 3/ critère extérieur augmentant le risque quand associé à un critère de 1/ ou de 2/.

Événements à renseigner, informations à recueillir

1/ Vulnérabilité du système face au risque microbiologique : connaissance du système de production d'eau

a/ vulnérabilité du système de production d'eau -

critère épidémiologique – répétition d'agrégats de cas de GEAm sur le même réseau d'eau :

- oui dans les 2 ans-> forte
- oui depuis 2010, mais de plus de deux ans -> potentielle

b/vulnérabilité du système de production d'eau

historique des NC sur 3 ans dans SISE-Eaux : vulnérabilité forte (tx conformité <70 %), potentielle (entre 71 et 95 %), maîtrisée (> 95%)(seuils définis par la DGS) **forte, potentielle, maîtrisée**

c/vulnérabilité de la ressource ? forte, potentielle, maîtrisée

- Type de la ressource
- Qualité microbiologique habituelle
- Sensibilité aux précipitations
- Protection de la ressource : date de Déclaration d'utilité publique, sources de pollution connues, date de dernière visite du captage

d/vulnérabilité de la station de traitement ? forte, potentielle, maîtrisée

- Absence de désinfectant
- Niveau d'équipement insuffisant (exemple : ressource en eau superficielle avec seulement un traitement de désinfection)

e/vulnérabilité du réseau de distribution? forte, potentielle, maîtrisée

- Interconnexion avec d'autres UDI pendant la PSE ? oui -> potentielle
- Zones sans résiduels de chlore oui -> potentielle
- Très long temps de séjours ou zones mortes, rendement du réseau <70% (à préciser), oui -> potentielle
- Possibilité d'une contamination au niveau d'un réservoir : absence de protection, pénétration d'animaux, d'insectes...oui -> potentielle
- Faible taux de protection des branchements, notamment protection des bornes incendie (<x%)? oui -> potentielle
- Antécédents de retours d'eau ? oui -> forte ou potentielle

2/ Critère de dysfonctionnement ou associé à un dysfonctionnement du système de production de l'eau qui pourrait être associé avec l'épidémie : recherche d'événement(s) inhabituel(s) pendant la PSE

Association avérée, suspectée ou événement non-identifié

Plaintes de consommateurs caractéristiques d'une pollution microbiologique? Oui -> avérée

NC du contrôle sanitaire ou de l'auto-contrôle de l'exploitant pendant la PSE existence et niveau d'un événement critique

Événement critique : EN+EC entre 1 et 10 UFC/100ml -> association suspectée

Événement critique : EN+EC > 10 UFC/100ml -> association avérée

Connaissance d'événements d'exploitation susceptibles d'être en rapport avec l'épidémie, ou de causer une contamination fécale de l'eau ?

Oui -> avérée ou suspectée (selon la gravité de l'événement)

pannes de désinfection sur la filière de traitement : oui-> avérée

pannes de rechloration en réservoir et sur le réseau de distribution : oui-> avérée ou suspectée

Présence d'une masse d'eau contaminée : oui-> avérée ou suspectée

Travaux réalisés au niveau du captage, effraction, pénétration d'animaux aux abords du captage, dégradation du périmètre immédiat oui-> suspectée

Travaux sur la filière de traitement, fragilité du traitement : coagulation floculation perturbée, plancher des filtres en mauvais

état, lit filtrant défectueux, conditions de lavage des filtres non satisfaisantes... , changement récent (< 3 mois) de désinfectant, changement récent (< 3 mois) de réactif, nouvelle livraison, changement de traitement pendant la PSE ? oui -> avérée ou suspectée

Rupture de canalisation, travaux sur réseau, plaintes pour manque de pression ? oui -> avérée ou suspectée

Travaux sur d'autres réseaux enterrés (électricité, gaz, assainissement,...) : oui -> suspectée

Variation anormale d'un paramètre mesuré en continu ou fréquemment

au niveau de la ressource (variation du pH de l'eau brute (ressource de surface)), sur l'usine, en sortie d'usine, au niveau des réservoirs ou des stations de rechloration, dans le réseau de distribution ? oui -> avérée ou suspectée

Demande en chlore inhabituellement élevée? oui-> avérée ou suspectée

3/ Critères extérieurs, conjoncture avec des événements extérieurs pendant la PSE et jusqu'à 1 mois avant la PSE pour certaines ressources (une pollution peut mettre plusieurs jours voire semaines avant d'arriver au niveau d'une ressource mal protégée)

Événement extérieur identifié ou non-identifié.

La plausibilité hydrique sera forte (si existence de la conjoncture, ou si l'événement extérieur est un facteur de risque reconnu pour les épidémies d'origine hydrique) ou potentielle (existence de l'événement sur un système de production non fortement vulnérable à cet événement), ou l'événement non-identifié

Conjoncture météorologique : précipitations importantes oui/non

Oui avec ressource fortement vulnérable aux précipitations -> forte

Oui avec ressource non fortement vulnérable aux précipitations -> potentielle

Conjoncture agricole (période d'épandage des lisiers et fumiers) oui/non

Oui sans périmètre de protection -> forte

Oui avec bon périmètre de protection -> potentielle

Événement inhabituel sur le bassin d'alimentation du captage oui/non

- déversement accidentel sur le bassin d'alimentation du captage ?

- Signalement d'animaux refusant de s'abreuver ?

Oui sans périmètre de protection -> forte

Oui avec bon périmètre de protection -> potentielle

- Présence de poissons morts au niveau de la prise d'eau (la ressource est une eau de surface)? Oui -> forte

Retours d'eau

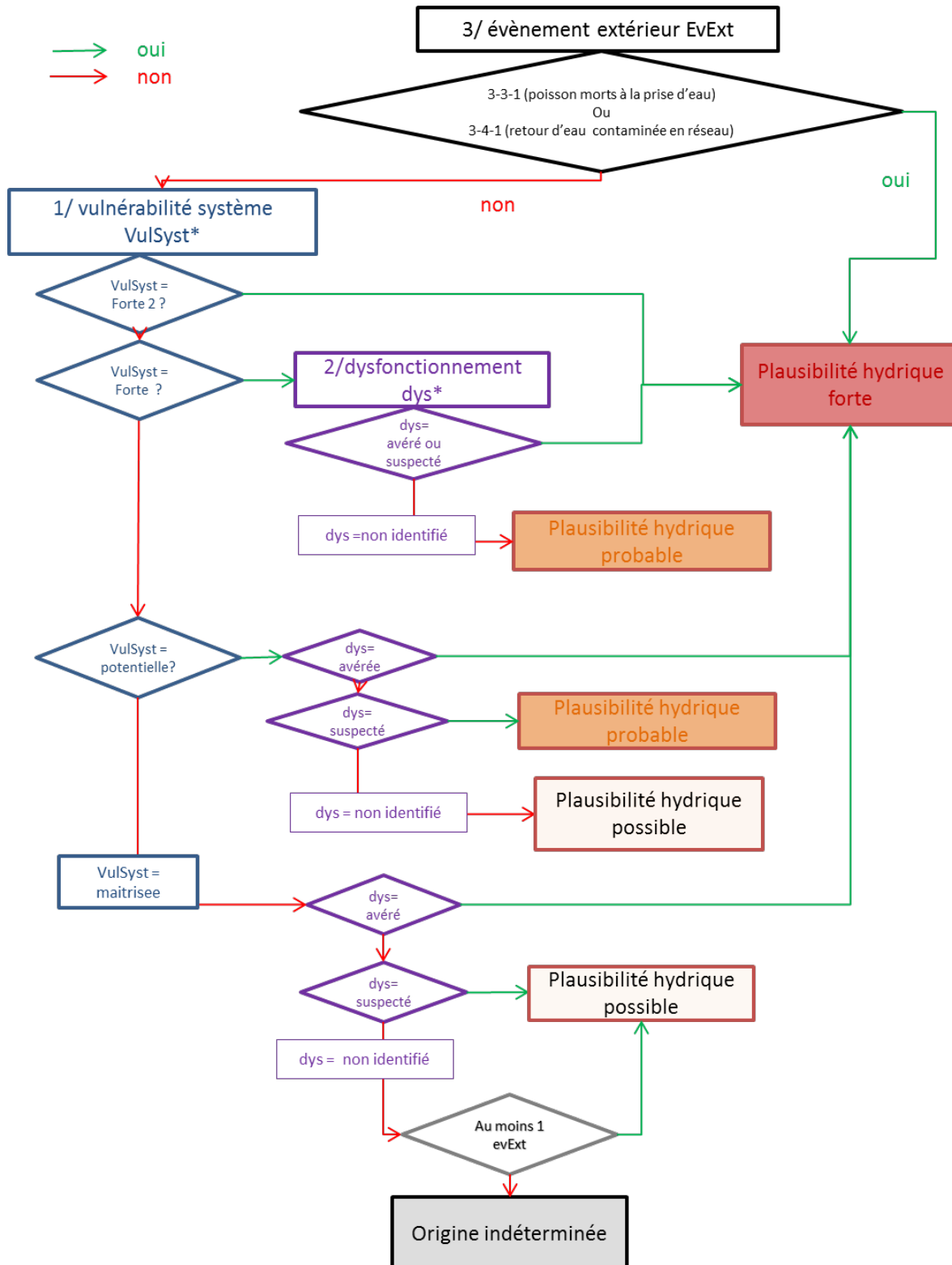
Connaissance d'une connexion illicite avec un réseau interne d'une station d'épuration ou d'usines possédant un réseau interne d'eau technique pendant la PSE. Oui -> forte

Soutirages aux bornes et poteaux d'incendie pendant la PSE (incendie, essais pompiers, soutirages sauvages) : oui -> potentielle

Annexe E. Algorithme de classement de la plausibilité hydrique de l'épidémie à partir des données des enquêtes environnementales

I FIGURE 12 I

Algorithme global de classement



* La cotation de la vulnérabilité du système ou du dysfonctionnement tient compte de l'existence ou non d'un facteur extérieur aggravant

1/ vulnérabilité du système de production et de distribution de l'eau du robinet avec 3 niveaux de réponse pour l'association de l'origine hydrique avec l'épidémie
VulSyst = forte; potentielle ou maîtrisée

- 1-a/ critère épidémiologique – répétition d'agrégats de cas de GEAm sur le même réseau d'eau
Réponse en Forte, potentielle, maîtrisée selon le nombre d'agrégats sur l'UDI et les années depuis 2010
- 1-b/ critère microbiologique : historique des NC sur 3 ans dans SISE-Eaux
Réponse en Forte, potentielle, maîtrisée selon le tx conformité
(Rq: *indicateur des ARS pour leur bilans ?*)
- 1-c/vulnérabilité de la ressource
Réponse en oui/non, , niveau de vulnérabilité déterminé selon l'existence ou non d'événements extérieurs
 - 1-c-1 : Sensible aux précipitations,
 - 1-c-2 : Absence périmètre de protection
 - 1-c-3 : Autre (préciser)
- 1-d/vulnérabilité de la station de traitement
Réponse en oui/non, niveau de vulnérabilité déterminé selon l'existence ou non d'événements extérieurs
 - 1-d-1: Absence de désinfectant
 - 1-d-2 : Niveau d'équipement insuffisant (*ex : ressource en eau superficielle avec seulement un traitement de désinfection, filière inadaptée aux variations brutales de débit du cours d'eau...*)
 - 1-d-3 : Sécurisation des équipements insuffisants
 - 1-d-4 : Autre (préciser)
- 1-e/vulnérabilité du réseau de distribution
Réponse en oui/non, niveau de vulnérabilité déterminé selon l'existence ou non d'événements extérieurs
 - 1-e-1 : Existence de zones sans résiduels de chlore
 - 1-e-2 : Existence de zones avec de très long temps de séjours ou zones mortes
 - 1-e-3 : Rendement du réseau <70%
 - 1-e-4 : Faible taux de protection des branchements, notamment protection des bornes incendie (<70%)
 - 1-e-5 : Possibilité d'une contamination au niveau d'un réservoir
 - 1-e-6 : Antécédents de retours d'eau
 - 1-e-7 : Autre (préciser)

FIGURE 13 I

Algorithme de classement du critère de vulnérabilité 1-a

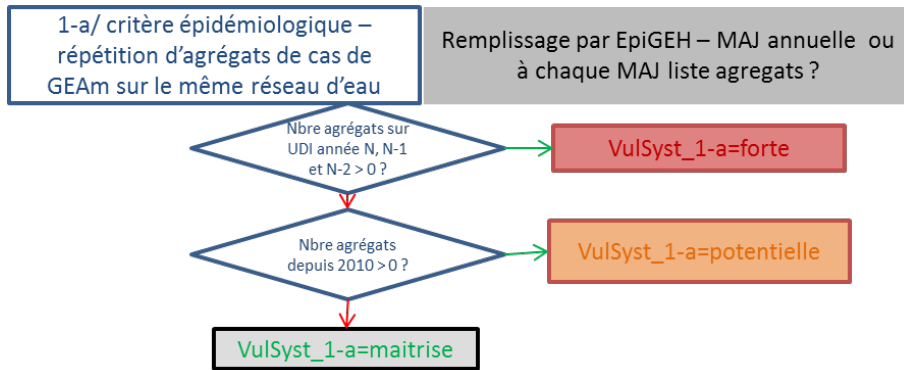


FIGURE 14 I

Algorithme de classement du critère de vulnérabilité 1-b

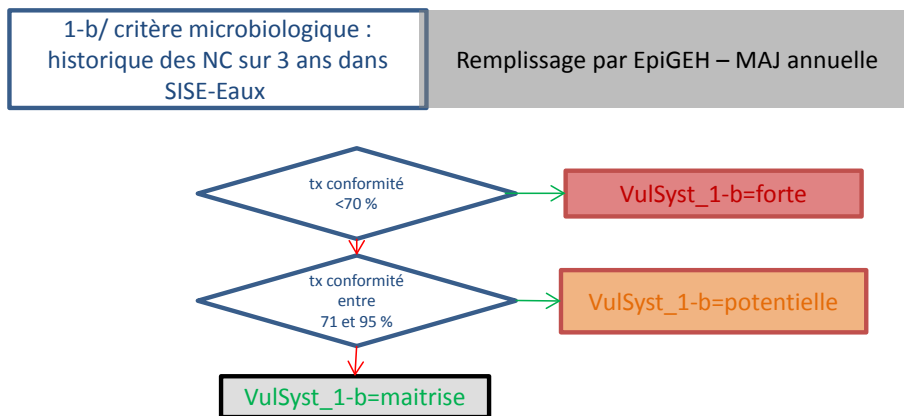
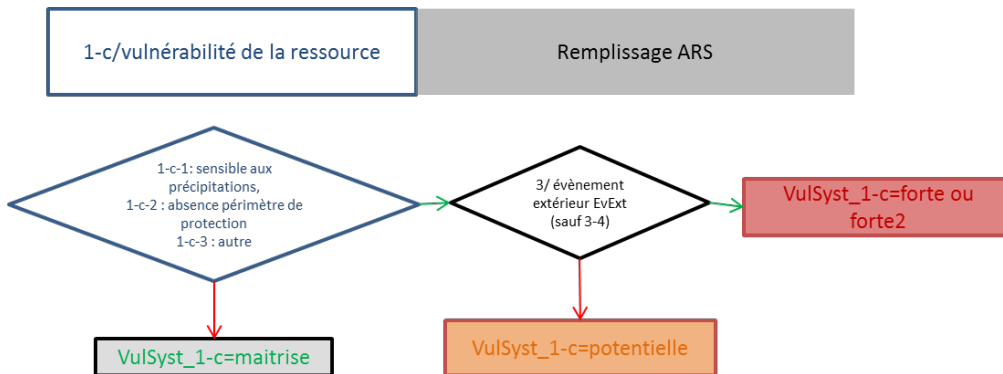


FIGURE 15 I

Algorithme de classement du critère de vulnérabilité 1-c

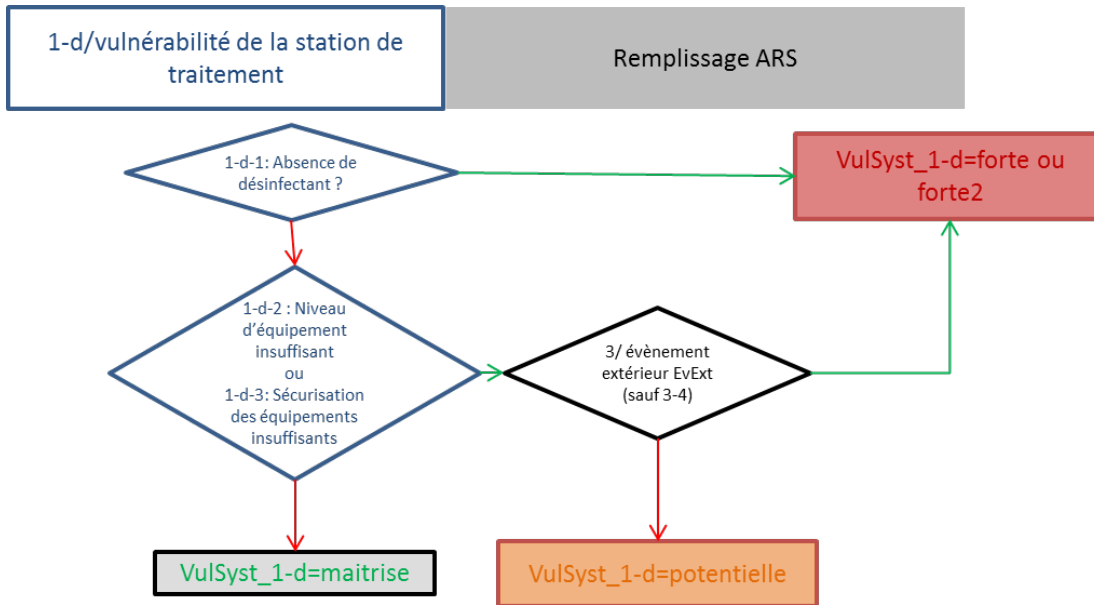


forte_2: existence d’un événement extérieur en lien direct avec une vulnérabilité connue du système de production d’eau

1. Ressource sensible aux précipitations et précipitations importantes
2. Ressource sans périmètre de protection et épandages de lisiers et fumiers

FIGURE 16 I

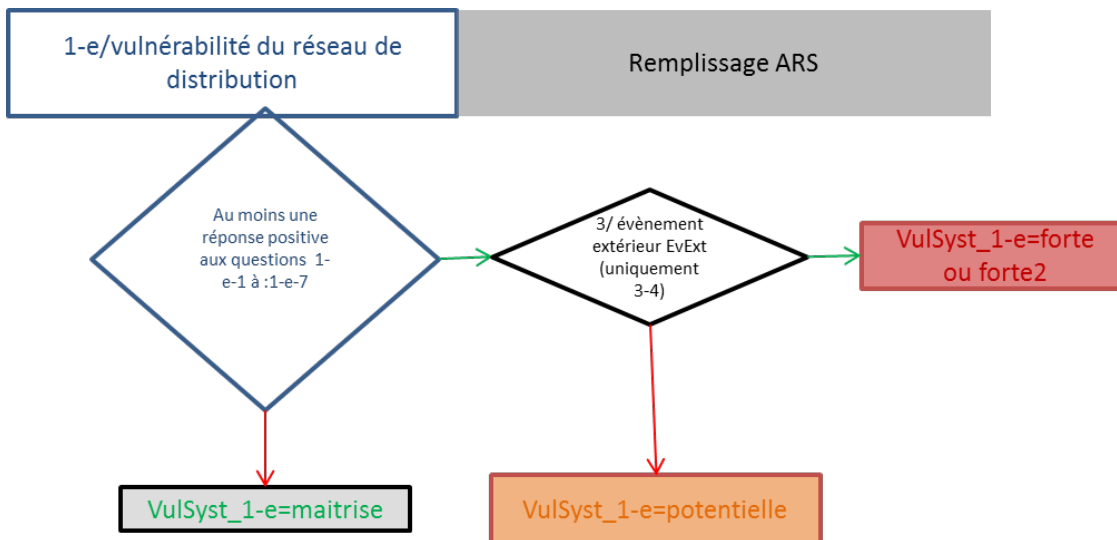
Algorithme de classement du critère de vulnérabilité 1-d



forte_2 : existence d'un évènement extérieur en lien direct avec une vulnérabilité connue du système de production d'eau
1. Station sans désinfectant et (augmentation pollution au captage ou autre au captage)

FIGURE 17 I

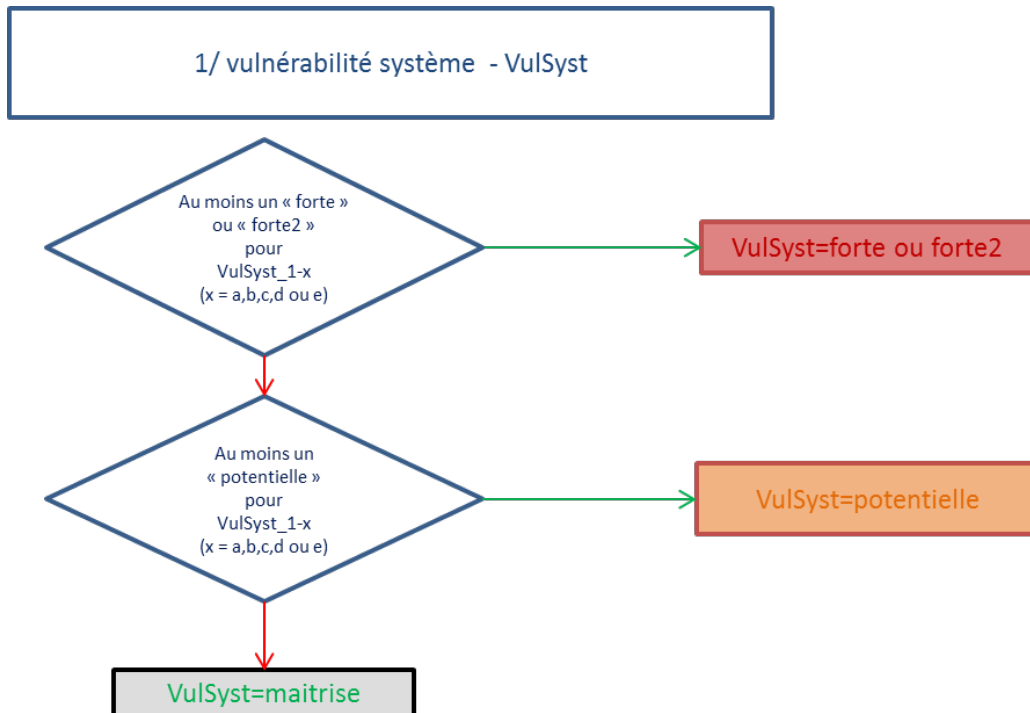
Algorithme de classement du critère de vulnérabilité 1-e



forte_2 : existence d'un évènement extérieur en lien direct avec une vulnérabilité connue du système de production d'eau
1. Existence de zones sans résiduels de chlore et évènement inhabituel dans le réseau dans ces zones

FIGURE 18 I

Algorithme global de classement de la vulnérabilité



2/ Existence d'un dysfonctionnement ou d'un évènement associé à un dysfonctionnement du système de production de l'eau qui pourrait être associé avec l'épidémie (**pendant la PSE**) avec 3 niveaux de réponse pour l'association de l'évènement avec l'épidémie
dys = avéré; suspecté; ou non identifié

2-a : Existence d'au moins une plainte de consommateurs caractéristiques d'une pollution microbiologique

2-b : NC du contrôle sanitaire

2-c : NC de l'auto-contrôle de l'exploitant

Niveau de réponse selon le nombre UFC (EN+EC)/100ml (pour tous les PLV effectués sur le réseau pendant la PSE)

2-d : connaissance d'événements d'exploitation susceptibles d'être en rapport avec l'épidémie, ou de causer une contamination fécale de l'eau

2-d-1 : pannes de désinfection sur la filière de traitement

2-d-2 : pannes de rechloration en réservoir et sur le réseau de distribution

2-d-3 : événement au niveau de la filière de traitement (préciser)

(Ex : *travaux, fragilité du traitement : coagulation floculation, décantation, filtration perturbées, plancher des filtres en mauvais état, lit filtrant défectueux, conditions de lavage des filtres non satisfaisantes..., changement récent (< 3 mois) de désinfectant, changement récent (< 3 mois) de réactif, nouvelle livraison, changement de traitement pendant la PSE ...*)

2-d-4 : événement au niveau du réseau de distribution (préciser)

(Ex: *travaux, rupture de canalisation, plaintes pour manque de pression, interconnexion avec d'autres UDI*)

2-d-5 : événement au niveau des réservoirs (préciser)

(Ex: *travaux, effraction, intrusion animal, d'eau souillée...*)

2-e : connaissance d'une variation anormale d'un paramètre mesuré en continu ou fréquemment

2-e-1 : au niveau de la ressource

2-e-1-1 : turbidité

2-e-1-2 : pH

2-e-1-3 : autre (préciser)

2-e-2 : sur l'usine ou en sortie d'usine

2-e-2-1 : demande en chlore

2-e-2-2 : turbidité

2-e-2-3 : pH

2-e-2-3 : autre (préciser)

2-e-3 : au niveau des unités de distribution (réseau, réservoirs, station de rechloration)

2-e-3-1 : demande en chlore

2-e-3-2 : turbidité

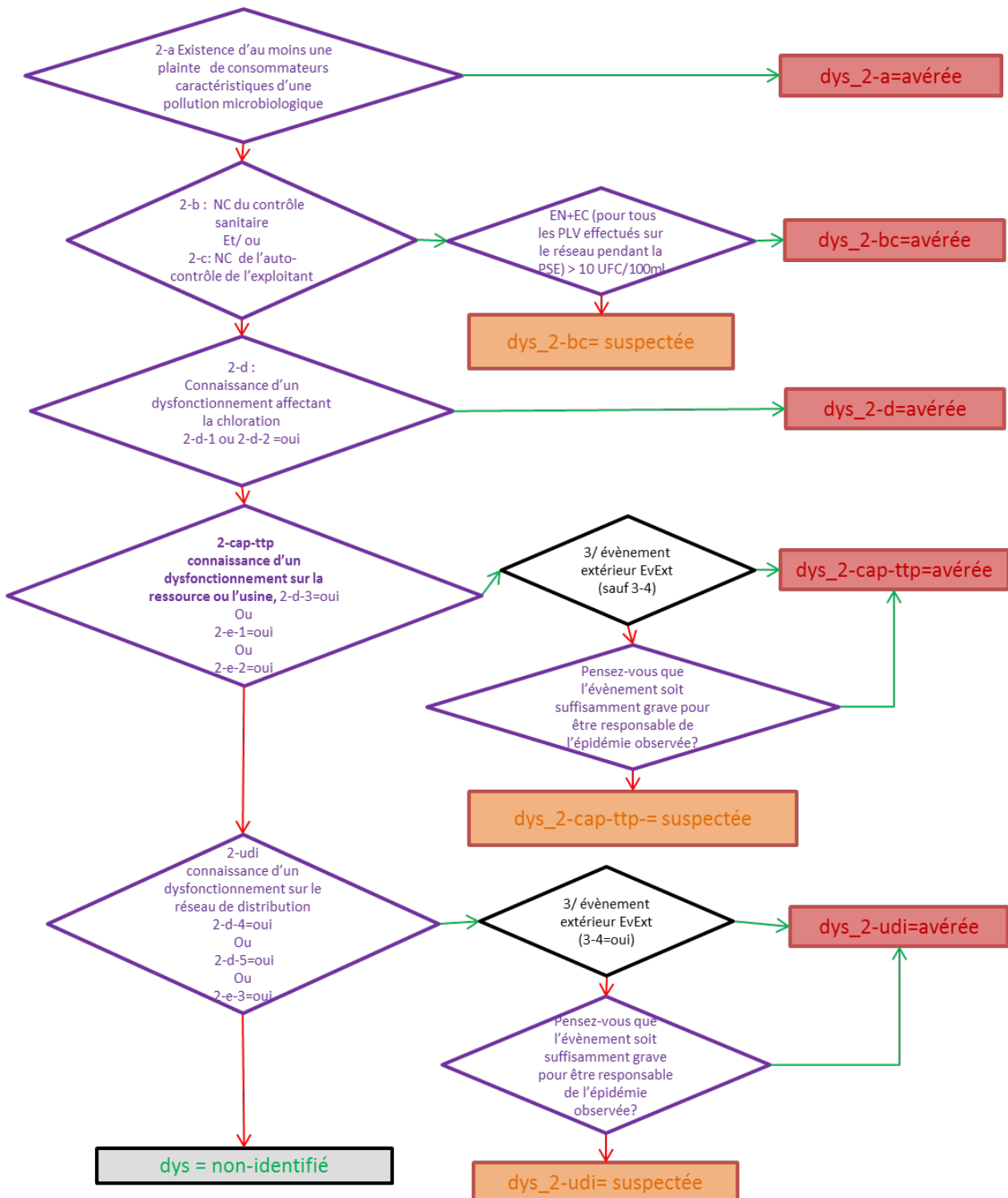
2-e-3-3 : pH

2-e-3-3 : autre (préciser)

2/ Existence d'un dysfonctionnement ou d'un évènement associé à un dysfonctionnement du système de production de l'eau qui pourrait être associé avec l'épidémie
(pendant la PSE – remplir par l'ARS)
dys

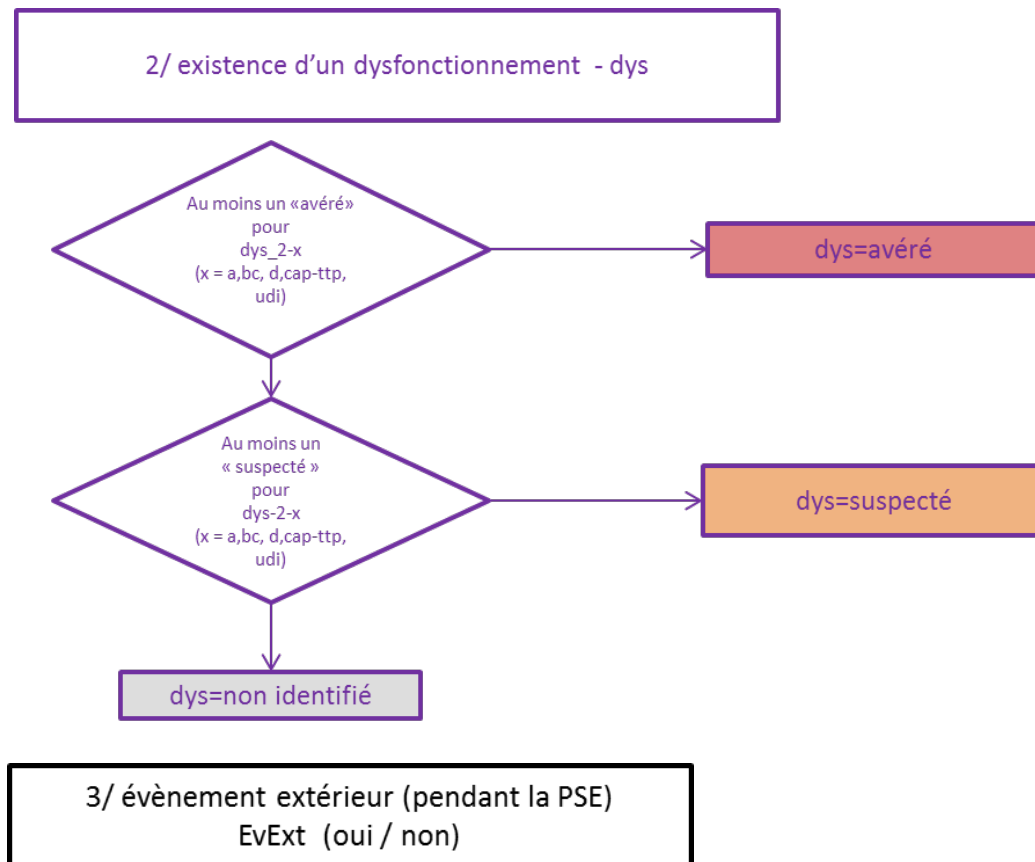
FIGURE 19 I

Algorithme détaillé de classement de l'existence d'un dysfonctionnement ou d'un évènement associé



I FIGURE 20 I

Algorithme global de classement de l'existence d'un dysfonctionnement ou d'un événement associé



3/ évènement extérieur (pendant la PSE) EvExt (oui / non)

3-1 : conjoncture météorologique : précipitations importantes

3-2 : Conjoncture agricole : période d'épandage des lisiers et fumiers

3-3 : Événement inhabituel au niveau de la prise d'eau ou sur le bassin d'alimentation du captage

3-3-1 : présence de poissons morts (eau de surface)

3-3-2 : augmentation de la pollution au captage (débordement de station d'épuration, présence masse d'eau contaminée....)

3-3-3 : autre (préciser)

(Ex: déversement accidentel sur le bassin d'alimentation du captage, signalement d'animaux refusant de s'abreuver, travaux, effraction du périmètre de protection immédiat...)

3-4 : Événement inhabituel dans le réseau de distribution

3-4-1 : retour d'eaux contaminées

(Connexion illicite avec un réseau interne d'une station d'épuration ou d'usines possédant un réseau interne d'eau technique)

3-4-2: autre sur le réseau d'eau (préciser)

(Soutirages aux bornes et poteaux d'incendie (incendie, essais pompiers, soutirages sauvages),)

3-4-3 : autre à proximité du réseau d'eau (préciser)

(Travaux sur d'autres réseaux enterrés (électricité, gaz, assainissement...)