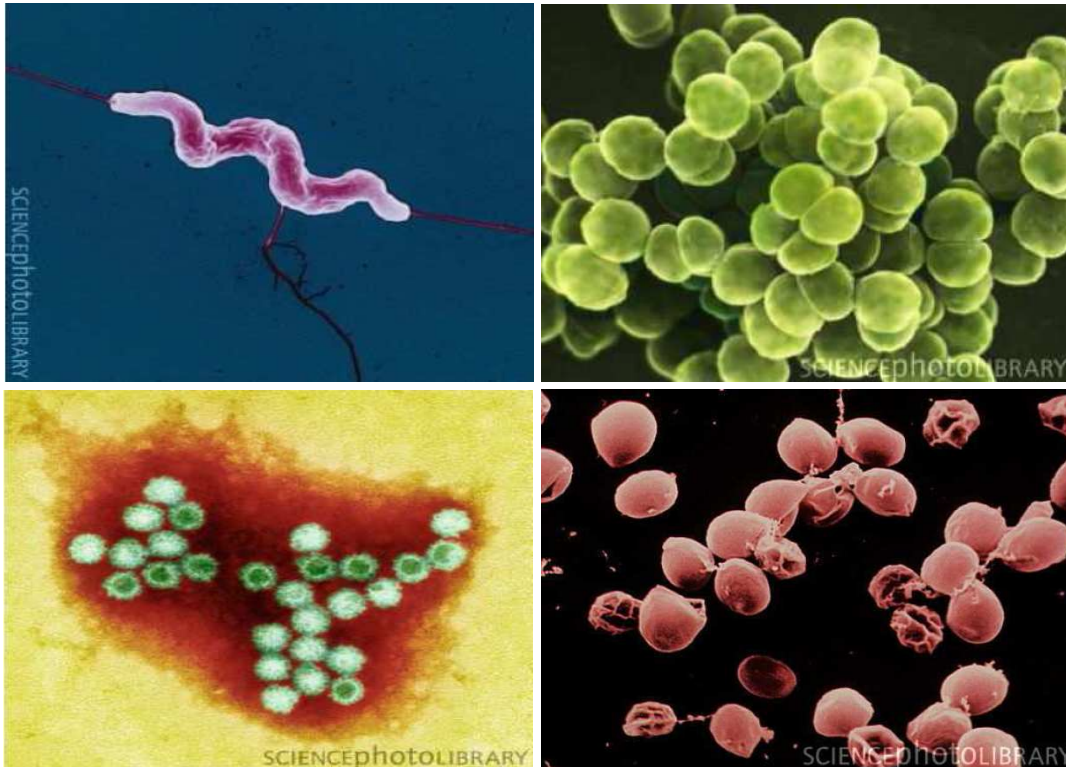


# Foyers de toxi-infection alimentaire en Suisse



Statistiques actuelles, tendances futures,  
directives pratiques pour l'analyse des flambées  
et rappel historique



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI  
Office fédéral de la santé publique OFSP

## **Editeur**

Office fédéral de la santé publique  
3003 Berne, Suisse  
[www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch)

Date de publication : janvier 2013

© OFSP

Reproduction uniquement avec l'autorisation expresse de l'OFSP

## **Crédits photographiques**

Haut gauche : *Campylobacter jejuni* (crédit : D<sup>r</sup> Gary Gaugler / Science Photo Library)

Haut droit : *Staphylococcus* (crédit : D<sup>r</sup> Gopal Murti / Science Photo Library)

Bas gauche : *Norovirus* (crédit : Hazel Appleton, Centre for infections / Health Protection Agency / Science Photo Library)

Bas droite : *Cryptosporidium* (crédit : A.B. Dowsett / Science Photo Library)

## Editorial

Une alimentation saine constitue un besoin fondamental de l'être humain et une base essentielle de la santé. C'est la raison pour laquelle l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) et ses partenaires s'engagent pour que les denrées alimentaires et l'eau potable présentent en Suisse toutes les garanties de sécurité.

Actuellement, la sécurité alimentaire en Suisse est élevée. Le rappel historique proposé dans le présent guide montre comment les efforts de tous les acteurs concernés ont permis d'aboutir à cette réussite. Cependant, malgré les progrès accomplis, les infections dues au non-respect des règles d'hygiène représentent aujourd'hui encore l'un des plus grands défis pour la sécurité alimentaire.

Le nombre de foyers de toxi-infection alimentaire (flambées) n'a cessé de reculer en Suisse ces dernières années. L'importante épidémie due à *Escherichia coli* entéro-hémorragique (EHEC) survenue en Allemagne en 2011 a toutefois montré que des flambées aux conséquences graves pour la santé publique sont encore possibles dans les pays présentant un bon niveau de sécurité alimentaire.

Face à un foyer de toxi-infection alimentaire, une approche interdisciplinaire est indispensable. Le présent manuel, axé sur la pratique, a pour but de contribuer à la protection des consommateurs en Suisse en aidant les autorités et les services compétents à repérer, à analyser et à maîtriser ces flambées ainsi qu'à organiser la communication les concernant.

### **Richard Felleisen, PD**

*Office fédéral de la santé publique  
Unité de direction Protection des consommateurs  
Division Sécurité alimentaire  
Sect. Risques microbiologiques et biotechnologiques*

## Auteurs

### **Hans Schmid**

Office fédéral de la santé publique  
Division Sécurité alimentaire  
Tél. : 031 325 30 78  
E-Mail : [hans.schmid@bag.admin.ch](mailto:hans.schmid@bag.admin.ch)

### **Andreas Baumgartner**

Office fédéral de la santé publique  
Division Sécurité alimentaire  
Tél. : 031 322 95 82  
E-Mail : [andreas.baumgartner@bag.admin.ch](mailto:andreas.baumgartner@bag.admin.ch)

## Remerciements

### **Les auteurs remercient :**

pour la relecture critique du texte :  
Richard Felleisen (Office fédéral de la santé publique, division Sécurité alimentaire),  
Herbert Hächler (Centre national pour les bactéries entéropathogènes et listéria) ;

pour l'aide dans la reconstitution de l'historique de deux laboratoires cantonaux :  
Martin Geissmann (laboratoire cantonal de Berne),  
Rolf Etter (laboratoire cantonal de Zurich) ;

pour les illustrations historiques :  
Rolf Etter (laboratoire cantonal de Zurich),  
Dino Isolini (Agroscope Liebefeld-Posieux) ;

pour l'actualisation des données tirées des déclarations des toxi-infections alimentaires :  
Marianne Jost (Office fédéral de la santé publique, division Maladies transmissibles).

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Agents pathogènes et toxines</b>	<b>3</b>
2.1	Agents pathogènes bactériens.....	3
2.2	Bactéries toxinogènes.....	7
2.3	Agents pathogènes viraux.....	9
2.4	Agents pathogènes parasitaires.....	10
2.5	Amines biogènes.....	11
<b>3</b>	<b>Place des analyses de laboratoire</b>	<b>12</b>
3.1	Prélèvement des échantillons.....	12
3.2	Analyses.....	12
3.3	Conservation des isolats.....	13
3.4	Typage des isolats.....	14
<b>4</b>	<b>Cadre légal</b>	<b>16</b>
4.1	Maladies transmissibles.....	16
4.1.1	Loi sur les épidémies.....	16
4.1.2	Ordonnance sur la déclaration.....	17
4.1.3	Ordonnance sur les déclarations de médecin et de laboratoire.....	17
4.2	Droit des denrées alimentaires.....	18
4.2.1	Loi sur les denrées alimentaires.....	18
4.2.2	Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels.....	18
4.2.3	Ordonnance sur l'exécution.....	19
4.2.4	Ordonnance sur l'hygiène.....	19
4.3	Législation sur les zoonoses.....	20
4.3.1	Ordonnance sur les épizooties.....	20
4.4	Conventions et actes juridiques internationaux.....	21
4.4.1	Accord vétérinaire Suisse-UE.....	21
4.4.2	Directive 2003/99/CE.....	22
4.4.3	Règlement (CE) n° 2160/2003.....	23
<b>5</b>	<b>Collaboration entre les autorités</b>	<b>24</b>
5.1	Répartition des tâches entre la Confédération et les cantons.....	24
5.2	Répartition des tâches à l'intérieur des cantons.....	24
<b>6</b>	<b>Communication</b>	<b>26</b>
6.1	Mise en garde de la population.....	26
6.2	Relations avec les médias.....	27
<b>7</b>	<b>Détection des foyers de toxi-infection alimentaire</b>	<b>29</b>
7.1	Système de déclaration obligatoire de l'OFSP.....	29
7.2	Autorités cantonales.....	30
7.3	Médecins et hôpitaux / établissements de soins.....	30

7.4	Laboratoire national de référence .....	31
7.5	Chefs d'entreprise .....	32
7.6	Consommateurs .....	32
7.7	Systèmes internationaux de déclaration .....	33
7.8	Autorités étrangères .....	34
<b>8</b>	<b>Enquêtes épidémiologiques</b>	<b>35</b>
8.1	Raisons d'enquêter sur les foyers de toxi-infection alimentaire.....	35
8.2	Scénarios de flambées et équipe d'enquête .....	35
8.3	Objectifs généraux .....	36
8.4	Enquête préliminaire .....	36
8.5	Autres analyses et études .....	37
8.5.1	Etudes épidémiologiques descriptives .....	37
8.5.2	Etudes épidémiologiques analytiques.....	44
<b>9</b>	<b>Système de déclaration obligatoire</b>	<b>47</b>
9.1	Evolution de l'obligation de déclarer en Suisse .....	47
9.2	Agents pathogènes déclarés.....	48
<b>10</b>	<b>Foyers de toxi-infection alimentaires recensés en Suisse</b>	<b>53</b>
10.1	Nombre de flambées par année.....	53
10.2	Agents pathogènes bactériens en cause .....	53
10.3	Aliments contaminés par les agents bactériens.....	55
10.4	Lieux de l'infection par les agents bactériens .....	56
10.5	Agents viraux et amines biogènes .....	56
10.6	Rapports de l'OFSP .....	57
<b>11</b>	<b>Rappel historique</b>	<b>58</b>
11.1	Premiers débuts de la sécurité alimentaire .....	58
11.2	Mise en place à la Confédération et dans les cantons .....	59
11.3	Développement et internationalisation après 1945.....	60
11.4	Histoire de deux laboratoires cantonaux.....	62
11.4.1	Canton de Berne .....	62
11.4.2	Canton de Zurich.....	67
<b>12</b>	<b>Annexe</b>	<b>71</b>
12.1	Instances, services spécialisés et laboratoires de référence.....	71
12.1.1	Instances et services administratifs suisses .....	71
12.1.2	Institutions internationales.....	75
12.2	Formulaire pour la déclaration des épidémies .....	77
12.3	Autres directives et manuels similaires .....	78
12.4	Publications standard sur les méthodes épidémiologiques .....	78
12.5	Bibliographie.....	79

## **Abréviations**

<b>OFSP</b>	Office fédéral de la santé publique
<b>OVF</b>	Office vétérinaire fédéral
<b>ALP</b>	Agroscope Liebefeld-Posieux
<b>DFI</b>	Département fédéral de l'intérieur
<b>NENT</b>	Centre national des bactéries entéropathogènes et listeria
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la Santé / <b>WHO</b> World Health Organization
<b>UE</b>	Union européenne / <b>EU</b> European Union
<b>EFSA</b>	European Food Safety Authority
<b>ECDC</b>	European Centre for Disease Prevention and Control

# 1 Introduction

## But et groupe cible

Les denrées alimentaires et l'eau potable constituent pour l'être humain des biens élémentaires. De ce fait, la population prête une grande attention aux infections et aux intoxications dues à l'alimentation, et suit de près la survenue de flambées, régulièrement relayée par la presse. Ces foyers de toxi-infection alimentaire ont une importance médicale, mais souvent aussi des répercussions économiques. Il est donc important que les autorités compétentes trouvent leur origine et restaurent la sécurité alimentaire le plus rapidement possible.

Le présent manuel est un fil directeur utile pour repérer, analyser et maîtriser les foyers de toxi-infection alimentaire ainsi que pour organiser la communication les concernant. Il s'adresse principalement aux autorités cantonales compétentes en matière de denrées alimentaires en Suisse, mais aussi à tous les autres intéressés, qu'ils soient spécialistes de la sécurité alimentaire ou actifs dans le domaine médical, l'industrie agro-alimentaire, le commerce ou les médias.

## Définition de « foyer de toxi-infection alimentaire »

La définition de « foyer de toxi-infection alimentaire » employée ici correspond à celle qui est formulée à l'art. 57a de l'ordonnance du DFI sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires (ordonnance sur l'exécution, RS 817.025.21) :

*Par foyer de toxi-infection alimentaire, on entend :*

- a. l'incidence de deux ou plusieurs cas de la même maladie ou infection chez l'être humain, où les cas sont liés ou vraisemblablement liés à la même source alimentaire ; ou*
- b. une situation où le nombre des cas constatés augmente de manière plus importante que prévu.*

## Plan du manuel

Les **chapitres 2 et 3** décrivent et caractérisent les agents pathogènes et les toxines susceptibles de jouer un rôle dans l'apparition de foyers de toxi-infection alimentaire, ainsi que les analyses de laboratoire employées dans le cadre des enquêtes. En respectant et en utilisant les informations et les méthodes indiquées ici, on obtient généralement d'emblée des renseignements décisifs pour déterminer l'agent pathogène et la denrée alimentaire responsable de la transmission.

Comme ces enquêtes sont régies par de nombreuses lois et ordonnances fédérales, le **chapitre 4** contient une description complète du contexte légal actuel. En raison de la structure fédéraliste de la Suisse et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons qui en découle, les compétences et les obligations respectives de la Confédération et des cantons sont réglées dans la législation. Mais, face à une flambée, une étroite collaboration entre les différentes instances concernées est nécessaire aussi à l'intérieur des cantons. La coordination entre les services responsables de la sécurité alimentaire et de la santé publique ainsi que, dans de nombreux cas, les services vétérinaires, est indispensable pour garantir l'efficacité. Cette collaboration entre les instances compétentes est décrite plus en détail au **chapitre 5**.

Le principe fédéraliste est important aussi dans le domaine de la communication, par ex. quand il faut rappeler un produit contaminé qui est encore dans le commerce et éventuellement lancer une mise en garde de la population. Un autre point est l'information des médias et du public sur une flambée en cours : les règles de base de la communication, fondées sur l'expérience acquise à l'occasion d'événements comparables des années passées, sont résumées au **chapitre 6**. L'important est que la politique d'information soit active et qu'une instance centrale, en faisant usage des médias électroniques, veille à ne communiquer au public que les faits pertinents et avérés.



Un foyer de toxi-infection alimentaire en cours au sens de la définition ci-dessus doit toutefois d'abord être reconnu comme tel. En Suisse, différentes instances, énumérées au **chapitre 7**, sont à même d'enregistrer les accumulations de cas ou les mises en évidence d'agents pathogènes. Avec son système de déclaration obligatoire, dans lequel les déclarations des laboratoires et des médecins sont enregistrées et mises en relation, l'OFSP est ici en première ligne.

La démarche concrète à appliquer dans le cadre d'une enquête est résumée au **chapitre 8**. Elle s'inspire avant tout des directives de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) intitulées *Foodborne Disease Outbreaks. Guidelines for Investigation and Control* (OMS 2008). Elle se fonde également sur une publication similaire du ministère fédéral de la santé publique autrichien et des ouvrages standard sur les méthodes épidémiologiques, cités en annexe. Des exemples de foyers de toxi-infection alimentaire observés en Suisse servent à illustrer cette partie pratique. Ils sont tirés de publications souvent issues de la collaboration entre l'OFSP, les autorités cantonales responsables de la sécurité alimentaire, les services des médecins cantonaux, les médecins praticiens et les laboratoires de référence.

L'OFSP coordonne et exerce la surveillance des maladies transmissibles au niveau national. L'un des principaux instruments à cet effet est le système de déclaration obligatoire, qui est décrit au **chapitre 9**. Celui-ci contient aussi un historique du développement de ce système ainsi que des rapports résumant les déclarations de différents agents pathogènes bactériens.

L'OFSP s'efforce de recueillir, à partir de ces enquêtes, les informations et les données les plus complètes possible. Le **chapitre 10** résume les déclarations transmises directement à l'OFSP sur les foyers de toxi-infection alimentaire depuis le début du relevé électronique des données (1988). Il décrit également les différentes manières dont l'OFSP exploite ces données : les informations obtenues sont reprises surtout dans les articles du Bulletin de l'OFSP, dans le Rapport suisse sur les zoonoses de l'OVF et, depuis quelques années, dans le rapport annuel de l'EFSA et de l'ECDC. Ce dernier permet en outre d'évaluer les données et les tendances suisses et d'échanger les expériences dans un cadre européen. L'OFSP s'efforce de publier dans des revues internationales un article sur toutes les flambées particulièrement intéressantes d'un point de vue scientifique.

Le **chapitre 11** est consacré à une étude historique détaillée de la sécurité alimentaire en Suisse. Pour cela, nous avons étudié d'anciens documents dans la perspective de l'hygiène, du contrôle et de la microbiologie des aliments. Nous avons également reconstitué l'histoire de deux grands laboratoires cantonaux qui ont ouvert leurs archives à l'OFSP. Cette étude montre comment les thèmes et les problématiques ont évolué depuis la création de ces laboratoires à la fin du 19<sup>e</sup> siècle et quels efforts ont été faits pour garantir et améliorer la sécurité alimentaire.

Une **annexe**, avec en particulier une **bibliographie** exhaustive énumérant les documents sur lesquels nous nous sommes appuyés, clôt le présent manuel.



## 2 Agents pathogènes et toxines

Le chapitre 2 présente les principaux organismes et toxines pathogènes qui, transmis à l'homme par les aliments, l'eau de boisson ou l'eau de baignade, peuvent provoquer des foyers de toxoinfection alimentaire. L'accent est mis ici sur les agents pathogènes qui jouent un rôle en Suisse à l'heure actuelle.

La connaissance des propriétés de ces organismes et toxines susceptibles de provoquer des infections et des flambées associées aux denrées alimentaires est importante dans la mesure où les caractéristiques d'une maladie – surtout ses symptômes et sa durée d'incubation – donnent déjà des indications importantes sur l'agent causal : un temps d'incubation de quelques heures, par ex., indique que la maladie est plus probablement due à une toxine qu'à une bactérie.

Pour les descriptions suivantes, nous nous basons principalement sur les publications [1-3], ainsi que sur [4] pour *Clostridium botulinum*, sur [5] pour *Cryptosporidium parvum* et sur [6-9] pour les amines biogènes (→ Bibliographie).

### 2.1 Agents pathogènes bactériens

#### Salmonelles entéritiques

(*Salmonella enterica* subspecies *enterica*, par ex. *Salmonella* Enteritidis / agent de la salmonellose)

Bactéries à Gram négatif, mobiles, anaérobies facultatives, en bâtonnet

Réservoir naturel : principalement les animaux d'élevage, les animaux sauvages et les animaux domestiques ; également les personnes infectées, mais seulement 0,2 à 0,6 % des patients atteints de salmonellose deviennent porteurs sains.

Symptômes : généralement gastro-entérite aiguë, ne pouvant pas être différenciée des autres gastro-entérites. Le plus souvent : diarrhée, douleurs abdominales ou coliques, fièvre, nausées, céphalées. Durée de la maladie : quelques jours.

Durée d'incubation : 6 à 72 heures, généralement entre 12 et 36.

Dose infectieuse :  $10^1$  à  $10^5$  germes, en fonction du type d'aliment responsable de la transmission et de l'état de la personne infectée.

Ténacité : les salmonelles, qui ne sont pas des germes très sensibles, peuvent survivre très longtemps dans l'environnement, selon les conditions qui y règnent.

Multiplification dans les aliments : bonne, si les conditions sont favorables en termes de physiologie et de température.

Transmission : de très nombreux aliments prêts à consommer peuvent transmettre les salmonelles. Mais il s'agit souvent d'aliments

d'origine animale consommés crus ou peu cuits, par ex. les œufs crus et les plats à base d'œufs, les plats à base de viande, le lait cru et les produits laitiers.

Une étude cas-témoins réalisée en 1993 dans le but de déterminer les facteurs de risque pour les cas sporadiques de salmonellose en Suisse a montré que la consommation d'œufs crus ou peu cuits dans les trois jours précédant le début de la maladie augmentait significativement le risque d'infection à *S. Enteritidis*. Toutefois, de nombreuses infections avaient été contractées à l'étranger : 20,4 % des cas dus à *S. Enteritidis* (témoins : 7,8 %) et 55,5 % des cas dus à d'autres sérovars (témoins : 5,6 %) [10].

#### *Salmonella* Typhi

(agent de la fièvre typhoïde)

Bactéries à Gram négatif, mobiles, anaérobies facultatives, en bâtonnet

Réservoir naturel : l'homme est le seul réservoir naturel important. 1 à 4 % des patients deviennent porteurs sains après une infection à *S. Typhi*.

Symptômes : la fièvre typhoïde est une infection générale à *S. Typhi*, qui s'accompagne plus souvent de constipation que de diarrhée. L'évolution typique est caractérisée par des accès de fièvre persistants (à 40°C, après une montée en escalier) sans accélération du pouls, des céphalées, une splénomégalie, une toux sèche, des douleurs abdominales, une atteinte de la sensibilité et une langue saburrale

gris-jaunâtre. Des taches roses apparaissent souvent sur le tronc.

Durée d'incubation : de 3 jours à plus de 60, généralement entre 8 et 14 (en fonction de la quantité ingérée).

Dose infectieuse : moins de  $10^5$  organismes suffisent à déclencher la maladie ;  $< 10^3$  organismes dans les aliments contaminés se sont avérés suffisants dans certaines flambées [2].

Ténacité : 2 à 3 semaines dans l'eau de boisson.

Multiplification dans les aliments : possible.

Transmission : par l'ingestion d'aliments ou d'eau souillés par des matières fécales. Dans de mauvaises conditions d'hygiène, la contamination se fait par les selles ou l'urine de malades ou d'excréteurs asymptomatiques. L'infection peut évoluer vers un portage chronique. La dernière flambée documentée en Suisse, en 1994, avait été causée par une personne excrétrice asymptomatique [11].

A l'heure actuelle, *S. Typhi* présente un intérêt surtout pour la médecine des voyages [12].

### **Salmonella Paratyphi, sérotypes A, B et C**

(agent de la fièvre paratyphoïde)

Bactéries à Gram négatif, mobiles, anaérobies facultatives, en bâtonnets.

Réservoir naturel : homme principalement, rarement animaux domestiques. *S. Paratyphi B* peut aussi apparaître dans les élevages de volaille et de bovins.

Symptômes : tableau clinique atténué de fièvre typhoïde, à évolution surtout gastro-intestinale.

Durée d'incubation : 1 à 10 jours.

Dose infectieuse : en général plus élevée que pour *S. Typhi*.

Ténacité : dépend de l'environnement (par ex. > 55 jours dans le beurre).

Multiplification dans les aliments : possible.

Transmission : par ingestion d'aliments ou d'eau contaminée par des matières fécales. Dans de mauvaises conditions d'hygiène, la contamination se fait par les selles ou l'urine de malades ou d'excréteurs asymptomatiques. L'infection peut évoluer vers un portage chronique.

A l'heure actuelle, *S. Paratyphi* présente un intérêt surtout pour la médecine des voyages.

### **Campylobacter thermotolérants**

Les plus fréquents chez l'homme sont :

***Campylobacter jejuni*** et ***Campylobacter coli*** (agents pathogènes des gastro-entérites à *Campylobacter*).

Bactéries à Gram négatif, en bâtonnet, en forme de spirale ou de S (ou en tire-bouchon). *Campylobacter* ne se multiplie que dans des conditions micro-aérophiles.

Réservoir naturel : animaux sauvages (oiseaux et rongeurs), animaux d'élevage (surtout volaille, bovins, ovins et porcs) et animaux domestiques (petits chiens et chats).

Symptômes : habituellement gastro-entérite aiguë, ne pouvant pas être différenciée des autres gastro-entérites. Les plus fréquents sont : diarrhée, douleurs ou crampes abdominales, fièvre, fatigue. Durée de la maladie : de quelques jours à une semaine.

Durée d'incubation : en règle générale 2 à 5 jours, parfois jusqu'à 10.

Dose infectieuse : faible ; 500 organismes suffisent à provoquer la maladie.

Ténacité : *Campylobacter*, germe micro-aérophile, est très fragile et ne survit que quelques heures dans l'environnement.

Multiplification dans les aliments : non.

Transmission : surtout par les aliments contaminés : consommation de volaille (viande ou foie) insuffisamment cuite, contact avec des produits contaminés à base de volaille. Plus rarement : lait cru et produits laitiers, eau de boisson contaminée par des eaux de surface ou des eaux usées, et animaux domestiques infectés dans l'entourage d'enfants (petits chiens et chats). La transmission interhumaine est inhabituelle, mais ne peut être exclue en raison de la faible dose infectieuse.

En 1981, une épidémie spectaculaire survenue dans le canton de Bâle-Campagne a attiré pour la première fois l'attention du public suisse sur *Campylobacter* : lors d'une manifestation sportive, 500 des 800 participants étaient tombés malades. L'aliment responsable était du lait cru qui avait été offert aux sportifs [13].

En 1991, une étude cas-témoins réalisée dans le but de déterminer les facteurs de risque pour les cas sporadiques de gastro-entérite à *Campylobacter* en Suisse a identifié comme facteur de risque la consommation de volaille et de foie de volaille dans les 5 jours précédant la flambée.

Elle a également montré qu'une grande partie des infections avaient été contractées à l'occasion de voyages à l'étranger (46,1 % des cas vs 9,2 % des témoins) [14]. Le pourcentage de campylobactérioses acquises durant un voyage a toutefois fortement diminué depuis : une étude réalisée en 2009 a conclu que 82 % des infections avaient été acquises en Suisse [15].

### **Shigella spp.**

(agent de la dysenterie bactérienne)

Bactéries à Gram négatif, immobiles, parfois toxigènes, en bâtonnet. Quatre espèces peuvent provoquer des maladies chez l'homme : *S. sonnei*, *S. flexneri*, *S. boydii* et *S. dysenteriae*.

Réservoir naturel : l'homme est le seul réservoir connu.

Symptômes : début brutal avec nausées, douleurs abdominales, diarrhée et fièvre. Dans les cas typiques, la diarrhée est sanglante et muqueuse (voire purulente), parfois seulement aqueuse. L'évolution la plus sévère s'observe avec *S. dysenteriae*, la plus bénigne avec *S. sonnei*. Non compliquée, la maladie dure 4 à 7 jours, parfois plusieurs semaines dans les cas extrêmes.

Durée d'incubation : 12 à 96 heures, généralement 1 à 3 jours (jusqu'à une semaine avec *S. dysenteriae*).

Dose infectieuse : faible ; 10 à 100 organismes suffisent à provoquer la maladie, du moins avec *S. dysenteriae*. Pour les autres espèces, un inoculum 10 à 100 fois plus élevé est sans doute nécessaire pour déclencher une infection.

Ténacité : les shigelles survivent très longtemps dans l'environnement et certains aliments. Elles peuvent notamment subsister jusqu'à 60 jours dans l'eau.

Multiplification dans les aliments : les shigelles se multiplient facilement dans les aliments les plus divers.

Transmission : surtout par les aliments qui, dans de mauvaises conditions d'hygiène, ont été contaminés par les selles de personnes excrétrices. Des infections dues à la baignade dans une eau contaminée sont également connues. La transmission directe de personne à personne est plus rare, mais possible en raison de la faible dose infectieuse (surtout chez les jeunes enfants).

### **Escherichia coli productrices de vérotoxine (VTEC)**

Synonyme : *Escherichia coli* productrices de shigatoxine

Bactéries aérobies, à Gram négatif, droites, avec ciliature péritriche (nombreux flagelles répartis à la surface cellulaire), en bâtonnet.

Le sous-groupe **Escherichia coli entéro-hémorragique (EHEC)**, en raison de sa combinaison de facteurs de virulence, provoque les symptômes les plus graves. Le sérotype le plus connu et le plus étudié est *E. coli* O157:H7. Une importante épidémie due à des graines germées contaminées, survenue en 2011 en Allemagne, a été provoquée par le sérotype O104:H4 [16].

Réservoir naturel : surtout les bovins, mais aussi d'autres ruminants comme les ovins et les chèvres. Les autres animaux d'élevage (chevaux et porcs), les animaux domestiques (chiens et chats) et les animaux sauvages (chevreuils) jouent un rôle moins important.

Symptômes : les VTEC provoquent des maladies de gravité diverse, allant de la diarrhée légère à une évolution mettant la vie en danger, comme la colite hémorragique, le syndrome hémolytique et urémique (SHU) et le purpura thrombotique thrombocytopenique (PTT). Les évolutions graves s'observent surtout chez les enfants.

Durée d'incubation : plutôt longue : 2 à 10 jours, médiane 3 à 4.

Dose infectieuse : faible ; il est probable que < 100 organismes suffisent à déclencher une maladie, du moins avec le sérotype O157:H7.

Ténacité : la plupart des souches de *E. coli* sont robustes et survivent très longtemps dans l'environnement. La teneur en VTEC se maintient longtemps, par ex., dans la viande hachée congelée [17].

Multiplification dans les aliments : l'agent pathogène peut se multiplier rapidement dans de nombreux aliments (viande hachée par ex.) s'ils ne sont pas réfrigérés ou le sont insuffisamment.

Transmission : principalement par des aliments contaminés par des matières fécales : viande de bœuf insuffisamment cuite (hamburger), saucisson, lait cru et produits à base de lait cru, graines germées, eau et autres boissons (jus de pomme non pasteurisé). La transmission par la baignade dans de l'eau contaminée est également possible.

En raison de la faible dose infectieuse des VTEC, la transmission directe à l'homme par contact avec des animaux est possible, de même que la transmission interhumaine directe fécale-orale dans le cadre familial et dans les collectivités (jardins d'enfants, homes et hôpitaux par ex.).

Pour une première évaluation de l'importance épidémiologique et clinique des VTEC en Suisse, l'OFSP a réalisé en 1996-1998 une étude de cas avec quatre grands laboratoires. Sur 3041 patients atteints de diarrhée, suivis par des médecins généralistes, des pédiatres et des internistes, 16 (0,5 %) étaient VTEC-positifs, dont 11 enfants de moins de 7 ans. Les symptômes les plus graves (SHU, hématurie, pseudo-péritonite) avaient été observés chez 3 patients pédiatriques [18]. L'Institut pour la sécurité et l'hygiène des aliments de l'Université de Zurich a étudié en détail 44 souches d'*E. coli* O157 de patients des années 2000 à 2009 ; 15,9 % avaient eu une diarrhée non sanglante, 61,4 % une diarrhée sanglante et 29,5 % un SHU. Les souches présentaient une grande diversité génétique. On peut en conclure que les infections à VTEC O157 en Suisse se manifestent le plus souvent sous forme de cas sporadiques [19].

### *Listeria monocytogenes*

(agent pathogène de la listériose)

Bactéries à Gram positif, mobiles, aérobies, en bâtonnet, non sporulantes.

Réservoir naturel : très répandue dans la nature : terre, eau, végétation (germe environnemental, surtout dans le domaine agricole).

Colonise les mammifères sauvages et domestiques : bétail, ovins (multiplication des germes par l'ensilage).

Symptômes : chez les personnes possédant un système immunitaire compétent, l'infection se présente généralement comme une maladie bénigne, fébrile avec des symptômes grippeux ou gastro-intestinaux, ou reste asymptomatique.

Les personnes immunodéprimées peuvent présenter des symptômes graves très divers, le plus souvent une méningite (ou une méningo-encéphalite) ou une septicémie. La létalité varie alors entre 15 et 50 %.

L'infection pendant la grossesse peut provoquer une fausse-couche, une septicémie chez l'enfant à la naissance ou une méningite du-

rant la période néonatale. La maladie de la mère est généralement bénigne ou inapparente.

Durée d'incubation : en cas de transmission par des aliments contaminés, 3 à 70 jours, médiane 3 semaines.

Dose infectieuse : peut être très faible, par ex. < 10 organismes chez les personnes sensibles (immunodéprimées).

Ténacité : les *Listeria* sont très résistantes à la sécheresse, à la lumière, au froid et à la chaleur.

Multiplication dans les aliments : la capacité de multiplication des *Listeria* dépend de la technique de production et de conservation. Elles peuvent se multiplier à des températures < 4°C et avec peu d'oxygène. La multiplication est ralentie, voire impossible, dans les aliments qui contiennent peu d'eau, beaucoup de sel ou des conservateurs, ou qui sont très acides.

Transmission : par l'ingestion d'aliments crus contaminés, surtout d'origine animale : viande, poisson fumé, saucisses et fromages à pâte molle. Rarement par contact avec des animaux infectés.

### *Yersinia enterocolitica* et *Yersinia pseudotuberculosis*

(agent pathogène de la yersiniose intestinale)

Bactéries à Gram négatif, aérobies, avec ciliature péritriche (nombreux flagelles répartis sur tout le corps cellulaire), en bâtonnet.

Réservoir naturel : animaux ; les porcs constituent le principal réservoir de *Y. enterocolitica*. Leur pharynx peut être fortement colonisé, mais l'infection est asymptomatique.

Symptômes : la yersiniose est caractérisée par la diarrhée et une fièvre modérée. Des douleurs dans l'angle colique droit peuvent faire suspecter à tort une appendicite. Cette pseudo-appendicite survient surtout chez les grands enfants et les jeunes adultes et plus souvent dans les infections à *Y. pseudotuberculosis* que dans celles à *Y. enterocolitica*.

Durée d'incubation : généralement 3 à 7 jours, parfois jusqu'à 10.

Dose infectieuse : inconnue.

Ténacité : élevée dans les aliments, le sol et l'eau.



Multiplication dans les aliments : *Yersinia* peut se multiplier dans les aliments même congelés et dans des conditions micro-aérophiles.

Transmission : surtout par des aliments contaminés. La viande de porc insuffisamment cuite est considérée comme la principale source d'infections à *Y. enterocolitica*, suivie du contact avec des animaux infectés.

En 2000-2003, l'OFSP et l'OVF ont réalisé une étude cas-témoins dans le but de déterminer

## 2.2 Bactéries toxinogènes

### *Staphylococcus aureus*

(agent de l'intoxication à Staphylocoques)

Bactéries à Gram positif, immobiles, arrondies, se présentant souvent en « grappes de raisin ».

Réservoir naturel : homme principalement, mais aussi animaux (par ex. vaches avec pis infectés).

*S. aureus* est un germe ubiquitaire et une part importante de la population en est porteuse en permanence. Le principal lieu de colonisation est le nez, mais on en trouve aussi sur la peau et dans les selles.

Symptômes : intoxication par les entérotoxines staphylococciques. Début soudain et brutal, avec fortes nausées, coliques, vomissements et épuisement, souvent accompagnés de diarrhée. La gravité de la maladie dépend de la quantité de toxines ingérées, la durée est généralement de 1 à 2 jours.

Durée d'incubation : très brève ; 30 minutes à 8 heures, généralement 2 à 4 heures.

Dose infectieuse : il faut un nombre de germes  $\geq 10^5$  UFC/g d'aliment pour que la quantité de toxines formée soit dangereuse pour l'homme.

Ténacité : relativement élevée.

Multiplication dans les aliments : possible.

Transmission : par ingestion d'un aliment contenant des entérotoxines staphylococciques. Les personnes qui présentent des plaies infectées au niveau du nez, du visage ou des mains jouent un rôle important dans la contamination des aliments.

### *Clostridium perfringens*

Bactéries à Gram positif, non flagellées, anaérobies strictes, en bâtonnet, sporulantes. *C. perfringens* (sérotypes A, B, C, D et E) pro-

duit des entérotoxines qui peuvent entraîner des intoxications alimentaires chez l'homme.

- proximité d'animaux dans les zones agricoles,
- présence d'une maladie de fond nécessitant un traitement médicamenteux continu,
- voyage à l'étranger dans les deux semaines précédant la maladie [20].

duit des entérotoxines qui peuvent entraîner des intoxications alimentaires chez l'homme.

Réservoir naturel : souvent présent dans la flore intestinale de l'homme et des animaux (bétail, porcs, volaille et poisson). Les spores, qui peuvent subsister longtemps dans le sol ou les sédiments, sont très répandues dans la nature.

Symptômes : intoxication se manifestant par des coliques, suivies de diarrhée et souvent de nausées, mais généralement sans vomissements et sans fièvre. La gravité de la maladie dépend de la quantité de germes ingérée.

Durée d'incubation : très brève ; 6 à 24 heures, généralement 10 à 12.

Dose infectieuse : la contamination bactérienne doit être très forte ( $> 10^5$  organismes/g d'aliment) pour que la quantité de toxine dans l'intestin puisse provoquer une maladie.

Ténacité : élevée en raison de la formation de spores.

Multiplication dans les aliments : possible dans des conditions anaérobies.

Transmission : la présence de *C. perfringens* est généralement due à des aliments d'origine animale. La quantité critique d'agents pathogènes ne peut être atteinte que suite à une intense multiplication dans l'aliment, favorisée par un temps d'attente long et des conditions thermiques favorables (erreur de temps et de température) et en anaérobiose.

### *Clostridium botulinum*

(agent du botulisme)

Bactéries à Gram positif, anaérobies obligatoires, en bâtonnet, sporulantes. *C. botulinum* produit la toxine botulique, neurotoxique chez l'homme.

Réservoir naturel : les spores, présentes partout dans le monde, dans le sol et les sédiments marins, peuvent contaminer les produits agricoles.

Symptômes : la forme classique du botulisme alimentaire est une intoxication grave. Les symptômes précoces caractéristiques sont une asthénie majeure, une faiblesse générale et des vertiges, généralement suivis de troubles de la vue (avec souvent diplopie), de troubles de la déglutition et de détresse respiratoire. Les symptômes neurologiques sont une paralysie flasque descendante, débutant au niveau des nerfs cérébraux, et des troubles neurovégétatifs. La paralysie des muscles respiratoires peut rendre nécessaire la respiration artificielle, souvent de longue durée.

Dans le botulisme du nourrisson, qui touche surtout les enfants de moins de 6 mois, les symptômes sont la constipation, la perte d'appétit et une faiblesse musculaire généralisée (disparition de la mimique, pauvreté des mouvements et perte du contrôle de la tête). Ici aussi, la toxine est susceptible de provoquer la paralysie des muscles respiratoires et la mort.

Durée d'incubation : dans le botulisme alimentaire, de 12 à 36 heures après l'ingestion des toxines, parfois plusieurs jours.

Dose toxino-gène : quelques nanogrammes de toxine botulique suffisent à provoquer les symptômes.

Ténacité : les spores sont extrêmement résistantes à la dessiccation, aux substances toxiques, au vieillissement et à la chaleur (jusqu'à > 100°C), et peuvent même résister à de longues périodes d'exposition à l'oxygène. La toxine, thermolabile, est détruite par la cuisson (par ex. à 80°C pendant ≥ 10 minutes).

Multiplication dans les aliments : *C. botulinum* peut se multiplier et produire des toxines en l'absence d'oxygène et de refroidissement, par ex. dans les conserves fermées (→ boîtes gonflées) ou à l'intérieur des aliments volumineux, tels que le jambon cru.

Transmission : par ingestion d'aliments dans lesquels *C. botulinum* a pu se multiplier et produire des toxines et qui ne sont pas ré-

chauffés ensuite. C'est le cas des aliments soumis à une technique de conservation légère, comme le poisson et la viande fermentés ou fumés, ainsi que les conserves maison d'aliments pauvres en acides, surtout de légumes. Les aliments industriels sont généralement sûrs.

Dans le botulisme intestinal (surtout du nourrisson), l'ingestion de l'aliment contaminé entraîne d'abord une colonisation gastro-intestinale par *C. botulinum*, puis la production in vivo de toxine.

### ***Bacillus cereus***

Bactéries à Gram positif, mobiles, anaérobies facultatives, en bâtonnet, sporulantes.

Réservoir naturel : ubiquitaire dans la terre et l'environnement ; présent en faible quantité dans les aliments crus, séchés et transformés.

Symptômes : intoxication avec apparition brutale de nausées et de vomissements ou de coliques et de diarrhée. La maladie ne dure normalement pas plus de 24 heures.

Durée d'incubation : de 30 minutes à 6 heures dans les cas avec nausées et vomissements, de 6 à 24 heures quand la diarrhée prédomine.

Dose infectieuse : *B. cereus* produit, pour des quantités de germes > 10 millions/g d'aliment, deux toxines responsables de toxi-infections alimentaires : une toxine diarrhéique (sensible à la chaleur) et une toxine émétique (insensible à la chaleur).

Ténacité : les spores ne sont pas sensibles à la chaleur ni tuées par la pasteurisation.

Multiplication dans les aliments : *B. cereus* est fréquent en particulier dans le riz. Les spores présentes dans le riz cru survivent à la cuisson et se multiplient quand le riz est maintenu à une température < 65°C.

Transmission : la forme d'intoxication qui s'accompagne de vomissements est associée dans 95 % des cas à la consommation de riz cuit.

La forme diarrhéique est due à des aliments contenant des protéines, tels que légumes, sauces et puddings.

## 2.3 Agents pathogènes viraux

### *Norovirus (NoV)*

(agent pathogène de la « grippe gastro-intestinale »)

Virus nus à ARN monobrin, de 28 à 35 nm de diamètre. Ils appartiennent à la famille des calicivirus, qui font partie des agents pathogènes tant pour l'homme que pour les animaux. Le nom de *norovirus*, qui leur a été donné en 2002 par le *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV), remplace le nom de *Norwalk-like viruses* (dénommés auparavant *small round structured viruses*, SRSV) [21].

Réservoir naturel : homme.

Symptômes : vomissements et diarrhée, fréquemment accompagnés de nausées, de douleurs abdominales avec crampes, de douleurs musculaires et de céphalées. La maladie commence souvent très brutalement par un vomissement en jet ; elle peut parfois s'accompagner d'une fièvre modérée. Elle ne dure généralement que 1 à 2 jours, puis disparaît. Elle est le plus souvent bénigne, mais parfois violente.

Durée d'incubation : 12 à 48 heures.

Dose infectieuse : 10 à 100 unités virales suffisent à déclencher la maladie.

Ténacité : les NoV, répandus dans le monde entier, sont très stables vis-à-vis des facteurs environnementaux.

Multiplication dans les aliments : non.

Transmission : en raison de la faible dose infectieuse, les NoV sont très contagieux et se transmettent facilement de personne à personne. Les malades excrètent les virus dans les selles pendant la phase aiguë de la maladie et au moins 2 à 3 jours après, et peuvent transmettre les virus à d'autres personnes durant cette phase.

Dans de rares cas, les NoV peuvent être transmis à partir d'aliments et d'eau contaminés par des excréteurs. Les infections dues à des aliments crus contaminés ou à des aliments non réchauffés avant consommation sont bien documentées.

### *Virus de l'hépatite A (VHA)*

(agent pathogène de l'hépatite)

Virus nus à ARN monobrin, de 27 nm de diamètre, appartenant à la famille des picornavirus.

Réservoir naturel : homme.

Symptômes : généralement début brutal avec fièvre, sensation de malaise, perte d'appétit, nausées et douleurs abdominales, suivies d'un ictère. La gravité de la maladie varie de légère, durant 1 à 2 semaines, à grave, avec une évolution sur plusieurs mois. Les décès ne concernent normalement que les patients âgés.

Durée d'incubation : très longue ; 15 à 50 jours, généralement 28 à 30.

Dose infectieuse : pas d'indication précise disponible. Mais le virus se transmet facilement, ce qui indiquerait que la dose infectieuse est faible.

Ténacité : élevée ; le virus conserve son infectiosité pendant plusieurs semaines à température ambiante et après dessiccation.

Multiplication dans les aliments : non. Mais les moules peuvent concentrer fortement les VHA de l'eau environnante.

Transmission : fécale-orale par contact ou par souillure. Dans les pays ayant des normes d'hygiène élevées, la transmission se fait par les jeunes enfants, dont l'infection est généralement asymptomatique.

Les virus peuvent aussi être transmis par des aliments ou de l'eau contaminés par des personnes infectées. Les aliments responsables sont les aliments non cuits ou traités après cuisson, par ex. les légumes et les salades arrosés par de l'eau contaminée et les fruits de mer (moules par ex.) provenant d'une eau contaminée.

La transmission par la consommation de drogues intraveineuses a également été décrite.



## 2.4 Agents pathogènes parasitaires

### *Giardia lamblia*

(agent pathogène de la giardiose ou dysenterie à *Lamblia*)

Parasites monocellulaires (protozoaires, flagellés) avec cycle vivant direct (sans hôte intermédiaire).

Réservoir naturel : homme ; animaux sauvages et d'élevage.

Symptômes : *G. lamblia* provoque des maladies de gravité très variable avec des manifestations diverses, allant du porteur sain jusqu'à la diarrhée chronique avec malabsorption et perte de poids, associées chez les jeunes enfants à un retard de croissance. Le principal symptôme est une diarrhée irrégulière.

Durée d'incubation : généralement 3 à 25 jours ou plus ; médiane 7 à 10.

Dose infectieuse : l'ingestion de quelques kystes suffit à provoquer la maladie.

Ténacité : élevée grâce à la formation de kystes. Ceux-ci restent infectieux jusqu'à deux mois dans l'eau de boisson et sont résistants au chlore.

Multiplication dans les aliments : non.

Transmission : des foyers locaux peuvent se développer à la suite de l'ingestion de kystes dans de l'eau de boisson ou de baignade contaminée par des excréments, plus rarement d'aliments contaminés. La transmission fécale-orale de personne à personne est possible, en particulier dans les collectivités et les crèches.

Aucun foyer de toxi-infection alimentaire à *G. lamblia* n'a encore été enregistré en Suisse. L'agent pathogène présente un intérêt surtout pour la médecine des voyages.

### *Entamoeba histolytica*

(agent pathogène de la dysenterie amibienne)

Parasites monocellulaires (protozoaires).

Réservoir naturel : homme (malades aigus ou chroniques et excréteurs asymptomatiques de kystes).

Symptômes : l'infection intestinale à *E. histolytica* peut provoquer de très nombreux symptômes, allant de l'évolution asymptomatique à des maladies chroniques très graves (colite aiguë, diarrhée sanglante et fièvre) et compliquées (péritonite, abcès hépatique).

Durée d'incubation : très variable, allant de quelques jours à plusieurs mois ou années, généralement 2 à 4 semaines.

Dose infectieuse moyenne : 1000 kystes.

Ténacité : élevée grâce à la formation de kystes. Ceux-ci survivent dans l'eau de boisson pendant des semaines et sont résistants à la chloration habituelle.

Multiplication dans les aliments : non.

Transmission : principalement par ingestion d'aliments ou d'eau contaminés par des matières fécales. La contamination d'aliments par des excréteurs asymptomatiques est possible, car l'agent pathogène est éliminé en grand nombre et souvent pendant longtemps.

Aucun foyer de toxi-infection alimentaire à *E. histolytica* n'a encore été enregistré en Suisse. L'agent pathogène ne présente un intérêt que pour la médecine des voyages.

### *Cryptosporidium parvum*

(agent pathogène de la cryptosporidiose)

Parasites monocellulaires (protozoaires, sporozoaires).

Réservoir naturel : principalement les bovins et d'autres animaux domestiques ou sauvages. Chez l'homme, la prévalence varie entre < 1 % dans les pays industrialisés et 8,5 % dans les pays en développement.

Symptômes : le tableau clinique va de l'infection asymptomatique à la diarrhée aqueuse massive, durant typiquement de 10 à 14 jours et pouvant s'accompagner d'importantes pertes hydriques. Ces symptômes sont parfois associés à des douleurs abdominales, à des nausées, à de la fièvre et/ou à une perte de poids. Elles peuvent persister pendant plusieurs semaines, voire mois, chez les personnes immunodéprimées.

Durée d'incubation : 1 à 12 jours, généralement entre 7 et 12.

Dose infectieuse : faible ; l'ingestion de 10 à 30 oocystes suffit à provoquer une infection chez une personne saine.

Ténacité : élevée ; les oocystes, très résistants, peuvent rester infectieux plusieurs mois dans des conditions favorables (humidité et température).

Multiplication dans les aliments : non.

Transmission : l'hôte infecté élimine par voie fécale les oocystes contenant des sporozoïtes. L'infection se fait le plus souvent par ingestion d'eau contaminée (eau de boisson, cubes de glace ou eau de baignade). L'infection fécale-orale de personne à personne, de l'animal à l'homme ou par des aliments contaminés est plus rare.

Afin d'obtenir des données sur la présence de *Cryptosporidium* spp. en Suisse et sur les facteurs de risque possibles pour la cryptosporidiose, une étude de l'OFSP menée par deux grands laboratoires sur une période d'un an (1999-2000) a permis d'analyser des échantillons de selles de 5179 patients hospitalisés et de 1256 patients ambulatoires, à la recherche

d'infections gastro-intestinales en plus de la présence de l'agent pathogène. *Cryptosporidium parvum* a été mis en évidence chez 13 patients, soit une fréquence de 0,2 %. L'enquête auprès des patients a montré qu'un tiers d'entre eux s'étaient très probablement infectés lors d'un voyage à l'étranger. Chez ceux qui n'avaient pas d'antécédents de voyage, la consommation de lait cru ou de crème crue et le contact avec des personnes symptomatiques constituaient la cause la plus probable de l'infection [22]. Tous les isolats de *C. parvum* étant du génotype bovin, la cryptosporidiose doit être considérée en Suisse comme une zoonose, alors que c'est le génotype humain qui prédomine dans de nombreux pays extra-européens [23].

## 2.5 Amines biogènes

Les amines biogènes sont des substances physiologiquement actives qui jouent un rôle important dans l'organisme mais qui, à une concentration élevée, peuvent déclencher des effets nocifs pour la santé, voire toxiques. L'**histamine** est une substance d'une certaine importance pour les infections toxico-alimentaires en Suisse. Comme d'autres amines (appelées aussi scombrotamines), elle est produite, durant la multiplication des bactéries, par l'action de leur décarboxylase sur l'histidine et d'autres acides aminés contenus dans les aliments. Les bactéries de nombreuses espèces sont capables de décarboxyler les acides aminés.

Symptômes : l'ingestion de grandes quantités d'histamine (100 à 1000 mg) peut entraîner, même chez des personnes ayant une tolérance normale à cette substance, des manifestations d'intoxication aiguë apparaissant en l'espace de 30 à 60 minutes. Les premiers symptômes sont typiquement des brûlures ou des paresthésies dans la bouche, un érythème sur le visage et le haut du corps et une chute de tension. On observe souvent des céphalées, des migraines, de l'asthénie, des vertiges, le nez qui coule, de la toux, des troubles respiratoires et un prurit, ainsi que des nausées, des vomissements et de la diarrhée. Ces symptômes peuvent nécessiter une hospitalisation.

L'intoxication par l'histamine due à l'ingestion de thon (connue dans la littérature sous le nom d'« intoxication scombrotamine ») est généralement bénigne.

Début et durée de l'intoxication : les symptômes apparaissent très brutalement, parfois immédiatement et au bout de 30 minutes au maximum.

Ténacité : ni la cuisson, ni la mise en conserve ni la congélation n'atténuent l'effet toxique.

Aliments associés : la toxine se forme dans les aliments quand les bactéries décarboxylantes disposent d'assez de temps et d'une température suffisante pour pouvoir se multiplier. La plupart des données disponibles indiquent que la concentration en histamine augmente parallèlement à la durée de stockage et à la température.

La majorité des cas d'intoxication par l'histamine sont dus à des poissons conservés incorrectement, généralement le thon, mais aussi d'autres poissons à la chair foncée comme les sardines et les maquereaux. On peut aussi trouver des teneurs élevées en amines biogènes dans les aliments fermentés comme le fromage, les saucisses, le vin et la choucroute.

## 3 Place des analyses de laboratoire

Les enquêtes sur les foyers de toxi-infection alimentaire font assez rarement appel à des analyses épidémiologiques complètes, telles qu'études de cohortes et études cas-témoins (cf. chapitre 9). Comme il faut réagir très rapidement pour rétablir la sécurité alimentaire, on s'efforce en règle générale de déterminer l'aliment en cause en interrogeant un groupe restreint de patients, puis, si possible, d'apporter la preuve par les analyses de laboratoire. Ces dernières jouent donc un rôle central, raison pour laquelle nous en étudions et expliquons certains aspects plus en détail ci-dessous.

### 3.1 Prélèvement des échantillons

Les échantillons biologiques doivent être prélevés le plus rapidement possible, car les produits contaminés ne restent souvent que peu de temps en circulation. Si l'on suppose que des agents pathogènes sont responsables

d'un foyer de toxi-infection alimentaire, il faut demander également, si ce n'est pas déjà fait, des analyses de matériel clinique (échantillons de selles).

### 3.2 Analyses

Les services chargés des analyses peuvent se trouver dans deux situations. Dans le premier scénario, la flambée vient d'apparaître ou est en cours. Généralement, on ne connaît que les symptômes présentés par les patients, mais on n'a pas encore reçu les résultats des examens de selles ni identifié l'agent pathogène en cause. Si l'on dispose d'échantillons d'aliments appropriés, il faut alors décider de la direction à donner aux recherches en vue du diagnostic. A ce stade de l'enquête, il est important de connaître exactement les symptômes des patients touchés, car ils déterminent le choix des analyses à demander. Dans la plupart des cas, ils permettent déjà, à eux seuls, de savoir s'il s'agit d'une infection ou d'une intoxication par une toxine bactérienne : les symptômes apparaissent plus tôt dans une intoxication que dans une infection (le plus souvent entre une demi-heure et quelques heures). Seule exception à la règle, la toxine botulique, qui peut provoquer des symptômes ne se manifestant que quelques jours après l'ingestion de petites quantités de toxines.

Dans le second scénario, on dispose de résultats de microbiologie clinique avant d'apprendre l'existence d'un foyer de toxi-infection alimentaire. On peut ainsi orienter précisément la recherche de l'agent pathogène, ce qui facilite considérablement la partie de l'enquête qui repose sur la microbiologie des aliments.

#### Intoxications alimentaires

Si les symptômes indiquent qu'il s'agit d'une intoxication, il faut s'efforcer de déterminer en quelle quantité les agents pathogènes en question sont présents dans les échantillons d'aliments suspects et, si possible, de mettre en évidence la toxine. Pour le botulisme, il est parfois judicieux de détecter la toxine dans le sérum des patients. Des tests diagnostiques du commerce basés sur les méthodes immuno-chimiques (ELISA) permettent de mettre en évidence l'entérotoxine staphylococcique (SE) dans les denrées alimentaires. Mais pour les autres toxines, l'offre de tests en kit est réduite en raison du faible potentiel du marché. Il existe toutefois un test d'agglutination au latex pour la détection de l'entérotoxine de *B. cereus* dans les échantillons d'aliments ou les cultures. Comme la recherche de SE est rarement demandée, il ne vaut pas la peine pour les laboratoires officiels de disposer en permanence du test correspondant ; il suffit que quelques laboratoires spécialisés, voire un seul, proposent cette analyse. La mise en évidence de la toxine botulique par le test de létalité sur souris est si rarement demandé qu'il n'est plus pratiqué par aucun laboratoire en Suisse ; en cas de besoin, il faut donc envoyer les échantillons à un service spécialisé à l'étranger (→ annexe, 1. Instances, services spécialisés et laboratoires de référence).

## Bactéries

Les caractéristiques des symptômes permettent parfois de limiter le spectre des agents pathogènes à rechercher. L'important est de toujours s'efforcer d'obtenir des isolats, tant à partir des patients que des denrées alimentaires suspectes.

## Virus

Dans les flambées qui semblent dues à un agent pathogène viral (norovirus par ex.), il est important d'apporter la preuve microbiologique à partir de matériel du patient et d'échantillons d'aliments. La mise en évidence du virus dans les aliments est généralement délicate, car ceux-ci ne sont le plus souvent que faiblement contaminés et les agents pathogènes ne sont pas faciles à isoler à partir de la matrice alimentaire. C'est encore à partir de l'eau de boisson que la mise en évidence des virus est la plus facile. De ce fait, quand on pense que la toxi-infection alimentaire est due à un agent viral, on fait plutôt appel à l'épidémiologie descriptive qu'aux analyses de laboratoire, même si celles-ci sont aussi à envisager. Il est préférable alors de s'adresser à un laboratoire spécialisé (→ annexe, 1. Instances, services spécialisés et laboratoires de référence).

## Parasites

En Suisse, les foyers de toxi-infection alimentaire dus à des parasites ont été très rares dans le passé. Les seuls cas pouvant encore être observés sont ceux causés par des protozoaires (*Giardia lamblia* ou *cryptosporides* par ex.). *Giardia lamblia* a été mis en évidence dans les eaux de surface, ce qui témoigne de l'existence d'un réservoir important dans la population [24]. L'épidémiologie descriptive et la détection de l'agent pathogène dans le matériel clinique sont au premier plan dans une enquête sur une flambée due à des parasites.

Il est difficile de mettre en évidence des protozoaires dans l'eau de boisson, mais des techniques assez récentes comme la cytométrie en flux devraient rendre les analyses plus rapides [25]. L'emploi de ces tests reste toutefois réservé aux laboratoires spécialisés.

Les personnes employées dans les cuisines des restaurants peuvent éliminer pendant longtemps des parasites tels que *Giardia lamblia* ou *Entamoeba histolytica*. Si elles ne respectent pas les règles d'hygiène personnelle, elles risquent de contaminer les plats par des kystes et ainsi de provoquer des infections chez les clients. Dans les toxi-infections dues à ces agents pathogènes, il faut donc penser d'abord à un excréteur comme source d'infection et par conséquent concentrer les analyses sur les personnes.

## Flambées sans confirmation biologique

Dans le présent rapport, les statistiques (→ chapitre 10) montrent qu'il n'est pas possible d'identifier avec certitude la cause d'un bon nombre de foyers de toxi-infection alimentaire. Pour divers motifs, tenant aussi bien à l'aspect médical qu'aux analyses microbiologiques des denrées alimentaires, il arrive que l'enquête ne fournisse pas les éléments qui seraient nécessaires pour avoir un tableau complet. L'un des problèmes les plus courants est l'impossibilité de trouver les échantillons d'aliments appropriés pour des analyses microbiologiques. Il se peut aussi que l'on dispose de tels échantillons mais que, malgré diverses recherches, on n'ait pas réussi dans un premier temps à isoler un agent pathogène. Dans ces cas, il faudrait congeler le matériel en vue d'éventuelles analyses ultérieures. On sait par la littérature que certains agents pathogènes ne provoquent que rarement des maladies gastro-intestinales ; on pourrait toutefois identifier ces agents plus tard en procédant à des analyses supplémentaires.

## 3.3 Conservation des isolats

Il faut veiller à conserver les isolats provenant d'échantillons de selles et d'aliments. Cet aspect fait l'objet d'une réglementation spéciale à l'art. 57b de l'ordonnance du DFI sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires (→ chapitre 4, Cadre légal). Il serait également souhaitable d'archiver les souches de tous les

agents pathogènes détectés lors des contrôles de routine, car les isolats conservés peuvent s'avérer utiles pour de multiples raisons : ils peuvent notamment, par un typage moléculaire rétrospectif, fournir la preuve microbiologique de flambées non repérées au départ.



#### Exemple :

De 2004 à 2009, le NENT a réalisé le typage fin de 106 souches de *Salmonella* Kentucky isolées chez des patients. Ce travail a montré

### 3.4 Typage des isolats

Le typage des isolats prélevés dans le cadre d'une enquête sur un foyer de toxi-infection alimentaire peut faire ressortir deux types de relations :

- une concordance nette entre les isolats issus des prélèvements chez l'homme prouve l'existence d'une flambée ;
- la preuve de l'identité entre la souche de la flambée isolée chez les patients et de celle isolée dans les aliments permet d'identifier la denrée alimentaire concernée.

Lorsqu'ils réalisent une enquête sur un foyer de toxi-infection alimentaire, les services de contrôle alimentaire s'efforcent de déterminer la source de l'infection le plus rapidement et le plus simplement possible. A ce propos, la question se pose de savoir quelles données diagnostiques sont suffisamment fiables pour justifier une intervention relevant de la législation relative aux denrées alimentaires. En cas d'intoxication, la situation est relativement simple. Si, lors d'une enquête auprès des patients, on met en évidence une toxine dans l'aliment incriminé ou que l'on constate la présence en quantité critique d'un agent pathogène toxinogène connu, la preuve est suffisante pour justifier une intervention. L'enquête est aussi plus simple pour les foyers localisés, touchant par ex. juste un restaurant.

Lorsque, dans le cadre d'une flambée de salmonellose, on met en évidence *Salmonella* sp. dans un échantillon alimentaire, la certitude est suffisante pour que les autorités de contrôle puissent intervenir. Cette intervention se justifie par deux raisons : tout d'abord, il y a une denrée alimentaire qui ne satisfait pas aux exigences formulées dans l'ordonnance sur l'hygiène ; ensuite, il est très peu probable que, dans le cas en question, les isolats de salmonelles provenant des patients ne soient pas identiques à ceux provenant de l'aliment. On recommande malgré tout de déterminer le sérotype de toutes les salmonelles isolées dans le cadre de l'enquête. La connaissance des sérovars est importante aussi pour le tableau épidémiologique global de la salmonel-

lose en Suisse, d'autant que la publication des enquêtes exige des données précises, qui sont parfois nécessaires du point de vue légal pour l'intervention.

Un typage poussé est non seulement conseillé mais obligatoire en cas de toxi-infection à *Escherichia coli* vérotoxigène. En général, le diagnostic primaire repose ici sur la mise en évidence des gènes de la vérotoxine (VT1 / VT2), par une réaction en chaîne par polymérase (PCR), dans les échantillons suspects de denrées alimentaires qui ont été envoyés. Si le résultat est positif, il faut isoler la souche d'*E. coli* et préciser son type sérologique. Cette étape est indispensable, car les gènes de la vérotoxine peuvent être présents dans de nombreux sérotypes d'*E. coli*. Les résultats qui ne se fondent que sur la mise en évidence de gènes VT par PCR ne suffisent donc pas à classer avec suffisamment de certitude les isolats prélevés chez les patients et dans les aliments. Le diagnostic est difficile aussi en présence d'*E. coli* entéropathogènes autres que les VTEC. Dans ces cas, l'identification se fait tout d'abord à partir des symptômes des patients, qui indiquent quels types d'*E. coli* pathogènes pourraient être impliqués, puis par des tests de biologie moléculaire destinés à mettre en évidence les entérotoxines et/ou les facteurs de virulence. Mais ces analyses sont coûteuses en temps et en argent, car il n'existe pas de milieux nutritifs permettant une présélection. Les analyses reposant sur la technologie des micro-arrays pourraient donc s'avérer plus intéressantes<sup>1</sup>.

Dans certaines situations, l'enquête nécessite le génotypage des isolats d'agents pathogènes par des techniques telles que l'électrophorèse en champ pulsé (PFGE) ou le typage par séquençage multilocus (MLST). Ces techniques sont indiquées principalement quand une flambée n'est pas clairement déli-

<sup>1</sup> Cf. :

[http://www.vbi.unibe.ch/content/molekulare\\_epidemiologie\\_infektiologie/index\\_ger.html](http://www.vbi.unibe.ch/content/molekulare_epidemiologie_infektiologie/index_ger.html)

mitée dans le temps et dans l'espace et que le nombre de cas cliniques n'est pas très élevé.

Par ex., si l'on observait, sur une période de deux à trois mois, une discrète accumulation d'isolats cliniques de *L. monocytogenes* du sérotype 1/2a, seul un typage fin montrerait s'il y a véritablement un foyer de toxi-infection alimentaire ou non. De même, il faudrait déterminer le sérotype des isolats de *L. monocytogenes* obtenus à des analyses consécutives de denrées alimentaires afin de confirmer avec certitude une éventuelle concordance avec les isolats cliniques. Les techniques de typage moléculaire conviennent également pour faire des recherches sur des flambées non évidentes.

Pour les sérovars de *Salmonella* courants comme Typhimurium ou Enteritidis, les flambées composées seulement de quelques cas et s'étendant sur un temps assez long ne peuvent pas être détectées avec le système de déclaration habituel. Le typage rétrospectif des isolats cliniques par des techniques de biologie moléculaire permet cependant de les repérer.

Naturellement, il serait souhaitable de typer sans tarder tous les isolats d'agents entéropathogènes provenant de denrées alimentaires ou de patients, car cela donnerait un tableau épidémiologique quasiment « en temps réel » et permettrait de repérer des foyers ayant jusque-là échappé à l'attention. Malheureusement, de nombreuses techniques de typage demandent encore beaucoup de travail et sont coûteuses, et par conséquent réservées aux laboratoires spécialisés. Le typage de tous les isolats de bactéries entéropathogènes dans l'ensemble du pays n'est donc pas encore possible.

Les progrès spectaculaires de la biologie moléculaire et en particulier du séquençage de l'ADN laissent toutefois espérer que le typage moléculaire des isolats bactériens deviendra dans un avenir proche une technique de routine, mettant ainsi de nouveaux moyens à la disposition des enquêtes sur les foyers de toxi-infection alimentaire.

## 4 Cadre légal

Le présent chapitre récapitule les différentes lois et ordonnances et cite les articles importants pour les enquêtes sur les foyers de toxi-infection alimentaire et pour l'information à ce sujet. Les citations correspondent à l'état du début de l'année 2013. Comme cette législation est révisée régulièrement, nous donnons les liens qui conduisent aux dernières versions figurant dans le recueil systématique du droit fédéral sur le site de la Confédération.

### 4.1 Maladies transmissibles

#### 4.1.1 Loi sur les épidémies

**Loi fédérale du 18 décembre 1970 sur la lutte contre les maladies transmissibles de l'homme (état au 1<sup>er</sup> août 2008) (RS 818.101)**

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c818\\_101.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c818_101.html)

L'art. 1 définit les obligations générales de la Confédération et des cantons :

<sup>1</sup> *La Confédération et les cantons prennent, en vertu de la présente loi, les mesures nécessaires pour lutter contre les maladies transmissibles de l'homme. Les autorités chargées de l'exécution de la loi sont habilitées à déléguer certaines tâches et attributions officielles à des organisations privées d'utilité publique.*

<sup>3</sup> *La Confédération et les cantons prennent en outre les mesures propres à protéger l'homme contre les agents pathogènes.*

L'art. 9 confie la haute surveillance à la Confédération :

*La Confédération exerce la haute surveillance sur l'exécution de la loi et coordonne, s'il est nécessaire, les mesures incombant aux cantons.*

L'art. 22 attribue la compétence pour les enquêtes épidémiologiques :

*Les cantons font effectuer les enquêtes épidémiologiques nécessaires.*

Citons également à ce propos l'art. 25 (Coordination) :

*Les cantons prennent les dispositions nécessaires pour coordonner l'activité des services de médecine humaine, de médecine vétérinaire et du contrôle des denrées alimentaires qui participent à la lutte contre les maladies transmissibles.*

On peut déduire de ces dispositions que, dans les cas où la flambée touche plusieurs cantons, c'est la Confédération qui prend la direction de l'enquête.

L'art. 27 définit les obligations de déclaration des médecins, des institutions du système de santé et des laboratoires de diagnostic microbiologique :

<sup>1</sup> *Dans le cadre de la lutte contre la propagation des maladies transmissibles de l'homme, le Conseil fédéral arrête des dispositions prescrivant :*

- a. *au médecins, aux hôpitaux et aux autres institutions publiques ou privées du domaine de la santé de déclarer à l'autorité cantonale compétente les cas de maladies transmissibles chez des personnes malades, infectées ou exposées, avec des indications permettant d'identifier ces personnes ; l'autorité cantonale transmet les déclarations à l'Office fédéral de la santé publique ;*
- b. *aux laboratoires de déclarer à l'autorité cantonale les résultats d'analyses infectiologiques avec des indications permettant d'identifier les personnes malades ou infectées.*

La loi sur les épidémies est actuellement en révision ; la loi révisée devrait entrer en vigueur en 2014. On peut consulter sur le site Internet de l'OFSP le **message concernant la révision de la loi fédérale sur la lutte contre les maladies transmissibles de l'homme (loi sur les épidémies, LEp)** :

<http://www.bag.admin.ch/themen/medizin/030/03209/03210/index.html?lang=fr>

Deux points de ce message très importants pour la loi révisée sont cités ci-dessous. La haute surveillance de la Confédération, mentionnée plus haut, sera formulée encore plus clairement (chapitre 2.3.1, commentaire de l'art. 15 Enquêtes épidémiologiques) :

*La coordination assumée par l'autorité fédérale compétente est réservée aux flambées épidémiques qui touchent plusieurs cantons.*

La collaboration dans le cadre des enquêtes sur les flambées sera également mieux réglée (chapitre 2.7.1, commentaire de l'art. 53) :



L'expérience a montré que la coordination et l'information entre les différents services, notamment en présence de maladies transmissibles en lien avec une denrée alimentaire, devait être améliorée. Il importe en effet que l'OFSP puisse s'adresser au service désigné par chaque canton et que celui-ci prenne les mesures organisationnelles requises. C'est ainsi que l'al. 2 invite les médecins cantonaux à coordonner leurs activités avec les autres services concernés, de manière à ce que le chimiste cantonal compétent puisse être averti de l'existence d'un foyer de toxi-infection alimentaire.

La loi sur les épidémies révisée devrait ainsi contenir des prescriptions sur la coordination entre le médecin cantonal et le chimiste cantonal face à un foyer de toxi-infection alimentaire. Ces prescriptions sont le reflet des règles formulées à l'art. 57b de l'ordonnance du DFI sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires (cf. 4.2.3).

#### 4.1.2 Ordonnance sur la déclaration

**Ordonnance du 13 janvier 1999 sur la déclaration des maladies transmissibles de l'homme (ordonnance sur la déclaration) (état au 22 décembre 2003) (RS 818.141.1)**  
[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c818\\_141\\_1.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c818_141_1.html)

L'art. 1 définit l'objet et le but de l'ordonnance sur la déclaration :

<sup>1</sup> La présente ordonnance régit la déclaration des maladies transmissibles de l'homme dues à des agents pathogènes.

<sup>2</sup> Les déclarations visent à la déclaration précoce des poussées de maladies, à la surveillance épidémiologique des maladies transmissibles et à l'évaluation continue des mesures de prévention.

L'art. 2, al. a, définit le sens d'« observation » dans l'ordonnance :

*Observations : tous les symptômes, états cliniques, syndromes, diagnostics de suspicion, diagnostics confirmés, décès, mises en évidence d'agents pathogènes par microbiologie, histologie et autres méthodes, résultats de tests, diagnostics de laboratoire, typages et tests de résistance en rapport avec des maladies transmissibles.*

L'art. 9 définit les renseignements et les déclarations que doivent fournir les médecins et les laboratoires dans le cadre de l'enquête sur un foyer de toxi-infection alimentaire ou sur une accumulation imprévue d'une maladie ou d'un agent pathogène :

<sup>1</sup> Tout médecin et tout laboratoire est tenu de fournir au médecin cantonal ou à l'office, à leur demande, les renseignements nécessaires aux investigations épidémiologiques.

<sup>2</sup> Si, dans l'exercice de leurs activités, ils constatent la poussée d'une maladie ou un nombre inattendu d'observations, ils les annoncent au médecin cantonal dans le délai imparti pour la déclaration, même si l'ordonnance du 13 janvier 1999 sur les déclarations de médecin et de laboratoire n'en exige pas la déclaration.

<sup>3</sup> Aux fins d'enquête plus approfondie sur certaines observations, l'office peut demander aux laboratoires de remettre aux médecins traitants un questionnaire spécial joint au résultat de l'examen.

#### 4.1.3 Ordonnance sur les déclarations de médecin et de laboratoire

**Ordonnance du DFI du 13 janvier 1999 sur les déclarations de médecin et de laboratoire (état au 1<sup>er</sup> janvier 2011) (RS 818.141.11)**

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c818\\_141\\_11.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c818_141_11.html)

L'ordonnance définit à l'art. 1 les maladies et les agents pathogènes qui doivent être déclarés, par qui et comment :

<sup>1</sup> La présente ordonnance détermine les observations sur les maladies transmissibles de l'homme que les médecins et les laboratoires sont tenus de déclarer. Elle fixe les critères de déclaration, les délais de déclaration et les déclarations qui doivent permettre d'identifier les personnes en cause.

<sup>2</sup> Les médecins cantonaux et l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) sont également tenus de respecter les délais de déclaration mentionnés dans les annexes.

L'obligation de déclarer un foyer de toxi-infection alimentaire se trouve à l'annexe 2 (art. 2), Déclaration initiale des médecins :

Liste des observations que les médecins doivent déclarer de leur propre initiative aux médecins cantonaux.

##### Observation

##### Critères de déclaration et compléments nécessaires

A déclarer dans le délai d'un jour

Flambées de cas ou événement inhabituel

cas de maladies ou de décès au-dessus du niveau attendu pour le moment et lieu concerné et qui ne doivent pas être déclarées dans un délai de 24 heures ou qui ne sont pas soumises à la déclaration obligatoire

## 4.2 Droit des denrées alimentaires

### 4.2.1 Loi sur les denrées alimentaires

**Loi fédérale du 9 octobre 1992 sur les denrées alimentaires et les objets usuels (loi sur les denrées alimentaires, LDAI) (état au 1<sup>er</sup> janvier 2012) (RS 817.0)**

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817\\_0.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817_0.html)

L'art. 1 définit le but de la loi :

*La présente loi a pour but :*

- a. de protéger les consommateurs contre les denrées alimentaires et les objets usuels pouvant mettre la santé en danger ;
- b. d'assurer la manutention des denrées alimentaires dans de bonnes conditions d'hygiène ;
- c. de protéger les consommateurs contre les tromperies relatives aux denrées alimentaires.

L'art. 15 (Hygiène) traite de la problématique des excréteurs en contact avec des denrées alimentaires :

<sup>2</sup> *Lorsqu'elles manipulent des denrées alimentaires, les personnes qui excrètent des agents pathogènes pouvant mettre en danger la santé des consommateurs doivent prendre des mesures de protection particulières.*

L'art. 36 (Surveillance et coordination) règle la tâche de surveillance de la Confédération sur les cantons :

<sup>1</sup> *La Confédération surveille l'exécution de la présente loi par les cantons.*

<sup>2</sup> *Elle coordonne les mesures d'exécution prises par les cantons ainsi que leur activité dans le domaine de l'information, lorsqu'il existe un intérêt national.*

<sup>3</sup> *A cet effet elle peut :*

- a. obliger les cantons à informer la Confédération des mesures d'exécution qu'ils ont prises et des résultats d'analyses ;
- b. prescrire aux cantons des mesures visant à uniformiser l'exécution ;
- c. dans des situations extraordinaires, ordonner aux cantons certaines mesures d'exécution.

<sup>4</sup> *Le service fédéral compétent peut :*

- a. désigner des laboratoires de référence pour l'analyse des denrées alimentaires et des objets usuels ;
- b. coordonner et soutenir les essais interlaboratoires effectués par les laboratoires cantonaux ; il peut également procéder lui-même à des essais en collaboration avec les laboratoires cantonaux.

L'art. 43 concerne la mise en garde de la population quand on craint un danger pour la santé des consommateurs :

<sup>1</sup> *Lorsque les autorités d'exécution constatent que des denrées alimentaires, des additifs ou des objets usuels présentant un danger pour la santé ont été distribués à un nombre indéterminé de consommateurs, elles en informent le public et lui recommandent le comportement à adopter.*

<sup>2</sup> *L'autorité prend, si possible préalablement, l'avis des fabricants, des importateurs, des distributeurs ou des vendeurs, ainsi que des organisations de consommateurs.*

<sup>3</sup> *Lorsque la population de plusieurs cantons est menacée, il incombe aux autorités fédérales de publier des informations et des recommandations.*

### 4.2.2 Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels

**Ordonnance du 23 novembre 2005 sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAIU) (état au 1<sup>er</sup> octobre 2012) (RS 817.02)**

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817\\_02.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817_02.html)

L'art. 54 (dans la section « Autocontrôle ») décrit les mesures que les responsables d'entreprise doivent prendre quand ils craignent que des denrées alimentaires ou des objets usuels constituent un danger pour la santé, surtout s'il existe un rapport possible avec un foyer de toxi-infection alimentaire :

<sup>1</sup> *Si la personne responsable constate ou a des raisons de supposer que des denrées alimentaires ou des objets usuels importés, fabriqués, transformés, traités ou remis par son établissement ont mis en danger la santé humaine ou sont susceptibles de présenter un tel danger, et que ces denrées alimentaires ou ces objets usuels ne sont plus sous le contrôle immédiat de son établissement, elle doit immédiatement :*

- a. informer les autorités cantonales d'exécution compétentes ;
- b. prendre les dispositions nécessaires pour retirer du marché les produits concernés (retrait), et
- c. rappeler les produits qui auraient déjà pu parvenir jusqu'aux consommateurs (rappel) et informer ceux-ci de manière claire et précise sur les motifs du rappel.

<sup>2</sup> Si elle apprend ou a des raisons de supposer l'apparition d'un foyer de toxi-infection alimentaire en relation avec son établissement, elle veille à ce que des échantillons de denrées alimentaires en cause ou des souches d'agents infectieux soient conservés et, si nécessaire, mis à la disposition des autorités d'exécution.

<sup>3</sup> Elle est tenue de collaborer avec les autorités d'exécution.

#### 4.2.3 Ordonnance sur l'exécution

##### Ordonnance du DFI du 23 novembre 2005 sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires (état au 1<sup>er</sup> octobre 2012) (RS 817.025.21)

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817\\_025\\_21.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817_025_21.html)

L'art. 57b (Mesures) règle les compétences et les obligations des instances concernées par l'enquête sur un foyer de toxi-infection alimentaire :

<sup>1</sup> Si le chimiste cantonal découvre un foyer de toxi-infection alimentaire, il en informe immédiatement le médecin cantonal.

<sup>2</sup> Si le médecin cantonal constate à plusieurs reprises chez des patients la présence d'agents infectieux pouvant être transmis via les denrées alimentaires, il en informe immédiatement le chimiste cantonal.

<sup>3</sup> Si le chimiste cantonal suspecte des foyers de toxi-infection, il procède à toutes les enquêtes nécessaires au rétablissement de la sécurité des denrées alimentaires.

<sup>4</sup> Le médecin cantonal effectue toutes les enquêtes relatives aux personnes dans le domaine médical.

<sup>5</sup> Si des enquêtes touchent au domaine de compétence du vétérinaire cantonal, il convient de les coordonner avec lui.

<sup>6</sup> Les données recueillies par les autorités lors des enquêtes sur les foyers de toxi-infection doivent être immédiatement communiquées à l'OFSP.

<sup>7</sup> En cas de foyer de toxi-infection, les souches prélevées doivent être conservées pour des analyses supplémentaires.

Face à un foyer de toxi-infection alimentaire, toutes les enquêtes incombent surtout, selon cet article, au médecin cantonal et au chimiste cantonal (laboratoire cantonal), qui doivent collaborer et s'informer réciproquement. Les enquêtes tombent ainsi dans le champ de compétence des autorités cantonales, qui doivent toutefois informer activement la Confédération (→ chapitre 10.6, Rapports de l'OFSP).

#### 4.2.4 Ordonnance sur l'hygiène

##### Ordonnance du DFI du 23 novembre 2005 sur l'hygiène (OHyg) (état au 1<sup>er</sup> novembre 2010) (RS 817.024.1)

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817\\_024\\_1.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c817_024_1.html)

L'art. 5 contient la définition des « critères microbiologiques, valeurs limites et valeurs de tolérance pour les microorganismes » :

<sup>1</sup> Un critère microbiologique est un critère qui définit l'acceptabilité d'un produit, d'un lot de denrées alimentaires, d'un procédé ou d'un objet usuel, sur la base de l'absence, de la présence ou du nombre de microorganismes ou de la quantité de leurs toxines, par unité fixée. Une différenciation est faite entre :

- a. critère de sécurité des denrées alimentaires ;
- b. critère d'hygiène du procédé.

<sup>2</sup> Un critère de sécurité des denrées alimentaires définit l'acceptabilité d'un produit mis sur le marché.

<sup>3</sup> Un critère d'hygiène du procédé indique l'acceptabilité du fonctionnement du procédé de production. Son dépassement exige des mesures correctives appropriées destinées à maintenir l'hygiène du procédé. Les critères d'hygiène ne sont pas applicables aux produits mis sur le marché.

<sup>4</sup> Les critères microbiologiques sont exprimés par des valeurs limites et des valeurs de tolérance.

<sup>5</sup> Une valeur limite exprime le nombre de microorganismes au-delà de laquelle un produit est réputé dangereux pour la santé.

<sup>6</sup> Une valeur de tolérance exprime le nombre de microorganismes dont on admet empiriquement qu'il ne doit pas être dépassé lorsque les matières premières sont choisies avec soin, que les règles de bonnes pratiques de fabrication sont respectées et que le produit est conservé dans des conditions appropriées. Lorsque la valeur de tolérance est dépassée, le produit est réputé amoindri dans sa valeur marchande.

Les valeurs limites sont indiquées à l'annexe 1 et les valeurs de tolérance aux annexes 2 et 3 de l'ordonnance.

L'art. 22 (Personnes malades ou blessées) décrit plus en détail les mesures relatives aux excréteurs d'agents pathogènes infectieux ou producteurs de toxines dans leur rapport avec les denrées alimentaires, dont il est déjà fait mention à l'art. 15 de la LDAI. Les excréteurs peuvent jouer un rôle dans les flambées [3] :

<sup>1</sup> L'accès aux locaux dans lesquels des denrées alimentaires sont utilisées est interdit à toute personne souffrant d'une maladie aiguë, transmissible par les denrées alimentaires.



<sup>2</sup> L'accès aux locaux dans lesquels des denrées alimentaires sont utilisées est interdit aux personnes qui continuent à éliminer des agents pathogènes après guérison, ou qui présentent une blessure infectée, une lésion cutanée ou toute autre pathologie analogue, à moins que des mesures hygiéniques appropriées ne permettent d'exclure toute contamination directe ou indirecte des denrées alimentaires.

<sup>3</sup> Toute personne atteinte d'une maladie transmissible par les denrées alimentaires qui travaille dans

un établissement du secteur alimentaire et est susceptible d'entrer en contact avec des denrées alimentaires doit en informer immédiatement la personne responsable, en indiquant sa maladie, ses symptômes et, si possible, les causes.

<sup>4</sup> Si plusieurs cas de maladies transmissibles par les denrées alimentaires font simultanément leur apparition au sein d'un établissement du secteur alimentaire, la personne responsable est tenue d'en informer l'autorité cantonale d'exécution compétente.

## 4.3 Législation sur les zoonoses

### 4.3.1 Ordonnance sur les épizooties

**Ordonnance du 27 juin 1995 sur les épizooties (OFE) (état au 1<sup>er</sup> juin 2012)**  
**(RS 916.401)**

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c916\\_401.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c916_401.html)

L'ordonnance sur les épizooties est importante parce qu'elle aborde entre autres la question des **agents pathogènes des zoonoses**, c'est-à-dire des germes qui peuvent être transmis à l'homme soit par un contact direct avec des animaux, soit par la consommation de denrées alimentaires d'origine animale. Dans cette ordonnance, l'« office fédéral » désigne l'OVF.

L'art. 1 définit l'objet de l'OFE :

<sup>1</sup> La présente ordonnance désigne les épizooties hautement contagieuses (art. 2) et les autres épizooties (art. 3 à 5).

<sup>2</sup> Elle définit les mesures de lutte et règle l'organisation de la lutte contre les épizooties ainsi que l'indemnisation des détenteurs d'animaux.

Le chapitre 4 de l'OFE a pour titre « Epizooties à combattre ». Les prescriptions figurant dans la section 12 (Infection des volailles et des porcs par *Salmonella*) ont été rédigées principalement sous la pression des flambées dues à des plats contenant des œufs crus, fréquentes dans les années 90. L'art. 255 définit le champ d'application et le diagnostic :

<sup>1</sup> Les dispositions de la présente section sont applicables à la lutte contre l'infection par *Salmonella* spp. des volailles et des porcs des types de production suivants :

- a. animaux d'élevage de l'espèce *Gallus gallus* produisant des œufs à couver (animaux d'élevage) ;
- b. poules pondeuses produisant des œufs de consommation (poules pondeuses) ;

c. volailles à l'engrais pour la production de poulet ou de dinde (poules pondeuses) ;

d. porcs d'élevage et porcs de boucherie.

<sup>2</sup> Le diagnostic d'une infection par *Salmonella* est établi lorsque l'agent a été mis en évidence dans la volaille, les œufs ou les carcasses de volailles ou de porcs.

<sup>3</sup> L'office fédéral définit de concert avec l'office fédéral de la santé publique les sérotypes de *Salmonella* qu'il est important de combattre pour garantir la santé publique et les exigences que doivent remplir les méthodes d'analyse.

L'art. 256 définit l'obligation de déclarer :

<sup>1</sup> Les laboratoires communiquent au vétérinaire cantonal les résultats des examens visés à l'art. 257.

<sup>2</sup> Le vétérinaire cantonal annonce au médecin cantonal et au chimiste cantonal les troupeaux de poules pondeuses contaminés ou suspects et les carcasses contaminées.

L'art. 257 décrit le type et le nombre d'échantillons à prélever dans le cadre de la surveillance des infections à *Salmonella* dans les élevages de volaille et de porcs :

<sup>1</sup> Si une unité d'élevage de volaille comporte plus de 250 animaux d'élevage, 1000 poules pondeuses, 5000 poulets à l'engrais ou 500 dindes, elle doit être examinée quant aux infections à *Salmonella*.

<sup>2</sup> L'aviculteur prélève des échantillons :

- a. sur les animaux d'élevage, toutes les deux semaines pendant la phase de ponte ;
- b. sur les poules pondeuses, à des intervalles de 15 semaines pendant la période de ponte, la première fois à l'âge de 24 semaines ;
- c. sur les volailles à l'engrais au plus tôt trois semaines avant l'abattage.

<sup>3</sup> Le vétérinaire officiel prélève des échantillons :

a. sur les animaux d'élevage :

1. entre le premier et le troisième jour de vie (« poussins d'un jour »),
2. âgés de 4 à 5 semaines,
3. âgés de 15 à 20 semaines, en tous les cas deux semaines avant leur transfert dans le poulailler de ponte,
4. pendant la période de ponte : dans les quatre semaines qui suivent son commencement, à mi-période et au plus tôt huit semaines avant son terme (trois séries de prélèvements en tout) ;

b. sur les pondeuses :

1. âgées de 15 à 20 semaines, en tous les cas deux semaines avant leur transfert dans le poulailler de ponte,
2. à partir de la neuvième semaine précédant la fin de la période de ponte.

<sup>4</sup> Les exploitations d'accoupage d'une capacité de plus de 1000 œufs doivent prélever des échantillons de chaque éclosion et les faire analyser.

<sup>5</sup> Les porcs d'élevage et ceux à l'engrais sont examinés par sondage lors de l'abattage pour dépister une infection à *Salmonella*.

Le chapitre 7 de l'OFE contient des « dispositions spéciales concernant les zoonoses ». L'art. 291a donne la liste de celles qui doivent faire l'objet d'une surveillance :

<sup>1</sup> Les zoonoses et leurs agents à surveiller obligatoirement sont :

- a. la brucellose ;
- b. la campylobactériose ;
- c. l'échinococcose ;
- d. la listériose ;
- e. la salmonellose ;
- f. la trichinellose ;
- g. la tuberculose, causée par *Mycobacterium bovis* ;
- h. les *Escherichia coli* productrices de vérotoxines.

<sup>2</sup> L'office fédéral surveille d'autres zoonoses et d'autres agents zoonotiques, si la situation épidémiologique ou l'analyse des risques l'exige.

A l'exception de la tuberculose, les maladies de cette liste peuvent aussi, chez l'homme, être considérées comme transmises par des denrées alimentaires.

L'art. 291e établit l'obligation pour l'OVF d'établir un rapport annuel sur les zoonoses :

*L'office fédéral rédige et publie un rapport annuel sur les zoonoses en collaboration avec les offices fédéraux de la santé publique et de l'agriculture et avec l'Institut suisse des produits thérapeutiques. Le rapport contient notamment des informations sur les zoonoses, les agents zoonotiques et les antibiorésistances ainsi qu'une analyse des tendances évolutives.*

## 4.4 Conventions et actes juridiques internationaux

### 4.4.1 Accord vétérinaire Suisse-UE

Les accords conclus dans le cadre de l'accord vétérinaire bilatéral entre la Suisse et l'UE sont formulés dans :

#### **Accord entre la Confédération suisse et la Communauté européenne relatif aux échanges de produits agricoles (RS 0.916.026.81)**

Conclu le 21 juin 1999

Approuvé par l'Assemblée fédérale le 8 octobre 1999

Instrument de ratification déposé par la Suisse le 16 octobre 2000

Entré en vigueur le 1<sup>er</sup> juin 2002

(état au 4 mai 2012)

[http://www.admin.ch/ch/f/rs/c0\\_916\\_026\\_81.html](http://www.admin.ch/ch/f/rs/c0_916_026_81.html)

L'annexe 11 (annexe vétérinaire) est importante pour les zoonoses et les toxi-infections alimentaires.

L'appendice 1, Mesures de lutte / notification des maladies, X. Zoonoses, B. Modalités par-

ticulières d'application, décrit les rapports que la Suisse est tenue d'établir :

*3. La Suisse transmet à la Commission, chaque année pour la fin du mois de mai, un rapport sur les tendances et les sources des zoonoses, des agents zoonotiques et de la résistance antimicrobienne, comprenant les données recueillies conformément aux art. 4, 7 et 8 de la directive 2003/99/CE au cours de l'année précédente. Ce rapport comprend également les informations visées à l'art. 3, par. 2, point b), du règlement (CE) n° 2160/2003. Ce rapport est transmis par la Commission à l'Autorité européenne de sécurité des aliments en vue de la publication du rapport de synthèse concernant les tendances et les sources des zoonoses, des agents zoonotiques et de la résistance antimicrobienne dans la Communauté.*

Dans cet accord, les deux prescriptions juridiques de l'Union européenne citées, contraignantes également pour la Suisse à la suite de l'accord bilatéral, sont indiquées ci-dessous. Comme la première surtout concerne les toxi-infections alimentaires, nous en citerons les articles les plus importants.

#### 4.4.2 Directive 2003/99/CE

### Directive 2003/99/CE du Parlement et du Conseil du 17 novembre 2003 sur la surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques

L'art. 1 définit l'objet et le champ d'application :

- (1) *L'objectif de la présente directive est de garantir que les zoonoses, les agents zoonotiques et la résistance antimicrobienne associée soient adéquatement surveillés et que les foyers de toxi-infection alimentaire fassent l'objet d'une étude épidémiologique adéquate, afin que les informations nécessaires puissent être recueillies dans la Communauté en vue d'en évaluer les tendances et les sources.*
- (2) *La présente directive régit :*
  - a) *la surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques ;*
  - b) *la surveillance de la résistance antimicrobienne associée ;*
  - c) *l'étude épidémiologique des foyers de toxi-infection alimentaire ;*
  - d) *l'échange d'informations concernant les zoonoses et les agents zoonotiques.*
- (3) *Chaque Etat membre veille à l'établissement d'une coopération effective et continue fondée sur le libre-échange d'informations générales et, si nécessaire, de données spécifiques entre l'autorité compétente ou les autorités compétentes désignées aux fins de la présente directive et :*
  - a) *les autorités compétentes aux fins de la législation communautaire en matière de police sanitaire ;*
  - b) *les autorités compétentes aux fins de la législation communautaire en matière d'alimentation animale ;*
  - c) *les autorités compétentes aux fins de la législation communautaire en matière d'hygiène des denrées alimentaires ;*
  - d) *les structures et/ou autorités visées à l'article 1<sup>er</sup> de la décision n° 2119/98/CE ;*
  - e) *les autres autorités et organismes concernés.*
- (4) *Chaque Etat membre s'assure que les agents concernés de l'autorité compétente visée(s) au paragraphe 2 entreprennent une formation initiale et continue appropriée en sciences vétérinaires, en microbiologie ou en épidémiologie, selon le cas.*

Parmi les obligations des Etats membres définies à l'art. 4 (Règles générales applicables à la surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques), celles mentionnées aux paragraphes (1) et (2) sont les suivantes :

- (1) *Les Etats membres recueillent des informations pertinentes comparables permettant d'identifier et de caractériser les dangers, d'évaluer l'exposition et de définir les risques liés aux zoonoses et aux agents zoonotiques.*
- (2) *La surveillance s'applique au(x) stade(s) de la chaîne alimentaire qui est (sont) le(s) plus propice(s) à l'apparition de zoonoses ou d'agents zoonotiques, et ce :*
  - a) *au niveau de la production primaire et/ou*
  - b) *à d'autres stades de la chaîne alimentaire, y compris dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux.*

Les zoonoses et les agents pathogènes à surveillance obligatoire qui figurent à l'annexe de cette directive sont identiques à celles indiquées au chapitre 7 de l'ordonnance sur les épizooties (OFE) (cf. plus haut), car la directive de l'UE a été reprise dans le droit suisse correspondant.

L'art. 7 traite de la surveillance des résistances aux antibiotiques :

- (1) *Les Etats membres s'assurent que, conformément aux exigences énoncées à l'annexe II, la surveillance fournit des données comparables sur l'apparition d'une résistance antimicrobienne chez les agents zoonotiques et, dans la mesure où ils constituent un risque pour la santé publique, chez d'autres agents.*

L'art. 8 (Enquête épidémiologique sur les foyers de toxi-infection alimentaire) est particulièrement important :

- (1) *Les Etats membres veillent à ce que, si un exploitant du secteur alimentaire fournit des informations à l'autorité compétente conformément à l'article 19, paragraphe 3, du règlement (CE) n° 178/2002, la denrée alimentaire en cause ou un échantillon approprié de celle-ci soit conservée de manière à n'empêcher ni son analyse en laboratoire ni l'enquête sur un foyer de toxi-infection quelconque.*
- (2) *L'autorité compétente procède à une enquête sur les foyers de toxi-infection alimentaire en collaboration avec les autorités visées à l'article 1<sup>er</sup> de la décision n° 2119/98/CE. Cette enquête permet de réunir des informations sur le profil épidémiologique, les denrées alimentaires pouvant être impliquées et les causes potentielles du foyer. Cette enquête comprend, dans la mesure du possible, des études épidémiologiques et microbiologiques appropriées. L'autorité compétente transmet à la Commission (qui le transmet ensuite à l'Autorité européenne de sécurité des aliments) un rapport de synthèse sur les résultats des enquêtes effectuées, qui comprend les informations visées à l'annexe IV, partie E.*

#### 4.4.3 Règlement (CE) n° 2160/2003

##### **Règlement (CE) n° 2160/2003 du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003 sur le contrôle des salmonelles et d'autres agents zoonotiques spécifiques présents dans la chaîne alimentaire**

L'objet et le champ d'application sont définis à l'art. 1 :

(1) *L'objectif du présent règlement est de faire en sorte que soient prises des mesures adaptées et efficaces pour détecter et contrôler les salmonelles et d'autres agents zoonotiques à tous les stades pertinents de la production, de la transformation et de la distribution, en particulier au niveau de la production primaire, y compris dans l'alimentation animale, de manière à réduire leur prévalence et le risque qu'ils représentent pour la santé publique.*

L'ordonnance règle la fixation d'objectifs pour l'abaissement de la prévalence de certaines zoonoses dans les populations animales, tant sur le plan de la production primaire que sur d'autres niveaux de la chaîne alimentaire. Là aussi, les dispositions légales de l'UE ont été reprises dans l'ordonnance sur les épizooties.

**Conclusion :** l'accord vétérinaire bilatéral oblige les autorités suisses à surveiller les zoonoses et donc aussi les maladies transmissibles par les denrées alimentaires. Il oblige également à mener des enquêtes épidémiologiques sur les foyers de toxi-infection alimentaire dus à ces agents pathogènes. La Suisse doit en communiquer les résultats à l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), qui les publie dans un rapport annuel.



## 5 Collaboration entre les autorités

La collaboration de toutes les instances concernées est indispensable, tant entre les services compétents de la Confédération et des cantons qu'à l'intérieur de chaque canton. En particulier, la coordination entre les instances responsables de la sécurité alimentaire et celles responsables de la santé publique, auxquelles s'ajoutent très souvent les autorités vétérinaires, est nécessaire pour assurer l'efficacité. La collaboration entre elles est décrite plus en détail ci-dessous

### 5.1 Répartition des tâches entre la Confédération et les cantons

Le rappel historique figurant dans le présent rapport (→ chapitre 11) montre que la Confédération, en raison de la structure nettement fédérale de la Suisse, a longtemps joué un rôle marginal dans le contrôle des denrées alimentaires. S'il est vrai que, dans ce domaine, les compétences de l'autorité centrale se sont accrues depuis la création de l'Etat fédéral en 1848, la mise en œuvre de ce contrôle reste, à de rares exceptions près, du ressort des cantons. Les enquêtes sur les foyers de toxi-infection alimentaire sont par conséquent des activités majoritairement décentralisées, qui relèvent de la souveraineté des cantons.

En vertu de l'art. 36 de la loi sur les denrées alimentaires, la Confédération exerce toutefois la haute surveillance sur les cantons. Elle peut les obliger, si l'intérêt national l'exige, à l'informer des mesures d'exécution qu'ils ont prises et à uniformiser celles-ci. Elle peut même ordonner certaines mesures dans des situations extraordinaires. Dans le cadre des flambées, cette règle édictée au niveau de la loi ne s'appliquerait qu'en présence d'événements touchant plusieurs cantons, voire la totalité du pays. Une telle situation est rare, car la plupart des flambées restent localisées.

Citons par ex. la participation de la Confédération à une enquête épidémiologique lors de l'épidémie à *Listeria monocytogenes*, liée au

fromage Vacherin Mont d'Or, qui est apparue dans la seconde partie des années 80. Cette épidémie a touché une grande partie du pays, duré plusieurs années et coûté la vie à plus de 20 consommateurs [27]. Comme la situation extraordinaire et l'intérêt national étaient ainsi donnés, les instances fédérales, au sein d'un groupe de travail large, se sont chargées de coordonner les enquêtes et les contrôles nécessaires.

Le système officiel de déclaration relève également de la responsabilité de l'OFSP. Celui-ci entretient en outre des centres nationaux, dont un Centre national des bactéries entéropathogènes et listeria (NENT). Ces deux institutions peuvent fournir des indications sur un foyer de toxi-infection alimentaire en cours (accumulation de cas). Dans une telle situation, l'OFSP est habilité à réaliser ses propres enquêtes épidémiologiques (études cas-témoins par ex.). Mais dès que les résultats des enquêtes montrent que des denrées alimentaires sont impliquées, il doit faire appel aux autorités cantonales compétentes. Celles-ci sont alors tenues de poursuivre les enquêtes et surtout de rétablir la sécurité alimentaire.

L'art. 43 de la loi sur les denrées alimentaires charge également la Confédération de la mise en garde de la population, un thème complexe auquel est consacré un chapitre à part (→ chapitre 6.1).

### 5.2 Répartition des tâches à l'intérieur des cantons

Les foyers de toxi-infection alimentaire se présentent de façon très variable, raison pour laquelle les enquêtes mettent à contribution les domaines et les instances officielles les plus divers. Cette complexité se reflète au niveau

fédéral, où trois législations principales entrent en ligne de compte : la loi sur les denrées alimentaires, la loi sur les épidémies (avec ses ordonnances) et la législation relative aux épizooties (→ chapitre 4).

Cette répartition des tâches et des compétences est visible également au niveau cantonal, où a lieu l'essentiel des enquêtes sur les flambées. A ce niveau, pour des raisons historiques, quatre instances ou fonctions principales se sont formées dans le domaine de la santé publique : les chimistes cantonaux (laboratoires cantonaux), les médecins cantonaux, les vétérinaires cantonaux et les pharmaciens cantonaux.

Ces dernières années, plusieurs cantons ont réuni les offices du chimiste cantonal et du vétérinaire cantonal de façon à constituer un office dédié à la protection des consommateurs.

En ce qui concerne les foyers de toxi-infection alimentaire, les pharmaciens cantonaux n'ont aucun rôle actif à jouer, mais les trois autres offices sont plus ou moins impliqués. L'art. 57b de l'ordonnance sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires règle la collaboration entre chimiste, médecin et vétérinaire cantonaux dans les enquêtes sur les flambées (→ chapitre 4). Cet article vise principalement une collaboration efficace et efficiente entre les instances concernées.

En pratique, le vétérinaire cantonal joue un rôle secondaire dans ces enquêtes, voire n'intervient pas du tout. Mais si des animaux d'élevage constituent le point de départ de la flambée, sa participation est importante et obligatoire. Par ex., il est le seul à pouvoir décider d'abattre des poules pondeuses infectées par *Salmonella* Enteritidis.

Les bases légales existantes autorisent aussi bien le chimiste cantonal que le médecin cantonal à réaliser les enquêtes. Mais il est évident que ce sont les laboratoires cantonaux qui se chargent d'une grande partie de celles-ci, car

ils sont généralement les premiers à être rendus attentifs à une éventuelle flambée.

De plus, le principal objectif d'une enquête n'est pas de faire une étude épidémiologique complète, mais de déterminer le plus rapidement possible la source de l'infection et de rétablir la sécurité alimentaire. L'office du médecin cantonal peut réaliser une enquête quand il dispose de données cliniques indiquant l'éventualité d'une flambée, mais dès qu'il constate que des denrées alimentaires sont incriminées, il doit faire appel au contrôle des aliments.

Les nombreuses années d'expérience ont clairement montré qu'une bonne connaissance des denrées alimentaires, de leur fabrication et de leurs canaux de distribution peut être décisive pour l'enquête auprès des patients. Lors d'une épidémie de listériose dans le canton de Neuchâtel, par ex., c'est parce que le contrôle des denrées alimentaires connaissait tous les producteurs locaux que l'on a pu trouver rapidement la source de l'infection, un fromage à pâte molle [28]. De ce fait, l'ordonnance sur l'exécution prévoit que le médecin cantonal doit faire le plus vite possible appel au service de la protection des consommateurs lorsqu'il soupçonne un foyer de toxi-infection alimentaire.

Mais le flux d'informations doit aussi être garanti en sens inverse car, dans certaines enquêtes, des données des patients plus complètes ou du matériel clinique tel que des échantillons de selles sont nécessaires. Idéalement, les structures de communication entre les instances cantonales compétentes et les modalités d'action doivent avoir été discutées et réglées avant toute enquête sur une flambée.

## 6 Communication

Face à un foyer de toxi-infection alimentaire, la communication est particulièrement importante. Le présent chapitre en résume les quelques règles de base, fondées sur l'expérience des événements survenus dans les années passées. Il traite particulièrement de la mise en garde de la population et des relations avec les médias.

### 6.1 Mise en garde de la population

Les enquêtes sur les foyers de toxi-infection alimentaire, dont le but premier est d'identifier la source de l'infection, doivent aboutir le plus rapidement possible. Mais elles n'y parviennent pas toujours. Si la denrée alimentaire responsable est identifiée avec certitude, les autorités compétentes retirent le produit du commerce et ordonnent sa destruction. Elles peuvent en outre stopper sa production et, à titre de précaution, saisir les lots qui n'ont pas encore été livrés jusqu'à ce que le producteur puisse prouver que la sécurité alimentaire est à nouveau garantie.

Si la flambée est due à une denrée alimentaire commercialisée, les autorités ordonnent immédiatement son **retrait**. L'entreprise responsable est alors tenue de retirer du marché tous les produits qui n'ont pas encore été vendus, c'est-à-dire aussi bien ceux qui sont encore en stock que ceux qui sont déjà dans les rayons des points de vente concernés. Cette mesure est ordonnée par les organes d'exécution, mais organisée et appliquée par l'entreprise responsable.

Si le produit contaminé circule encore en-dehors des magasins (par ex. dans les ménages), l'entreprise est obligée d'organiser son **rappel**. Elle doit donner aux consommateurs des informations précises sur le motif du rappel et sur le produit concerné. Généralement, le rappel est diffusé sur le site de l'entreprise, dans les journaux et à la radio, et annoncé par des affiches dans les filiales où le produit a été vendu. Dans certains cas, il peut être souhaitable que l'entreprise publie un communiqué de presse.

Les autorités compétentes sont souvent amenées à se demander si elles doivent en plus lancer une **mise en garde de la population**. Les conditions en sont énoncées à l'art. 43 de la loi sur les denrées alimentaires (→ chapitre 4, Cadre légal). Le principe fédéraliste

s'exprime aussi dans cette réglementation : si une flambée est limitée au territoire d'un seul canton, ce qui est fréquent, c'est aux autorités cantonales compétentes – en l'occurrence, au chimiste cantonal – de lancer la mise en garde. Inversement, si plusieurs cantons, voire le pays entier, sont concernés, c'est la Confédération (plus exactement l'OFSP, domaine de direction Protection des consommateurs), qui est compétente.

Il n'existe pas de dispositions d'exécution au niveau de l'ordonnance pour l'art. 43. L'une des raisons de cette absence est sans aucun doute la difficulté à formuler de telles dispositions, car chaque foyer présente des caractéristiques différentes et par conséquent l'évaluation ne peut se faire qu'au cas par cas. Cependant, pour les agents pathogènes responsables de toxi-infections alimentaires, certains principes élémentaires sont toujours valables :

1. Toute mise en garde de la population doit être précédée d'une réflexion approfondie. Il faut s'assurer qu'elle contribuera véritablement à protéger la santé de la population, par ex. en vérifiant que la denrée alimentaire contaminée est bien encore en circulation et, si oui, en quelle quantité. Le risque potentiel que présente l'agent responsable d'un foyer de toxi-infection alimentaire joue aussi un rôle décisif dans cette décision.
2. Si, dans un échantillon officiel de denrée alimentaire, un critère de la sécurité alimentaire (valeur microbiologique limite) est dépassé, on lance une mise en garde de la population quand on suppose qu'une quantité critique du produit contaminé est encore en circulation. Ce principe se fonde sur la définition formulée à l'art. 5 de l'ordonnance sur l'hygiène, selon laquelle une denrée alimentaire est dangereuse pour la santé quand une valeur limite est dépassée.

3. Face à un foyer de toxi-infection alimentaire, la mise en garde de la population ne doit être envisagée que quand la denrée alimentaire responsable a été *clairement* identifiée, soit par des études épidémiologiques concluantes, soit par la mise en évidence de l'agent pathogène chez les patients et dans des échantillons d'aliments, soit par la présence de symptômes typiques chez les consommateurs et la mise en évidence de germes toxigènes ou d'entérotoxines dans des aliments suspects.
4. Quand on envisage de lancer une mise en garde de la population, c'est la protection de la santé publique qui est au premier plan, mais les intérêts des fabricants ne doivent pas être négligés. Une mise en garde est susceptible d'avoir des répercussions économiques graves et, vu le contexte média-

tique actuel, de nuire sévèrement à la réputation de l'entreprise. La mise en garde doit donc reposer sur des faits scientifiques avérés (*strong evidence* au sens des directives de l'EFSA *for reporting foodborne outbreak data*) et avoir une utilité nette (principe de proportionnalité).

La mise en garde devrait fournir toutes les indications sur le produit et le danger constaté, ainsi que des informations sur ce qu'il convient de faire si le produit a déjà été consommé. La diffusion d'un communiqué de presse permet d'atteindre les différents médias (radio, journaux et télévision). Depuis janvier 2012, l'OFSP publie aussi ses mises en garde sur son site : <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04857/index.html?lang=fr>.

## 6.2 Relations avec les médias

En 1975, J. Wicki, chimiste cantonal de Lucerne, avait fait un exposé sur le problème des salmonelles à un colloque réunissant les médecins cantonaux et les vétérinaires cantonaux, ainsi que les chimistes cantonaux et municipaux. Cet exposé a été reproduit dans le Bulletin de l'OFSP [29]. L'orateur s'exprimait également sur les médias de masse, disant :

*En même temps qu'une épidémie apparaît inévitablement les représentants des mass médias. Il est dans l'intérêt de toutes les personnes concernées de se faire une idée juste de la situation. Malheureusement, les comptes rendus relèvent plus souvent de la psychose de masse que de l'information objective. Toujours est-il qu'en donnant les informations à temps et régulièrement, on coupe l'herbe sous les pieds à la presse de boulevard.*

Ce constat n'a rien perdu de son actualité. Bien au contraire, durant la petite quarantaine d'années qui se sont écoulées depuis, le monde des médias a considérablement évolué. Non seulement les médias imprimés se sont beaucoup diversifiés, mais les canaux de radio et de télévision se sont multipliés. Il s'y est ajouté les nouveaux moyens de communication électroniques (Internet, réseaux sociaux, courriels, téléphonie mobile, etc.), qui n'existaient pas en 1975. Ils occupent actuellement une place considérable et ont énormément accéléré la diffusion des informations. Ces nombreux médias étant en concurrence

féroce, il est évident que les flambées de maladies infectieuses constituent l'un de leurs thèmes de prédilection, qu'ils exploitent volontiers. Ils s'intéressent particulièrement aux grandes épidémies, qui durent longtemps et ne trouvent pas rapidement une explication, car ce sont des situations dont ils peuvent parler et reparler. Mais en réalité, les services compétents devraient mener leurs enquêtes sur les toxi-infections alimentaires dans le calme et non pas sous le feu des projecteurs. Les arguments dans ce sens sont techniques, mais aussi juridiques. Les seconds présentent une importance particulière, car en communiquant des résultats faux ou en exprimant des soupçons qui ne se confirment pas par la suite, on risque de provoquer des préjudices économiques et des complications juridiques. C'est ce qu'ont bien montré certains exemples récents, comme l'épidémie à EHEC survenue en 2011 en Allemagne.

Il n'est malheureusement pas possible de réaliser des enquêtes sur des flambées discrètement et dans des conditions techniques idéales. Si les médias étaient peu ou pas informés, ils reprocheraient aux services concernés de réagir trop lentement ou de cacher certaines choses. Il convient donc de pratiquer, dès l'apparition d'un foyer de toxi-infections alimentaires, une **politique d'information** active, voire **proactive**.

Mais l'expérience des flambées passées, durant lesquelles on a procédé ainsi, a montré que l'information des médias et de la population prend parfois plus de temps que le travail épidémiologique lui-même. Même quand les épidémies ne concernent pas directement la Suisse, comme celle liée aux EHEC durant l'été 2011 en Allemagne, les relations avec les médias sont susceptibles de monopoliser longtemps de grandes ressources en personnel.

Chaque flambée est un événement particulier, où de nombreuses surprises sont possibles. De ce fait, une planification complète des processus, sous forme de scénarios de crise, est impossible, et les services compétents doivent être capables de réagir sagement, en s'adaptant au fur et à mesure à la situation. En matière de communication, il existe cependant certaines règles de base à respecter impérativement, qui se fondent sur l'expérience des diverses enquêtes réalisées dans les années passées :

La **communication de crise lors de flambées** devrait :

1. intervenir rapidement ;
2. être le plus ouverte et transparente possible ;
3. être prise en charge par un service central ;
4. reposer sur des faits avérés (pas de suppositions ni d'hypothèses) ;
5. corriger immédiatement les erreurs en fournissant des données techniques correctes.

Pour communiquer le plus rapidement possible, il faut utiliser les médias électroniques et mettre les principales informations sur Internet, puis les actualiser en continu. Une méthode qui a fait ses preuves, surtout pour l'information du public, est l'ouverture d'une rubrique *Frequently Asked Questions* (FAQ).

L'information doit être centralisée afin d'éviter les contradictions. Les personnes concernées devraient se réunir brièvement tous les jours afin d'accorder leurs déclarations et de résumer les principaux points dans une position officielle. Il faut également prendre en compte,

dans la coordination de l'information, les services externes qui participent à l'enquête, comme les laboratoires. Il est parfois judicieux d'attribuer des thèmes aux différents services, mais ceux-ci devraient se contenter de donner des renseignements relevant de leur domaine de compétence.

La communication devrait toujours être ouverte et transparente, et fondée sur des faits avérés. Par ex., il est préférable d'attendre les résultats de laboratoire ou les conclusions des études épidémiologiques avant de donner à l'extérieur des indications sur la cause de la flambée (agent pathogène / denrée alimentaire concernée). Il s'agit là de résister à la pression des médias. En effet, les foyers de toxi-infection alimentaire constituent en épidémiologie un cas particulier, puisque des artisans ou des industriels sont toujours concernés. Une information prématurée, s'avérant fautive par la suite, risque d'entraîner pour eux des préjudices économiques majeurs. De plus, la confiance dans les autorités compétentes est entamée si celles-ci sont obligées de corriger leurs informations. Il faut avant tout éviter d'émettre des suppositions ou des hypothèses quant aux aliments responsables. Par ex., une phrase comme « nous supposons qu'un fromage à pâte molle est impliqué dans l'infection et avons donc demandé des analyses de laboratoire » risque de faire baisser considérablement la vente du produit mentionné. Que se passe-t-il s'il s'avère finalement que ce fromage n'y est pour rien ?

Dans une société aussi médiatisée que la nôtre, on ne peut pas non plus empêcher que de nombreux experts externes prennent la parole ou soient contactés par les médias, ce qui engendre obligatoirement des affirmations contradictoires et erronées. Etant donné les ressources limitées, l'autorité compétente ne peut pas corriger toutes les erreurs qui sont diffusées. Mais quand il s'agit d'éléments centraux et importants, elle devrait publier le plus rapidement possible les données techniques correctes. Là aussi, un très bon moyen est une rubrique FAQ sur Internet.



## 7 Détection des foyers de toxi-infection alimentaire

Le présent chapitre indique quelles sont, en Suisse, les instances et les personnes qui sont à même de repérer des accumulations de cas et de mettre en évidence des agents pathogènes, ou du moins d'attirer l'attention sur des flambées possibles, et de quels moyens elles disposent pour cela. Des exemples pratiques illustrent l'exposé.

### 7.1 Système de déclaration obligatoire de l'OFSP

L'OFSP coordonne et supervise, au niveau national, la surveillance des maladies transmissibles. Les médecins et les laboratoires envoient leurs déclarations aux autorités sanitaires cantonales et à l'OFSP, conformément à l'ordonnance sur les déclarations de médecin et de laboratoire (→ chapitre 4, Cadre légal). Les laboratoires de diagnostic microbiologique indiquent les agents pathogènes qu'ils mettent en évidence (déclaration de laboratoire : sous-type, méthode et matériel), tandis que les médecins apportent, pour certaines maladies, des précisions sur le diagnostic clinique, l'exposition, l'évolution et le traitement (déclaration complémentaire).

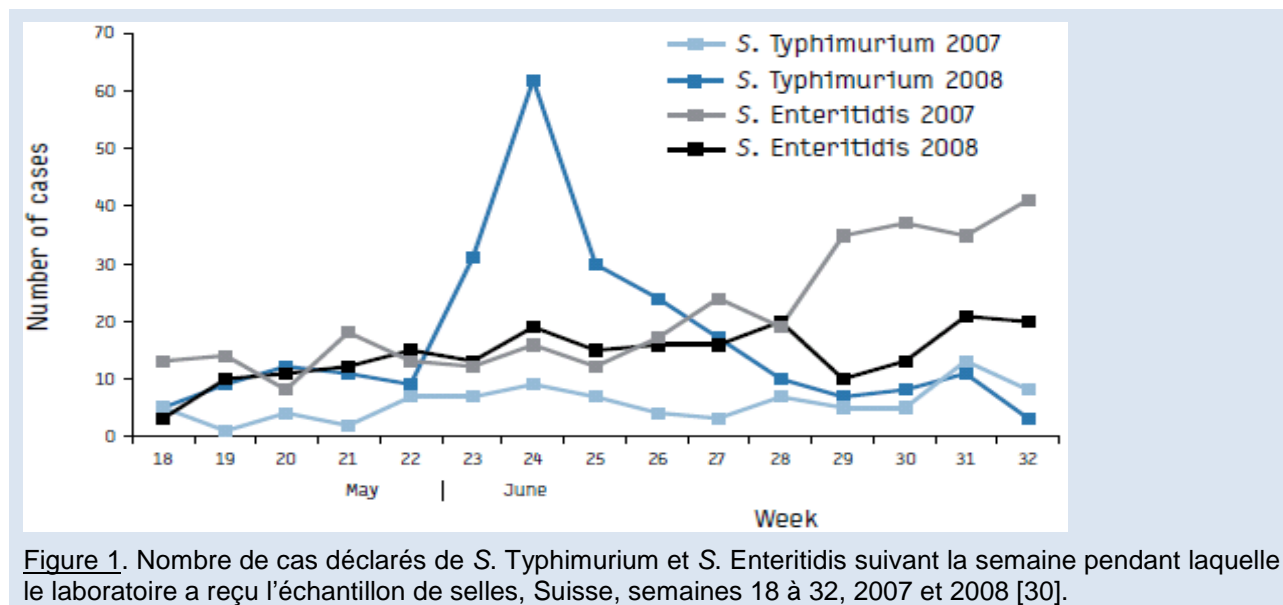
Outre ces déclarations individuelles, les médecins signalent les accumulations inhabituelles de cas. L'OFSP analyse et publie les déclarations combinées des laboratoires et des médecins.

La surveillance des agents pathogènes associés aux denrées alimentaires entre également dans le cadre du système de déclaration obligatoire. Les laboratoires déclarent les tests positifs pour les salmonelles entériques,

*Salmonella* Typhi et Paratyphi, *Campylobacter* spp., *Shigella* spp., les *Escherichia coli* vérotoxigènes (entéro-hémorragiques), *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, le virus de l'hépatite A et *Trichinella spiralis*. La déclaration complémentaire est obligatoire pour la fièvre typhoïde et la fièvre paratyphoïde, les maladies associées aux *Escherichia coli* entéro-hémorragiques, le botulisme et l'hépatite A.

#### Exemple

Au printemps 2008, le système de déclaration a permis d'observer une forte augmentation, dans l'ensemble du pays, des tests positifs pour *Salmonella* Typhimurium. En l'espace de neuf semaines, il a enregistré un nombre de cas près de 5 fois supérieur à celui constaté l'année précédente à la même période, ce qui constitue une accumulation inhabituelle (figure 1). Une enquête poussée a donc été lancée, dans le cadre de laquelle l'OFSP a interrogé les patients et les laboratoires ont analysé des isolats de *S. Typhimurium* à partir d'échantillons de selles de patients et d'échantillons de viande de porc. Mais l'enquête n'a pas permis d'identifier l'aliment à l'origine de l'infection. [30].



## 7.2 Autorités cantonales

Les autorités cantonales responsables de la sécurité alimentaire reçoivent de différents côtés des indications sur des cas ou des accumulations de cas susceptibles d'être des toxi-infections alimentaires. Ces déclarations déclenchent une enquête. Les rapports annuels du laboratoire cantonal de Berne, de 1990 à 1997, contenaient par ex. des statistiques sur l'origine des déclarations de foyers de toxi-infection alimentaire. L'analyse de ces indications a montré que, durant cette période, la majorité (53 %) des indications provenait de consommateurs tombés malades après avoir consommé un certain aliment ; venaient ensuite l'Office du médecin cantonal (23 %), les médecins libéraux et hospitaliers (8 %) et d'autres services, comme les contrôleurs des denrées alimentaires (16 %).

Lors de flambées, l'inspection des entreprises, le prélèvement d'échantillons d'aliments ou d'eau de boisson et la mise en évidence d'agents pathogènes dans ces échantillons permettent aux autorités cantonales d'exécution d'établir une relation entre des maladies chez les consommateurs et un produit ou un réseau d'alimentation en eau contaminés. Depuis la révision de la législation relative aux denrées alimentaires, en 2007, les autorités cantonales responsables de la sécurité alimentaire sont tenues de transmettre à l'OFSP, sous une forme standardisée, les données concernant les flambées (art. 57b de l'ordonnance sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires → chapitre 4, Cadre légal). A l'aide d'un formulaire disponible sur Internet, elles peuvent enregistrer et transmettre à l'OFSP les principales données concernant des flambées dues à des agents infectieux ou à des toxines microbiennes présents dans les aliments.

## 7.3 Médecins et hôpitaux / établissements de soins

Les médecins sont parfois les premiers à repérer une accumulation de cas, surtout quand ils travaillent à l'hôpital ou dans un autre établissement de soins.

### Exemple 1

A plusieurs reprises, des patients porteurs de *Campylobacter jejuni* dans les selles dirent à leur médecin qu'ils étaient tombés malades après avoir mangé au restaurant avec d'autres

Ce formulaire se trouve à l'adresse <http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04865/04892/04947/index.html?lang=fr>.

Un office du médecin cantonal peut aussi être rendu attentif à une flambée, soit par les déclarations des médecins, soit par des citoyens.

### Exemple

En août 1998, l'Office du médecin cantonal et le laboratoire cantonal de Berne, ainsi que l'OFSP, furent avertis de l'existence d'une accumulation de gastro-entérites dans la commune de La Neuveville. Comme on soupçonnait une contamination de l'eau potable, le laboratoire cantonal préleva des échantillons dans la nappe phréatique et dans le réseau afin de les soumettre à des analyses bactériologiques, et ordonna une chloration préventive de l'eau dans le réservoir. Le laboratoire mit en évidence de grandes quantités d'*Escherichia coli* dans tous les échantillons. Les citoyens reçurent donc une note écrite leur recommandant de faire bouillir l'eau avant de l'utiliser. La division de biochimie du département de chimie et de biologie de l'Université de Berne et le NENT participèrent à l'analyse des échantillons d'eau et de selles. *Campylobacter jejuni*, *Shigella sonnei* et des *small round structured viruses* (SRSV, appelés aujourd'hui *norovirus*) furent mis en évidence chez les patients. A chaque fois, un isolat de SRSV provenant de l'eau et un isolat provenant d'un échantillon de selles présentaient la même séquence d'ADN. Parallèlement, les résultats d'une étude de cohorte rétrospective réalisée par l'Office du médecin cantonal et l'OFSP confirmèrent le lien entre le risque de maladie et la quantité d'eau consommée (rapport annuel du laboratoire cantonal de Berne 1998 et [31]).

personnes et qu'ils savaient que, parmi ces personnes, plusieurs présentaient les mêmes symptômes qu'eux. Dans ces cas, les enquêtes épidémiologiques montrèrent que des buffets où les convives peuvent préparer eux-mêmes la viande à table (fondue bourguignonne par ex.) étaient très vraisemblablement la source des infections. Ce type de préparation présente un risque de contamination croisée : la viande ou son jus peuvent,



dans l'assiette, entrer en contact avec des sauces ou des accompagnements eux-mêmes susceptibles de recontaminer une viande déjà cuite [32].

### Exemple 2

Lors d'un pèlerinage à Lourdes organisé conjointement par 29 EMS au printemps 2002, plusieurs participants furent contaminés par des norovirus à l'hôpital qui les avait accueillis. Après le retour des pèlerins malades, de nouvelles flambées se produisirent dans 11 de leurs établissements, touchant au total au moins 450 personnes. Les déclarations

avaient été envoyées par les autorités sanitaires de plusieurs cantons ainsi que par les médecins des établissements touchés [33].

Par ailleurs, chaque année durant les mois d'hiver, de nombreuses déclarations provenant d'hôpitaux et d'EMS font état de foyers de gastro-entérites, tant chez les patients ou les résidents que parmi le personnel soignant. Ces gastro-entérites sont dues à des norovirus généralement transmis de personne à personne, mais des aliments contaminés peuvent aussi jouer un rôle [34].

## 7.4 Laboratoire national de référence

Depuis 2011, la Suisse ne compte plus qu'un seul laboratoire de référence dans le domaine des agents pathogènes transmis par voie alimentaire : le NENT de l'Université de Zurich (→ Annexe 1. Instances, services spécialisés et laboratoires de référence).

Les laboratoires de diagnostic microbiologique envoient au NENT tous les isolats de salmonelles entéritiques qui ne font pas partie du sérovar *S. Enteritidis*. Le NENT, par sérotypage, est ainsi à même de repérer les accumulations, dans le temps ou dans l'espace, de sérovares plus rares. Les analyses de génétique moléculaire, par la méthode de

l'électrophorèse en champ pulsé (PFGE), permettent en outre de faire le lien épidémiologique entre les souches de pathogènes isolées chez les patients, même quand ils sont géographiquement éloignés les uns des autres. Elles peuvent également prouver le lien entre les isolats humains et les isolats provenant de denrées alimentaires.

### Exemple

Les sérotypages réalisés par le NENT ont permis de repérer une épidémie nationale due au sérovar *Salmonella Stanley*, rare par ailleurs en Europe, qui s'est produite entre septembre 2006 et février 2007.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	R
Enteritidis	556	Enteritidis 564	Enteritidis 476	Typhimurium 373	Enteritidis 913	Enteritidis 827	Enteritidis 741	Enteritidis 1066	Enteritidis 986	Enteritidis 489	1
Typhimurium	242	Typhimurium 217	Typhimurium 232	Enteritidis 246	Typhimurium 356	Typhimurium 363	Typhimurium 317	Typhimurium 279	Typhimurium 433	Typhimurium 232	2
Infantis	41	Virchow 38	Infantis 33	Infantis 47	4,12:i:- mono 71	4,12:i:- mono 78	4,12:i:- mono 86	4,12:i:- mono 68	4,12:i:- mono 107	4,12:i:- mono 194	3
Hadar	30	Infantis 32	Virchow 30	Virchow 43	Virchow 33	Infantis 39	<b>Stanley 72</b>	<b>Stanley 64</b>	Infantis 35	Newport 31	4
Virchow	29	Brandenburg 20	Napoli 29	Napoli 37	Infantis 33	Virchow 32	Kentucky 39	Infantis 41	Newport 34	Virchow 31	5
Heidelberg	18	Hadar 19	Typhi 22	Coeln 26	Newport 26	Napoli 28	Napoli 30	Virchow 28	<b>Stanley 30</b>	Infantis 29	6
Panama	16	Agona 18	4,12:i:- mono 21	4,12:i:- mono 21	<b>Stanley 25</b>	Hadar 26	Virchow 27	Derby 22	Para-B-Java 21	Derby 21	7
Typhi	15	Muenchen 17	Hadar 15	Newport 18	Napoli 25	<b>Stanley 24</b>	Infantis 24	Para-B-Java 21	Virchow 28	Corvallis 11	8
Newport	14	Newport 15	Saintpaul 13	Derby 17	Derby 19	Newport 19	Typhi 16	Kentucky 21	Kentucky 26	Kentucky 19	9
Thompson	14	Heidelberg 14	Para-B-Java 4:14 19	Typhi 17	Typhi 17	Derby 17	Bredenev 14	Typhi 19	Napoli 17	Typhi 19	10
Napoli	13	Napoli 14	Derby 13	Braenderup 15	Paratyphi A 16	Corvallis 16	Newport 14	Muenchen 17	Typhi 16	Napoli 11	11
Bredenev	11	Braenderup 13	Muenchen 11	Hadar 15	Kentucky 15	Thompson 16	Hadar 13	Newport 16	Muenchen 14	Saintpaul 13	12
Derby	11	Anatum 12	Newport 13	Agona 14	Oranienburg 14	Typhi 15	Derby 17	Panama 14	Corvallis 13	Para-B-Java 2:11 11	13
Anatum	10	Typhi 13	Brandenburg 12	Saintpaul 14	Thompson 14	Kentucky 14	Corvallis 13	Braenderup 13	London 12	Hadar 12	14
Braenderup	10	Panama 9	Braenderup 11	Bovismorbificans 10	Braenderup 14	Anatum 12	Livingstone 9	Napoli 13	Saintpaul 12	Oranienburg 10	15
Para-B-Java 1:9 13	Derby 10	Bovismorbificans 10	Panama 13	Para-B-Java 5:9 13	Para-B-Java 3:7 10	Weiltevreden 9	Thompson 9	Thompson 11	Derby 11	Senftenberg 10	16
<b>Stanley 9</b>	Blockley 8	Kentucky 10	Kentucky 10	Hadar 12	Hadar 13	Saintpaul 9	Agona 8	Veneziana 10	Hadar 11	<b>Stanley 10</b>	17
1:9,12:-:-(O-F) 8	Thompson 8	Paratyphi A 10	Heidelberg 10	Montevideo 12	Poona 9	Montevideo 8	Agona 9	Rissen 11	Bareilly 9		18
Agona 7	Paratyphi A 6	Agona 9	<b>Stanley 10</b>	Corvallis 10	Agona 8	Paratyphi A 8	Hadar 9	Agona 10	4,12:b:- monoph. 8		19
Bovismorbificans 7	Para-B-Java 2:1 6	Heidelberg 9	Senftenberg 11	Anatum 10	Blockley 8	Saintpaul 9	Paratyphi A 9	Weiltevreden 10	Agona 10		20
	<b>Stanley 8</b>	<b>Stanley 6</b>									>20

Figure 2. 20 sérovares de *Salmonella* : nombre de ceux qui ont été les plus fréquemment isolés par le NENT entre 2000 et 2009, avec mise en évidence de *Salmonella Stanley* (source : H. Hächler, NENT)

La figure 2 montre la forte augmentation par rapport à l'année précédente, parmi les divers sérovars isolés en 2006, de l'isolat humain de S. Stanley. Au total, en 2006 et 2007, 82 cas furent finalement rattachés à l'épidémie. Au vu de cette situation, l'OFSP décida de réaliser une étude cas-témoins afin de trouver la source commune de ces infections et de la tarir. L'étude conclut que l'aliment responsable

était un fromage à pâte molle de production locale. Les analyses moléculaires (PFGE) effectuées ensuite au NENT montrèrent que les isolats de S. Stanley provenant de 77 patients et la souche obtenue à partir du fromage étaient identiques du point de vue génétique. L'épidémie s'éteignit une fois le fromage retiré du commerce [35].

## 7.5 Chefs d'entreprise

L'ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels (ODAIUOs → chapitre 4, Cadre légal) prévoit pour les responsables d'entreprise une procédure à respecter quand il y a des raisons de supposer que des produits sortant de leur établissement ont mis en danger la santé humaine ou sont susceptibles de présenter un tel danger. Elle leur impose également de collaborer avec les autorités d'exécution, qui doivent être averties le plus rapidement possible de l'éventualité d'une flambée.

### Exemple

En 2004, l'office cantonal responsable de la sécurité alimentaire de Saint-Gall apprit d'un service de traiteur que plusieurs groupes de personnes à qui il avait livré des plats froids

souffraient de gastro-entérite. Des norovirus furent mis en évidence dans les selles de quelques malades. L'enquête comprenait un interrogatoire du personnel participant à la production de ces plats (état de santé, consommation d'aliments) et l'analyse des différentes étapes de production dans l'établissement. Elle établit également quels produits avaient été livrés et à quels groupes de personnes. Elle conclut qu'une personne étrangère au processus de production (qui s'avéra par la suite être positive aux NoV) avait vomi à proximité des conteneurs servant à livrer les plats froids. L'aérosol (fines gouttelettes en suspension dans l'air) produit, faisant office d'agent transmetteur du virus, avait suffi à infecter des personnes [36].

## 7.6 Consommateurs

Les consommateurs (qui peuvent aussi être des patients) attirent souvent l'attention des autorités sur un produit douteux dans le commerce, sur des plats suspects dans un restaurant ou sur une eau susceptible d'être contaminée dans le réseau.

### Exemple 1

Pendant une randonnée, une famille acheta un fromage à pâte mi-dure dans une fromagerie d'alpage. Trois à quatre heures après sa consommation, tous les membres de la famille présentèrent des vomissements à répétition. Dès le lendemain, le contrôleur des denrées alimentaires procéda à une inspection et préleva des échantillons. Après la mise en évidence de staphylocoques dans 4 caves à fromages sur 5, tous les fromages du même type encore présents furent détruits (rapport du laboratoire cantonal de Berne 2010).

### Exemple 2

A la suite d'une erreur technique pendant la réparation d'une station d'épuration, de l'eau non traitée passa dans le réseau d'alimentation en eau potable d'une ville du canton de Zurich. A partir des plaintes des habitants, qui parlaient d'une eau brunâtre et malodorante, les responsables découvrirent et corrigèrent rapidement le dysfonctionnement. Les vannes d'alimentation furent fermées, les bouches d'incendie environnantes rincées et la population avertie des risques possibles. La police locale informa le laboratoire cantonal de Zurich, qui préleva quelques heures plus tard des échantillons d'eau dans la zone concernée. De grandes quantités de germes indicateurs de pollution fécale (*Escherichia coli* et entérocoques) furent mis en évidence déjà dans le premier échantillon.

Malgré la mise en garde de la population et les recommandations (faire bouillir l'eau), de nombreux cas furent déclarés les jours suivants chez les habitants des quartiers touchés. Afin d'évaluer l'importance de la flambée, une enquête écrite fut réalisée auprès des habitants, avec l'accord de l'OFSP.

Sur les 438 personnes qui y répondirent, 185 dirent avoir souffert de gastro-entérite. *Campylobacter jejuni*, des *E. coli* entérotoxiques (ETEC) et des norovirus furent mis en évidence dans les échantillons de selles de 12 malades (rapport annuel du laboratoire cantonal de Zurich 2008 et [37]).

## 7.7 Systèmes internationaux de déclaration

En 1993, à l'initiative des responsables du *Public Health Laboratory Service* (PHLS) de Londres Colindale (aujourd'hui : *Health Protection Agency*, HPA), un réseau de déclaration financé par l'UE, **Salm-net**, a été créé dans le but de mettre en place une surveillance internationale des salmonelloses. En 1998, le réseau a été élargi et renommé **Enter-net** (*International surveillance network for the enteric infections – Salmonella, E. coli and Campylobacter*).

Avec le temps, le nombre d'Etats membres est passé de 14 (Suisse comprise, seul pays ne faisant pas partie de l'UE à y participer dès le départ) à 35, dépassant ainsi, avec l'entrée du Canada, du Japon, de l'Afrique du sud et de la Nouvelle-Zélande, le cadre européen. Enter-net s'est avéré être un instrument extrêmement utile pour la communication entre les autorités de santé et les laboratoires de référence des pays membres. Les échanges intensifs transitant par la centrale londonienne ont permis de découvrir de nombreuses épidémies qui, en raison du commerce international des denrées alimentaires, touchaient plusieurs pays. Ces échanges ont régulièrement suscité des enquêtes communes qui ont généralement abouti à l'identification des aliments en cause.

Enter-net a été intégré en 2008 à l'**ECDC** à Stockholm et poursuit depuis son activité sous la dénomination de **Programme on Food and Waterborne Diseases and Zoonoses (FWD)**.

Le **Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)** de l'UE a été créé en 1979. Ce système d'alerte rapide a été mis en place en premier lieu pour informer les autorités européennes compétentes en matière d'alimentation humaine et animale de la présence sur le marché de produits dangereux

pour la santé humaine. L'échange d'informations aide les autorités à prendre rapidement des mesures ciblées (mise en garde de la population, saisie et retrait). En présence d'éléments suggérant un risque pour la santé dû à des aliments destinés à la consommation humaine ou animale, les autorités nationales concernées informent aussitôt la Commission européenne par l'intermédiaire du RASFF. La Commission, à son tour, informe immédiatement les autres Etats membres afin qu'ils puissent prendre les mesures qui s'imposent.

Les participants au RASFF sont les Etats membres de l'Espace économique européen (CEE), autrement dit les membres de l'UE plus l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2009, la Suisse est prise en compte – du moins en partie – dans les échanges d'informations : elle est informée dès que des entreprises suisses sont concernées par une déclaration RASFF, soit que le produit concerné ait été fabriqué ou transformé en Suisse, soit qu'il y ait été livré. La Suisse reçoit en outre toutes les notifications de refus aux frontières qui concernent des livraisons ayant été analysées aux frontières extérieures de l'UE (et de la CEE) et renvoyées après constatation d'un risque pour la santé. C'est l'OFSP, interlocuteur national pour le RASFF, qui reçoit et transmet ces notifications.

Pour les produits susceptibles de circuler dans le monde entier, il existe un autre système, **INFOSAN** (*International Food Safety Authorities Network*). Ce réseau comprend, dans plus de 160 Etats, des interlocuteurs qui reçoivent, sous forme de déclarations, des informations de l'OMS sur des problèmes en rapport avec la sécurité alimentaire. Les informations techniques sont échangées entre RASFF et INFOSAN. En Suisse, l'interlocuteur officiel est rattaché à l'OFSP.

### Exemple 1

En juin 2005, les membres suédois posèrent dans Enter-net une question urgente à tous les Etats membres parce qu'ils avaient constaté dans leur pays un nombre anormalement élevé d'infections à Salmonella Stourbridge, un sérovar habituellement rare. Cet appel aboutit à la découverte de 52 cas au total dans sept pays européens, dont 3 en Suisse.

Le NENT isola également S. Stourbridge dans un fromage de chèvre français non pasteurisé ; la Suède en fit de même ultérieurement. Plusieurs patients dans plusieurs pays, dont deux des patients suisses, confirmèrent avoir consommé l'un des trois produits à base de fromage de chèvre provenant du même producteur français. Une annonce parvint à toutes

les autorités sanitaires européennes via le RASFF [38].

### Exemple 2

En août 2011, l'OFSP annonça au RASFF la présence de L. monocytogenes dans des échantillons de jambon cru importé d'Italie. L'enquête sur un foyer de toxi-infection alimentaire concernant neuf personnes atteintes de listériose avait mis auparavant sur la piste de ce produit.

Après l'alerte lancée par le RASFF, des recherches menées en Italie déterminèrent que la source de l'infection était une entreprise responsable de la découpe et de l'emballage du jambon, et les défauts d'hygiène constatés furent corrigés [39].

## 7.8 Autorités étrangères

Il arrive parfois que les autorités suisses aient leur attention attirée sur des flambées par les autorités de pays frontaliers responsables des produits éventuellement contaminés provenant de leur pays. Les enquêtes peuvent alors être menées en collaboration avec ces autorités.

### Exemple

Fin juillet 2010, les autorités sanitaires françaises du département de la Haute-Savoie informèrent la Direction générale de la santé (DGS) du canton de Genève de la présence de plusieurs cas de salmonellose dus au sérovar Salmonella Newport dans la région d'Annemasse (France). En même temps, fin

juillet-début août, des laboratoires déclarèrent deux cas de S. Newport dans le canton de Genève. Les deux personnes touchées faisaient partie d'un groupe de dix personnes qui avaient consommé des produits achetés sur un marché à Annemasse. L'enquête épidémiologique menée par la DGS et les autorités françaises permit de déterminer que la cause en était un fromage de chèvre frais fabriqué dans la région et vendu sur les marchés de Haute-Savoie. Les analyses effectuées chez les animaux, dans le lait, le fromage et l'environnement du lieu de production permirent de mettre en évidence S. Newport dans des échantillons du fromage incriminé [40].



## 8 Enquêtes épidémiologiques

Le présent chapitre décrit la démarche concrète à appliquer lors d'une enquête épidémiologique. Cette démarche se fonde principalement sur les directives de l'OMS parues sous le titre *Food-borne Disease Outbreaks. Guidelines for Investigation and Control* (OMS 2008), mais aussi sur des ouvrages de référence concernant les méthodes épidémiologiques (→ Annexe 12.4). Pour illustrer cette partie pratique, nous citerons à nouveau des exemples de flambées qui se sont réellement produites en Suisse.

### 8.1 Raisons d'enquêter sur les foyers de toxi-infection alimentaire

L'apparition de foyers de toxi-infection alimentaire est toujours symptomatique d'un manque d'hygiène, comme le montrent clairement les exemples figurant dans ce manuel. De ce fait, les flambées ont aussi une plus grande importance pour la santé publique que les déclarations de cas sporadiques, car les résultats des enquêtes peuvent s'avérer très utiles pour la prévention et la lutte contre les maladies infectieuses (cf. [41]).

Une fois qu'un foyer a été repéré, le principal intérêt de l'enquête est qu'elle permet d'interrompre l'exposition des consommateurs à la source (un aliment contaminé). Il s'agit donc avant tout de découvrir cette source et de l'éliminer afin d'éviter d'autres cas. Dans un premier temps, l'enquête donne une idée des risques et permet d'évaluer la nécessité d'une enquête plus approfondie.

Même si la flambée est déjà éteinte au moment de l'enquête, poursuivre celle-ci peut ai-

der à mettre au point des recommandations et des stratégies afin d'éviter l'apparition d'événements similaires et ainsi d'accroître la sécurité alimentaire en général. Comme déjà indiqué, un bon exemple est fourni par la fréquence, surtout au début des années 90, des foyers de toxi-infection dus à la consommation de desserts à base d'œufs crus, qui reflétait une épidémie à *S. Enteritidis* [42].

De plus, les résultats des enquêtes apportent toujours de nouvelles données sur les agents pathogènes connus et leurs voies de transmission. Ils peuvent également permettre de découvrir de nouvelles maladies et leurs agents pathogènes, même si le meilleur exemple – la légionellose et son agent pathogène, *Legionella pneumophila* – ne relève pas des toxi-infections alimentaires. Enfin, les efforts conjoints pour trouver les raisons d'une flambée favorisent la collaboration entre les services compétents de la Confédération et des cantons.

### 8.2 Scénarios de flambées et équipe d'enquête

Dès que les soupçons de flambée sont confirmés et qu'une enquête est envisagée, il faut constituer une équipe comprenant des représentants de tous les services concernés. Selon le scénario et l'ampleur de la flambée, l'équipe se situera à l'échelon cantonal ou à l'échelon fédéral (→ chapitre 5.1, Répartition des tâches entre la Confédération et les cantons). Pour la répartition des compétences définie par la loi (« qui fait quoi? »), nous renvoyons ici encore à l'art. 57b de l'ordonnance sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires (→ chapitre 4, Cadre légal).

Trois scénarios sont possibles :

1. La flambée est un **événement local**, ce qui, comme le montre l'expérience, est le plus fréquent. Il s'agit souvent de maladies apparaissant dans un groupe de personnes qui sont allées ensemble au restaurant ou se sont réunies pour une fête privée. Dans ce cas, ce sont généralement les autorités cantonales responsables de la sécurité alimentaire qui prennent l'initiative de constituer une équipe et de réaliser l'enquête.



2. La flambée est un **événement cantonal**. Idéalement, l'équipe comprend alors des représentants de l'office du médecin cantonal et des autorités cantonales responsables de la sécurité alimentaire. Sur demande et à des fins de soutien technique, elle peut aussi faire appel à des représentants de l'OFSP.
3. L'épidémie touche **plusieurs cantons** ou constitue un **événement national**. Dans ce scénario plutôt rare en Suisse (par ex. [27, 30, 33, 35]), la direction revient à la Confédération. L'OFSP se charge de constituer l'équipe, qui comprend, outre des représentants des offices fédéraux (en plus de l'OFSP, éventuellement l'OVF et l'ALP) et des autorités cantonales, le laboratoire de référence NENT et, selon la situation, des représentants de certains instituts universi-

taires de recherche. L'équipe peut commencer à travailler avec un groupe central, puis s'élargir par la suite si le résultat des premiers travaux en montre la nécessité.

L'importance que revêt la constitution d'une équipe d'enquête est connue depuis longtemps, comme il ressort par ex. de cette citation tirée d'un rapport annuel du laboratoire cantonal de Berne datant de 1974. A l'époque déjà, on tirait de l'expérience de l'enquête sur une épidémie nationale de salmonellose la leçon suivante :

*Il faut donc constituer immédiatement une équipe dirigée par la Confédération, constituée de médecins, de vétérinaires et de bactériologistes spécialistes de la sécurité alimentaire, qui puisse imposer aux cantons des directives concernant la recherche de la cause et la lutte contre l'épidémie.*

### 8.3 Objectifs généraux

Le but premier est de stopper la flambée le plus rapidement possible. Concrètement, il s'agit de ramener à son niveau antérieur l'incidence des cas enregistrés dus à l'agent pathogène en question. A cet effet, il faut donc :

- identifier, bloquer et retirer les denrées alimentaires impliquées (contaminées) ;
- identifier les facteurs qui favorisent la contamination d'un aliment, ainsi que la survie,

la croissance et la diffusion de l'agent pathogène supposé ;

- intégrer les résultats au contexte existant de la sécurité alimentaire, de façon à réduire la probabilité de survenue de flambées dues au même agent pathogène ;
- acquérir des données épidémiologiques servant à l'évaluation des risques que présentent pour les denrées alimentaires les agents pathogènes transmissibles.

### 8.4 Enquête préliminaire

L'enquête commence par l'analyse des informations déjà disponibles. Les données existantes peuvent soit confirmer, soit réfuter la présence d'un foyer de toxi-infection alimentaire.

**Première étape** de l'enquête préliminaire :

- identifier les malades (cas) et rassembler les informations sur leur maladie (si possible par des entretiens) ;
- faire prélever des échantillons d'aliments et des échantillons cliniques en lien avec les cas.

On interroge dès que possible le groupe qui a été identifié comme cas initiaux, de façon à

préciser les caractéristiques cliniques et épidémiologiques des personnes touchées. Plus on attend, plus celles-ci risquent de ne plus bien se souvenir des faits et plus le risque de biais de mémorisation est élevé. Durant cette phase préliminaire, les questions à poser dans le cadre des entretiens sont les plus larges et les plus ouvertes possible. Si elles n'apportent pas les réponses souhaitées, elles peuvent tout au moins aider à échafauder des hypothèses.

Il faut pour cela mettre au point un questionnaire, tout en sachant qu'il n'existe pas de « questionnaire standard » valable pour toutes les flambées. Ce questionnaire est donc adapté à la situation particulière de chaque flambée.

### Contenu du questionnaire destiné à l'enquête préliminaire :

- données démographiques, en incluant la profession ;
- données cliniques, en incluant date de début et durée de la maladie, et gravité des symptômes ;
- passage dans le système de santé (médecin, hôpital, service d'urgences, etc.) ;
- contact avec d'autres malades ;
- liste des denrées alimentaires consommées et date de la consommation, ce qui peut déjà donner des indications décisives sur les points communs entre les malades ;
- aliment que le malade soupçonne être à l'origine de sa maladie ;
- autres personnes connues du malade qui présentent des symptômes identiques ou voisins.

Les isolats d'agents pathogènes provenant des patients et/ou des aliments suspects doivent être confirmés et typés le plus rapidement possible, car les résultats de ces analyses peuvent avoir une influence déterminante sur la suite de la démarche.

## 8.5 Autres analyses et études

A la fin de la phase préliminaire, on décide de pousser l'enquête plus loin ou non. Différents motifs peuvent obliger à passer à la phase suivante.

1. On n'est pas encore venu à bout de la flambée et la source n'est pas déterminée avec certitude. Peut-être continue-t-on, malgré les efforts accomplis jusque-là, à enregistrer de nouveaux cas dus au même agent pathogène ou présentant les mêmes symptômes, ce qui signifie probablement que la flambée se poursuit. Mais les informations initiales tirées des entretiens avec les malades, les premiers résultats de laboratoire et l'inspection de l'environnement devraient permettre de formuler les premières hypothèses sur la cause de la flambée, qui pourront ensuite servir de base à une étude plus approfondie.
2. L'enquête approfondie se justifie aussi pour des raisons théoriques : il peut s'agir d'une étude rétrospective menée même si la

L'inspection commence dès qu'il est prouvé ou très probable qu'une flambée est due à une certaine entreprise du secteur alimentaire, car la preuve disparaît rapidement avec le temps. La première chose à faire est de recueillir des échantillons d'aliments et de faire des prélèvements dans l'environnement afin de les faire analyser par un laboratoire. Il peut également être intéressant de prélever des échantillons cliniques chez les personnes qui ont été en contact avec l'aliment incriminé au cours de la production ou de la préparation (surtout le personnel de cuisine et de service).

Pour les foyers de toxi-infection localisés mais aussi pour ceux qui sont relativement étendus, cette enquête préliminaire permet parfois déjà d'atteindre le but, de sorte qu'il n'est plus nécessaire de poursuivre les recherches. On peut dès lors prendre les mesures de lutte contre l'épidémie, par ex. interdire le travail aux personnes en contact avec les denrées alimentaires, bloquer les lots de produits suspects et, le cas échéant, lancer une mise en garde de la population (→ chapitre 6, Communication).

source de la flambée est connue et éliminée (par ex. [31]).

### 8.5.1 Etudes épidémiologiques descriptives

La première étape d'une étude épidémiologique approfondie est la description exacte et la caractérisation du foyer de toxi-infection alimentaire. L'épidémiologie descriptive en donne un tableau comportant trois paramètres,

#### **le temps, le lieu et les personnes.**

Ce tableau se précise en plusieurs étapes.

#### **1. Déterminer la définition des cas**

La définition des cas est une série de critères qui permettent de juger si une personne est touchée par la maladie apparue dans le cadre de la flambée. Elle sert de base pour le calcul du nombre de cas. Elle doit être simple et pratique, et comporter quatre composantes.

Composantes de la **définition des cas** :

- a) caractérisation de la personne (éventuellement limitée à un certain groupe d'âge),
- b) période durant laquelle les cas sont considérés comme associés à la flambée,
- c) limitation à un seul lieu (éventuellement une commune),
- d) critères cliniques et critères biologiques.

#### Exemple

Lors d'une étude cas-témoins réalisée dans le cadre d'une flambée due au sérovar Stanley de *Salmonella* ayant duré de septembre 2006 à février 2007, dont l'origine était un fromage à pâte molle produit localement, un « cas » était défini de la manière suivante :

« personne habitant en Suisse, ayant eu une gastro-entérite après le 25 septembre 2006 et pour laquelle on dispose d'un échantillon de selles ou de sang positif pour *Salmonella* Stanley » [35].

## 2. Identifier les cas

Les cas qui ont déclenché une enquête ne représentent souvent qu'une petite partie des personnes réellement touchées. Une recherche active peut être nécessaire pour prendre la mesure réelle d'une flambée.

Souvent, les patients déjà enregistrés connaissent d'autres personnes malades, par ex. dans leur propre ménage ou parmi leurs collègues de travail ou leurs voisins. De nombreux foyers de toxi-infection alimentaire concernent des groupes de personnes facilement identifiables, qui se sont réunies pour une occasion particulière.

#### Exemple

Après un banquet de mariage, de nombreux invités furent atteints de gastro-entérite. En leur posant des questions, un inspecteur des denrées alimentaires réussit à retrouver toutes les personnes qui avaient participé au repas. Il put donc savoir, en envoyant des questionnaires, quels avaient été les plats consommés durant la fête. On chargea les participants à un cours de formation continue d'analyser les données communiquées à l'OFSP, et un article fut rédigé pour le Bulletin de l'OFSP [43].

## 3. Interroger les patients

L'interrogatoire des patients identifiés doit être plus systématique que lors des entretiens préliminaires, car il vise à fournir des informations détaillées et spécifiques. Le questionnaire standardisé est soit utilisé par l'enquêteur (face à face ou téléphonique), soit rempli par le patient lui-même.

Contenu du **questionnaire standardisé pour une enquête approfondie** :

#### **Identification**

- nom (afin d'établir un lien clair avec le résultat de laboratoire et d'éviter les doublons),
- adresse (pour une éventuelle cartographie des cas, *spot maps*),
- numéro de téléphone permettant de joindre la personne le plus facilement (pour d'éventuels compléments d'information).

#### **Démographie**

Données personnelles utilisées par l'épidémiologie descriptive et permettant de définir la population exposée au risque de tomber malade : date de naissance, sexe, domicile et profession.

#### **Clinique**

- début de la maladie (date et heure d'apparition des premiers symptômes),
- type et gravité des symptômes,
- durée des symptômes,
- consultation médicale : cabinet, hôpital ou urgences,
- traitement,
- état au moment de l'enquête : guéri, encore malade ou complications.

#### **Facteurs de risque**

En lien avec les aliments :

- aliment consommé,
- origine de l'aliment consommé au domicile (acheté dans le commerce ? si oui, où ?),
- habitudes de préparation des aliments (degré de cuisson, hygiène de la cuisine),
- repas à l'extérieur (restaurant, cantine, stand, invitation).

### En lien avec les personnes :

- contact avec des malades présentant des symptômes cliniques similaires,
- voyages en Suisse ou à l'étranger (avec indication de la date),
- exposition à de grands groupes de personnes (fête, événement social),
- séjour dans une ferme,
- contact avec des animaux,
- fréquentation d'une école, d'une crèche ou garderie d'enfants, séjour dans un établissement de soins,
- travail dans une école, d'une crèche ou garderie d'enfants ou dans un établissement de soins,
- profession impliquant des contacts avec des denrées alimentaires,
- maladie chronique, immunosuppression, grossesse,
- prise de médicaments,
- allergies, vaccination récente.

Quand, après l'enquête préliminaire, l'agent pathogène responsable du foyer de toxoinfection est connu, on peut concentrer le questionnaire surtout (mais pas uniquement) sur les aliments et les autres facteurs de risque que l'on sait associés à l'agent pathogène en question. La connaissance de sa durée d'incubation permet également de déterminer la période durant laquelle l'infection ou l'intoxication a très vraisemblablement eu lieu. Par ex., pour les salmonelloses, l'enquête se limite généralement aux trois jours précédant le début de la maladie (→ chapitre 2, Agents pathogènes et toxines).

Pratiquement, en raison du délai nécessaire pour les analyses de laboratoire, du retard dans la déclaration des cas aux autorités cantonales et à l'OFSP, de la durée des premières investigations et de la préparation des entretiens (élaboration du questionnaire), une enquête spécifique de ce type ne peut souvent se faire que plusieurs jours, voire plus d'une semaine après le début de la maladie. De ce fait, les personnes interrogées ont fréquemment des difficultés à se souvenir des aliments qu'elles ont consommés pendant une période donnée. Il est donc utile de joindre au questionnaire une liste des aliments entrant en ligne de compte et de demander aux patients

de cocher « oui – non – ne sais pas ». On pourrait également, par ex., fournir les menus du restaurant suspect pendant la période définie. Dans les maladies ayant une durée d'incubation assez longue ou mal connue, il est souhaitable de s'enquérir aussi des habitudes et des préférences alimentaires.

### 4. Rassembler les données et les comparer

Dès que l'on dispose des premiers questionnaires remplis, on présente les informations qu'ils contiennent sous une forme qui donne une vue d'ensemble des cas et permet de les comparer. Les données peuvent être représentées par un **tableau descriptif détaillé**, dans lequel chaque colonne représente une certaine variable et chaque ligne un cas. Par exemple, un cas peut être représenté par une ligne contenant les données suivantes :

Indications mentionnées dans un **tableau descriptif détaillé** :

Numéro de cas, nom, âge, sexe, date et heure de l'apparition des symptômes, principaux symptômes, prélèvement (notamment selles ou sang), résultat des analyses de laboratoire (qui peuvent figurer avec la mention « en attente » jusqu'à l'arrivée des résultats).

On peut à tout moment ajouter les nouveaux cas à la liste et, au besoin, actualiser ceux qui y figurent déjà.

### 5. Analyser les données

#### Clinique

On calcule le pourcentage de cas associés à certains symptômes et on les présente sous forme de tableau (par fréquence décroissante). Une telle présentation peut donner des indications permettant de savoir si la flambée est la conséquence d'une intoxication ou d'une infection intestinale.

Si les principaux symptômes sont les vomissements, sans fièvre, avec une durée d'incubation brève (moins de 8 heures), il s'agit très certainement d'une **intoxication** (à *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* ou *Bacillus cereus* par ex.). En revanche, si la diarrhée et la fièvre sont au premier plan, avec en général une durée d'incubation de plus de 18 heures, il s'agit plutôt d'une **infection intestinale bactérienne** (due par ex. à *Salmonella*, *Campylobacter*, *Shigella* ou *Yersinia*).



### Exemple

Lors de l'épidémie de gastro-entérite à *S. Stanley* qui toucha l'ensemble du pays en 2006-2007, le tableau clinique était le suivant :

Characteristics of the disease	Value
Signs and symptoms (%)	
Diarrhoea	98
Fever	49
Abdominal cramps	35
Vomiting	18
Severe dehydration	9
Nausea	7
Muscle and joint pain	5
Asthenia	4
Other	16
Positive isolate from (%)	
Stools	96
Blood	4
Hospitalisation (%)	28
Mean duration of illness, in days (range)	9.4 (2-35)

Figure 3. Caractéristiques et symptômes des infections à *Salmonella Stanley* dans les cas associés à l'épidémie (n = 82), selon les rapports des médecins traitants, Suisse, septembre 2006 – février 2007 [35].

### Evolution

L'évolution d'une flambée dans le temps est généralement présentée sous la forme d'un histogramme, dans lequel le début de la maladie est indiqué sur l'axe des X et le nombre de cas sur celui des Y. Ce graphique est appelé **courbe épidémique**.

La courbe épidémique contient des informations importantes. Elle peut aider à :

- confirmer l'existence d'une épidémie,
- prédire la suite de son évolution,
- déterminer le type de transmission de l'agent pathogène,
- déterminer la durée de l'exposition à l'agent pathogène et la durée d'incubation,
- identifier les dates de début de la maladie qui sortent du cadre temporel et qui peuvent encore donner des indications sur la source.

Afin d'établir une courbe épidémique, il faut connaître la date de début de la maladie pour tous les cas. L'indication du jour suffit pour les maladies ayant une durée d'incubation assez longue, tandis qu'il est préférable de noter le jour et l'heure (ou seulement l'heure) pour celles ayant une durée d'incubation plus courte, ce qui est le plus fréquent dans les toxi-infections alimentaires.

La forme de la courbe épidémique est déterminée par :

- le modèle épidémique (source commune ou transmission de personne à personne),
- le temps durant lequel les personnes ont été exposées à la source,
- la durée d'incubation de l'agent pathogène.

La courbe épidémique donne aussi des indications sur la source de la flambée. Elle permet de faire la différence entre épidémies à source commune et épidémies propagées.

Dans les **épidémies à source commune**, il existe une seule source d'agents pathogènes, à laquelle les personnes touchées ont été exposées pendant un temps bref (source ponctuelle), à plusieurs reprises (source commune intermittente) ou sur une durée longue et ininterrompue (source commune continue).

Une source ponctuelle donne (si le nombre de cas est suffisant) une courbe épidémique avec une montée rapide, un pic et une descente plus lente. La largeur de la courbe correspond à peu près à la durée d'incubation moyenne de l'agent pathogène.

Une source commune intermittente et une source commune continue donnent également une courbe épidémique avec une montée rapide, mais les cas sont répartis sur une période plus longue que ce qui correspondrait à la durée d'incubation étant donné la durée d'exposition.

Les **épidémies propagées** sont dues à des germes transmis d'une personne sensible à une autre. Les courbes correspondantes présentent généralement une série de pics irréguliers qui reflètent les vagues d'infection successives.



Une **épidémie mixte** présente des caractéristiques aussi bien d'une épidémie à source commune que d'une diffusion secondaire propagée à d'autres personnes. Plusieurs germes associés aux denrées alimentaires (tels que *norovirus*, *virus de l'hépatite A*, *Shigella* et *E. coli*) peuvent donner ce type de courbe.

#### Exemple 1

En mai 1995, 53 personnes furent atteintes de diarrhée après avoir suivi un séminaire d'information. *Salmonella* Enteritidis fut isolée chez 18 participants. L'enquête se focalisa sur les plats et les boissons servis lors d'un apéritif suivi d'un buffet.

L'anamnèse alimentaire réalisée au moyen d'un questionnaire montra que les troubles étaient surtout liés à la consommation de canapés au tartare. Des œufs crus avaient été ajoutés à la viande employée pour le tartare. On supposa donc que des œufs contaminés par *S. Enteritidis* étaient la cause de la flambée [44]. La forme de la courbe épidémique était en faveur d'une **source ponctuelle**, à laquelle les personnes touchées avaient été exposées durant l'apéritif (figure 4).

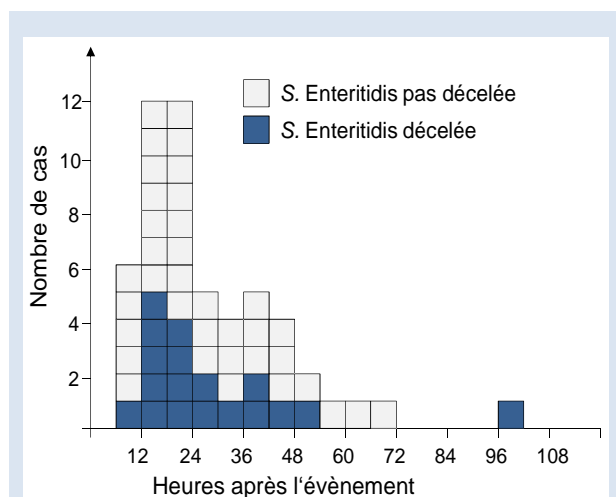


Figure 4. Répartition des cas (n = 54) après le début de la maladie dans le cadre d'un foyer de toxi-infection alimentaire à *Salmonella* Enteritidis après la participation à un buffet, le 4 mai 1995 [44].

#### Exemple 2

Lors de l'épidémie nationale de gastro-entérites à *S. Stanley* (2006/2007), la courbe épidémique observée (figure 5) indiquait l'existence d'une **source commune intermittente**. Cette répartition des cas s'expliquait par le fait que deux lots de fromages à pâte molle contaminés étaient arrivés successivement sur le marché. Ce fut l'étude cas-témoins qui fournit l'indication décisive permettant de déterminer le produit en question. Celui-ci fut retiré du commerce, ce qui mit fin à l'épidémie [35].

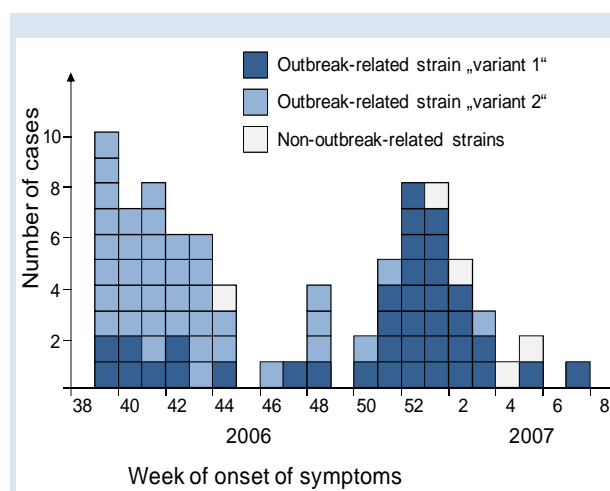


Figure 5. Distribution des cas de *Salmonella* Stanley (n = 82) selon la semaine où la maladie est apparue et selon la souche responsable de la flambée, Suisse, septembre 2006 – février 2007 [35].

#### Exemple 3

Entre fin janvier et début avril 2003, on observa une série de cas de gastro-entérites associés aux *norovirus* dans un hôpital suisse et dans l'EMS qui y était rattaché. Au total, 140 personnes furent touchées : 34 patients de l'hôpital, 28 résidents du home et 78 employés. La courbe épidémique, avec trois pics distincts, était caractéristique d'une épidémie propagée (figure 6) [45].

Ce type de courbe s'observe souvent dans les foyers de toxi-infection alimentaire à *norovirus*, qui sont principalement transmis de personne à personne.

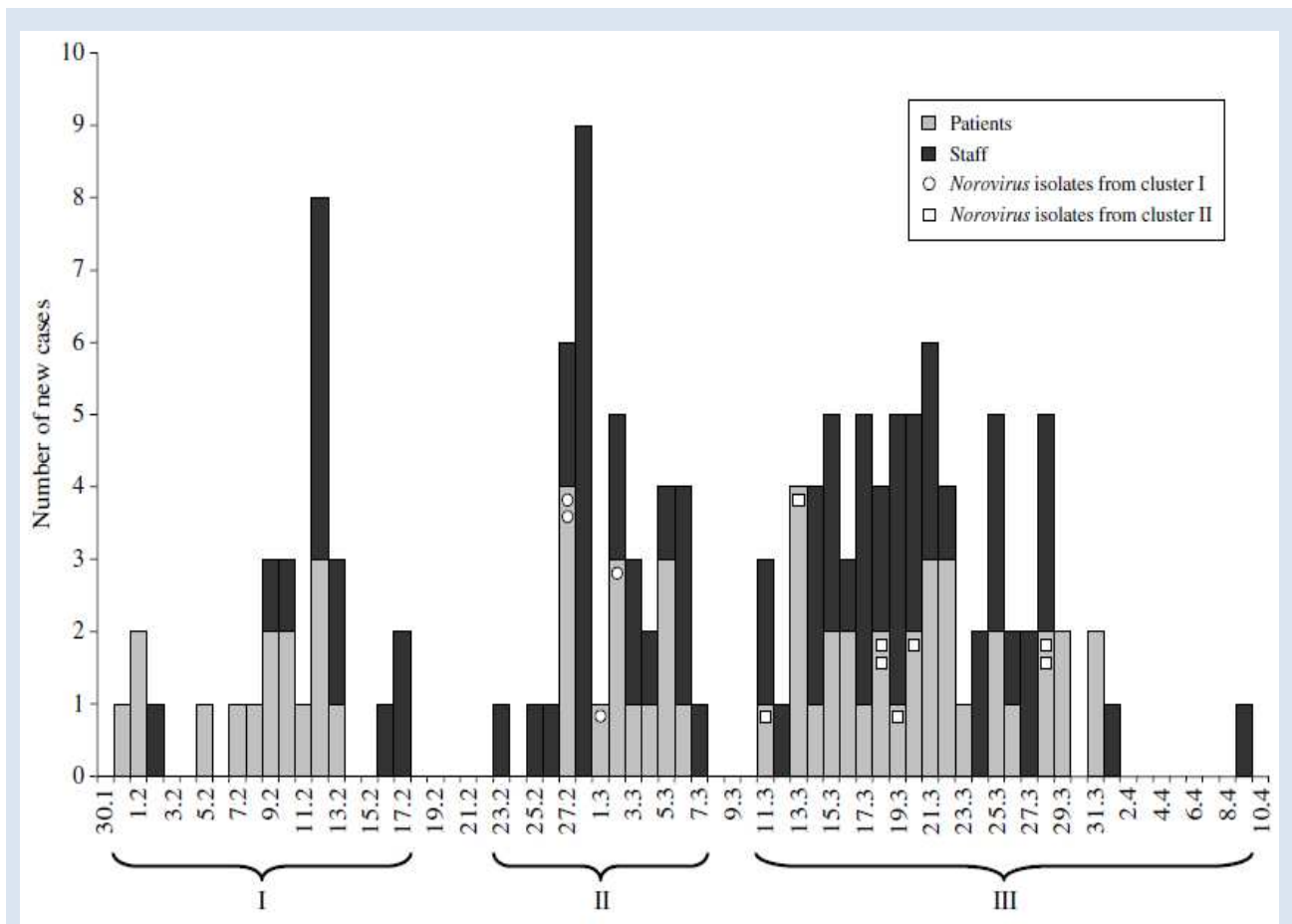


Figure 6. Courbe épidémique des flambées successives à *norovirus* dans un hôpital et dans l'EMS qui lui était rattaché, janvier-avril 2003 [45].

### Lieu

La représentation des cas en fonction du lieu fournit des informations sur la diffusion géographique de la flambée et peut mettre en évidence des accumulations de cas (*clusters*) qui donnent des indications importantes sur sa cause. Ces informations géographiques sont représentées au mieux sous forme de cartes. Les cas (par lieu de domicile, de travail ou d'exposition) y sont souvent représentés par des points (*spot maps*). Sur la carte établie pour une commune, la forme donnée par les points ou les clusters peut refléter le réseau d'alimentation en eau, ou bien la

proximité d'un restaurant ou d'un magasin d'alimentation.

### Exemple

Lors de l'épidémie nationale de gastro-entérites à S. Stanley (2006/2007), les cas étaient répartis sur 16 cantons et 57 % d'entre eux provenaient de trois cantons occidentaux, à savoir Vaud, Berne et Genève (figure 7). L'enquête montra finalement que le fromage en cause avait été fabriqué dans une entreprise de Suisse romande [35].

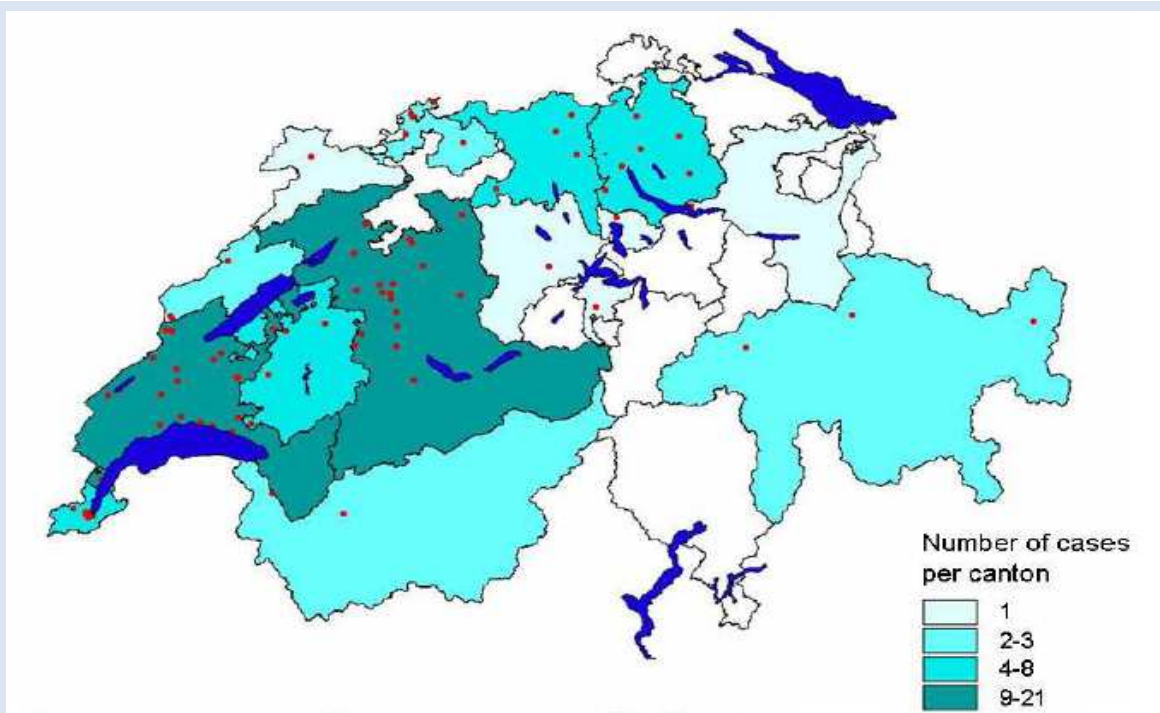


Figure 7. Répartition géographique des cas d'infections à *Salmonella Stanley* en Suisse, septembre 2006 – février 2007 [35].

### Personnes

La description d'une flambée en fonction des caractéristiques des personnes a pour but d'identifier les propriétés communes à tous les cas, car ces propriétés constituent souvent des indices de la cause ou de la source des infections. La population peut être subdivisée par ex. en fonction de l'âge, du sexe, de la profession ou de l'appartenance ethnique. Quand une seule caractéristique ou une spécificité s'avère être le point commun, il est possible qu'elle définisse la population à risque, par ex. les élèves d'une certaine école ou des personnes ayant mangé dans le même restaurant. Une mesure souvent utilisée dans les enquêtes sur les flambées pour la fréquence d'une maladie est le taux d'attaque, c'est-à-dire le rapport entre le nombre de cas dans la population à risque et le nombre de personnes dans cette même population.

### Exemple

Lors de l'épidémie de gastro-entérite à *S. Typhimurium* qui toucha l'ensemble de la Suisse en 2008, la répartition des cas en fonction de l'âge mit en évidence, par rapport aux données des années 2000-2007, un décalage vers le groupe des 10-19 ans (figure 8), tandis que les enfants de moins de 5 ans étaient beaucoup moins représentés que durant les huit années précédentes. On en déduisit comme hypothèse

que le produit qui avait transmis *S. Typhimurium* était un produit apprécié par les jeunes.

Age group (years)	Percentage of cases in the outbreak weeks 19-27, 2008	Percentage of all cases reported in 2000-2007
0-4	12.7	28.0
5-9	9.8	14.6
10-19	23.4	13.5
20-29	14.6	9.2
30-39	6.3	8.5
40-49	7.8	6.8
50-59	6.3	7.1
60-69	5.4	5.3
70+	13.7	5.9

Figure 8. Pourcentage des cas déclarés de *Salmonella Typhimurium* par groupe d'âge, Suisse, durant les semaines 19 à 27, 2008, par comparaison avec le pourcentage de cas en 2000-2007 [30].

Les analyses de biologie moléculaire (PFGE) effectuées par le NENT montrèrent qu'environ un tiers des patients étaient infectés par des souches qui avaient aussi été mises en évidence dans des échantillons, prélevés dans le cadre de contrôles de qualité, d'une entreprise de transformation de la viande. Ces souches provenaient de porc importé de pays européens. La viande contaminée entraînait dans la composition de produits à griller, notamment

des saucisses de porc. Or les jeunes et les jeunes adultes sont de grands amateurs de ce type de produits [30].

### 8.5.2 Etudes épidémiologiques analytiques

A ce stade de l'enquête, il convient de récapituler les données obtenues et de formuler une **hypothèse** (ou plusieurs). Toutefois, il est inutile de tester formellement une hypothèse si celle-ci est fortement corroborée par les données épidémiologiques et les résultats de laboratoire ; les méthodes épidémiologiques descriptives suffisent généralement déjà à confirmer la source de la flambée et les modalités générales de transmission. Mais lorsqu'il subsiste des questions importantes quant à l'exposition ayant provoqué la flambée, on peut faire appel à des études épidémiologiques analytiques afin de les clarifier et de tester les hypothèses.

Dans ce type d'études, on compare souvent les caractéristiques des malades (cas) à un groupe de personnes non malades. Le but est de quantifier la relation entre les expositions spécifiques et la maladie étudiée. Les deux types d'études analytiques les plus souvent employées sont les études de cohortes et les études cas-témoins.

#### Etude de cohorte rétrospective

Dans ce type d'étude, on compare la fréquence d'une maladie dans une population (cohorte) exposée à un risque supposé avec la fréquence de cette maladie dans une population n'ayant pas été exposée à ce risque.

Ces études sont appropriées dans les flambées qui surviennent au sein de petites populations bien définies, dans lesquelles les personnes exposées et les personnes non exposées sont faciles à identifier.

#### Exemple

Dans le cadre d'un foyer de toxi-infection alimentaire observé à La Neuveville (1998), on a constaté une contamination massive de l'eau potable par plusieurs agents pathogènes. Dans une étude de cohorte rétrospective, 1915 des 3358 habitants du village ont été interrogés afin de connaître leur consommation d'eau durant la période critique. Les résultats montrèrent que le risque de tomber malade était significativement plus élevé chez les con-

sommateurs d'eau non bouillie que chez les personnes qui avaient bu de l'eau bouillie. En outre, le risque augmentait parallèlement à la quantité d'eau consommée (figure 9) [31].

Water use	Cases	Total	Attack rate (%)*
None	253	468	54.1
Rinsing mouth or brushing teeth	33	37	89.2
Washing of vegetables	33	36	91.7
Drinking once a day	189	221	85.5
Drinking 2-5 times a day	935	983	95.1
Drinking $\geq$ 6 times a day	164	170	96.5

\*  $P < 0.00 \times 10^{-6}$  for trend.

Figure 9. Risque de gastro-entérite et quantité d'eau consommée, 10 août – 30 septembre 1998 [31].

#### Etude cas-témoins

Dans ce type d'étude, on compare la répartition des expositions dans un groupe de malades avec la répartition dans un groupe de personnes non malades (témoins).

Ces études sont appropriées dans les situations où il n'est pas possible de distinguer clairement des cohortes de personnes exposées et des cohortes de personnes non exposées. Elles peuvent s'avérer efficaces quand, dans le cadre d'une étude descriptive, on a déjà identifié les cas et recueilli systématiquement toutes les informations nécessaires les concernant.

Une décision importante est la définition des témoins. Ces personnes doivent non seulement ne pas avoir la maladie étudiée, mais aussi être représentatives de la population dont sont issus les malades. Elles constituent ainsi une mesure pour l'exposition de fond à laquelle on peut s'attendre pour tous les cas. Si l'étude met en évidence une exposition nettement plus importante chez les malades que chez les témoins, cette exposition est associée à la maladie. Cela ne veut pas dire pour autant qu'il y a un lien de cause à effet. Différentes méthodes permettent de sélectionner les témoins ; celles déjà employées avec succès pour des études en Suisse sont les suivantes :

- *Choix aléatoire à partir d'un registre de la population*  
Pour une étude au niveau national, on peut faire appel à la base de données des ménages constituée par l'Office fédéral de



la statistique (OFS) (employée dans [35]). Cette méthode garantit au mieux la représentativité et l'indépendance par rapport aux malades. Son inconvénient est que les personnes à interroger sont assez peu motivées pour participer.

- *Personnes faisant partie du cercle d'amis ou de connaissances (friend controls), choisies par les malades eux-mêmes, qui leur demandent de participer :*

L'avantage est ici une bonne motivation et ainsi un taux élevé de retour des questionnaires, car il s'agit d'aider à expliquer la maladie chez des amis ou des connaissances (employée dans [10, 14, 20]). L'inconvénient est la trop grande similitude, en termes d'alimentation et d'habitudes de vie, entre les cas et les témoins, d'où l'éventualité de passer à côté de certains facteurs de risque possibles (sur-appariement ou *overmatching*). Il faut au moins veiller à ne pas choisir comme témoins des personnes vivant dans le même ménage que les cas.

- *Personnes qui ont mangé au même endroit ou participé au même événement, mais qui ne sont pas tombées malades :*

C'est la méthode de choix pour les foyers de toxi-infection bien localisés, très vraisemblablement dus à la consommation des mêmes denrées alimentaires, par ex. dans un restaurant ou à une fête (employée dans [43,44]).

Les témoins reçoivent pratiquement le même questionnaire que les cas ; ils sont surtout in-

terrogés sur les mêmes aliments consommés. Pour des raisons statistiques, le nombre de témoins doit être supérieur au nombre de cas (plutôt deux ou trois témoins par cas qu'un seul), car plus il y a de personnes dans une étude, mieux on peut déduire une association statistique entre l'exposition et la maladie.

Les études cas-témoins peuvent être réalisées de deux façons.

**Détermination générale des facteurs de risque pour la contamination par un agent pathogène donné :** pendant un laps de temps déterminé (un an par ex.), on enregistre et on interroge tous les cas sporadiques (non associés à une flambée), de même que les témoins.

#### Exemple

Pour une étude cas-témoins visant à identifier les facteurs déterminant l'acquisition d'une infection sporadique à *Salmonella*, on enregistra pendant un an 223 paires de cas-témoins et on détermina les facteurs de risque au moyen d'un questionnaire que les personnes interrogées devaient remplir elles-mêmes [10].

Le facteur le plus souvent associé à la maladie était un voyage récent à l'étranger. La consommation de plats contenant des œufs crus ou peu cuits augmentait le risque d'infection à *S. Enteritidis*, risque qui dépendait de la température à laquelle les œufs avaient été chauffés (figure 10).

Exposure	Adjusted OR (95% CI)
<i>Salmonella</i> Enteritidis	
Travel abroad during preceding 3 days	4.0 (1.8-9.1)
Consumption of soft-boiled or fried egg	2.1 (1.2-3.7)
Consumption of dessert made with raw eggs	4.6 (2.0-10.6)
Consumption of soft cheese	0.5 (0.3-0.8)
Consumption of hamburger	0.5 (0.3-0.8)
<i>Salmonella</i> Enteritidis PT4	
Travel abroad during preceding 3 days	4.4 (1.7-11.6)
Consumption of soft-boiled or fried egg	1.9 (1.0-3.4)
Consumption of dessert made with raw eggs	3.5 (1.4-8.7)
Consumption of soft cheese	0.5 (0.3-0.9)
Consumption of hamburger	0.5 (0.3-0.9)
Serovars other than Enteritidis	
Travel abroad during preceding 3 days	39.5 (6.6-236.8)
Medications other than antacids	3.5 (1.1-11.4)

*CI, confidence interval; OR, odds ratio.*

**Figure 10.** Résultats de l'analyse multivariée dans une étude cas-témoins visant à déterminer les facteurs de risque pour l'acquisition d'une infection sporadique à salmonelles en Suisse, 1993 (n = 223 paires de cas-témoins). Le tableau ne montre que les variables qui se sont avérées significativement associées à l'infection [10]. Odds ratio (OR) est une mesure du risque relatif. Sont considérés comme significatives toutes les valeurs de l'OR pour lesquelles l'intervalle de confiance (IC) à 95 % ne comprend pas 1 [10].



Les études cas-témoins peuvent également servir à **déterminer la source de l'infection lors d'une flambée.**

#### Exemple

L'étude cas-témoins visant à identifier la source de l'infection lors de l'épidémie nationale à *Salmonella* Stanley comprenait 40 cas et 82 témoins. Dans un modèle multivarié, la consommation du fromage à pâte molle de marque X se révéla être la seule exposition associée à l'infection (figure 11). Ce résultat fut confirmé par les analyses microbiologiques, qui mirent en évidence le même modèle de génétique moléculaire dans les isolats de *S. Stanley* provenant des patients que dans ceux des échantillons de fromage [35].

Risk factor / exposure	Adjusted OR	95% CI	p value
Age < 35 years	1.0	0.9-1.1	0.06
Resident French speaking canton	1.9	0.5-7.1	0.32
Buying food in small dairy	1.5	0.2-8.9	0.68
Sliced chicken	7.5	0.7-84.4	0.10
Raclette	4.8	0.3-71.6	0.25
Soft cheese "brand X"	11.4	1.9-69.6	0.008

**Figure 11.** Résultats de l'analyse multivariée de l'étude cas-témoins visant à déterminer les facteurs de risque pour l'acquisition d'une infection à *Salmonella* Stanley. Le tableau montre toutes les variables prises en compte dans le modèle multivarié au vu des résultats de l'analyse univariée. Suisse, septembre 2006 – février 2007 [35].

## 9 Système de déclaration obligatoire

### 9.1 Evolution de l'obligation de déclarer en Suisse

L'OFSP publie chaque semaine dans un bulletin les données tirées des déclarations de maladies infectieuses que lui envoient les laboratoires de diagnostic microbiologique et les médecins. Ce bulletin est paru pour la première fois en 1894, à l'époque sous le nom de *Bulletin hebdomadaire démographique et sanitaire suisse*, puis à partir de 1919 sous

celui de *Bulletin du Service fédéral de l'hygiène publique* et, à partir de 1979, de *Bulletin de l'Office fédéral de la santé publique*.

1905 est la première année pour laquelle un tableau récapitulatif des « maladies contagieuses » a été publié (figure 12).

Zusammenstellung der im Jahre 1905 angezeigten Fälle von ansteckenden Krankheiten nach Monaten.

1905	Variola	Varicellae	Scarlatina	Morbilli	Erysipelas	Diphtheria et laringyt. croup.	Pertussis	Parotit. epidem.	Typh. abdomin.	Febr. puerper.	Ophthalmia neonatorum	Influenza
Januar . . .	1	135*	947	1253*	33	652	182*	24	34	16	1	5*
Februar . . .	1	96	932	1038	25	589	210*	19	32	28	1	5*
März . . . .	—	122*	1142	1097*	44	628	236*	12	26	25	5	52*
April . . . .	9	77	774	557*	36	529	111*	12	25	18	2	5*
Mai . . . . .	8	132*	846	425*	38	503	185*	5	42	11	2	13*
Juni . . . . .	12	107*	569*	538*	18	364	120*	6*	46	11	1	10
Juli . . . . .	18	64	415	330*	14	309	143*	2*	52	3	2	—
August . . .	13	50	466*	207*	21	376	212*	1	127	11	1	12
September .	27	59	449	105*	20	410	131*	2	125	15	—	—
Oktober . .	49	55*	363*	51*	13	396	104*	1	82	9	2	—
November .	78	134*	544	76*	14	686	132*	5	67	17	4	—
Dezember .	31	166*	455*	108*	24	549	145*	11*	38	14	—	5
Total . . .	247 <sup>1</sup>	1200*	7902*	5785*	300	5991	1911*	100*	696	178	21	107*

<sup>1</sup> Der in der Jahreszusammenstellung nach Kantonen (S. 40) für Solothurn irrtümlich gemeldete Fall betraf einen auf der Durchreise sich befindlichen und in St. Gallen erkrankten Handwerksburschen, der in der Zahl der Pockenfälle für den Kanton St. Gallen inbegriffen ist.

\* Ausserdem Epidemien in verschiedenen Ortschaften.

Figure 12. Reproduction du tableau publié dans le *Bulletin hebdomadaire démographique et sanitaire suisse* de 1906 pour l'année précédente. Pour les maladies qui y figurent, il s'agit de signes cliniques et l'on ne sait pas combien d'entre eux avaient été confirmés par des analyses microbiologiques. A l'époque, on ne savait pas encore mettre en évidence des virus.

**Variola** : variole (*Orthopoxvirus variola*) ; **Varicellae** : varicelle (*Varicella-Zoster-Virus*) ; **Scarlatina** : scarlatine (surtout *Streptococcus pyogenes*) ; **Morbilli** : rougeole (virus de la rougeole) ; **Erysipelas** : infection cutanée aiguë, érysipèle (généralement *Streptococcus pyogenes*) ; **Diphtheria** : diphtérie (*Corynebacterium diphtheriae*) ; **Pertussis** : coqueluche (*Bordetella pertussis*) ; **Parotitis epidemica** : oreillons (virus ourlien) ; **Typhus abdominalis** : fièvre typhoïde (*Salmonella Typhi*) ; **Febris puerperalis** : fièvre puerpérale (agents pathogènes variés, surtout streptocoques) ; **Ophthalmia neonatorum** : conjonctivite bactérienne purulente du nouveau-né (*Neisseria gonorrhoeae*, *Chlamydia trachomatis*) ; **Influenza** : « vraie grippe » (Influenzavirus)

Depuis, plus de cent ans se sont écoulés et la situation a profondément changé. A l'exception de la grippe, toutes les maladies infectieuses qui étaient importantes à l'époque ont reculé ; certaines ont pratiquement disparu, notamment la variole et la fièvre puerpérale. Ce recul marqué s'explique surtout, pour les agents viraux, par le développement de la vaccination et, pour les agents bactériens, par les traitements antibiotiques, mais aussi par les progrès de l'hygiène. La seule toxi-infection alimentaire figurant dans la statistique de 1905 est la fièvre typhoïde, représentée par près de 700 cas, probablement contractés en Suisse pour la plupart, tandis que la majorité des 20 à 40 cas, depuis les années 90, ont été enregistrés à l'occasion de voyages à l'étranger [11, 12].

En 1974, le Conseil fédéral promulgua la « loi fédérale du 18 décembre 1970 sur la lutte contre les maladies transmissibles de l'homme » (loi sur les épidémies), encore en

vigueur actuellement (→ chapitre 4, Cadre légal), et adopta en même temps la première ordonnance sur la déclaration des maladies transmissibles de l'homme<sup>2</sup>. Parmi les toxi-infections alimentaires, les salmonelloses (sans les fièvres typhoïde et paratyphoïde) et la listériose y figuraient sous le titre « Obligation de déclarer incombant aux laboratoires »<sup>3</sup>.

Les données des déclarations sont enregistrées électroniquement depuis 1988. L'évolution de l'incidence (nombre de déclarations de laboratoire) de cinq agents pathogènes bactériens depuis cette date est présentée dans le paragraphe suivant. Ne sont pas pris en compte ceux qui présentent un intérêt exclusivement ou quasi exclusivement pour la médecine des voyages (*S. Typhi*, *S. Paratyphi* et *Shigella* sp.).

<sup>2</sup> Bulletin du Service fédéral de l'hygiène publique 1974, n°25: 153.

<sup>3</sup> Bulletin du Service fédéral de l'hygiène publique 1974, n°27: 183-192.

## 9.2 Agents pathogènes déclarés

Les bactéries du genre *Salmonella* ont été nommées ainsi par Joseph Lignières, en 1900, en hommage au vétérinaire américain Daniel Elmer Salmon (1850-1914), qui avait isolé en 1885 l'agent pathogène de la peste porcine (dénomination actuelle : *Salmonella Choleraesuis*). Selon les techniques de biologie moléculaire, le genre *Salmonella* ne comprend que deux espèces, *S. enterica* et *S. bongori* [46]. *S. enterica* a été subdivisée en 6 sous-espèces (ssp.) et toutes les salmonelles en sérovars. A l'heure actuelle, 99,5 % des isolats de salmonelles (issus de l'homme et des animaux) appartiennent au groupe *S. enterica* ssp. *enterica*. Selon la classification de Kauffmann-White, il y aurait aujourd'hui plus de 2500 sérovars.

La création du Centre suisse des salmonelles en 1965 fut la conséquence de l'épidémie de typhus survenue à Zermatt [47] (→ chapitre 11, Rappel historique). Cette institution, prolongement de l'ancien centre de typage des salmonelles rattaché à l'Institut de bactériologie vétérinaire de l'Université de Berne, devait constituer l'amorce d'un service épidémiologique de plus grande ampleur et par conséquent une solution transitoire [48]. Les raisons

citées à l'époque pour justifier sa création étaient les suivantes :

- le typage exact des isolats permet une recherche épidémiologique de la source ;
- pour pouvoir déterminer les nombreux sérovars existants (on n'en connaissait que 900 en 1965), il faut disposer d'un grand nombre de séries, ce qui est impossible pour la plupart des laboratoires. Selon l'accord actuel, ceux-ci peuvent se contenter d'identifier les sérovars d'Enteritidis et envoyer les autres souches au laboratoire de référence, le NENT de l'Université de Zurich (→ Annexe 12.1, Instances, services spécialisés et laboratoires de référence).

Mais de fait, de plus en plus de laboratoires recherchent aujourd'hui eux-mêmes *S. Typhimurium*.

Des indications sur le nombre d'isolats de salmonelles entéritiques déclarés en Suisse parurent pour la première fois dans le Bulletin de l'année 1974 ; des « Communications du Centre suisse des salmonelles » furent également publiées de 1966 à 1978. Le maximum de déclarations (7886 tests positifs, soit 113,6

pour 100 000 habitants) fut enregistré en 1992 ; depuis, le recul est presque continu, seulement interrompu en 2008 par une légère augmentation due à une épidémie nationale à *S. Typhimurium* [30]. Le minimum, observé en 2010 (1177 tests positifs, soit 14,9 pour 100 000 habitants), fut suivi lui aussi d'une légère augmentation, qui s'expliquait essentiellement par une épidémie nationale à *S. Bardo* (figure 13). *S. Enteritidis* est le sérovar le plus fréquent depuis 1988, mais son pour-

centage au sein des isolats de salmonelles a nettement régressé, tombant de 67 % en 1992 à 27 % en 2011.

L'évolution a été comparable dans les autres pays européens ; elle était enregistrée auparavant (jusqu'en 2007) par le réseau Enter-net (par ex. [49]), et l'est aujourd'hui par deux institutions de l'UE, l'ECDC et l'EFSA (par ex. [50]).

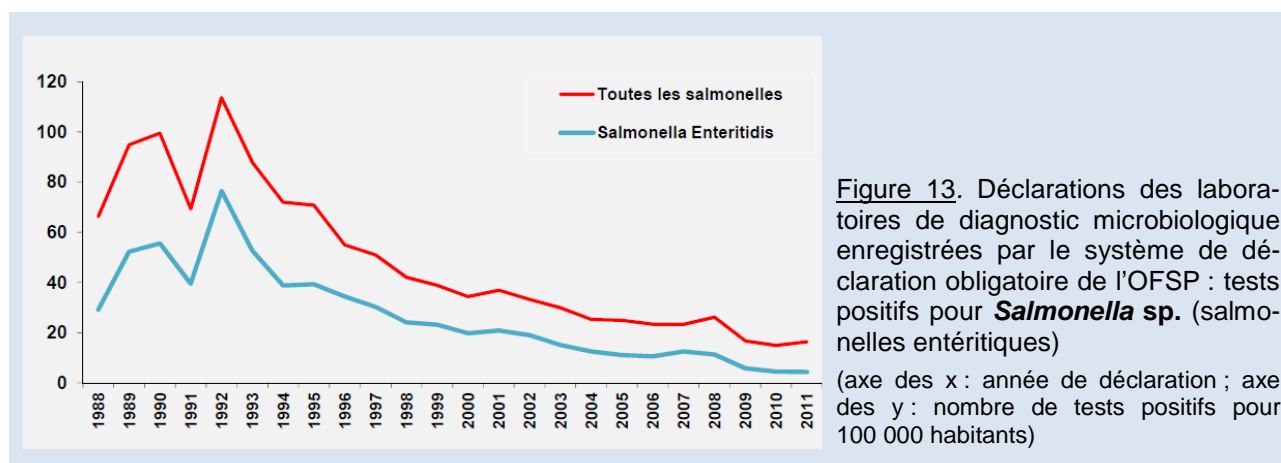


Figure 13. Déclarations de laboratoires de diagnostic microbiologique enregistrées par le système de déclaration obligatoire de l'OFSP : tests positifs pour *Salmonella sp.* (salmonelles entériques)  
(axe des x : année de déclaration ; axe des y : nombre de tests positifs pour 100 000 habitants)

Les bactéries du genre *Campylobacter*, qualifiées alors de « spirilles non cultivables », ont été décrites pour la première fois par Theodor Escherich en 1886. Classées ensuite parmi les vibrions (micro-aérophiles), elles étaient surtout importantes en médecine vétérinaire, à la suite de leur mise en évidence chez les brebis et les vaches à la mise bas (*Vibrio fetus*), ainsi que dans l'intestin des veaux (*Vibrio jejuni*) et des porcs (*Vibrio coli*) [51]. En 1963, Sebaldt et Veron ont séparé le groupe des *Campylobacter* de celui des *Vibrio* [52]. Ce nom d'origine grecque, qui signifie « bâtonnets tordus », renvoie à la forme en spirale ou en tire-bouchon de ces organismes. Le grand rôle joué par *C. jejuni* et de *C. coli* dans les gastro-entérites chez l'homme n'a été découvert qu'au cours des années 70.

Dans le Bulletin de l'OFSP, la première mention de tests positifs pour *Campylobacter jejuni* dans les déclarations des laboratoires remonte à 1980. Dans une étude menée en 1979-1980, Graf et al. mirent en évidence *C. jejuni* chez 5,7 % des patients atteints de diarrhée (pour

comparaison : des salmonelles chez 12,6 % d'entre eux) [53]. Ce résultat, ajouté à l'importante épidémie de 1981, qui avait touché environ 500 personnes [13], montrèrent la nécessité de rendre les déclarations obligatoires [54]. L'obligation fut introduite en septembre 1987.

Depuis cette date, l'incidence a connu des années de hausse alternant avec des années de stagnation et de baisse, mais la tendance à long terme est à l'augmentation, de sorte que la courbe a croisé celle des salmonelles entériques en 1995. Depuis, *Campylobacter* est l'agent pathogène le plus souvent déclaré. Le maximum provisoire a été atteint en 2011 (7964 tests positifs, soit 100,7 pour 100 000 habitants ; figure 14). Comme pour les salmonelles, la tendance à long terme correspond aux observations de nombreux autres pays industrialisés, raison pour laquelle l'agent pathogène, dans les années 90, fut qualifié dans la littérature de *emerging foodborne pathogen* [50, 55].



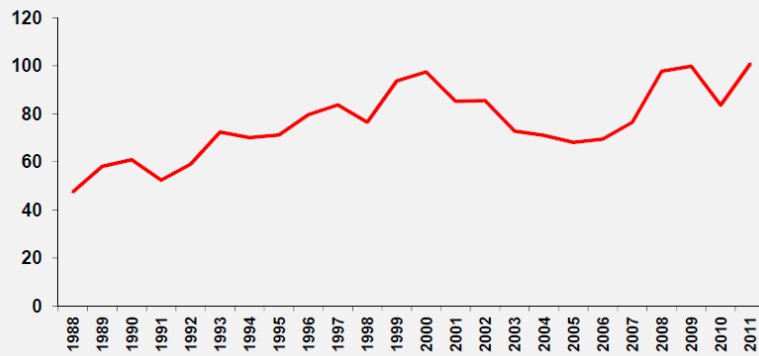


Figure 14. Déclarations des laboratoires de diagnostic microbiologique enregistrées par le système de déclaration obligatoire de l'OFSP : tests positifs pour **Campylobacter sp.**

(axe des x : année de déclaration ; axe des y : nombre de tests positifs pour 100 000 habitants)

Les bactéries du genre *Yersinia* ont été nommées ainsi en hommage au médecin et bactériologiste suisse Alexandre Emile Jean Yersin (1863-1943), qui avait découvert en 1894 l'agent pathogène de la peste, *Yersinia pestis* [56]. On connaît aujourd'hui 16 espèces différentes appartenant à ce genre [57, 58]. *Yersinia enterocolitica*, considéré comme étant l'agent de la yersiniose entérique, est une espèce hétérogène qui comprend plus de 50 sérotypes à antigène O, plusieurs biotypes et phages, mais dont seuls quelques sérotypes sont pathogènes pour l'homme. En Europe, les sérotypes O:3 et O:9 prédominent, mais l'expérience montre qu'ils ne provoquent pratiquement que des cas sporadiques et rarement des flambées [59].

Les premières mentions de *Y. enterocolitica* figurent dans les bulletins de 1983. La déclaration des *Yersinia* fut introduite en 1987, puis supprimée en 1999, de sorte qu'on ne dispose de données que pour les années 1988 à 1998. La tendance était à la baisse durant cette période (figure 15). Le maximum de déclarations (174, soit 2,6 pour 100 000 habitants) a été observé en 1989 et il y avait encore 51 tests positifs en 1998 (0,7 pour 100 000 habitants). Parmi les isolats dont l'espèce est connue, 93,3 % faisaient partie de *Y. enterocolitica*, 3,8 % de *Y. pseudotuberculosis*, les quelques autres se répartissant entre *Y. frederiksenii*, *Y. kristensenii*, *Y. intermedia* et *Y. ruckeri*.

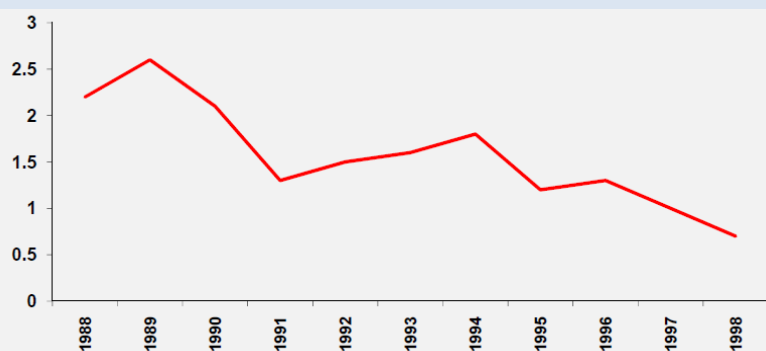


Figure 15. Déclarations des laboratoires de diagnostic microbiologique enregistrées par le système de déclaration obligatoire de l'OFSP : tests positifs pour **Yersinia sp.**

(axe des x : année de déclaration ; axe des y : nombre de tests positifs pour 100 000 habitants)

L'espèce bactérienne *Escherichia coli* (*E. coli*) fait partie de la flore intestinale de l'homme. Sa découverte, en 1886, est due au pédiatre austro-allemand Theodor Escherich (1857-1911), qui avait appelé ces bactéries présentes dans l'intestin des nourrissons *Bacterium coli commune* ; leur nom actuel leur a été attribué en son honneur en 1919 [60].

Quelques souches d'*E. coli* ont la capacité de produire une toxine, ce qui les rend pathogènes pour l'intestin de l'homme. Les souches vérotoxigènes (VTEC) occupent une place à part parmi les différents types d'*E. coli* diarrhéiques. Les vérotoxines constituent un groupe de cytotoxines puissantes. La vérotoxine 1 (VT<sub>1</sub>) est quasiment identique à la

shigatoxine de *Shigella dysenteriae* de type 1, si bien que l'on trouve dans la littérature, outre celle de VTEC, la dénomination d'*E. coli* productrices de shigatoxines (STEC). De ce fait, les souches particulièrement virulentes de VTEC, susceptibles de provoquer une colite hémorragique, sont aussi appelées *E. coli* entéro-hémorragiques (EHEC) [61].

A la suite des spectaculaires épidémies de masse à *E. coli* O157:H7 survenues dans plusieurs pays depuis le début des années 80 (par ex. [62]), l'OFSP a rendu obligatoire en 1999 la déclaration des laboratoires et des médecins pour les infections et les maladies à VTEC ou EHEC attestées. Le système de dé-

claration a identifié de 1999 à 2011 entre 30 et 70 cas, avec une incidence annuelle variant entre 0,4 et 0,9 déclarations pour 100 000 habitants, sans que l'on puisse repérer une tendance à long terme (figure 16). L'incidence réelle est certainement plus élevée, car la sous-déclaration est patente. En Suisse, la plupart des laboratoires de microbiologie ne recherchent pas systématiquement les vérotoxines et, quand ils le font, ils se contentent généralement de les mettre en évidence par PCR. Malgré cette limitation, les données relevées permettent de conclure que les maladies provoquées par les EHEC constituent surtout un problème pédiatrique [63].

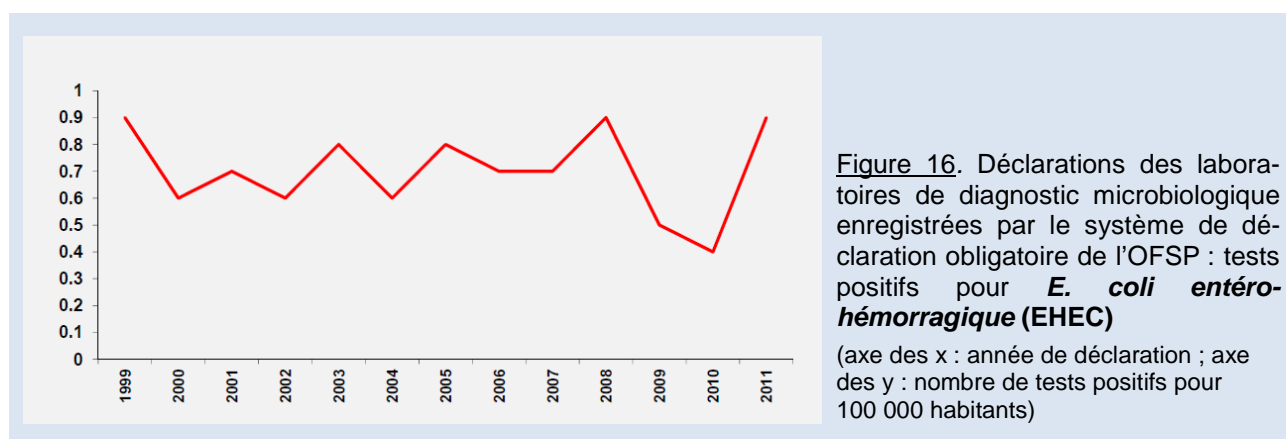


Figure 16. Déclarations des laboratoires de diagnostic microbiologique enregistrées par le système de déclaration obligatoire de l'OFSP : tests positifs pour *E. coli* entéro-hémorragique (EHEC)

(axe des x : année de déclaration ; axe des y : nombre de tests positifs pour 100 000 habitants)

Le genre *Listeria monocytogenes* a été décrit pour la première fois par E.G.D. Murray en 1926. Comme ces bactéries avaient provoqué une multiplication nette des monocytes dans le sang des lapins infectés, elles ont d'abord été appelées *Bacterium monocytogenes* [64]. En 1940, J.H.H. Pierie les a renommées en hommage à un médecin anglais, Lord Joseph Lister (1827-1912), pionnier de la chirurgie antiseptique au 19<sup>e</sup> siècle [65]. *L. monocytogenes* a longtemps été considérée comme un problème touchant principalement l'élevage et ce n'est qu'au début des années 80 qu'elle a pris de l'importance en tant qu'agent pathogène responsable de toxi-infections alimentaires chez l'homme [66].

Dans le Bulletin, les premières mentions de *L. monocytogenes* dans les déclarations de laboratoire sont apparues après l'introduction de la déclaration obligatoire en 1975, sous forme de tests sérologiques. La survenue en Suisse romande, de 1983 à 1987, d'épidémies hiver-

nales dues à *L. monocytogenes* [27] a incité à créer un laboratoire de référence pour les *Listeria* afin d'en améliorer la surveillance. Ce laboratoire a commencé ses activités en 1990 à l'Institut de microbiologie du CHUV, à Lausanne, sous le nom de Centre national de référence pour *Listeria* (CNRL), raison pour laquelle, dans la figure 17, les données des déclarations sont représentées à partir de cette date. Le CNRL complétait les déclarations de laboratoires envoyées à l'OFSP par des enquêtes de confirmation et par le sérotypage des souches de *Listeria*. L'OFSP et le CNRL échangeaient régulièrement des données afin que le CNRL, en cas de découverte d'une flambée, dispose de tous les isolats nécessaires à des analyses plus poussées (comparaison des isolats provenant des patients et ceux provenant des denrées alimentaires). Cette manière de procéder a fait ses preuves dans plusieurs cas (cf. par ex. [28]).

Depuis vingt ans, l'incidence passe par des hauts et des bas (figure 17). Mais globalement, l'infection à Listéria se situe à un niveau endémique plus élevé durant la première décennie du 21<sup>e</sup> siècle que dans les années 90, durant lesquelles l'incidence variait entre 0,3 et 0,6 cas pour 100 000 habitants [67] ; elle a atteint en 2005 et 2006 un maximum, soit 1 cas pour 100 000 habitants. L'évolution est similaire dans plusieurs autres pays européens, ce qui amena Allerberger et Wagner à parler de *resurgent foodborne infection* [68].

Les sérotypes prédominants étaient 1/2a et 4b, le premier étant plus fréquent depuis quelques années. Les autres sérotypes (1/2b, 1/2c, 3a et 4d) étaient relativement plus rares, à part 1/2b, qui atteignait 15 % en 2007.

En 2011, le rôle du laboratoire de référence pour les Listéria a été transféré au NENT, qui est devenu ainsi le Centre national de référence pour les bactéries entéropathogènes et listéria (→ Annexe 12.1 Instances, services spécialisés et laboratoires de référence).

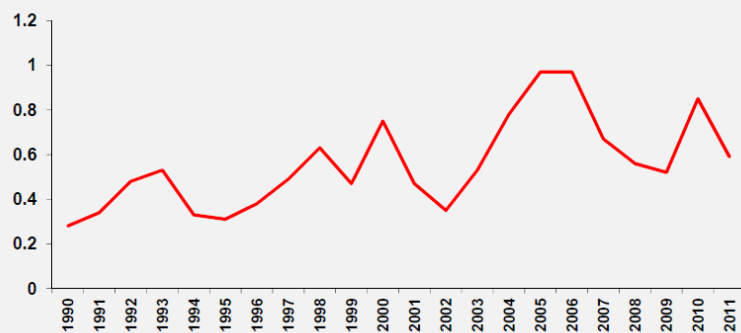


Figure 17. Déclarations des laboratoires de diagnostic microbiologique enregistrées par le système de déclaration obligatoire de l'OFSP : tests positifs pour *Listeria monocytogenes*

(axe des x : année de déclaration ; axe des y : nombre de tests positifs pour 100 000 habitants)

## 10 Foyers de toxi-infection alimentaires recensés en Suisse

L'année 1988 constitue un tournant, car c'est depuis cette date que l'OFSP recense systématiquement les foyers de toxi-infection alimentaire. Des évaluations des données, réalisées à chaque fois pour plusieurs années, ont été publiées dans trois articles du Bulletin de l'OFSP [69, 70, 71]. Pour les dernières années de la période traitée ici, des contributions ont paru en plus dans le Rapport suisse sur les zoonoses de l'OVF (par ex. [72]) et dans le *Community Summary Report* de l'EFSA/ECDC (par ex. [73]). Le présent chapitre résume ces publications et en fait la synthèse.

### 10.1 Nombre de flambées par année

Comme le montre la figure 18, le nombre de foyers de toxi-infection alimentaire dus à des agents bactériens diminue régulièrement et nettement depuis 1993. Cette tendance ne s'est interrompue qu'en 2002. Peu de flambées ont été enregistrées chaque année du-

rant la dernière décennie. Bien que le recensement de ces événements se soit amélioré avec le temps, leur fréquence, quoique variable, reste faible. Autrement dit, la sécurité alimentaire en Suisse se situe à un niveau très élevé.

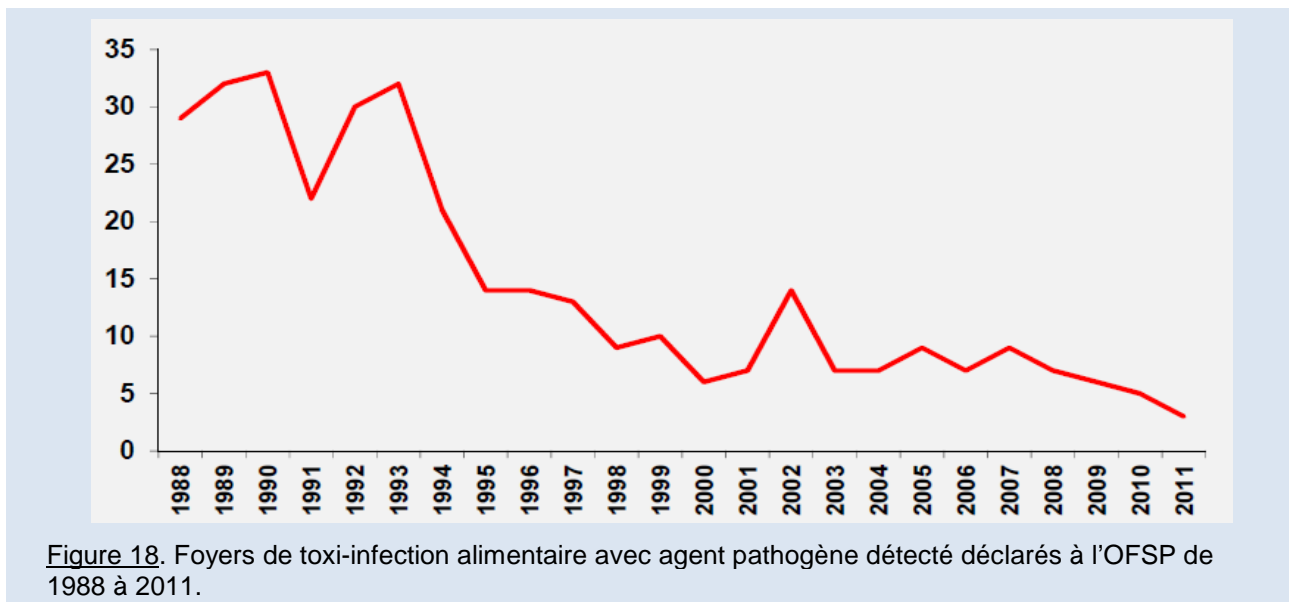


Figure 18. Foyers de toxi-infection alimentaire avec agent pathogène détecté déclarés à l'OFSP de 1988 à 2011.

### 10.2 Agents pathogènes bactériens en cause

Les agents pathogènes bactériens en cause dans ces foyers de toxi-infection alimentaire sont présentés au tableau 1.

La diminution marquée du nombre de flambées concerne principalement *Salmonella Enteritidis*, comme le montrent aussi les déclarations de laboratoire concernant les cas recensés, qui sont surtout des cas sporadiques (figure 13). On peut parler d'une présence épidémique de *S. Enteritidis* du milieu des années 80 jusqu'au milieu des années 90. Les mesures légales prises (transport et stockage des œufs ; contrôles sérologiques et

bactériologiques des élevages de poules pondeuses ; importation de poussins) ont certainement joué un grand rôle dans la maîtrise de cette épidémie, car elles ont permis de limiter la transmission de l'agent pathogène par les œufs crus [42]. De plus, les résultats de l'épidémiologie ont été intégrés aux concepts d'hygiène des entreprises alimentaires. En Suisse, les salmonelles font l'objet d'une étroite surveillance dans les entreprises de production d'œufs, mais on n'en est pas encore venu complètement à bout ; des foyers de toxi-infection à *S. Enteritidis* continuent à apparaître sporadiquement.

Tableau 1. Nombre de foyers de toxi-infection alimentaire et agents pathogènes en cause, 1993-2010

Agent pathogène	Nombre de flambées								
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Salmonelles entéritiques	27	15	10	8	7	6	8	3	5
<i>Salmonella</i> Typhi/Paratyphi	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<i>Campylobacter jejuni</i>	1	-	3	2	2	1*	-	3	2
<i>Shigella sonnei</i>	1	2	-	-	-	1*	-	-	-
<i>Escherichia coli</i> (VTEC, EPEC)	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1	-	2	3	1	2	-	-
<i>Clostridium perfringens</i>	1	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Clostridium botulinum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i>	1	-	-	1	1	-	-	-	-

\* Foyer de toxi-infection alimentaire dû à la contamination du réseau de distribution d'eau d'un village, dans lequel plusieurs agents pathogènes (bactériens et viraux) ont été mis en évidence [31].

Agent pathogène	Nombre de flambées								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Salmonelles entéritiques	4	5	5	3	1	3	4	1	1
<i>Salmonella</i> Typhi/Paratyphi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campylobacter jejuni</i>	5	1	-	2	3	2	2*	2	1
<i>Shigella sonnei</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Escherichia coli</i> (VTEC, EPEC)	1	-	-	1	-	-	1*	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	-	-	-	1	2	1	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	-	-	-	1	1	1	3	3
<i>Clostridium perfringens</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clostridium botulinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clostridium difficile</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-

\* Foyer de toxi-infection alimentaire dû à la contamination du réseau de distribution d'eau d'un village, dans lequel plusieurs agents pathogènes (bactériens et viraux) ont été mis en évidence [37].

En 2010, dans le cadre du programme de lutte contre les toxi-infections alimentaires, on rechercha les salmonelles chez des animaux d'élevage, des poulets et des dindes. Les résultats furent positifs dans 2 élevages de poules pondeuses sur 376 (*S. Enteritidis*), dans 3 élevages de poulets sur 57 (*S. Enteritidis*, *S. Mbandaka*, *S. Indiana*, *S. 4,12:i-*, *S. Jerusalem* et *S. Yoruba*) et dans 2 élevages de dindes sur 4 (*S. Indiana*) [74].

Les sérovars autres que *S. Enteritidis* ne provoquent que rarement des flambées, mais les deux plus importantes de ces dernières années étaient dues à *S. Stanley* (dans un fromage à pâte molle [35]) et à *S. Typhimurium* (dans des plats à base de viande) [30].

Même si *Campylobacter* a largement devancé les salmonelles entéritiques comme agent pathogène le plus souvent isolé dans les gastro-entérites, son rôle dans les flambées ne s'est pas accru pour autant. L'incidence des déclarations de laboratoire pour ces deux germes, qui évolue en sens inverse (figures 13 et 14), ne se reflète donc pas dans la fréquence des foyers de toxi-infection alimentaire. Ce phénomène est lié à la capacité de survie relativement faible de *Campylobacter* dans l'environnement et à son incapacité à se multiplier dans les aliments. Le germe a été transmis le plus souvent par des plats à base de viande et de l'eau potable contaminée, ainsi que, vraisemblablement, par du lait cru et de la salade de pommes de terre. Mais le principal réservoir reste les élevages de volaille [75].



En 2010, la prévalence de *Campylobacter* dans les élevages de poulets était de 33 %, ce qui signifie une baisse par rapport à 2009 (44 %). Elle était de 65 % pour les porcs (194 fois *C. coli*, 1 fois *C. jejuni*) et de 15 % pour les veaux (25 fois *C. jejuni* et 12 fois *C. coli*) [76]. Une étude transversale visant à déterminer la présence de *Campylobacter* dans la viande de volaille (avril 2009 – avril 2010) a conclu que 38,4 % des échantillons étaient contaminés [77].

Dans les foyers de toxi-infection alimentaire dus aux **entérotoxines staphylococciques (SET)**, les sources étaient généralement des fromages de production artisanale, mais aussi des plats qui avaient été conservés trop longtemps sans réfrigération. Dans une flambée impliquant une salade de pommes de terre, la contamination était due à un membre du personnel de cuisine qui présentait une blessure purulente à un doigt. Des erreurs dans la préparation des plats – cuisson puis réchauffage insuffisant – ont également provoqué des flambées à *Clostridium perfringens*. Lors de la plus importante épidémie à *Listeria monocytogenes*, 12 cas étaient dus à un fromage à pâte molle [28]. Pour *Shigella sonnei*, l'homme lui-même constitue le réservoir et les

excréteurs ayant une hygiène insuffisante sont donc la cause la plus fréquente des foyers de toxi-infection alimentaire ; sur les six observés, quatre furent constatés dans des camps de jeunes et l'eau de boisson avait certainement joué un rôle dans les deux autres.

L'eau de boisson contaminée était également en cause dans les flambées dues à des *Escherichia coli* pathogènes, même si dans un cas la source était un plat à base de viande contaminé par un excréteur. Pendant l'été 2003, une accumulation inhabituelle de cas de syndrome hémolytique-urémique (SHU), touchant l'ensemble du pays, fut observée chez des enfants ; elle était due à une infection à *Escherichia coli* entéro-hémorragiques (EHEC). Le typage fin des souches isolées effectué par le NENT montra toutefois que les bactéries présentaient des profils de génétique moléculaire différents et que tous les cas ne pouvaient donc pas être liés à la même source. Il s'agissait par conséquent d'une accumulation de cas sporadiques, due probablement aux températures très élevées de cet été-là, et non pas d'une véritable flambée [78]. De ce fait, cet épisode ne figure pas dans la statistique du tableau 1.

### 10.3 Aliments contaminés par les agents bactériens

Généralement, au moment de l'enquête sur une flambée, on ne dispose plus des denrées alimentaires, car elles ont été entièrement consommées ou les restes ont été jetés. Parmi celles qui ont été identifiées comme source de la flambée par la mise en évidence du germe et/ou une preuve épidémiologique (tableau 2), près de 90 % étaient d'origine ani-

male. Etant donné la prédominance de *S. Enteritidis* jusque vers la fin des années 90, les plus fréquents étaient les plats comportant des œufs crus ou insuffisamment cuits, suivis des plats à base de viande, puis du lait et des produits laitiers (fromage surtout), ces deux catégories d'aliments étant susceptibles de transmettre divers agents pathogènes.

Tableau 2. Denrées alimentaires incriminées dans le cadre de foyers de toxi-infection dus à des agents bactériens mis en évidence, 1993-2010

Denrée alimentaire	Nombre de flambées
Plats à base d'œufs	71
Viande et plats à base de viande	33
Lait et produits laitiers (fromage, beurre, crème, lait à boire)	16
Lait cru / contact avec des vaches	5
Salades / plats préparés par des traiteurs	6
Plats industriels / sauces	7
Eau de boisson	8
Pâtisseries	3
Source inconnue	42

## 10.4 Lieux de l'infection par les agents bactériens

Logiquement, les lieux de restauration collective sont les plus touchés, surtout les restaurants, les hôtels et les cantines (tableau 3). Dans la rubrique « Ménage / entreprise du secteur alimentaire », les maladies étaient souvent dues à des produits du commerce et la raison était généralement une faute d'hygiène, par ex. la préparation ou le stockage défectueux de mets contenant des œufs crus, tels que tiramisu, mousse au chocolat ou mayonnaise. Les entreprises responsables des flambées étaient pour la plupart des petites ou moyennes entre-

prises. Peu de foyers dépassaient le cadre local, hormis principalement les épidémies à *S. Stanley* [35] et à *S. Typhimurium* déjà citées [30], qui ont eu une ampleur nationale, ainsi que les flambées à *S. Braenderup* [79], à *S. Virchow* [80] et à *L. monocytogenes*, qui touchaient plusieurs cantons [28]. La Suisse a également connu, durant cette période, des épidémies à diffusion internationale impliquant divers sérovars de *Salmonella*: Tosamanga [81], Dublin [82], Livingstone [83], Stourbridge [38], Napoli [84] et Newport [40].

Tableau 3. Lieux de l'infection (*settings*) dans les flambées dont l'agent bactérien a été mis en évidence, 1993-2010

Lieu de l'infection	Nombre de flambées
Restaurant / hôtel / cantine	70
Ménage / entreprise du secteur alimentaire	31
Hôpital / home	26
Fête / réception	17
Militaire	11
Camp de jeunes / camp de vacances	8
Commune	5
Ecole / jardin d'enfants / crèche	6
Voyage à l'étranger	3
Vente ambulante / kiosque / snack	3
Sans indication	11

## 10.5 Agents viraux et amines biogènes

En Suisse, les denrées alimentaires, eau de boisson comprise, ne jouent pas un grand rôle dans la transmission du **virus de l'hépatite (VHA)**. Il y eut cependant, en 2000, une flambée comprenant 27 cas sérologiquement confirmés. L'événement était dû à une personne excrétrice qui travaillait dans une pâtisserie avec un salon de thé et qui s'était vraisemblablement infectée en Afrique du Nord [85].

Le diagnostic des **norovirus** n'est couramment pratiqué que depuis la fin des années 90. Seules six toxi-infections alimentaires ont été observées entre 1998 et 2010 ; les maladies avaient été transmises par un plat froid livré par un service de traiteur [36] et par des huîtres crues. Dans quatre cas, les infections étaient probablement dues à de l'eau de boisson contaminée mais, dans deux d'entre eux,

des agents bactériens étaient également impliqués à la suite d'une erreur technique ayant amené de l'eau d'évacuation dans le réseau d'eau potable communal [31, 37]. Pour cinq foyers de toxi-infection observés dans des restaurants, on n'a pas pu exclure l'éventualité que des personnes infectées et malades faisant partie du personnel de cuisine aient transmis les norovirus aux plats servis.

L'OFSP ne reçoit les déclarations concernant des flambées dues à la **production d'histamine** d'origine microbienne que depuis 2004. Il y en a eu huit jusqu'à 2010 ; il s'agissait toujours d'intoxication par du poisson et la denrée alimentaire qui l'avait transmise était, à une exception près (marlin bleu), des plats contenant du thon.

## 10.6 Rapports de l'OFSP

Comme indiqué dans le chapitre précédent, mettre fin à une flambée en cours est le principal motif des enquêtes. Mais celles-ci fournissent aussi toujours des indications qui élargissent la connaissance des toxi-infections alimentaires en général. Il est donc souhaitable de centraliser le recueil, l'évaluation et la publication des données obtenues. Nous renvoyons ici encore à l'art. 57b, al. 6, de l'ordonnance sur l'exécution de la législation sur les denrées alimentaires, déjà cité au chapitre 4 (Cadre légal) :

*Les données recueillies par les autorités lors des enquêtes sur les foyers de toxi-infection doivent être immédiatement communiquées à l'OFSP.*

Pour envoyer leur déclaration à l'OFSP, les autorités cantonales responsables de la sécurité alimentaire peuvent utiliser le formulaire (→ Annexe 12.2) disponible à l'adresse :

<http://www.bag.admin.ch/themen/lebensmittel/04865/04892/04947/index.html?lang=fr>

L'OFSP exploite les données à différentes fins :

- Les informations obtenues sont intégrées à ses publications. Jusqu'à présent, trois articles sont parus dans le Bulletin ; chacun résumait les résultats des enquêtes portant sur plusieurs années [69, 70, 71]. Des rapports concernant certaines flambées ont également été publiés dans le Bulletin [32, 40, 43, 44, 79, 86] ou dans des revues internationales [28, 30, 31, 35, 37, 38, 84], ou encore présentés à des congrès [20, 80, 87].
- Le Rapport suisse sur les zoonoses publié chaque année par l'OVF contient à chaque fois un article de l'OFSP sur les foyers de toxi-infection alimentaire de l'année précédente (par ex. [72]). Mais les résultats des enquêtes peuvent aussi être intégrés à d'autres articles du rapport.
- Depuis quelques années, l'OFSP transmet à l'EFSA les données relatives aux flambées, respectant ainsi les obligations légales qui lui incombent dans le cadre de l'accord vétérinaire bilatéral avec l'UE (→ chapitre 4, Cadre légal). Ces données sont prises en compte dans un rapport annuel commun à l'EFSA et à l'ECDC, qui permet d'évaluer les données et les tendances suisses dans le cadre européen.

# 11 Rappel historique

## 11.1 Premiers débuts de la sécurité alimentaire

L'homme sait depuis l'Antiquité qu'il risque de tomber malade après avoir consommé des aliments gâtés ou de l'eau polluée, comme en témoignent par ex. les règles d'hygiène qui figurent dans l'Ancien Testament ou dans des textes sanscrits datant de 2000 av. J.C. Selon ces derniers, l'eau de boisson se conservait bien dans des récipients en cuivre et le roi de Perse Cyrus le Grand avait emporté sur le champ de bataille de l'eau bouillie dans des récipients en argent [88].

Les Romains avaient une culture de l'hygiène très développée pour l'époque et accordaient une grande importance à la pureté de l'eau potable. Ils étaient capables de surmonter toutes les difficultés pour amener de l'eau propre dans les villes, même de très loin, par des aqueducs. Ils étaient aussi très attentifs à l'élimination des eaux usées, comme le montre l'impressionnant « grand égout » (*cloaca maxima*) de la Rome antique, qui fonctionne encore aujourd'hui. Ils veillaient également à évacuer correctement les eaux usées dans les camps de leurs troupes, comme à Augusta Raurica (Augst). L'eau de boisson était protégée par des règlements officiels et, si elle était polluée à la suite d'une négligence, les sanctions étaient sévères : elles pouvaient atteindre jusqu'à 10 000 sesterces, soit le double du tarif appliqué aux homicides par négligence [89].

Malheureusement, ces conquêtes furent pour la plupart perdues avec la chute de l'Empire et, au début du Moyen Age, les conditions d'hygiène étaient précaires dans la plupart des villes d'Europe. Le contrôle étatique de l'hygiène apparaît cependant vers la fin du Moyen Age. On retrouve dans les archives municipales de nombreuses règles touchant la politique d'action et l'hygiène en lien avec les aliments. Une attention particulière était accordée à l'hygiène de la viande, depuis l'abattage jusqu'à la vente en passant par le traitement et le stockage.

La plus ancienne disposition prise par les villes des Zähringer pour interdire la vente de viande ladre (*carnes leprosas*) figure dans la

*Handfeste* publiée en 1249 à Fribourg dans l'Uechtland (Fribourg). Les contrôleurs des viandes étaient nommés par le maire et le Conseil, ce qui souligne l'importance de cette fonction. Ils étaient tenus de faire tous les jours les inspections de l'étal nécessaires, à deux et en présence d'un appariteur [90]. Il ne fait aucun doute que le contrôle des aliments moderne s'enracine dans le contrôle des viandes au Moyen Age.

A cette époque, les villes suisses étaient petites et les sources, reliées aux fontaines municipales, fournissaient suffisamment d'eau potable. Mais au 19<sup>e</sup> siècle, avec l'industrialisation et la croissance de la population qui l'accompagna, de grandes villes apparurent en Europe. Les sources ne suffirent plus pour couvrir les besoins en eau. Il fallut donc faire appel aux eaux de surface et aux eaux courantes, et il devint plus difficile de maintenir l'hygiène de gros volumes d'eaux usées.

Cette situation constitua un terrain propice aux épidémies de choléra et de fièvre typhoïde, partout présentes dans les villes européennes du 19<sup>e</sup> siècle. Vers 1850, John Snow découvrit le lien épidémiologique entre l'eau de boisson contaminée par les matières fécales et le choléra. Mais le conseil municipal de Londres fit la sourde oreille aux améliorations qu'il proposait, jusqu'à ce qu'en 1862 le prince Albert, l'époux de la reine Victoria, meure de la fièvre typhoïde au château de Windsor [56]. Très souvent, il faut attendre qu'une personne puissante et célèbre soit touchée pour qu'ait lieu un changement attendu depuis longtemps – un mécanisme que l'on observe malheureusement encore aujourd'hui.

Avec Louis Pasteur, qui perdit lui-même trois enfants de la fièvre typhoïde, s'ouvrit l'ère de la microbiologie, prélude à une évolution scientifique extrêmement rapide. En 1881, Gaffky, un élève de Robert Koch, réussit à isoler l'agent pathogène de la fièvre typhoïde et peu après, en 1884, Koch décrivit et cultiva personnellement l'agent pathogène du choléra. Ces découvertes fondatrices, qui déclen-

chèrent les années suivantes une puissante avancée de l'hygiène dans les installations municipales d'approvisionnement en eau et

d'élimination des eaux usées, peuvent aussi être considérées comme étant la naissance de la microbiologie des aliments.

## 11.2 Mise en place à la Confédération et dans les cantons

Comme déjà mentionné, au Moyen Age, les activités de contrôle des aliments étaient organisées à l'échelon local. Mais dans la Confédération fortement fédéraliste, la santé publique resta, même après la Révolution française, l'affaire des villes et des cantons. Le choléra exerça cependant la pression nécessaire à une première centralisation des affaires sanitaires en Suisse. Le 19<sup>e</sup> siècle peut sans aucun doute être qualifié de siècle du choléra, dont l'Europe connut quatre graves pandémies (1817-1823, 1826-1837, 1841-1862 et 1864-1875) [56].

La deuxième pandémie eut pour conséquence la création par la Diète, en juillet 1831, d'une Commission fédérale de la santé. Ce fut là une première intrusion dans les compétences des cantons [47], auxquels la première Constitution fédérale, en 1848, retira définitivement la possibilité de consentement ou de non-consentement dans les questions touchant à la lutte contre les épidémies. Au sein de l'administration fédérale nouvellement créée, la Constitution attribua le système de santé au Département de l'intérieur (DFI), dont il fait encore partie aujourd'hui. Toujours sous l'effet de l'épée de Damoclès que constituait le choléra, une commission d'experts constituée de médecins et de vétérinaires fut instaurée en 1866 et se dénomma « Commission sanitaire fédérale » en 1868.

Une autre étape importante fut l'entrée en vigueur, en 1872, d'une loi fédérale sur les épizooties. On savait que celles-ci étaient souvent provoquées par des agents pathogènes pour les animaux et cette nouvelle réglementation fut importante aussi, indirectement, pour la santé humaine.

La Constitution fédérale révisée du 29 mai 1874 créa enfin les conditions nécessaires à l'introduction d'une future loi fédérale destinée à lutter contre les épidémies constituant un danger public. Mais le chemin fut long, car la loi fut rejetée une première fois lors de la vota-

tion populaire du 30 juillet 1882, principalement en raison de l'obligation de se faire vacciner contre la variole qu'elle prévoyait. Au vu des controverses que suscite aujourd'hui encore la question de la vaccination, la phrase du roi Salomon – « rien de nouveau sous le soleil » – n'est pas déplacée ici. Après remaniement du texte de la loi, celle-ci entra enfin en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1887. Mais elle ne citait comme épidémies constituant un danger public que la variole, le choléra, le typhus exanthématique et la peste. La fièvre typhoïde et la dysenterie n'étaient pas prises en compte, et la lutte contre ces deux maladies pouvant être transmises par les aliments contaminés et en particulier par l'eau restait de la compétence des cantons.

Un office fédéral responsable de la santé publique fut finalement créé en 1893 : le Service fédéral de l'hygiène publique, l'actuel Office fédéral de la santé publique (OFSP) [91]. Cette décision fut sans aucun doute prise dans l'idée que divers agents pathogènes constituaient toujours un grand danger et que les frontières cantonales ne pouvaient pas les arrêter. Incontestablement, les priorités des autorités sanitaires étaient encore, dans la seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle, marquées par les grandes épidémies survenues depuis le Moyen Age et le rôle des aliments dans l'origine de maladies restait assez flou. Cette vision des choses s'explique surtout par le fait que l'on n'avait pas encore découvert de nombreux agents pathogènes à l'origine de toxoinfections alimentaires qui sont bien connus aujourd'hui.

Il fallut encore un bon moment jusqu'à ce que, en 1909, la première loi sur les denrées alimentaires (LDAI) entra en vigueur. Les principaux motifs ayant incité à édicter une telle loi étaient le frelatage de denrées alimentaires importées et des cas mortels d'intoxications par la viande. Ce fut l'association suisse des chimistes analytiques (aujourd'hui Association des chimistes cantonaux de Suisse, ACCS)



qui, voyant que les lois cantonales n'étaient plus suffisantes, donna l'impulsion décisive pour l'édiction de cette loi à l'échelon fédéral [92].

Avant la loi fédérale, le contrôle des aliments était organisé à l'échelon cantonal. Le canton de Berne, par ex., embaucha en 1880 un chimiste officiel, chargé d'analyser surtout les boissons alcoolisées puis, à partir de 1883, d'autres aliments [93]. A la réunion du 12 mars 1887 à Olten, dont le but était la création de l'association des chimistes analytiques, le chimiste officiel bernois se nomma pour la première fois « chimiste cantonal ». La loi bernoise sur les denrées alimentaires, entrée en vigueur en 1888, officialisa ce titre et défini son rôle comme « responsable d'un laboratoire de chimie » (aujourd'hui laboratoire cantonal) [94].

Il ressort du titre officiel et de la dénomination du laboratoire que le contrôle des aliments était axé sur l'aspect chimique et que la microbiologie ne jouait encore qu'un rôle secondaire. Cette approche chimique se retrouve dans le manuel des denrées alimentaires

(MSDA), publié pour la première fois en 1899. Les techniques bactériologiques n'occupaient qu'une petite place au sein de cette collection de méthodes. Ainsi, au chapitre « Lait », le manuel indiquait juste que la recherche de bactéries pathogènes, telles que le bacille de la tuberculose et celui de la fièvre typhoïde, devait être laissée au bactériologiste. A ce propos, il expliquait les méthodes d'analyse de l'eau de boisson (comptage des germes sur un milieu à base de bouillon de viande, de peptones et de gélatine) et les tests qualitatifs et semi-quantitatifs permettant de détecter la bactérie « *Coli commune* ».

La deuxième édition du MSDA (1909) et la troisième (1917) ne changèrent rien à l'offre de méthodes. La microbiologie des denrées alimentaires continua donc, jusqu'à la première Guerre mondiale, à se préoccuper surtout de l'eau potable et de la fièvre typhoïde. Ce n'est que dans sa quatrième édition, celle de 1937, que le MSDA présenta des méthodes bactériologiques permettant d'analyser d'autres aliments que l'eau de boisson et le lait.

## 11.3 Développement et internationalisation après 1945

La seconde Guerre mondiale fut suivie d'un changement dans l'approvisionnement en denrées alimentaires et les habitudes alimentaires de la population. Les années précédentes, des progrès avaient été accomplis dans le diagnostic, comme en témoigne par ex. la mise au point de la sérologie des salmonelles par Kauffmann en 1941. Les chimistes cantonaux répondirent à ce défi par la création, en 1950, d'un groupe de travail qui se dénomma à partir de 1951 « Commission hygiénique-bactériologique ». L'autorité centrale de la santé publique, qui s'appelait alors « Service fédéral de l'hygiène publique », jouait tout au plus un rôle marginal dans le domaine de l'hygiène des denrées alimentaires.

Dans les années 50, à l'initiative des cantons, la surveillance microbiologique des aliments fut intensifiée et professionnalisée [95] et, dans les années 60, les enquêtes sur les foyers de toxoinfection alimentaire commencèrent à prendre

plus de place (cf. l'histoire suivante des laboratoires cantonaux de Berne et de Zurich).

La dernière grande épidémie de fièvre typhoïde de Suisse eut lieu en 1963 à Zermatt. Cet événement fit l'objet d'une enquête épidémiologique complète, qui n'aurait sans doute pas été possible sans le soutien du service B de l'armée. Le coût de l'épidémie s'éleva à 432 000 francs au total, un montant considérable pour l'époque. Il s'y ajoutait le fait que l'épidémie touchait un lieu touristique connu, ce qui eut des conséquences en termes de réputation. Il n'est donc pas étonnant que l'épidémie de fièvre typhoïde de Zermatt ait eu des conséquences politiques et entraîné des modifications de la législation, des améliorations dans le domaine de la protection de l'eau potable et une intensification de la recherche épidémiologique [47].

A la suite de l'épidémie de Zermatt, très médiatisée, on décida également de développer

le contrôle cantonal de l'eau potable et d'augmenter les ressources en personnel du Centre suisse des salmonelles à l'Institut bactériologique vétérinaire de l'Université de Berne (aujourd'hui le laboratoire de référence NENT, de l'Université de Zurich).

Une fois de plus, il avait fallu une catastrophe pour obtenir du monde politique des améliorations qui auraient été nécessaires depuis longtemps.

L'épidémie de Zermatt prouva incontestablement l'importance de la microbiologie et de l'épidémiologie des denrées alimentaires, ce qui amena aussi à ancrer cette discipline à l'Office fédéral de la santé publique par la création, en 1973, de la section Bactériologie. Dès la deuxième année de son existence, la section s'investissait dans l'enquête sur une épidémie de salmonelles touchant plusieurs cantons, qui avait pour origine des aliments pour bébé contaminés [96]. Malgré tout, le rôle de l'office fédéral dans le domaine des enquêtes épidémiologiques resta limité, entre autres parce que la loi sur les denrées alimentaires ne modifiait guère la répartition des tâches et qu'il n'existait pas de statistiques sur les enquêtes réalisées dans les cantons.

Ce n'est qu'en 1988 que l'on commença à analyser systématiquement ces événements à partir des indications figurant dans les rapports annuels des laboratoires cantonaux et à en publier les conclusions dans le Bulletin de l'OFSP [69]. Les conditions permettaient désormais de livrer les données sur les épidémies en Suisse au *Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe* de l'OMS, mis en place en 1980, données qui étaient reprises dans les rapports périodiques. Comme la présentation des rapports annuels des laboratoires cantonaux était assez hétérogène et que certaines épidémies y échappaient, on introduisit, également en 1988, un formulaire de déclaration

au moyen duquel les autorités cantonales pouvaient déclarer à l'OFSP les résultats de leurs enquêtes. Ce formulaire permettait aux autorités fédérales d'enregistrer les données relatives aux épidémies plus vite et plus systématiquement.

En signant les conventions bilatérales avec l'UE, la Suisse s'engagea à reprendre les réglementations européennes relatives aux zoonoses et à l'hygiène alimentaire. Les enquêtes sur les épidémies, l'analyse statistique de ces événements et la déclaration des données correspondantes à EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) devenaient ainsi obligatoires (→ chapitre 4, Cadre légal). Les données nationales déclarées sont intégrées à un rapport publié conjointement par l'EFSA et l'ECDC (par ex. [73]).

Ces dix dernières années, plusieurs formations sur les enquêtes relatives aux épidémies, destinées à renforcer les compétences des spécialistes travaillant dans les laboratoires cantonaux, ont été organisées en Suisse, avec la participation de représentants de l'OFSP. Des représentants des autorités fédérales ont également pu participer aux cours de DG SANCO proposés dans le cadre du programme *Better Training for Safer Food (Training Course on Monitoring and Control of Zoonoses and Microbial Criteria in Foodstuffs)*. L'UE espère, par ces formations, harmoniser l'application des lois communes, dont les règles relatives aux enquêtes épidémiologiques.

Avec ces dernières étapes s'achève pratiquement un long processus qui avait débuté au milieu du 19<sup>e</sup> siècle. Sa réussite est attestée par le fait que les foyers de toxi-infection alimentaire ont été très rares en Suisse ces dernières années : en 2010, seules 11 flambées, généralement de faible ampleur, ont été enregistrées [72].

## 11.4 Histoire de deux laboratoires cantonaux

Le rappel historique présenté dans les pages précédentes se poursuit ici par l'histoire de deux grands laboratoires cantonaux, celui de Berne et celui de Zurich, destinée à illustrer aussi bien que possible leur évolution depuis leur création.

### 11.4.1 Canton de Berne<sup>4</sup>

Dans son message du 26 février 1888 concernant la loi sur le commerce des denrées alimentaires et des objets usuels, le Grand Conseil déclarait :

*L'organe central à mettre définitivement en place doit être un laboratoire de chimie dirigé par un chimiste cantonal employé par l'Etat. Cet organe, qui existe à titre provisoire depuis 1880, a déjà fourni de bons services tant à l'administration qu'aux particuliers.*

Après l'acceptation, nette, de la loi, celle-ci entra en vigueur le 9 mars 1888, et le premier titulaire du poste, Friedrich Schaffer, disait avec confiance dans le « rapport du chimiste cantonal » de 1887 :

*Les lacunes observées jusqu'ici dans la législation relative à ce domaine ont été comblées au mieux et, si tous les organes de la police des denrées alimentaires fonctionnent bien, nous pourrons lutter avec succès contre les frelatages et les menaces pour la santé constatés dans ce domaine.*

Les enquêtes sur les toxi-infections alimentaires s'étendirent très vite à pratiquement tous les secteurs de la chimie des aliments et des objets usuels.

Au début, elles concernaient principalement les boissons alcoolisées, par ex. dans le but de contrôler la pureté souvent douteuse des eaux-de-vie issues des nombreuses distilleries de schnaps du canton. Mais la majorité des activités du chimiste cantonal étaient consacrées à l'analyse des vins. Ceux-ci étaient souvent dilués avec de l'eau, contenaient trop de calcium ou de soufre, ou bien des additifs non déclarés (notamment un colorant, la fuchsine) ou encore s'avaient être artificiels, obtenus parfois à partir de résidus de distillation. De plus, ces vins artificiels avaient souvent une teneur élevée en bactéries, pouvant aller jusqu'à plus de 136 000/cm<sup>3</sup> (1891).

Pour les analyses bactériologiques, le laboratoire cantonal pouvait compter sur l'aide d'Eduard von Freudenreich (1851-1906). C'est grâce au travail de pionnier de celui-ci qu'il put effectuer relativement tôt des recherches bactériologiques étendues (cf. figure 19 et texte).

Toutes ces critiques débouchèrent finalement sur la loi du 12 décembre 1910 prohibant le vin artificiel. Mais, en dépit de la loi, ces produits restèrent longtemps un sujet de préoccupation. L'analyse d'échantillons de lait mettait aussi régulièrement en évidence un fort pourcentage de laits frelatés par adjonction d'eau (parfois >100 % !) ou par écrémage, tandis que d'autres réclamations concernaient leur contamination par les matières fécales des vaches et l'impossibilité de les utiliser pour fabriquer du fromage.

---

<sup>4</sup> Documents utilisés :

1. B. Strahlmann. *100 Jahre amtliche Lebensmittelkontrolle im Kanton Bern*, 2<sup>e</sup> communication [29]
2. Rapports sur l'administration de l'Etat de Berne, 1880-1964. Ces rapports contiennent depuis 1891 un rapport du chimiste cantonal mais, depuis 1929, seulement un bref compte rendu des enquêtes du laboratoire cantonal, où l'on ne trouve que des chiffres concernant les échantillons analysés et les réclamations. Les indications sur le nombre de cas et le nombre d'épidémies proviennent toutes du rapport de la Direction sanitaire, devenue par la suite la Direction de la santé publique.
3. Marti F. *Lebensmittelvergiftungen 1965-1988*. Rapport interne, laboratoire cantonal de Berne
4. Rapports annuels du laboratoire cantonal de Berne, 1970-2010



Figure 19

**Eduard von Freudenreich**

\* 16 août 1851 ; † 22 août 1906

Après des études à Zurich, Munich et Heidelberg, il obtint un doctorat en droit. Il devint à 28 ans secrétaire de la délégation suisse à Berlin, mais renonça à la carrière diplomatique et étudia la bactériologie auprès de Miguel à Paris. Ses premiers travaux parurent en 1884. Après ses recherches fondamentales sur la bactériologie du lait, il fut nommé au comité directeur du laboratoire de bactériologie du centre d'essais suisse de l'agriculture à Berne et professeur à l'école de fromagerie à Rütli. Il s'occupa principalement des bactéries qui provoquent la maturation du fromage. Durant ses vingt années d'activité, il publia 67 études. Il était doué d'une grande aisance linguistique et d'une bonne habileté pratique.

Les analyses de l'eau de boisson prirent de plus en plus d'importance. Elles étaient généralement demandées par les autorités communales ou étatiques, et parfois motivées par les épidémies de fièvre typhoïde, qui survenaient régulièrement. Par ex., en 1880, on note plus de 300 cas – dont 35 mortels – à Meiringen et aux environs. Les analyses, à l'origine purement chimiques (à la recherche de contamination par du purin ou des produits de putréfaction), furent de plus en plus souvent complétées par des analyses bactériolo-

giques. Le rapport de 1895 signale à propos de l'eau potable d'une commune que, en cas de trouble, on observe toujours une multiplication notable des bactéries, mais dit plus loin que la présence de bactéries pathogènes n'avait été constatée dans aucune des analyses réalisées. Visiblement, on avait déjà tenté alors de mettre en évidence *S. Typhi*. En particulier, l'eau de la ville de Berne était analysée régulièrement, en réponse à une exigence de la Direction de la police ; en 1898, sa teneur en bactéries, qui oscillait entre 54 et 137/cm<sup>3</sup> en août, s'éleva à 7100 en octobre à la suite de fortes pluies. Si des bactéries de type *Coli* purent être mises en évidence, on ne constata pas la présence de bacilles typhiques. Ce qui n'empêcha pas Berne d'être victime, en novembre, de 75 cas de fièvre typhoïde (dont 8 mortels).

A la suite des nombreuses réclamations concernant des échantillons d'eau de boisson et leur lien supposé avec des flambées de fièvre typhoïde, de plus en plus de communes mirent en place de nouveaux systèmes « rationnels » d'alimentation, destinés à empêcher la contamination de l'eau de source par l'agriculture ou à remplacer l'approvisionnement à partir de citernes. De telles mesures ne furent pas toujours bien acceptées par la population, comme en témoigne le passage suivant, extrait du rapport du chimiste cantonal de 1903 :

*Lors d'une épidémie de fièvre typhoïde à St. I., l'eau d'une fontaine publique fut, dès le résultat de l'analyse chimique, qualifiée de très souillée, ce qui fut confirmé par l'analyse bactériologique. Le terrain aussi était en très mauvais état. La plupart des maladies étaient d'abord apparues dans l'environnement de la fontaine concernée, chez des personnes qui avaient bu de cette eau. Les autorités interdirent donc l'utilisation de la fontaine en condamnant les tuyaux avec des bouchons. Cette mesure n'empêcha pas qu'il y eût suffisamment d'eau de bonne qualité, mais elle suscita chez certains habitants des maisons alentour une insatisfaction assez grande pour que l'un d'entre eux, en signe de protestation, enlevât les bouchons et bût de l'eau de la fontaine. Une dizaine de jours plus tard, il dut être hospitalisé. Atteint de typhus, il mourut au bout de quelques semaines d'une forme grave de la maladie.*



Quelques années plus tard (1910), on annonçait cependant :

*L'importance de l'alimentation d'un village en eau potable d'excellente qualité est de plus en plus reconnue. Les échantillons d'eau envoyés au laboratoire pour analyse provenaient pour la plupart de nouveaux réseaux d'alimentation.*

Le nombre de cas de fièvre typhoïde recommença à augmenter en 1914, ce qui était certainement lié au début de la 1<sup>re</sup> Guerre mondiale, comme semble l'indiquer le rapport de 1915 :

*Dans quelques communes du Jura, on a observé une chose très étonnante : alors que de nombreux soldats qui y étaient stationnés ont été atteints de la maladie, seuls quelques rares civils l'ont eue. On a donc supposé que les habitants de ces villages, qui buvaient de cette eau depuis leur plus tendre enfance, étaient peu à peu devenus insensibles aux germes qu'elle contenait, tandis que les soldats qui, malgré les nombreux avertissements qui leur avaient été adressés, en avaient bu d'assez grandes quantités furent nombreux à être atteints du typhus.*

Une autre commune du Jura fut touchée en 1917 par une grave épidémie de fièvre typhoïde (sur 220 habitants, 53 malades et 5 décès), favorisée semble-t-il par un mauvais raccordement des sources communales. Tous ces événements entraînèrent une série de mesures : nouveau captage des sources ; clôture de la zone en question et plantation d'arbres sur celle-ci, car la capacité de filtration du sol forestier avait été reconnu ; et établissement d'un cadastre des sources, pour lequel on put profiter des analyses de l'eau effectuées au titre de la géologie militaire pendant les années de guerre. A partir de là, l'analyse géologique des sources fit partie intégrante des analyses et la modernisation des réseaux d'alimentation progressa. Les épidémies de fièvre typhoïde devinrent plus rares. Jusque vers la fin des années 20, elles touchèrent quelquefois les « asiles de fous » du canton mais, en-dehors d'éventuelles contaminations de l'eau potable, elles étaient certainement aussi dues au manque d'hygiène.

A partir de 1930, on enregistra rarement plus de 20 cas de fièvre typhoïde par an et l'origine indiquée pour la contamination était fréquem-

ment un voyage à l'étranger. Le chiffre n'a été plus élevé que deux fois : 84 en 1945, ce qui s'expliquait principalement par une flambée dans une « asile de pauvres », sans que l'on puisse en citer la cause ; et l'épidémie de Zermatt, en 1963 [47], qui eut des répercussions sur les statistiques du canton de Berne, puisque 26 des 77 patients enregistrés furent hospitalisés dans les hôpitaux bernois. Les autres cas de cette année-là concernaient surtout des Italiens originaires de différentes régions d'Italie, ce qui amena dans le rapport de la Direction de la santé publique la remarque suivante :

*Il est fort regrettable que l'on n'ait pas encore pris des mesures de protection suffisantes pour lutter contre le danger que les malades étrangers atteints de fièvre typhoïde, en particulier les excréteurs permanents, font en permanence courir à notre population.*

La première mention d'une épidémie probablement transmise par des denrées alimentaires (en-dehors de l'eau de boisson) date de 1916, lorsque 16 cas de fièvre paratyphoïde apparurent chez des travailleurs qui prenaient leur repas de midi dans un petit restaurant. Pourtant, l'analyse des plats qui y avaient été commandés ne donna pas de résultat positif. De ce fait, jusque dans les années 60, l'évolution du nombre de cas déclarés de fièvre paratyphoïde fut beaucoup plus irrégulière que celle des cas de fièvre typhoïde, et leur nombre souvent beaucoup plus élevé. Les 179 cas de l'année 1935 sont particulièrement remarquables : les analyses bactériologiques conduisirent à une fromagerie produisant du beurre qui, vendu dans plusieurs villages du canton, avait provoqué la maladie parce que les germes contenus dans le lait sont inoffensifs lors de la transformation en fromage, alors que la transformation en beurre n'atténue pas leur pouvoir contaminant.

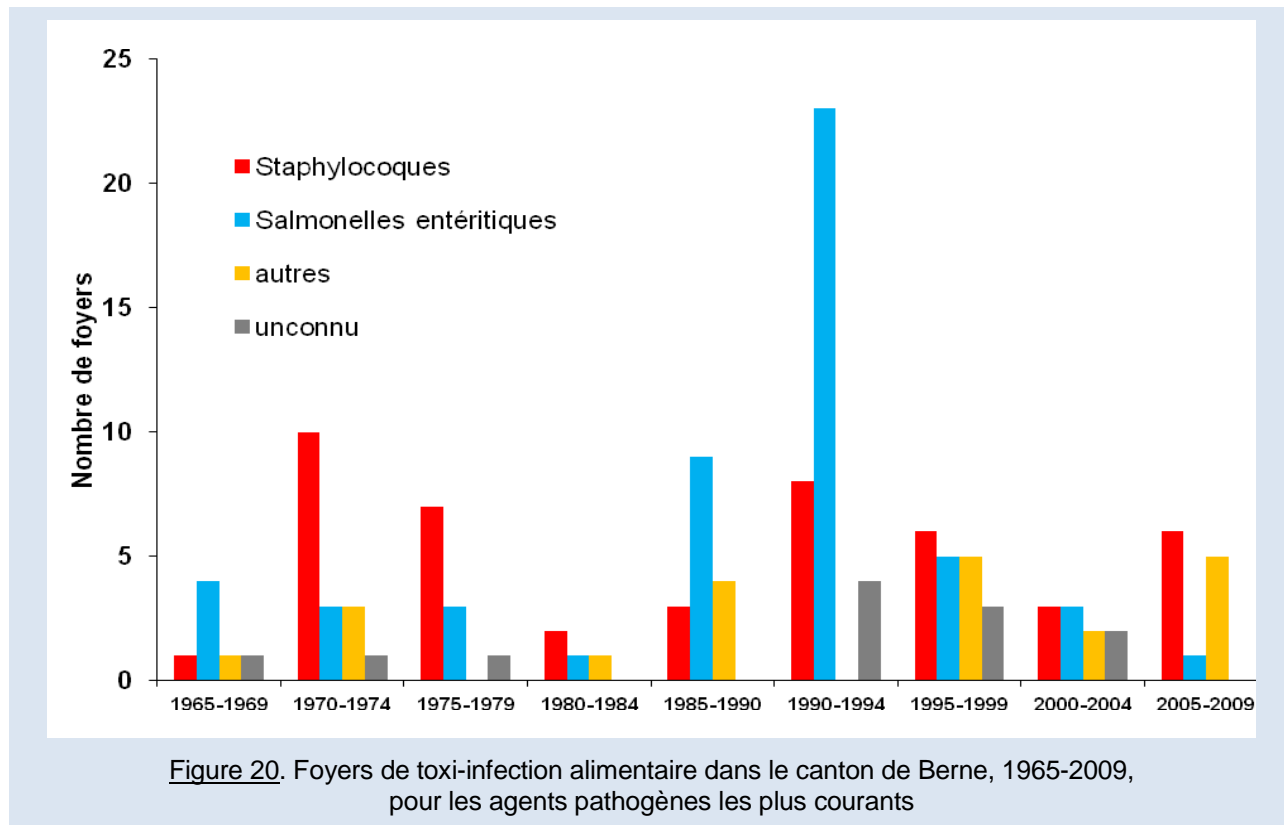
Les rapports disponibles jusqu'en 1964 compris ne font pas état d'autres foyers de toxoinfection alimentaire, ce qui s'explique certainement par deux raisons principales : le laboratoire cantonal était encore, à cette époque, beaucoup plus axé sur les analyses chimiques que sur les analyses biologiques et certains problèmes de santé publique étaient plus graves que les maladies dont traite le présent résumé : la poliomyélite resta courante jusqu'à



la fin des années 50 (586 cas en 1954 rien que dans le canton de Berne !) et la tuberculose fit encore assez longtemps l'objet de centaines de déclarations chaque année.

Selon les rapports, la situation changea très

soudainement en 1965. La figure 20 donne une vue d'ensemble des agents pathogènes détectés chez les malades dans le cadre de 131 épidémies survenues jusqu'en 2009. Il s'agissait principalement de salmonelles entériques (40 %) et de staphylocoques (35 %).



Les épidémies et leurs agents pathogènes en détail :

**Salmonelles entériques** : la seule indication concernant l'agent pathogène était « salmonelles » dans 20 flambées, le sérovar était déterminé dans les 32 autres. Les enquêtes aboutirent à des denrées alimentaires très diverses, comme le montre la description plus précise de quelques événements.

S. Java (dénomination actuelle : S. Paratyphi B, d-tartrate-positif (variante Java)<sup>5</sup> fut en

<sup>5</sup> Malgré cette dénomination (quelque peu trompeuse), il s'agit de salmonelles entériques et non pas d'agents pathogènes à l'origine de la fièvre paratyphoïde. S. Paratyphi B provoque une maladie typhique avec une hémoculture souvent positive, tandis que S. Paratyphi B, d-tartrate-positif (variante Java) seulement une gastro-entérite avec une hémoculture négative, mais une culture de selles positive. Le NENT peut faire la différence entre les deux grâce à l'aptitude de la variante Java à métaboliser le d-tartrate, que ne possèdent pas les Paratyphi B.

1966 l'agent pathogène d'une épidémie dont le chimiste cantonal réussit à identifier la source en envoyant un questionnaire aux 122 malades. Il s'agissait d'un beurre de fromagerie pour la fabrication duquel on utilisait de la crème non pasteurisée et qui avait été commercialisé par une entreprise de façonnage. A la suite de cet épisode, on interdit la fabrication de beurre destiné à la consommation directe (contrairement au beurre destiné à la cuisson) à partir de crème non pasteurisée.

En 1970, une famille de paysans fut sévèrement touchée par une infection à S. Brandenburg, qui entraîna le décès de l'un des enfants. L'analyse des restes d'aliments montra que l'agent pathogène avait été transmis par la consommation de saucisson vaudois. Par la suite, on indiqua sur ces saucissons, à l'intention des consommateurs, qu'ils devaient être mangés non pas crus, mais cuits.

Un aliment pour bébé produit dans le canton de Berne provoqua, durant l'été 1974, une salmonellose qui toucha 249 nourrissons dans

l'ensemble du pays. Les entretiens avec les mères montrèrent que toutes avaient mis un biberon au réfrigérateur après l'avoir préparé, puis l'avaient réchauffé. Dans une matière première d'origine étrangère, une levure de boulangerie, on mit en évidence simultanément deux sérovars de *Salmonella* : *S. Tennessee* et *S. Newington*. On interdit l'utilisation des stocks de ce produit et ordonna leur renvoi au producteur.

Lors de l'enquête sur une épidémie également nationale, qui comprenait vraisemblablement bien plus d'une centaine de cas dus à *S. Typhimurium* (1985), l'interrogatoire des malades fit suspecter un fromage à pâte molle. On put retrouver des restes dans deux ménages et mettre l'agent pathogène en évidence.

En ce qui concerne le nombre d'épidémies à salmonelles, le pic bien visible entre 1990 et 1994 était dû à des mets contenant des œufs crus, principalement des desserts (tiramisu, mousse au chocolat et gâteaux à la crème), mais aussi de la mayonnaise et de la pâte à gâteaux. Dans les cas où le sérovar fut déterminé, il s'agissait toujours de *S. Enteritidis*. Ces mets avaient généralement été préparés dans un restaurant.

Par la suite, les flambées de salmonelloses se firent nettement plus rares. Cette baisse s'explique probablement par un meilleur respect des règles d'hygiène chez les producteurs et par l'interdiction des plats contenant des œufs crus (par ex. utilisation de poudre d'œufs pasteurisée pour les desserts). Parmi les 9 événements analysés entre 1995 et 2009, 7 étaient aussi associés à des desserts contenant des œufs crus (5 fois *S. Enteritidis*, 2 fois sans sérotypage). A une seule exception près, ils avaient été préparés chez des particuliers, où visiblement les conseils de prudence pour l'emploi des œufs crus étaient moins connus que dans la restauration. Un bon exemple en fut la flambée qui suivit une soirée de parents dans une école en 2001, soirée pour laquelle les élèves avaient préparé du tiramisù.

**Staphylocoques** : sur les 46 foyers de toxoinfection alimentaire dus à la toxine staphylococcique, 31 (67 %) étaient liés à du fromage produit dans une fromagerie d'alpage ou dans une autre entreprise agricole : 15 fois du fromage de chèvre, 3 fois du fromage mixte chèvre-vache, 8 fois du fromage à pâte semi-dure (fromage d'alpage, de montagne, mut-

schli), 2 fois du fromage à râper, 2 fois un fromage à pâte molle et 1 fois du fromage râpé pré-emballé. Les erreurs souvent constatées dans la fabrication du fromage, lors des recherches menées après coup par le laboratoire cantonal, étaient les suivantes :

- absence d'ajout de lactobacilles actifs ;
- traces d'antibiotiques restant après le traitement des infections des pis, car de petites quantités d'antibiotiques inhibent davantage les lactobacilles désirables que les *S. aureus* qui sont plus résistants ;
- absence de test de Schalm – qui indique une multiplication cellulaire dans le lait cru et donc une infection des pis (mammite) – ou non-respect de ses résultats.

Toute une série d'autres plats furent mis en évidence comme responsables de flambées dues à la toxine staphylococcique : salade de pommes de terre, plats froids à base de viande, poulet décongelé à température ambiante, crevettes, garniture de vol-au-vent, lait cru, beurre préparé à partir de lait cru et feuilletés à la crème. Leur point commun était une conservation prolongée hors du réfrigérateur, souvent après une préparation préalable (parfois même la veille de la consommation). Dans ces conditions, la multiplication de *S. aureus* peut être intense et s'accompagner d'une production de toxines.

Les épidémies dues à d'autres agents pathogènes (nombre entre parenthèses) étaient beaucoup plus rares.

**Salmonella Paratyphi** (1) : 38 cas à *S. Paratyphi B* apparus en 1968 de l'Oberland bernois au Jura et présentant la même formule antigénique rare restèrent inexplicables malgré l'envoi d'un questionnaire aux personnes touchées.

**Campylobacter** (6) : pour cet agent transmetteur des flambées observées à partir de 1990, les enquêtes permirent, uniquement par des preuves épidémiologiques, de mettre en évidence comme responsables de la multiplication des cas une fois du lait cru, une fois du foie de veau cru et trois fois probablement le réseau d'eau contaminé d'une commune ; la cause resta inconnue dans un cas.

**Shigella** (1) : des cas de shigellose dans plusieurs ménages de la même commune furent expliqués avec certitude par la présence de

*Shigella* sp. dans l'eau d'une citerne, due à la contamination du réseau d'alimentation.

**Bacillus cereus** (5) : pour trois événements, la mise en évidence de l'agent pathogène permet de déterminer que leur origine était un aliment pour la préparation duquel une erreur de temps et de température avait été commise (cuisson préalable, puis attente assez longue avant consommation). Les aliments en question étaient des épinards vieux de trois jours, du jambon qui avait été laissé à attendre toute une journée après la cuisson (et dans lequel *Clostridium perfringens* fut également mis en évidence) et un gâteau contenant une crème cuite à la vanille. On ne dispose pas d'indications plus précises pour deux autres flambées très vraisemblablement dues à *B. cereus* (2006).

**Clostridium botulinum** (1) : une accumulation nationale de 31 cas de botulisme fut observée en 1973. A la demande du médecin cantonal, le laboratoire cantonal adressa aux dix patients bernois un questionnaire qui le mit sur la piste d'un fromage à pâte molle français. Le retrait de celui-ci par l'importateur mit fin à la flambée.

**Virus de l'hépatite A** (probables) (2) : l'enquête sur une accumulation de cas

d'hépatite dans une commune du Jura en 1966 permit de déterminer que l'origine était un réseau d'alimentation en eau contaminé et insuffisamment chloré. L'origine d'une autre flambée comportant 20 cas (1974) était un collaborateur malade dans une charcuterie.

**SRSV** (2) : des *small round structured viruses* (dénomination actuelle : norovirus) furent mis en évidence en 1997 dans des échantillons de selles de trois personnes tombées malades après avoir mangé dans un restaurant ; les huîtres en auraient été les vecteurs. La même année, une accumulation de cas localisée amena à effectuer un contrôle de l'eau de boisson et ainsi à mettre en évidence des SRSV dans un échantillon. Entre 1999 et 2009, 24 flambées dans des homes, des hôpitaux, des écoles, des camps, des hôtels et des restaurants présentèrent les caractéristiques d'infections à norovirus (confirmées quatre fois par la mise en évidence de ces derniers), mais il s'agissait apparemment d'une transmission de personne à personne, de sorte que ces événements ne sont pas pris en compte dans la figure 19.

**Histamine** (3) : il s'agissait à chaque fois de thon dans lequel la teneur en histamine était supérieure à la limite de tolérance.

#### 11.4.2 Canton de Zurich<sup>6</sup>

Une note transmise en 1876 par la société des médecins du canton de Zurich à la commission du Conseil cantonal en vue de la préparation du projet de loi concernant la protection de la santé publique faisait allusion aux fréquentes épidémies de variole, de fièvre typhoïde, de choléra asiatique, de diphtérie et de fièvre puerpérale, qui s'expliquaient par de gros problèmes sanitaires dans de nombreuses communes du canton. Afin d'aider celles-ci à en venir à bout, la note faisait entre autres les recommandations suivantes : contrôler l'eau, les fontaines et les puits, par ex. en veillant à la qualité de l'eau potable ; sur-

veiller la vente des denrées alimentaires et des boissons en s'assurant qu'elles sont de bonne qualité et saines, et qu'elles ne sont pas frelatées. A l'introduction de la nouvelle loi, la principale nouveauté fut la création du poste de « chimiste public ». Le premier titulaire du poste (Haruthiun Abeljanz) prit ses fonctions le 15 février 1877. Les premières années, il ne disposait que d'une salle de travaux pratiques du laboratoire universitaire.

Selon le règlement du 25 août 1877, la principale mission du chimiste cantonal était de réaliser toutes les analyses chimiques demandées par les autorités de santé publique et d'investigation ainsi que par les tribunaux. Comme déjà indiqué pour le canton de Berne, cette mission consistait avant tout à rechercher les denrées alimentaires frelatées, car le lait et le vin étaient souvent, entre autres, coupés avec de l'eau et les saucisses allongées avec de la farine. La protection contre ces frelatages semble avoir été pendant des dé-

<sup>6</sup> Documents utilisés :

1. Maximilian Staub, chimiste cantonal du canton de Zurich de 1943 à 1965 : *Das chemische Laboratorium des Kantons Zürich 1877-1952*
2. Rapports annuels du laboratoire cantonal de Zurich, 1943 - 2010



cennies la principale activité du laboratoire. Celui-ci fut chargé en 1909 d'appliquer la loi fédérale sur les denrées alimentaires, récemment

entrée en vigueur, ce qui eut notamment pour conséquence l'embauche de personnel supplémentaire.



Figure 21. Vue du laboratoire cantonal de Zurich dans les années 30

La fièvre typhoïde et les autres maladies apparentées semblent avoir été progressivement repoussées durant les premières décennies grâce surtout au contrôle de l'eau de boisson. Le canton connut encore, en 1884, une grande épidémie de fièvre typhoïde avec 2500 cas.<sup>7</sup> Une centaine de cas au moins étaient déclarés chaque année jusqu'en 1913, puis leur nombre diminua progressivement ; on n'en comptait plus que 30 en 1917. En 1880, sur 164 échantillons d'eau, 94 contenaient des souillures principalement dues au purin. Mais les analyses bactériologiques de l'eau ne débutèrent qu'en 1920.

<sup>7</sup> Sachant que cet agent pathogène n'avait été découvert que quatre ans plus tôt (1880) par Karl Joseph Eberth et Robert Koch et qu'il n'a été isolé pour la première fois par Georg Gaffky qu'un an plus tard, on peut douter aujourd'hui que tous ces cas aient été dus à *Salmonella* Typhi et par conséquent qu'il se soit véritablement agi de fièvre typhoïde.

Les années 30 amenèrent une intensification marquée des analyses des eaux publiques, qui portèrent sur toutes les rivières et tous les lacs du canton dans la perspective de l'alimentation en eau potable et de l'usage pour la baignade.<sup>8</sup> Une pollution majeure de l'eau potable par *Escherichia coli* après des travaux sur le réseau d'alimentation d'une commune provoqua en 1948 une importante épidémie de gastro-entérites.

A partir de 1950, les analyses bactériologiques ne furent plus pratiquées seulement sur des échantillons d'eau, mais aussi, de plus en plus, sur d'autres denrées alimentaires. Les rapports annuels 1955-1962 et 1964-1965 comportent une rubrique consacrée aux observations bactériologiques, dans laquelle figurent le nombre de cas humains des principales maladies ou zoonoses transmises

<sup>8</sup> C'est vraisemblablement de cette époque que date la photographie du laboratoire cantonal de Zurich (figure 21).

par les aliments ainsi que des comptes rendus d'épidémies.

**Fièvre typhoïde :** le nombre de cas resta inférieur à 10 par an jusqu'en 1961, puis augmenta nettement : 29 en 1962, 37 en 1964 et 41 en 1965. En 1965, il est question d'une flambée au cours de laquelle plusieurs élèves d'une classe s'étaient infectés à l'occasion d'une course d'école.

**Fièvre paratyphoïde :** en 1948, le rapport cite une augmentation des cas de fièvre paratyphoïde dans une commune, pour lesquels on déterminait que l'agent transmetteur était un vendeur de glace apparemment porteur de *S. Paratyphi*. On assista dans les années 50 à une augmentation épidémique de la fièvre paratyphoïde B, avec 12 cas en 1955, 76 en 1956 et un pic à 330 en 1957, suivie d'un recul tout aussi marqué : 48 en 1958, 23 en 1959, 25 en 1960 et 4 en 1961. La fréquence particulièrement élevée en 1957 semble avoir circonscrite au canton de Zurich. Malgré une enquête approfondie du laboratoire, comprenant notamment un interrogatoire des malades et le prélèvement dans leurs ménages d'échantillons alimentaires (surtout de fruits et de légumes importés des pays du sud), le laboratoire ne parvint pas à trouver l'origine commune des infections. La recherche de la source d'infection resta infructueuse aussi pour la flambée qui survint dans plusieurs foyers de jeunesse de la Ville de Zurich alimentés par une cuisine centrale (1956).

**Dysenterie :** le nombre de cas d'infections à *Shigella* variait entre 17 (1958) et 0 (1962).

**Brucellose :** le nombre de cas dus à *Brucella abortus* variait entre 0 (1956 et 1958) et 13 (1959). Ils étaient mis en rapport avec le contact avec des vaches infectées ou la consommation de leur lait. Le nombre de cas humains baissa rapidement après la mise en place d'un contrôle systématique des vaches laitières à la recherche de *Brucella abortus* (1952).

**Intoxications alimentaires d'origine bactérienne :** ce groupe réunit différents agents pathogènes et des foyers de toxi-infection alimentaire sans mise en évidence de l'agent pathogène. Dans des flambées à *Salmonella Typhimurium* (anciennement *Salmonella* Breslau), on identifia comme source de l'infection le lait de vaches infectées, des saucisses à tartiner et même, une fois, un raticide bacté-

rien (!). 20 personnes furent infectées par *Salmonella* Enteritidis (anciennement *Salmonella* Gärtner) après avoir consommé des pâtisseries provenant de la même boulangerie ; deux membres du personnel s'avérèrent être des porteurs sains. Enfin, plusieurs rapports mentionnent des intoxications, par ex. lors de l'atteinte de 55 membres d'une équipe après un repas pris à la cantine, avec la mise en évidence de *Clostridium perfringens* dans de la viande de bœuf, ainsi que lors d'une flambée ayant touché les clients d'un restaurant, due à la présence de *Staphylococcus aureus* dans de la viande.

Dans les rapports annuels suivants, jusqu'à 1998 compris, on ne trouve plus que des mentions sporadiques de flambées et d'enquêtes épidémiologiques, avec au premier plan l'analyse de denrées alimentaires ainsi que les contrôles et les critiques émises dans le cadre d'inspections portant sur les conditions d'hygiène dans des entreprises. En accord avec la tendance nationale observée durant les années 90, le rapport de 1999 mentionne l'atteinte de deux groupes de personnes par *S. Enteritidis*, rapportée à la consommation de tiramisu dans un restaurant, aux œufs crus entrant dans sa composition et pour finir à un élevage de poules pondeuses. Un résultat similaire fut observé en 2003, lorsqu'une mère et ses enfants tombèrent malades après avoir goûté une pâte à gâteaux contenant des œufs ; on mit en évidence *S. Enteritidis* dans le reste des œufs contenus dans la boîte utilisée et on retira de la vente tous les œufs provenant de l'élevage incriminé. Le thème « *S. Enteritidis* dans les œufs » refit surface en 2008 : lors d'une importante flambée dans un hôtel, on trouva l'agent pathogène dans les restes d'une terrine de poisson et dans les œufs du lot qui avait été utilisé pour la fabrication de la terrine. Ce cas eut une répercussion internationale, car il s'agissait d'œufs importés d'un pays de l'UE ; l'importateur dut suspendre l'introduction des œufs de l'entreprise en question et, en collaboration avec l'OFSP, une alerte fut lancée dans le *Rapid Alert System für Feed and Food* (RASFF) de l'UE.

L'importance croissante des infections à *Campylobacter jejuni* se manifesta lors d'une flambée qui toucha 17 personnes après un repas dans un restaurant où elles avaient pris une fondue chinoise (2008). L'enquête auprès des malades et l'inspection du restaurant mon-



trèrent que les clients pouvaient se servir à un buffet de diverses viandes crues et de sauces, et qu'ils les emportaient sur la même assiette à leur table. La contamination du poulet par *Campylobacter* est particulièrement fréquente, et le contact du jus de viande cru avec la viande cuite et les sauces est susceptible de provoquer des contaminations croisées.

Signalons comme autres flambées de toxifinfection depuis 1999 :

- Après plusieurs déclarations de maladies en lien avec des plats provenant d'une entreprise de restauration, les échantillons prélevés mirent en évidence la contamination de divers aliments par *Staphylococcus aureus* (1999).
- Après avoir mangé à une cantine d'entreprise, 10 personnes présentèrent une diarrhée importante accompagnée de violentes coliques (2003). Un service de traiteur avait ce jour-là livré un émincé de poulet et du riz dans des boîtes isolantes. Les analyses pratiquées sur une portion non consommée mirent en évidence 280 000 UFC/g de *Clostridium perfringens*. La multiplication de cet agent pathogène avait été rendue possible par le maintien des plats à une température insuffisante depuis leur livraison jusqu'à leur consommation.
- Deux groupes de personnes présentèrent, après avoir consommé du marlin bleu grillé,

les symptômes classiques d'intoxication par des **amines biogènes**, et ce quelques minutes seulement après l'ingestion (2008). A la demande de l'inspectorat, on interrompit la vente de poisson cru mariné par le grossiste incriminé. L'enquête montra que l'entreprise avait dépassé de plusieurs jours la durée de conservation fixée. L'analyse du poisson mit en évidence une teneur en **histamine** de 1200 mg/kg, bien supérieure par conséquent à la valeur limite de 100 mg/kg.

Dans le canton de Zurich comme dans le reste de la Suisse, on observe depuis le début de ce siècle un nombre croissant de flambées de « gripes gastro-intestinales » à norovirus. Le laboratoire cantonal fut souvent impliqué, parce que ces cas font presque toujours soupçonner une préparation défectueuse de denrées alimentaires. Lorsque, pendant une formation de plusieurs jours, la majorité des participants, mais aussi des responsables du cours et du personnel de nettoyage, tombèrent malades, on procéda donc à une inspection de l'entreprise afin de contrôler le respect des règles d'hygiène, ainsi qu'à des analyses d'échantillons alimentaires (2003). Cette enquête permit d'exclure la responsabilité de denrées alimentaires. Comme presque toujours, l'infection à norovirus s'était transmise de personne à personne.

## 12 Annexe

### 12.1 Instances, services spécialisés et laboratoires de référence

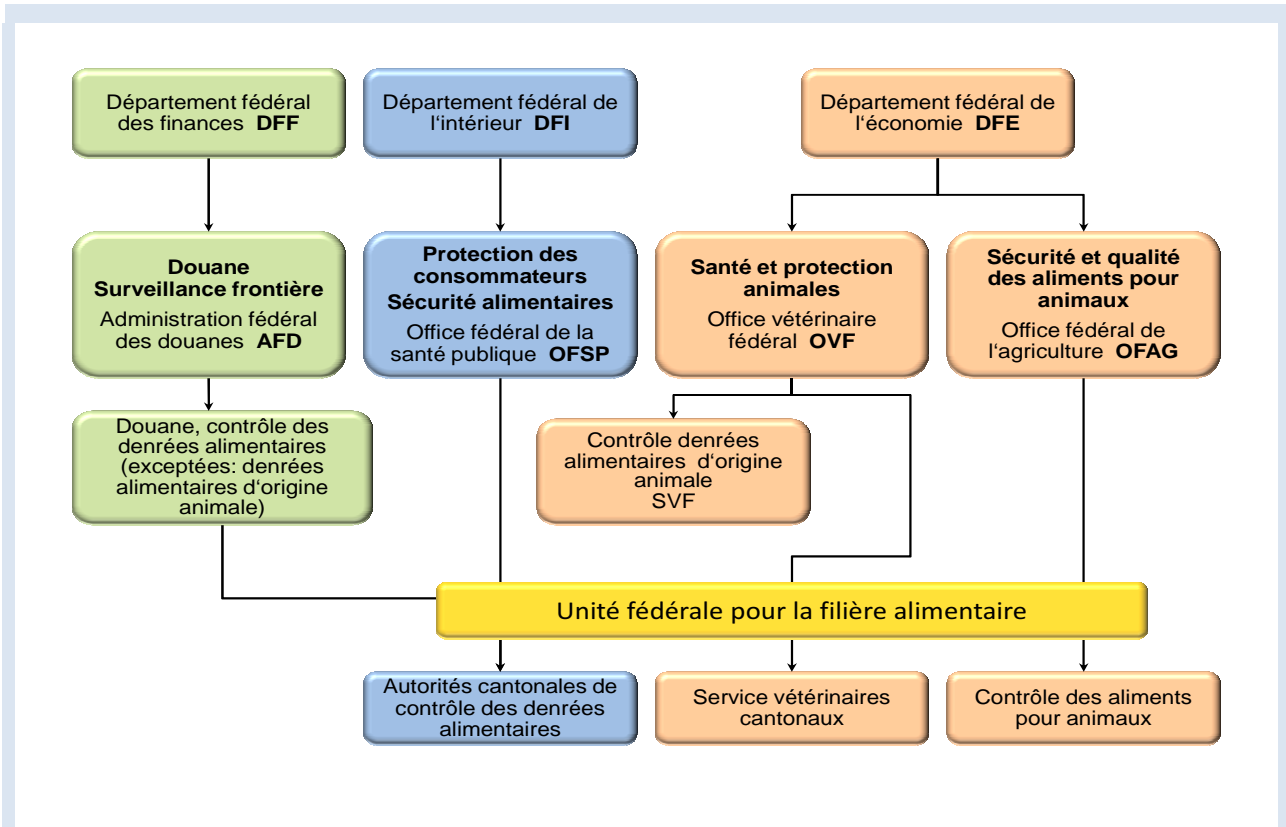


Figure 22. Organisation de la sécurité alimentaire en Suisse

L'organisation générale de la sécurité alimentaire en Suisse est représentée à la figure 22. Les descriptions des instances et des services susceptibles de participer aux enquêtes et à la lutte contre les épidémies qui sont mentionnées ci-dessous proviennent principalement de leur propre présentation sur Internet.

#### 12.1.1 Instances et services administratifs suisses

##### 1. Office fédéral de la santé publique (OFSP)

3003 Berne

Tél. : +41 (0)31 322 21 11

Fax : +41 (0)31 323 37 72

<http://www.bag.admin.ch/aktuell/index.html?lang=fr>

L'Office fédéral de la santé publique (OFSP) fait partie du Département fédéral de l'intérieur (DFI). Autorité à vocation nationale, il représente les intérêts sanitaires de la Suisse dans les organisations internationales et auprès d'autres Etats. De concert avec les cantons, il assume, sur le plan national, la responsabilité des domaines touchant à la santé publique ainsi que la mise en œuvre de la politique sanitaire.

Deux domaines de direction de l'office sont concernés par la question des foyers de toxoinfection alimentaire :

## **Unité de direction Protection des consommateurs**

### **Division Sécurité alimentaire**

Tél. : +41 (0)31 322 05 05

Fax : +41 (0)31 322 95 74

L'OFSP édicte des prescriptions légales visant la protection des consommateurs, en particulier sur les denrées alimentaires, les produits chimiques, les produits thérapeutiques, les cosmétiques et les objets usuels, tels les jouets, et veille à leur application. Pour préserver la santé de la population, protéger les consommateurs contre la tromperie et réduire les entraves au commerce de façon efficace, l'OFSP adapte sans relâche les bases légales en matière de sécurité des denrées alimentaires aux avancées scientifiques et technologiques. Il prend également les décisions qui s'imposent sur la commercialisation des produits. Il assume une fonction de coordination au quotidien et, dans les situations de crise, met des informations compréhensibles à la disposition des consommateurs et des intéressés, et communique les évaluations des risques à temps et en toute transparence.

## **Unité de direction Santé publique**

### **Division Maladies transmissibles**

Tel. +41 (0)31 323 87 06

Fax: +41 (0)31 323 87 95

L'OFSP exerce la surveillance des maladies transmissibles et publie des rapports réguliers sur la situation épidémiologique. Il définit des stratégies de prévention et de contrôle, établit des directives, prépare des ordonnances et des lois, et élabore des recommandations à l'intention du corps médical et de la population. Par ailleurs, il prend des mesures préventives afin de détecter les risques à temps et de minimiser les effets des flambées et des épidémies de maladies transmissibles en Suisse.

Le Bulletin hebdomadaire de l'OFSP contient les derniers chiffres relatifs aux maladies infectieuses à déclaration obligatoire :

<http://www.bag.admin.ch/dokumentation/publikationen/01435/11505/12789/index.html?lang=fr>

## **2. Office vétérinaire fédéral (OVF)**

Schwarzenburgstrasse 155

3003 Berne

Tél. : +41 (0)31 323 30 33

Fax : +41 (0)31 323 85 70

<http://www.bvet.admin.ch/index.html?lang=fr>

La santé des animaux, leur bien-être et la sécurité des denrées alimentaires d'origine animale sont quelques-unes des activités de l'OVF. L'office accomplit aussi d'autres tâches : il crée les conditions-cadres pour l'exportation des denrées alimentaires d'origine animale, il surveille les échanges internationaux d'animaux et de plantes, de produits animaux et de denrées alimentaires d'origine animale.

L'OVF est chargé de rédiger un rapport annuel sur les zoonoses (en vertu de l'art. 291e OFE → cf. chapitre 4, Cadre légal), qui contient une contribution de l'OFSP sur les foyers de toxoinfection alimentaire de l'année concernée. Le rapport le plus récent est également consultable sur son site.

L'OVF transmet aussi à l'EFSA un certain nombre de données, dont les tests mettant en évidence les agents zoonotiques à l'origine de zoonoses dans les denrées alimentaires et les troupeaux, ainsi que (en collaboration avec l'OFSP) les cas de zoonose chez l'homme.

### 3. Chimistes cantonaux / laboratoires cantonaux

Le contrôle des denrées alimentaires et objets usuels est exécuté par les cantons, qui procèdent à des inspections et à des analyses de laboratoire approfondies. Sous la conduite des chimistes cantonaux, ils veillent au respect des exigences légales et assurent ainsi la sécurité alimentaire ainsi que la protection des consommateurs.

L'adresse Internet ci-dessous permet d'accéder à la liste des organes de contrôle compétents pour les denrées alimentaires et les objets usuels, publiée par l'**Association des chimistes cantonaux de Suisse (ACCS)** :

<http://www.kantonschemiker.ch/>

### 4. Médecins cantonaux

Les médecins cantonaux de Suisse et le *Landesphysikus* de la principauté du Liechtenstein, ainsi que les suppléants des titulaires des postes, forment l'**Association des médecins cantonaux de Suisse (AMCS)** :

<http://www.vks-amcs.ch/index.php?id=763&L=1>

L'une des tâches des médecins cantonaux indiquées sur ce site peut être mise en relation avec les épidémies :

Application de la loi sur les épidémies, notamment déclarations quand des mesures médicales sont concernées (hormis hygiène des denrées alimentaires).

La liste des adresses des médecins cantonaux de Suisse et de la principauté du Liechtenstein figure également sur le site Internet de l'OFSP / Maladies et médecine / Maladies infectieuses (A-Z) :

<http://www.bag.admin.ch/themen/medizin/00682/index.html?lang=fr>

### 5. Services vétérinaires cantonaux

Le vétérinaire cantonal, qui dirige le service vétérinaire cantonal, est chargé de la surveillance de la santé animale et de la protection des animaux sur le territoire cantonal, de la surveillance du commerce du bétail et de l'hygiène des viandes dans les abattoirs, et enfin de la délivrance des autorisations pour effectuer des expériences sur animaux ou détenir des animaux sauvages.

La liste des adresses des 23 offices vétérinaires cantonaux de Suisse et de l'office vétérinaire de la Principauté du Liechtenstein peut être consultée sur le site Internet de l'OVF :

[http://www.bvet.admin.ch/themen/veterinaerdienst\\_ch/00996/index.html?lang=fr](http://www.bvet.admin.ch/themen/veterinaerdienst_ch/00996/index.html?lang=fr)

### 6. Association suisse des vétérinaires cantonaux (ASVC)

Bureau :

c/o Office vétérinaire fédéral

Schwarzenburgstrasse 155

3003 Berne

Tél. : +41 (0)31 324 92 25

E-Mail : [vskt.sekretariat@bvet.admin.ch](mailto:vskt.sekretariat@bvet.admin.ch)

[http://www.bvet.admin.ch/themen/veterinaerdienst\\_ch/00996/01001/index.html?lang=fr](http://www.bvet.admin.ch/themen/veterinaerdienst_ch/00996/01001/index.html?lang=fr)

L'Association suisse des vétérinaires cantonaux (ASVC) traite des questions liées aux tâches officielles et au corps de métier, encourage le perfectionnement et la formation continue, veille à l'application uniforme de la législation en matière de santé animale, de protection des animaux et de production des denrées alimentaires d'origine animale, entretient les rapports collégiaux entre ses membres et ceux d'autres associations professionnelles.



## 7. Administration fédérale des douanes (AFD)

Direction générale des douanes  
Monbijoustrasse 40  
3003 Berne

Tél. : +41 (0)31 322 65 11  
Fax : +41 (0)31 322 78 72

<http://www.ezv.admin.ch/index.html?lang=fr>

L'une des tâches de l'AFD indiquées sur le site de celle-ci peut être mise en relation avec les épidémies :

### Protection de la population et de l'environnement

Contrôle des denrées alimentaires à la frontière; protection des animaux, des plantes et des espèces ; contrôle du trafic des marchandises dangereuses, substances radioactives et toxiques ; contrôle des métaux précieux, etc.

## 8. Centre national des bactéries entéropathogènes et listeria (NENT)

Université de Zurich  
Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene  
Winterthurerstrasse 272  
8057 Zurich

Tél. : +41 (0)44-635-8194

Fax : +41 (0)44-635-8908

E-Mail : [haechlerh@fsafety.uzh.ch](mailto:haechlerh@fsafety.uzh.ch)

<http://www.ils.uzh.ch/Diagnostik/NENT.html>

Le NENT, cofinancé par l'OFSP, fait partie depuis le 1<sup>er</sup> mai 2009 de l'*Institut für Lebensmittelsicherheit und -hygiene* de l'Université de Zurich. Il se charge de tâches importantes au service de la santé publique :

- les laboratoires font appel au NENT pour le diagnostic primaire (mise en évidence par PCR d'*E. coli* entérovirulentes), pour la confirmation des isolats d'agents pathogènes bactériens à l'origine de diarrhées et pour le typage sérologique et moléculaire fin ;
- l'OFSP soutient le NENT en recevant les données épidémiologiques qui concernent les agents pathogènes bactériens à l'origine de diarrhées. Ces données, ajoutées à celles tirées des déclarations relatives à ces mêmes pathogènes, servent, d'une part, à détecter et à combattre les épidémies et, d'autre part, à repérer les tendances à moyen et à long termes pour ce qui est de la fréquence, de la diffusion et des caractéristiques de ces agents (telles que leur résistance aux antibiotiques) ;
- le NENT est membre actif du réseau supranational mis sur pied par l'ECDC, *Programme on food- and waterborne diseases and zoonoses*, dont l'objectif est la surveillance et la lutte contre les agents infectieux transmis par les denrées alimentaires. Il participe à ce titre au système international d'alarme pour les épidémies et, inversement, peut déclencher des alarmes internationales. Il apporte ainsi une contribution importante à la sécurité alimentaire qui, en raison de la mondialisation croissante du commerce, devient de plus en plus problématique.

Les prestations du NENT vont du diagnostic primaire des *E. coli* entérovirulentes (EPEC, ETEC, EIEC, EAaggEC et STEC/EHEC) au référencement des pathogènes suivants : *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* entérovirulents (EPEC, ETEC, EIEC et STEC/EHEC), *Yersinia* spp., *Vibrio cholerae*, *Listeria monocytogenes* (depuis mai 2011).

## 12.1.2 Institutions internationales

### 1. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)

Tomtebodavägen 11A  
171 65 Solna, Suède

<http://www.ecdc.europa.eu/>

L'ECDC est une instance de l'UE créée en 2005, dont le siège est à Stockholm. Le centre a été mis en place dans le but de renforcer les efforts européens de lutte contre les maladies infectieuses. La base légale présidant à sa création est un règlement de l'UE :

Règlement (CE) N° 851/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 21 avril 2004 instituant un Centre européen de prévention et de contrôle des maladies.

L'art. 3 (Mission et travaux du Centre) établit que :

*Afin de renforcer la capacité de la Communauté et de ses Etats membres à protéger la santé humaine en prenant des mesures de prévention et de contrôle des maladies humaines, le Centre a pour mission de déceler, d'évaluer et de communiquer les menaces actuelles et émergentes que des maladies transmissibles représentent pour la santé.*

### 2. European Food Safety Authority (EFSA)

Largo N. Palli 5/A  
I-43121 Parme, Italie

<http://www.efsa.europa.eu/>

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) est une instance indépendante créée en 2002 par la Communauté européenne dans le but d'améliorer la sécurité alimentaire et la protection des consommateurs en Europe. La base légale présidant à sa mise en place est un règlement de l'UE :

Règlement (CE) N° 178/2002 du Parlement Européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires.

L'al. 33 du préambule établit que :

*La sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux comporte une dimension scientifique et technique de plus en plus importante et complexe. La mise en place d'une Autorité européenne de sécurité des aliments doit renforcer le système actuel de support scientifique et technique qui n'est plus en mesure de faire face aux demandes croissantes qui lui sont adressées.*

L'EFSA est destinée à servir de centre de référence scientifique indépendant pour l'évaluation des risques conformément aux principes généraux du droit des denrées alimentaires et, par là, à contribuer au bon fonctionnement du marché intérieur. Centre scientifique chargé de conseiller, d'informer et de signaler les risques, il peut être consulté pour des questions controversées.

L'EFSA et l'ECDC publient un rapport annuel intitulé *Community Summary Report. Trends of Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in European Union in* (année). Ce rapport prend en compte les données que l'OVF et l'OFSP transmettent à l'EFSA. Le rapport le plus récent peut être consulté sur le site de l'EFSA.

### 3. Institut Pasteur

25-28 rue du Docteur Roux  
75724 Paris Cedex 15, France

Tél. : +33 (0)1 45 68 80 00

Fax : +33 (0)1 43 06 98 35

Mél : (pour les germes anaérobies et le botulisme) : [cnranaerobies@pasteur.fr](mailto:cnranaerobies@pasteur.fr))

Centres de référence de l'Institut Pasteur :

<http://www.pasteur.fr/ip/easysite/pasteur/fr/sante/centres-nationaux-de-referance-et-centres-collaborateurs-de-l-oms/centres-de-referance/cnr-ccoms-coordonnees>

Comme la Suisse ne possède plus de centre de référence pour la **toxine botulique**, il est recommandé d'envoyer les échantillons suspects au centre de référence de l'Institut Pasteur à Paris.

## 12.2 Formulaire pour la déclaration des épidémies



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI

Office fédéral de la santé publique OFSP  
Unité direction Protection des consommateurs

### Analyses des cas groupés d'infections dues à la contamination microbienne de denrées alimentaires (Formulaire pour les organes cantonaux d'exécution dans le domaine alimentaire)

#### 1. Centre d'examen

Dénomination et adresse :

Personne à contacter :

Téléphone / télécopie :

Courriel :

#### 2. Nombre de personnes concernées

Malades :

Hospitalisées :

Décédées :

Remarques :

#### 3. Chronologie de l'épidémie

(Durée de / à)

#### 4. Symptômes constatés

#### 5. Lieu du foyer

#### 6. Résultats des analyses de laboratoire

Agents pathogènes détectés (*dénomination*) et origine (*denrée alimentaire, excréteur, environnement etc.*):

Toxine détectée (*dénomination*) et origine (*denrée*):

#### 7. Description détaillée de la denrée alimentaire incriminée

(*Nom, marque, fabricant, etc.*)

#### 8. Points faibles identifiés

(*Excréteur; problèmes au niveau de la chaîne du froid; contamination croisée, etc.*)

#### 9. Remarques

## 12.3 Autres directives et manuels similaires

- Organisation mondiale de la santé. Foodborne Disease Outbreaks. Guidelines for Investigation and Control. OMS 2008.
- Bundesministerium für Gesundheit. Lebensmittelbedingter Krankheitsausbruch. Handbuch 1. Auflage. Vienne, 2010.

## 12.4 Publications standard sur les méthodes épidémiologiques

- Gregg MB, editor. Field epidemiology, 2<sup>nd</sup> edition. Oxford University Press. Oxford, UK 2002.
- Hennekens CH, Buring JE. Epidemiology in medicine, 1<sup>st</sup> edition. Lippincott Williams & Wilkins. Boston, Massachusetts, USA 1987.
- Reingold AL, Outbreak investigations – a perspective. Emerging Infectious Diseases 1998; 4: 21 – 27.



## 12.5 Bibliographie

1. Heymann DL (Editor). Control of communicable diseases manual. 19<sup>th</sup> edition. American Public Health Association, Washington DC, 2008.
2. Blaser MJ, Smith PD, Ravdin JI, Greenberg HB, Guerrant RL (Editors). Infections of the gastrointestinal tract. Raven Press, New York, 1995.
3. Baumgartner A, Schmid H. Kranke und gesunde Ausscheider infektiöser oder toxischer Erreger im Umgang mit Lebensmitteln. Mitt. Lebensm. Hyg. 1998; **89**: 581-604.
4. Gutzwiller FS, Steffen R, Mathys P, Walser S, Schmid H, Mütsch M. Botulism: prevention, clinical diagnosis, therapy and possible threat. Dtsch. Med Wochenschr. 2008; **133**: 840-845.
5. Robert Koch Institut. RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten - Merkblätter für Ärzte. Kryptosporidiose. Epidemiologisches Bulletin 2004; **34**: 279-281.
6. Agroscope Liebefeld-Posieux ALP. Bedeutung biogener Amine in der Ernährung und deren Vorkommen in Schweizer Käsesorten. ALP forum 2009 Nr. 73 d.
7. FDA U.S. Food and Drug Association. Bad Bug Book: Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook. Scrombrotoxin. <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/Foodbornellness/FoodbornellnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/ucm070823.htm>
8. Lüthy J, Schlatter C. Biogene Amine in Lebensmitteln: Zur Wirkung von Histamin, Tyramin und Phenylethylamin auf den Menschen. Z Lebensm Unters Forsch 1983; **177**: 439-443.
9. Silla Santos M.H. Biogenic amines: their importance in foods. International Journal of Food Microbiology 1996; **29**: 213-231.
10. Schmid H, Burnens AP, Baumgartner A, Oberreich J. Risk factors for sporadic salmonellosis in Switzerland. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 1996; **15**: 725-732.
11. Office fédéral de la santé publique. Fièvres typhoïde et paratyphoïde en Suisse, 1993 - 2002; Bulletin OFSP 2003; **43**: 761-765.
12. Keller A, Frey M, Schmid H, Steffen R, Walker T, Schlagenhauf P. Imported typhoid fever in Switzerland, 1993 to 2004. J Travel Med 2008; **15**: 248-251.
13. Stalder H, Isler R, Stutz W, Salfinger M, Lauwers S, Vischer W. Beitrag zur Epidemiologie von *Campylobacter jejuni*. Schweiz. Med. Wschr. 1983; **113**: 245-248.
14. Schorr D, Schmid H, Rieder HL, Baumgartner A, Vorkauf H, Burnens A. Risk factors for *Campylobacter* enteritis in Switzerland. Zbl. Hyg. 1994; **196**: 327-337.
15. Niederer L, Kuhnert P, Egger R, Büttner S, Hächler H and Korczak B. Genotypes and antibiotic resistances of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolates from domestic and travel-associated human cases. Applied and Environmental Microbiology 2011, **78(1)**: 288-291.
16. Bundesinstitut für Risikobewertung. EHEC-Ausbruch 2011. BfR-Wissenschaft 2011, Berlin 2011.
17. Baumgartner A, Grand M. Detection of verotoxin-producing *Escherichia coli* in minced beef and raw hamburgers: comparison of polymerase chain reaction (PCR) and immunomagnetic beads. Arch. Lebensm. Hyg. 1995; **46**: 127-130.
18. Schmid H, Burnens AP, Baumgartner A, Boerlin P, Bille J, Liassine N, Friderich P, Breer C. Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* in patients with diarrhoea in Switzerland. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2002; **21**: 810-813.
19. Käppeli U, Hächler H, Giezendanner N, Cheasty T, Stephan R. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 associated with human infections in Switzerland, 2000-2009. Epidemiol. Infect. 2011; **139**: 1097-1104.
20. Schmid H, Baumgartner A, Jemmi T, Buhl D, Dubuis O, Friderich P, Lowsky B, Müller F, Zbinden R, Altpeter E. Risk factors for infections with enteropathogenic *Yersinia* spp. in Switzerland. 5<sup>th</sup> World Congress Foodborne Infections and Intoxications. Proceedings, Volume IV, p. 943-946, Berlin 2004.
21. Mayo MA. A summary of taxonomic changes recently approved by ICTV. Arch Virol 2002; **147/8**: 1655-1656.
22. Baumgartner A, Marder HP, Munzinger J, Siegrist HH. Frequency of *Cryptosporidium* spp. as cause of human gastrointestinal disease in Switzerland and possible sources of infection. Schweiz Med Wochenschr 2000; **130**: 1252 – 1258.
23. Fretz R, Svoboda P, Ryan UM, Thompson RCA, Tanner M, Baumgartner A. Genotyping of *Cryptosporidium* spp. isolated from human stool samples in Switzerland. Epidemiol. Infect. 2003; **131**: 663 – 667.
24. Wicki M., Svoboda P., Tanner M: Occurrence of *Giardia lamblia* in recreational streams in Basel-Landschaft, Switzerland. Environmental Research 2009; **109**: 524-527.

25. Keserue HA, Fuchslin HP, Egli T: Rapid detection and enumeration of *Giardia lamblia* cysts in tap water by immunomagnetic separation and flow cytometric analysis. Applied and Environmental Microbiology 2011 (accepted for publication).
26. Bonalli M, Stephan R, Käppeli U, Cernela N, Adank L, Hächler H. Salmonella enterica serotype Kentucky associated with human infections in Switzerland: Genotype and resistance trends 2004-2009.
27. Büla CJ, Bille J, Glauser MP. An epidemic of food-borne listeriosis in Western Switzerland: description of 57 cases involving adults. Clin Infect Dis 1995; **20**: 66–72.
28. Bille J, Blanc DS, Schmid H, Boubaker K, Baumgartner A, Siegrist HH, Tritten ML, Lienhard R, Berner D, Anderau R, Treboux M, Dummer JM, Malinverni R, Genné D, Erard Ph, Waespi U. Outbreak of human listeriosis associated with tomme cheese in northwest Switzerland, 2005 Eurosurveillance Monthly 2006; **11**: 91-93.
29. Wicki J. Das Salmonellenproblem aus der Sicht des Amtschemikers. Bulletin des Eidgenössischen Gesundheitsamtes 1975; **47**: 648-650.
30. Schmid H, Hächler H, Stephan R, Baumgartner A, Boubaker K. Outbreak of infection with *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium in Switzerland, May – June 2008. Eurosurveillance 2008; **13**: 4-7.
31. Maurer AM, Stürchler D. A waterborne outbreak of small round structured virus, *Campylobacter* and *Shigella* co-infections in La Neuveville, Switzerland, 1998. Epidemiol. Infect. 2000; **125**: 325-332.
32. Office fédéral de la santé publique. Epi-Notice: *Campylobacter* à discrétion. Bulletin OFSP 2003; **8**: 137.
33. Fretz R, Schmid H, Kayser U, Svoboda P, Tanner M, Baumgartner A. Rapid propagation of *Norovirus* gastrointestinal illness through multiple nursing homes following a pilgrimage. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2003; **22**: 625-627.
34. Office fédéral de la santé publique. Gastroentérites aiguës causées par des norovirus – un état des lieux. Bulletin OFSP 2003; **46**: 828-833.
35. Pastore R, Schmid H, Altpeter E, Baumgartner A, Hächler H, Imhof R, Sudre P, Boubaker K. Outbreak of *Salmonella* serovar Stanley infections in Switzerland linked to locally produced soft cheese, September 2006 – February 2007. Eurosurveillance 2008; **13**: 9-14.
36. Kantonales Amt für Lebensmittelkontrolle St. Gallen. KALEidoskop Nr. 13, November 2004.
37. Breitenmoser A, Fretz R, Schmid J, Besl A, Etter R. Outbreak of acute gastroenteritis due to a washwater-contaminated water supply. Journal of Water and Health 2011; **09.3**: 569-576.
38. Vaillant V, Espié E, Fisher I, Hjertqvist M, de Jong B, Kornschöber C, Berghold C, Gillespie I, Alpers K, Schmid H, Hächler H. International outbreak of *Salmonella* Stourbridge infection in Europe recognised following Enter-net enquiry, June-July 2005. Eurosurveillance Weekly **10**, 21 July 2005.
39. Hächler H, Marti G, Giannini P, Lehner A, Jost M, Beck J, Weiss F, Bally B, Jermini M, Stephan R, Baumgartner A. Outbreak of listeriosis in Switzerland due to imported cooked ham. Submitted for publication.
40. Office fédéral de la santé publique. Flambée de cas de *Salmonella* Newport (GE) - juillet 2010. Bulletin OFSP 2010; **51**: 1206-1207.
41. Krause G. Ausbruchsabklärung: medizinische Notwendigkeit oder akademische Spielerei? Wien Klin Wochenschr 2009; **121**: 69-72.
42. Schmid H, Baumgartner A. *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis in Switzerland: Recognition, development, and control of the epidemic. In: *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis in Humans and Animals, p. 81-89. Iowa State University Press, Ames, Iowa 1999.
43. Office fédéral de la santé publique. Salmonelles – du poulailler à la mousse au chocolat. Bulletin OFSP 1994; **19**: 277 - 281.
44. Office fédéral de la santé publique. Salmonelles à l'apéritif. Bulletin OFSP 1996; **27**: 7-9.
45. Fretz R, Svoboda O, Lüthi TM, Tanner M, Baumgartner A. Outbreaks of gastroenteritis due to infections with *Norovirus* in Switzerland, 2001-2003. Epidemiology and Infection 2005; **133**: 429-437.
46. Le Minor L, Popoff MY. Request for an Opinion. Designation of *Salmonella enterica* sp. nov., nom. rev., as the type and only species of the genus *Salmonella*. Int J Syst Bacteriol 1987; **37**: 465–468.
47. Vouilloz Burnier MF. 1963 - Typhus in Zermatt. Eine regionale Epidemie mit internationalen Folgen. Rotten-Verlag, Visp 2011.
48. Fey H. Das schweizerische Salmonellenzentrum. Bulletin des Eidgenössischen Gesundheitsamtes 1966; Beilage B Nr. 7: 280-282.
49. Fisher IST, on behalf of the Enter-net participants. *Salmonella* Enteritidis in Western Europe 1995-98 – a surveillance report from Enter-net. Eurosurveillance Monthly 1999; **4(5)**: 56.

50. Lahuerta A, Westrell T, Takkinen J, Boelaert F, Rizzi V, Helwigh B, Borck B, Korsgaard H, Ammon A, Mäkelä P. Zoonoses in the European Union: origin, distribution and dynamics - the EFSA- ECDC summary report 2009. Eurosurveillance 2011; 16(13): pii=19832. Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19832>
51. Dedié K, Bockemühl J, Kühn H, Volkmer K-J, Weinke. Bakterielle Zoonosen bei Tier und Mensch, 3. Campylobacteriosen, p. 49-65. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1993.
52. Veron M, Chatelain R. Taxonomic study of the genus *Campylobacter* and designation of the neotype strain for the type species. Int. J. syst. Bacteriol. 1973; **23**: 122-134.
53. Graf J, Schär G, Heinzer I. *Campylobacter jejuni*-Enteritis in der Schweiz. Schweiz. Med. Wschr. 1980; **110**: 590-595.
54. Gelzer J, Bertschinger HU. *Campylobacter*-Enteritis. Bulletin OFSP 1985; **1/2**: 13-15.
55. Altekruise SF, Stern NJ, Fields PI, Swerdlow DL. *Campylobacter jejuni* – an emerging foodborne pathogen. Emerging Infectious Diseases 1999; **5**: 28-35.
56. Winkle S. Geisseln der Menschheit - Kulturgeschichte der Seuchen. Artemis & Winkler Verlag, 3. erweiterte Auflage, Düsseldorf und Zürich 2005.
57. Murros-Konttinen A, Johansson P, Niskanen T, Fredriksson-Ahomaa M, Korkeala H, Björkroth J. *Yersinia pekkanenii* sp. nov. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2011; **6**: 2363-2367.
58. Murros-Konttinen A, Fredriksson-Ahomaa M, Korkeala H, Johansson P, Rahkila R, Björkroth J. *Yersinia nurmii* sp. nov. . International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2011; **6**: 2368-2372.
59. Cover TL, Aber RC. *Yersinia enterocolitica*. N Engl J Med 1989; **321**: 16-24.
60. Shulman ST, Friedmann HC, Sims RH. Theodor Escherich: The first pediatric infectious diseases physician? Clinical Infectious Diseases 2007; **45**: 1025-1029.
61. Office fédérale de la santé publique. Diagnostic actuel de *Escherichia coli* producteur de vérotoxine. Bulletin OFSP 2001; **2**: 27-30.
62. Michino H, Araki K, Minami S, Takaya S, Sakai N, Miyazaki M, Ono A, Yanagawa H. Massive outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infection in schoolchildren in Sakai City, Japan, associated with consumption of white radish sprouts. Am J Epidemiol 1999; **150**: 787-796.
63. Office fédérale de la santé publique. *Escherichia coli* entérohémorragique (ECEH), données épidémiologiques suisse de 1996 à 2006. Bulletin OFSP 2008; **14**: 240-246.
64. Murray EGD, Webb RE, Swann MBR. A disease of rabbits characterized by a large mononuclear leucocytosis, caused by a hitherto undescribed bacillus *Bacterium monocytogenes*. J. Pathol. Bacteriol. 1926; **29**: 407-439.
65. Pierie JHH. *Listeria*: change of name for a genus of bacteria. Nature 1940; **145** (3668): 264.
66. Hamon M, Bierne H, Cossart P. *Listeria monocytogenes*: a multifaceted model. Nature Reviews Microbiology 2006; **4**:423-434.
67. Office fédérale de la santé publique. La listériose en Suisse. Recommandations pour la prévention, le diagnostic et le traitement. Bulletin OFSP 2001; **41**: 773-775.
68. Allerberger F, Wagner M. Listeriosis: a resurgent foodborne infection. Clin Microbiol Infect 2010; **16**: 16-23.
69. Office fédérale de la santé publique. Poussées d'intoxications alimentaires en Suisse 1988-1990. Bulletin OFSP 1991; **40**: 632-636.
70. Office fédéral de la santé publique. Maladies gastro-intestinales. Poussées épidémiques en Suisse de 1991 à 1993. Bulletin OFSP 1995; **20**: 17-21.
71. Office fédéral de la santé publique. Foyers de toxi-infections alimentaires en Suisse de 1994 à 2006, 1994-2006. Bulletin OFSP 2008; **32**: 562-568.
72. Baumgartner A, Schmid H. Foyers de toxi-infection alimentaire 2010. Dans : Rapport suisse sur les zoonoses 2010. Office vétérinaire fédérale, Berne 2011.
73. European Food Safety Authority. The Community Summary Report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008. EFSA Journal 2010; **8(1)**: 1496.
74. Jost M, Overesch G, Stephan R, Bruhn S. Salmonelles. Dans : Rapport suisse sur les zoonoses 2010. Office vétérinaire fédérale, Berne 2011.
75. Scheu KD, Keel M, Renggli F, Stephan R, Zweifel C. Untersuchungen zum *Campylobacter*-Eintrag in Mastgeflügelherden auf ausgewählten Betrieben in der Schweiz. Archiv für Lebensmittelhygiene 2008; **59**, **5**: 164-169.
76. Büttner S, Jost M. *Campylobacter*. Dans : Rapport suisse sur les zoonoses 2010. Office vétérinaire fédérale, Berne 2011.

77. Baumgartner A, Felleisen R. Market surveillance for contamination with thermotolerant campylobacters on various categories of chicken meat in Switzerland. *Journal of Food Protection* 2011; **74**: 2048-2054.
78. Hächler H, Berger C, Pajarola M, Baumgartner A, Stephan R, Schmid H. Hemolytic uremic syndrome associated with extreme heat during summer 2003 in Switzerland. 5<sup>th</sup> World Congress Foodborne Infections and Intoxications. Proceedings, Volume IV, p. 919-923, Berlin 2004.
79. Office fédéral de la santé publique. Epidémie de gastro-entérites dues à *Salmonella braenderup* en Suisse romande. *Bulletin OFSP* 1994; **8**: 124-125.
80. Schmid H, Hächler H. Outbreak of diarrhea caused by *Salmonella* ser. Virchow in Switzerland. *Swiss Society for Microbiology*, 63<sup>rd</sup> Annual Assembly, Lugano, Switzerland, 11-12 March, 2004.
81. Hastings L, Burnens AP, de Jong B, Ward LR, Fisher IST, Stuart J. Salm-Net facilitates collaborative investigation of an outbreak of *Salmonella tosamanga* infection in Europe. *Communicable Disease Report* 1996; **6**: R100-102.
82. Vaillant V, Haeghebaert S, Desenclos J-C, Bouvet P, Grimont F, Grimont P, Burnens AP. Outbreak of *Salmonella dublin* infection in France, November – December 1995. *Euro-surveillance* 1996; **1**: 9-10.
83. Fisher IST, Crowcroft N. Enter-net/EPIET investigation into the multinational cluster of *Salmonella livingstone*. *Eurosurveillance weekly*, 15 January 1998.
84. Fisher IST, Jourdan-da Silva N, Hächler H, Weill F-X, Schmid H, Danan C, Kérouanton A, Lane CR, Dionisi AM, Luzzi I. Human Infections due to *Salmonella* Napoli: a multicountry, emerging enigma recognized by the Enter-net international surveillance network. *Foodborne Pathogens and Disease* 2009; **6**: 613-619.
85. Lüthi TM, Binz H. Souvenir de voyage indésirable – Epidémie d'hépatite A à Soleure. *Bulletin OFSP* 2002; **7**: 112-115.
86. Office fédéral de la santé publique. Le label cinq étoiles ne met pas à l'abri des salmonelles. *Bulletin OFSP* 1993; **4**: 60 – 63
87. Hächler H, Dolina M, Schmid H, Jermini M. The rare serovar Coeln caused an outbreak of salmonellosis in Southern Switzerland in 2003. *Swiss Society for Microbiology*, 64<sup>th</sup> Annual Meeting, Geneva, Switzerland, 31 March – April 1, 2005.
88. Wallhäusser KH. Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Konservierung, Keimidentifizierung, Betriebshygiene. Georg Thieme Verlag, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart / New York 1988.
89. Thüry GE. Müll und Marmorsäulen - Siedlungshygiene in der römischen Antike. Philipp von Zabern, Mainz 2001.
90. Häsler S. Fleischschau in der mittelalterlichen Zähringerstadt. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 2010; **152**: 13-20.
91. Ruhier R. Die Geschichte des Bundesamtes für Gesundheitswesen. OFSP, Bern 1985.
92. Häsler S. Das erste Lebensmittelgesetz und seine Entwicklung - aus der Sicht der Bundesbehörden. *J. Verbr. Lebensm.* 2010; **5**: 153-162.
93. Strahlmann B. 100 Jahre amtliche Lebensmittelkontrolle im Kanton Bern - I. Mitteilung. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 1983; **74**: 383-413.
94. Strahlmann B. 100 Jahre amtliche Lebensmittelkontrolle im Kanton Bern - II. Mitteilung. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 1985; **76**: 277-303.
95. Baumgartner A. Lebensmittelmikrobiologische Diagnostik gestern, heute und in Zukunft. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 1991; **82**: 496-512.
96. Schwab H. Die Salmonellenepidemie bei Säuglingen und Kleinkindern in der Schweiz / Sommer 1974 (Schlussbericht). Bundesamt für Gesundheit, Bern 1975.

