

Surveillance du syndrome hémolytique et urémique post-diarrhéique chez l'enfant de moins de 15 ans en France en 2022

Gabrielle Jones¹, Athinna Nisavanh¹, Patricia Mariani-Kurkdjian², Aurélie Cointe², Stéphane Bonacorsi²,
Sophie Lefevre³, Maria Pardos de la Gandara³, François-Xavier Weill³, Nathalie Jourdan-Da Silva¹,
Alexandra Mailles¹, Henriette de Valk¹ et le réseau des néphrologues pédiatres⁴

¹ Santé publique France, Direction des maladies infectieuses, Saint Maurice

² Centre National de Référence - Laboratoire Associé des *E. coli*, AP-HP, Service de Microbiologie, CHU Robert-Debré, Paris

³ Institut Pasteur, Unité des Bactéries pathogènes entériques, Centre National de Référence des *E. coli*, *Shigella* et *Salmonella*, Paris

⁴ Services de néphrologie pédiatrique et pédiatrie des Centres Hospitaliers et Universitaires de : Amiens, Angers, Angoulême, Annecy, Besançon, Bordeaux, Brest, Caen, Clermont-Ferrand, Dijon, Grenoble, Kremlin-Bicêtre, Lille, Limoges, Lisieux, Lyon, Marseille, Montpellier, Nancy, Nantes, Nice, Paris (Necker-Enfants Malades, R. Debré, A. Trousseau), Poitiers, Reims, Rennes, Rouen, Saint-Étienne, Strasbourg, Toulouse, Tours.

CONTEXTE

Les *Escherichia coli* producteurs de Shiga-toxines (STEC) sont responsables de manifestations cliniques variées : diarrhée simple ou sanglante, colite hémorragique, pouvant se compliquer d'un syndrome hémolytique et urémique (SHU). L'âge est un facteur de risque important du SHU induit par une infection à STEC. Le SHU touche particulièrement les jeunes enfants de moins de cinq ans [1]. En France, l'incidence la plus élevée est observée chez les enfants de 6 mois à deux ans, puis diminue avec l'âge [1,2]. Plus d'un tiers des malades présentent des séquelles rénales à long terme et la létalité du SHU est estimée à 1% selon les données françaises de surveillance [1,2].

Le réservoir principal des STEC est le tube digestif des ruminants. Le principal mode de transmission est l'ingestion d'aliments contaminés, consommés crus ou peu cuits (produits carnés, produits laitiers au lait cru, fruits et légumes crus non pelés, eau non traitée). Les produits alimentaires se contaminent au contact des matières fécales des animaux contaminés. La contamination peut aussi se faire par contact avec des animaux de ferme ou leur environnement. La transmission de personne-à-personne est possible, elle est surtout décrite en milieu familial ou dans des collectivités de jeunes enfants [3].

METHODES

Surveillance épidémiologique et microbiologique

Depuis 1996, la surveillance du SHU pédiatrique repose sur un réseau hospitalier de 32 services volontaires de néphrologie pédiatrique et de pédiatrie répartis sur le territoire hexagonal. En complément de ce réseau, tout service hospitalier dans l'hexagone ou en Outre-mer peut notifier des cas de SHU pédiatriques [2].

Une fiche de notification standardisée permet aux centres de notifier les cas à Santé publique France, coordonnateur du réseau. Cette fiche comprend des informations cliniques, microbiologiques et épidémiologiques (expositions à certains facteurs de risque alimentaires ou environnementaux d'infection à STEC), ainsi que la notion d'autres cas de SHU ou de diarrhée dans l'entourage des cas notifiés.

La définition de cas inclut les enfants âgés de moins de 15 ans chez qui un diagnostic de SHU a été posé devant la survenue brutale d'une anémie hémolytique micro-angiopathique (hémoglobine <10g/100ml avec schizocytose ≥2%), associée à une insuffisance rénale aiguë (créatininémie >60 µmol/l jusqu'à l'âge de 2 ans, >70 µmol/l à partir de 2 ans) et une thrombocytopénie (<150 000 plaquettes /µL).

En France, la recherche des STEC dans les selles n'est pas effectuée par tous les laboratoires de biologie médicale, soulignant le rôle essentiel de la surveillance microbiologique par le Centre National de Référence des *Escherichia coli*, *Shigella* et *Salmonella* (CNR-ESS) situé à l'Institut Pasteur à Paris et de son laboratoire associé des *Escherichia coli* (LA-RD), situé au Service de microbiologie du CHU Robert Debré (AP-HP, Paris).

Les infections à STEC sont microbiologiquement confirmées au LA-RD à l'aide des techniques suivantes :

Sur selles ou écouvillonnage rectal :

- Amplification génique directement sur les selles par PCR des gènes de virulence *stx* (*stx1*, *stx2*), *eae* et *ehxA*, et des gènes codant pour 10 sérogroupes de STEC fréquemment observés en France chez les cas de SHU pédiatriques (O157, O121, O26, O103, O91, O145, O55, O111, O104 et O80)
- Isolement des souches de STEC et caractérisation : gènes de virulence (*stx1*, *stx2*, *eae*, *ehxA*, *aggR*) et sérogroupe.

Toutes les souches de STEC isolées au LA-RD sont ensuite transmises au CNR-ESS pour séquençage du génome complet. L'analyse des génomes permet :

- La détermination du sérotype moléculaire et du multi-locus sequence typing (MLST)
- La recherche étendue de gènes de virulence (*stx*, *eae*, *ehx*, *saa*, *aggR*, *subA*...) et la détermination des différents types et sous types pour certains de ces gènes tels : *stx1* (*stx1a*, *c* ou *d*), *stx2* (*stx2a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *i*...), et *eae* (*eae* β , ϵ , γ , ζ , ϑ , ξ ...).
- La détermination des relations de parenté entre les souches par la méthode de core genome MLST (cgMLST), éventuellement complétée par une analyse phylogénétique basée sur les single nucleotide polymorphisms (SNP). La détection de clusters de souches présentant les mêmes caractéristiques peut faire suspecter un lien épidémiologique entre les patients infectés par ces souches. Dans le cadre d'investigations, une comparaison peut également être réalisée avec des souches alimentaires issues d'alertes ou d'investigations alimentaires.
- La recherche des gènes de résistance aux antibiotiques.

Les cas « importés » survenus pendant ou dans les jours suivant un séjour hors de France sont exclus des résultats du système de surveillance.

Détection de cas groupés d'infection et investigations épidémiologiques

Dans le cadre de la surveillance, la notification par les cliniciens est accompagnée d'un questionnaire, complété par les parents au moment de l'hospitalisation de l'enfant, et de l'envoi d'un prélèvement de selles au LA-RD. Ce système permet de collecter des informations permettant de décrire les caractéristiques des enfants atteints de SHU, de suivre l'évolution de ces infections et d'identifier si plusieurs enfants ont pu être contaminés par un même aliment ou autre exposition (baignade, visite d'un ferme...) et le cas échéant de mettre en place une investigation épidémiologique.

En raison des multiples sources de contamination possibles, il n'est généralement pas possible de déterminer la source et le mode de contamination pour un cas isolé. Pour cette raison, une investigation épidémiologique est mise en œuvre si plusieurs enfants atteints de SHU ou d'infection à STEC, groupés dans le temps ou dans l'espace, sont signalés. Elle a pour objet de rechercher une source commune de contamination et de mettre en place, le cas échéant, des mesures adaptées pour éviter l'apparition de nouveaux malades. Les situations suivantes sont concernées :

- Regroupement spatiotemporel inattendu de cas de SHU pédiatriques,
- Cas de diarrhées simples, de diarrhées glairo-

sanglantes ou de SHU dans l'entourage familial ou la collectivité d'un enfant atteint de SHU,

- Signalement par le CNR-ESS d'un regroupement spatiotemporel de souches de STEC ayant les mêmes caractéristiques génomiques.

RESULTATS

Incidence du SHU pédiatrique et tendances spatiotemporelles

En 2022, 253 cas de SHU pédiatriques ont été notifiés à Santé publique France, dont un cas dans les DROM¹. Ces cas ont été notifiés par 28 centres hospitaliers dont 14 services appartenant au réseau qui ont pris en charge la grande majorité (237/253 ; 94 %) des cas.

En comparaison aux années précédentes, l'incidence annuelle² du SHU pédiatrique dans l'hexagone³ était en nette augmentation, atteignant 2,22 cas/10⁵ enfants de moins de 15 ans. Cette incidence est la plus importante observée depuis le début de la surveillance en 1996 (Tableau 1, Figure 1), et était due à la survenue de plusieurs épidémies dont une de très grande ampleur liée à la consommation de pizzas surgelées (cf. page 4). Toutefois, l'incidence restreinte aux cas sporadiques reste élevée (1,59 cas/10⁵ enfants de moins de 15 ans).

Tableau 1 : Incidence annuelle du SHU pour 100 000 enfants < 15 ans. France hexagonale², 1996-2022.

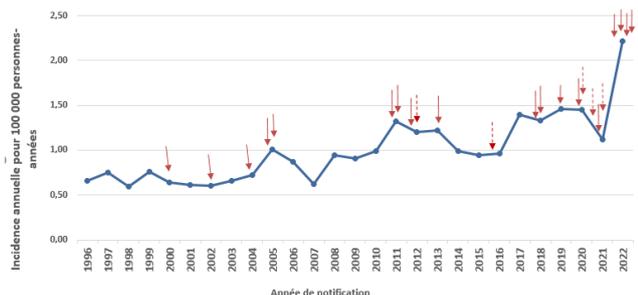
Année	Nombre de cas de SHU	Incidence annuelle	Année	Nombre de cas de SHU	Incidence annuelle
1996	81	0,66	2010	122	0,99
1997	92	0,75	2011	162	1,32
1998	76	0,59	2012	145	1,20
1999	93	0,76	2013	152	1,22
2000	79	0,64	2014	117	0,99
2001	74	0,61	2015	111	0,94
2002	73	0,60	2016	113	0,96
2003	80	0,66	2017	164	1,40
2004	87	0,72	2018	154	1,33
2005	122	1,01	2019	168	1,46
2006	104	0,87	2020	167	1,45
2007	74	0,62	2021	128	1,12
2008	112	0,94	2022	252	2,22
2009	109	0,91			
Total				3 211	

¹ Département et région d'outre-mer

² Les taux d'incidence bruts sont calculés à partir des estimations annuelles de la population française de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee).

³ En raison du faible nombre de cas notifiés dans les DROM, certaines analyses du bilan ne portent que sur les cas notifiés en France hexagonale.

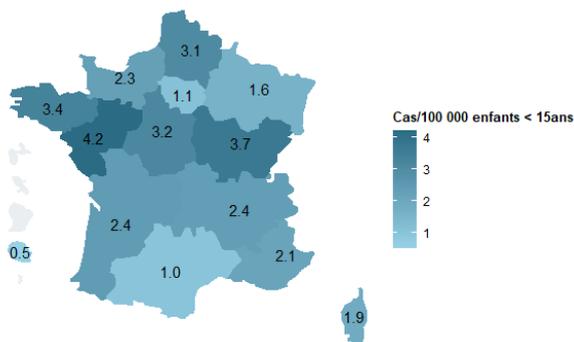
Figure 1 : Incidence annuelle du SHU pour 100 000 enfants < 15 ans. France hexagonale, 1996-2022.



Note : flèches non-hachurées : épidémies d'origine alimentaire, flèches hachurées : cas groupés d'autres origines

En 2022, les taux d'incidence les plus élevés ont été observés en Pays de la Loire (4,2 cas/10⁵ enfants < 15 ans) et Bourgogne-Franche-Comté (3,7 cas/10⁵) (Figure 2). Les taux d'incidences observés en 2022 étaient supérieurs à ceux de 2021 dans toutes les régions.

Figure 2 : Taux d'incidence annuel régional* du SHU pour 100 000 enfants < 15 ans. France, 2022.

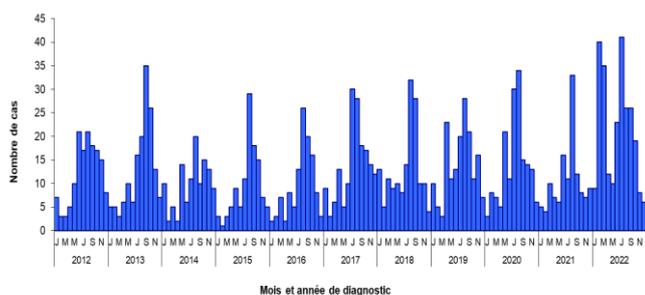


Source : Santé publique France, 2022

*Gris : pas de cas notifiés

Une recrudescence inhabituelle et importante de cas de SHU était enregistrée en février et mars, en lien avec une épidémie nationale (Figure 3 ; cf. page 4). La recrudescence estivale habituelle a été observée avec un pic en juillet. Les pics observés en 2022 étaient d'ampleur exceptionnelle, caractérisés par un nombre de cas enregistrés dépassant les pics des années précédentes.

Figure 3 : Distribution mensuelle des cas de SHU chez les enfants < 15 ans. France, 2012-2022.



⁴ Information sur la dialyse manquante pour 11 enfants transfusés

⁵ Information sur la transfusion manquante pour un enfant dialysé

Caractéristiques des cas de SHU pédiatriques

En 2022, 53 % des cas notifiés étaient de sexe féminin.

Comme chaque année, la majorité (68 %) des enfants étaient âgés de moins de trois ans (âge médian : 32 mois ; extrêmes : 1 mois - 14 ans).

Tout comme les années précédentes, le taux d'incidence le plus élevé était observé chez les enfants de moins de 3 ans (6,8/10⁵ enfants) et il diminuait avec l'âge (Tableau 2). Comparé à l'année précédente, les taux d'incidence en 2022 étaient de 2 à 4 fois plus élevés dans toutes les tranches d'âge.

Tableau 2 : Incidence annuelle du SHU pour 100 000 enfants de moins de 15 ans par classe d'âge. France hexagonale, 2022.

Classe d'âge	Incidence annuelle
<3 ans	6,8
3-5 ans	2,9
6-10 ans	1,1
11-14 ans	0,4

En 2022, pour 85 % (215/253 avec l'information renseignée) des enfants la présence d'une diarrhée prodromique était indiquée sur la fiche de signalement. La diarrhée était sanglante pour 93 (43 %) de ces 215 cas.

La durée médiane d'hospitalisation était de six jours (étendue : 1-25j ; information disponible pour 59 (23 %) cas. Parmi les 193 (77 %) enfants pour lesquels des informations étaient renseignées sur les traitements par dialyse et/ou transfusion sanguine au moment de la notification :

- 40 % (n=78) avaient été transfusés (non dialysés⁴),
- 36 % (n=70) avaient été transfusés et dialysés,
- 7 % (n=14) avaient été dialysés (non transfusés⁵).

Caractéristiques microbiologiques

Recherche de STEC dans les selles

En 2022, des informations sur la recherche de STEC dans les selles au LA-RD étaient disponibles pour 224 (89 %) ⁶ cas sur les 253 cas de SHU pédiatriques notifiés. Une infection à STEC a été confirmée (présence des gènes *stx* codant les Shiga-toxines par PCR dans les selles) au LA-RD pour 206 (92 %) de ces 224 cas.

Sur les 206 cas avec la présence de gènes *stx*, le gène *stx2* seul a été mis en évidence par PCR dans les selles de 192 (93 %) enfants, *stx2* en association avec le gène *stx1* pour sept cas (3 %), et le gène *stx1* seul a été détecté dans les selles de sept cas (3 %).

Le sérotype O26 restait prédominant (55 % des 206 cas de SHU confirmés par la présence de gènes *stx* en 2022), suivi du sérotype O80 (8 % des cas en 2022) (Tableau

⁶ Pour 29 cas supplémentaires, aucun prélèvement n'avait été adressé au LA-RD. Pour sept de ces cas, la présence de gène *stx* détecté à l'hôpital avait été indiquée sur la fiche de signalement.

3). Cette proportion de O80 était bien plus faible que les années précédentes en raison des cas épidémiques liés à d'autres sérogroupes (8 % vs environ 20 %). Cependant, le nombre de cas dus au séro-groupe O80 restait comparable à celui de 2021. De même, le séro-groupe O157 restait stable en nombre de cas par rapport à 2021.

Tableau 3 : Sérogroupes de STEC identifiés chez les 224[‡] cas de SHU pédiatrique ayant une analyse au LA-RD⁷. France, 2022.

Séro-groupe*	Total N	% des cas confirmés†
O26	114	55,3
O80	16	7,8
O157	9	4,4
O145	7	3,4
O55	7	3,4
O103	5	2,4
O45	4	1,9
O177	2	1,0
O153	2	1,0
O111	2	1,0
O121	1	0,5
O146	1	0,5
O171	1	0,5
O76	1	0,5
O26 - O145	1	0,5
O26 - O80	1	0,5
Présence de gènes <i>stx</i> dans les selles sans séro-groupe identifié	34	16,5
Analyse négative	18	-
Total	226	

‡ 2 cas ont eu deux souches isolées (soit N=226 pour 224 cas)

* Information indisponible pour 29 cas notifiés au système de surveillance sans prélèvement transmis au LA-RD

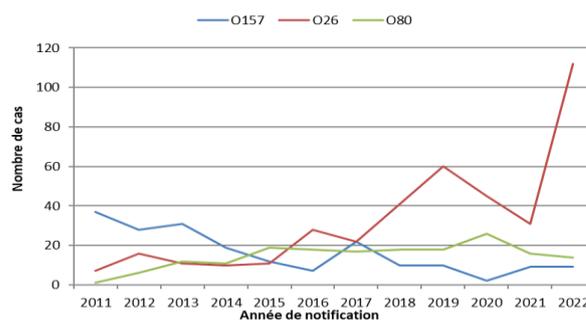
† Proportion calculée sur les 206 cas de SHU avec une infection à STEC confirmée au LA-RD (les cas avec analyse négative ont été exclus)

Isolément et caractérisation des souches de STEC

Parmi les 206 cas avec la présence de gènes *stx* confirmée dans les selles au LA-RD, une souche de STEC a pu être isolée dans 80 % (164) de ces cas. Pour deux cas, deux souches ont été isolées. Le Figure 4 montre l'évolution de la proportion des souches par séro-groupe pour les trois sérogroupes historiquement prédominants en France (O26, O80 et O157). Une très nette hausse est observée pour le séro-groupe O26 en 2022 en raison de plusieurs épidémies dues à ce séro-groupe (cf. page 4). Le nombre de souches de séro-groupe O80 est en légère baisse les deux dernières années. Le séro-groupe O157 reste globalement stable au cours des cinq dernières années.

Chez les 166 souches isolées, les sous-types des gènes *stx* ont été déterminés par WGS. Le sous-type prédominant était le *stx2a* retrouvé de façon isolée chez 132 souches (80 %), suivi de *stx2d* chez 17 souches (10 %).

Figure 4 : Evolution du nombre de souches de STEC O157, O26 et O80 isolées dans les selles des cas de SHU pédiatriques. France, 2011-2022.



Le sous type *stx2a* associé à *stx2c* étaient identifiés pour trois souches, et *stx2a* associé à *stx2d* pour deux souches. Les autres sous-types étaient plus rares : *stx2b* et *stx2i* (une souche chacune), *stx2c* (deux souches), un nouveau sous-type en cours d'étude (trois souches). La présence des sous-types *stx2a* ou *stx2d* est associée à un risque plus important d'infection sévère dont le SHU [1]. Cent soixante-deux (97 %) des 166 souches isolées étaient également porteuses du gène *eae*. La présence du gène *eae* associé aux gènes *stx1* et/ou *stx2* est également associée à un risque plus important de SHU [1]. Pour les quatre souches non-porteuses du gène *eae*, il s'agissait dans un cas du séro-groupe O55 porteur du gène de virulence *stx1a*, et pour les trois autres souches, il s'agissait de sérogroupes rarement associés au SHU pédiatrique en France (O76 *stx1c*, O146 *stx1c stx2b* et O171 *stx2a*).

Cas groupés d'infection à STEC

En 2022, 11 investigations épidémiologiques ont été menées suites à des suspicions de cas groupés d'infection. Deux investigations ont permis de confirmer une origine alimentaire et ont abouties à des mesures de retrait-rappel. Pour deux autres investigations, soit un type d'aliment commun avait été suspecté, mais aucune confirmation n'avait été possible, soit une origine alimentaire avait été suspectée sans qu'aucun aliment précis n'ait été identifié.

Epidémie nationale à STEC O26:H11 et O103:H2 liée à la consommation de pizzas surgelées

Début février 2022, un excès de notifications de SHU pédiatriques a été identifié par Santé publique France et le LA-RD. Les enfants concernés étaient plus âgés que ceux habituellement affectés et résidaient pour la majorité dans la moitié nord de la France. Des investigations épidémiologiques ont été initiées par Santé publique France pour identifier une possible source commune de contamination afin de guider des mesures de gestion adaptées.

Au total, 59 cas confirmés et probables ont été identifiés. Il s'agissait de 57 confirmés (55 infectés par une souche

⁷ Les sérogroupes ont été déterminés au LA-RD par PCR directement sur les selles (huit cas) ou après isolement d'une souche (164 cas).

épidémique de STEC O26:H11, ST21, *stx2a eaeβ ehxA*, cgMLST HC5_190514, et deux infectés par une souche épidémique de STEC O103:H2, ST17, *stx1a eaeε ehxA*, cgMLST HC5_192142) et deux cas probables (sans souche isolée, mais ayant un lien épidémiologique avec un cas confirmé) ont été identifiés. Les dates de début des signes s'étaient entre le 18 janvier et le 5 avril 2022. L'âge médian était de six ans (étendu : <1 - 40 ans). Parmi les 58 cas pédiatriques, 50 (86 %) ont présenté un SHU dont deux sont décédés. Les cas résidaient principalement dans la moitié nord de la France.

Les investigations initiales ont identifié plusieurs aliments suspects consommés par une majorité de cas dont des steaks hachés de bœuf et des aliments provenant d'une même chaîne de fast-food, mais les investigations de traçabilité ont permis d'écarter ces pistes. L'analyse des données des cartes de fidélité a identifié l'achat fréquent de pizzas surgelées de marque A-gamme B et un deuxième questionnaire passé auprès des familles a permis de confirmer la consommation fréquente de ces pizzas par les personnes malades. Une étude cas-témoin a montré, par un modèle de régression logistique, une association très significative entre la consommation de pizza surgelée de marque A et la maladie (Odds Ratio ajusté : 116 [95%CI : 27-502]).

Les investigations de traçabilité ont identifié que les pizzas de marque A-gamme B étaient fabriquées en France sur une unique ligne de production. Cette gamme de pizzas était produite à partir d'une pâte levée non précuite avant commercialisation. Des prélèvements de pâte de pizza de marque A-gamme B se sont révélés positifs pour les souches épidémiques de STEC O26:H11 et O103:H2. Le 18 mars, l'entreprise a procédé à un [retrait-rappel](#) national de l'ensemble des pizzas de la marque A-gamme B.

Au total, 41 des 55 cas (75 %) ayant rapporté la consommation de pizzas ont cité la marque A-gamme B. Parmi les 46 cas pour lesquels une preuve d'achat a été récupérée, 44 (96 %) ont acheté la marque A-gamme B.

Dans la littérature scientifique, le risque STEC lié à la consommation de produits à base de farine crue ou insuffisamment cuite est connu [4-5]. Toutefois, les pizzas surgelées sont un véhicule de contamination inattendu pour les STEC car les temps et températures de cuisson recommandés sur les instructions de cuisson devraient suffire pour éliminer ces bactéries. A la suite de cette épidémie, qui illustre de nouveau le risque potentiel de STEC lié aux produits à base de farine, une analyse de risque est attendue pour mieux comprendre la diversité des sources de contamination et documenter la persistance des STEC dans les aliments destinés à être cuits par les consommateurs, comme la pâte à pizza crue.

Epidémie à STEC O26:H11 liée à des produits au lait cru

Entre le 17-23 juin 2022, cinq cas de SHU pédiatrique ont été signalés par le service de néphrologie pédiatrique d'un hôpital dans les Bouches-du-Rhône. Ce regroupement spatiotemporel de cas était inhabituel et des investigations épidémiologiques ont été initiées.

Au total neuf cas confirmés d'infection à STEC O26:H11, ST21, *stx2a eaeβ ehxA* appartenant à un même cluster génomique cgMLST HC5_75047, et trois cas possibles (sans isolement de souche) ont été identifiés en lien avec cette épidémie. Les infections sont survenues majoritairement en région Paca (11 cas), mais aussi en Occitanie (deux cas). Tous les cas ont présenté un SHU et ont été hospitalisés. Onze (92 %) cas ont présenté des diarrhées ou diarrhées sanglantes. Les dates de début des signes s'étaient du 4 juin au 17 juillet 2022.

Les investigations épidémiologiques et de traçabilité ont permis d'identifier un lien avec des produits laitiers issus d'une même production dans les Bouches-du-Rhône. Une souche de STEC O26 isolée d'un produit au sein de cette production appartenait au même cluster génomique que les souches isolées des malades.

Des mesures de [retrait-rappel](#) ont été mises en œuvre pour l'ensemble des produits commercialisés ou produits par cette ferme. Suite au retrait-rappel du marché de ces produits, aucun nouveau cas d'infection à STEC n'a été identifié en lien avec cet épisode.

Cas groupés d'infections à O145:H28 en lien possible avec la consommation de végétaux

En septembre 2022, Santé publique France a initié des investigations suite à la détection d'un excès de cas de SHU à STEC O145 dans plusieurs régions de l'ouest de la France. Le séquençage du génome complet a permis de confirmer que quatre enfants atteints de SHU et deux enfants ayant présenté des diarrhées sanglantes ont été infectés par une souche de STEC O145:H28, ST32, *stx2a eaeγ ehxA*, ayant les mêmes caractéristiques (cgMLST HC5_213227). Les dates de début des signes s'étaient du 6 au 19 septembre 2022. Les investigations épidémiologiques ont permis d'orienter vers la consommation de végétaux, mais il n'a pas été possible par la traçabilité des différents produits consommés de confirmer un produit commun et d'expliquer la survenue de ces infections.

Cas groupés d'infections à O157:H7 d'origine alimentaire non-identifiée

Début mai 2022, Santé publique France en lien avec le LAR-D a identifié un nombre inhabituel de souches de STEC O157 porteuses de gènes de virulence *stx2 eae ehxA* isolées de prélèvements reçus en avril. Il s'agissait de neuf souches, isolées majoritairement d'enfants et avec un regroupement principalement en région Ile de France. Le séquençage du génome complet, disponible pour cinq cas, a permis d'identifier une souche O157:H7, ST11, *stx2a eaeγ ehxA* de même profil génomique (cgMLST HC5_116498) isolée chez trois enfants résidant en Ile de France. Ainsi, les investigations ont été initiées sur l'ensemble des cas résidant en Ile de France (avec et sans résultats de séquençage).

Au total, 16 cas confirmés d'infection à STEC O157:H7 appartenant à un même cluster génomique ont été identifiés entre le 9 avril et le 16 mai 2022. Il s'agissait de 14 enfants de un à 13 ans et deux adultes. Six enfants ont

été atteints de SHU et huit cas de diarrhées dont sept sanglantes. Pour un cas, la présentation clinique n'a pas pu être documentée et un adulte était asymptomatique. Les investigations épidémiologiques ont permis de documenter la consommation de divers produits carnés (viande hachée de bœuf, steaks hachés de bœuf, charcuterie de volaille) pour plus que la moitié des cas. Aucune autre exposition commune (environnementale, transmission de personne à personne) n'a été identifiée. Les principaux types d'aliments consommés par les malades ont fait l'objet d'investigations de traçabilité, mais il n'a pas été possible ni d'identifier un produit commun, ni un lien entre les matières premières ou les lieux de production qui pourraient expliquer la survenue de ces infections.

DISCUSSION

En 2022, l'incidence annuelle du SHU pédiatrique était la plus élevée observée depuis le début de la surveillance en 1996. Cette forte hausse de l'incidence, observée dans toutes les tranches d'âge et dans la majorité des régions, est liée en partie à la survenue de plusieurs épidémies dont une de très grande ampleur (57 cas confirmés), mais reste élevée avec une analyse restreinte au cas sporadiques.

Ces épidémies ont impacté l'épidémiologie des cas de SHU pédiatriques en 2022 avec deux pics de cas, un premier en mars-avril en lien avec l'épidémie liée aux pizzas surgelées, et un deuxième en période estivale comme habituellement observé. Une hétérogénéité régionale est observée comme chaque année, mais elle est influencée en partie par la distribution des cas liés à des épidémies dans certaines régions (Hauts de France, Ile de France, Pays de la Loire, Paca). En 2022, le sérotype O26 restait très majoritaire et était à l'origine de deux épidémies. Le nombre de souches O80 était stable, de même que le nombre de souches O157.

La recherche systématique et la caractérisation des souches de STEC dans les selles et/ou par écouvillonnage rectal chez les enfants atteints de SHU est un examen essentiel pour la surveillance microbiologique de ces infections. Le séquençage du génome entier des souches isolées permet de préciser leurs caractéristiques, notamment les sous-types de leurs gènes de virulence. Les sous-types de Shiga-toxines détectés majoritairement chez les cas de SHU pédiatrique en France (*stx2a* et *stx2d*) sont ceux associés aux formes graves d'infection à STEC [1]. Le WGS permet également de détecter des clusters potentiellement épidémiques dont ceux de plus petite taille ou géographiquement diffus. Il permet également de différencier des cas « épidémiques », faisant partie d'un même cluster génomique, des cas « sporadiques » afin de mieux orienter les investigations épidémiologiques.

Le système de surveillance du SHU pédiatrique a démontré de nouveau sa capacité de détecter des épidémies à partir des différentes sources de données (notifications de SHU pédiatrique, surveillance

microbiologique au LA-RD et au CNR-ESS). Onze investigations épidémiologiques ont été initiées en 2022. Deux de ces investigations ont permis d'identifier l'origine de la contamination : une épidémie d'ampleur jamais décrite en France liée à la consommation de pizzas surgelées et une épidémie liée à la consommation de produits au lait cru. Pour deux autres épidémies, il n'a pas été possible d'identifier précisément la source alimentaire (suspicion forte sur des végétaux pour une, aucun aliment identifié pour l'autre). Plusieurs sérogroupes étaient responsables des épidémies dont O26, sérotype principal à l'origine d'épidémies en France depuis plusieurs années, mais aussi O103, O157 et O145. L'épidémie liée aux produits au lait cru démontre de nouveau le risque associé à ces produits. Toutefois, les aliments confirmés ou suspectés à l'origine des épidémies en 2022 étaient variés. Les investigations ont permis de documenter davantage ces risques, déjà décrits à l'international (végétaux, des produits à base de farine) [4-9].

REMERCIEMENTS

- Aux familles et patients participant aux investigations
- Aux services de pédiatrie, réanimation pédiatrique et néphrologie pédiatrique participant à la surveillance
- Aux biologistes des laboratoires hospitaliers et privés

REFERENCES

1. Joseph A, *et al.* Shiga-Toxin associated Hemolytic Uremic Syndrome: A Narrative Review. *Toxins*. 2020 12(2), 67.
2. Bruyand M, *et al.* Paediatric haemolytic uraemic syndrome related to Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, an overview of 10 years of surveillance in France, 2007 to 2016. *Euro Surveill*. 2019 Feb;24(8).
3. Santé publique France. Prévention du SHU chez l'enfant de moins de 15 ans en France. Disponible [en ligne](#).
4. Gieraltowski L, *et al.* Notes from the field: multistate outbreak of *Escherichia coli* O157: H7 infections linked to dough mix—United States, 2016. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, 2017. 66(3):88
5. Neil KP, *et al.* A novel vehicle for transmission of *Escherichia coli* O157: H7 to humans: multistate outbreak of *E. coli* O157: H7 infections associated with consumption of ready-to-bake commercial prepackaged cookie dough—United States, 2009. *Clin Infect Dis*, 2012. 54(4):511-518.
6. Mulchandani R, *et al.* Outbreak of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 linked with consumption of a fast-food product containing imported cucumbers, United Kingdom, August 2020. *Int J Infect Dis* 2021 Oct;110 Suppl 1:S62-S68. doi: 10.1016/j.ijid.2021.04.001.
7. Bennett SD, *et al.* Produce-associated foodborne disease outbreaks, USA, 1998-2013. *Epidemiol Infect*. 2018 Aug;146(11):1397-1406. doi: 10.1017/S0950268818001620. Epub 2018 Jun 20. PMID: 29923474; PMCID: PMC9133681.
8. Bottichio L, *et al.* Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Infections Associated With Romaine Lettuce—United States, 2018. *Clin Infect Dis*. 2020 Nov 5;71(8):e323-e330. doi: 10.1093/cid/ciz1182. PMID: 31814028.
9. Toxi-infection alimentaire collective (TIAC) à *E. coli* O157 producteur de Shiga-toxines, associée à la consommation de concombres crus. Saint-Maurice : Santé publique France, 2021. 24 p. Disponible [en ligne](#).