

Surveillance des entérovirus en France métropolitaine, 2000-2004

Denise Antona¹, Nicolas Lévêque², Sylvie Dubrou³, Jean-Jacques Chomei², Daniel Lévy-Bruhl¹, Bruno Lina²

¹ Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice ² Centre national de référence des entérovirus et Centre collaborateur OMS, Lyon

³ Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris

Dans le contexte du plan d'éradication de la poliomyélite, la surveillance des entérovirus a été renforcée depuis l'année 2000 [1]. Cette surveillance se fait selon deux axes : renforcement de la surveillance de la circulation des entérovirus dans la population devant permettre la détection d'éventuels cas de poliomyélite importés [2], incluant la détection en laboratoire de tout poliovirus (sauvage ou d'origine vaccinale), et surveillance de la circulation des entérovirus dans l'environnement.

MÉTHODES UTILISÉES POUR LA SURVEILLANCE DES ENTÉROVIRUS

Renforcement de la surveillance de la circulation des entérovirus dans la population

De 1980 à 1998, des informations sur les isollements de virus réalisés par les laboratoires de virologie hospitaliers étaient disponibles à travers le réseau Epivir, coordonné par le Réseau national de santé publique, devenu l'Institut de veille sanitaire (InVS). Depuis 1994, l'information recueillie était limitée aux virus associés à des syndromes neurologiques. L'étude des souches était réalisée par le Centre national de référence (CNR) à Lyon. Depuis 1996, celui-ci coordonnait un réseau de laboratoires hospitaliers universitaires (Groupe des entérovirologues Français, Gef), comportant des biologistes maîtrisant les techniques de culture et les techniques moléculaires pour le diagnostic des infections à entérovirus. Certains de ces laboratoires participaient également au réseau Epivir.

Suite à une enquête menée en 1999 par l'InVS auprès de 185 laboratoires de microbiologie médicale, un réseau élargi de laboratoires de virologie effectuant la recherche d'entérovirus a été mis en place en janvier 2000 : le Réseau de surveillance des entérovirus (RSE). Ce réseau est constitué du réseau Gef, des laboratoires ayant participé au réseau Epivir ainsi que de nouveaux laboratoires spontanément volontaires. Le RSE est coordonné sur le plan biologique par le CNR et sur le plan épidémiologique par l'InVS. Les laboratoires sont répartis sur le territoire métropolitain et envoient chaque mois au CNR et à l'InVS des données d'activité concernant les entérovirus. Sur 44 laboratoires initialement volontaires, 30 participent effectivement depuis le début dont 26 de façon régulière.

L'objectif du RSE est donc de renforcer la surveillance de la circulation des entérovirus dans la population, avec un souci de représentativité concernant à la fois le nombre de tests réalisés et leur répartition géographique ; ainsi, il doit permettre d'attester de la capacité des laboratoires de virologie à identifier la présence d'entérovirus et l'absence de poliovirus sauvage circulant à partir d'un nombre élevé de prélèvements positifs pour les entérovirus.

Différents indicateurs ont été retenus pour cette surveillance : le nombre et le type de prélèvements pour lesquels il y a eu une recherche d'entérovirus, l'hôpital et le service prescripteur, et leur distribution selon l'âge des patients. De façon plus spécifique pour les prélèvements positifs, sont recueillis : les méthodes utilisées pour l'isolement (culture, PCR) et le typage éventuel du virus (séroneutralisation, séquençage de la région VP1), le type d'entérovirus identifié si disponible, l'âge et le sexe du patient, ses symptômes cliniques. Un suivi régulier est assuré de façon coordonnée par l'InVS et le CNR, avec une validation mensuelle des données d'activité, des retours de bilans intermédiaires et une analyse annuelle des données.

En cas de détection d'un poliovirus, la notification immédiate est requise, permettant la mise en œuvre d'une investigation. Toutes les souches sont envoyées au CNR de Lyon pour identification du virus et sérotypage. Le résultat est confirmé par le Centre européen OMS de la poliomyélite (RKI-Berlin, Allemagne) auquel toutes les souches de poliovirus sauvages ou vaccinales doivent être adressées dans les délais les plus brefs.

La surveillance dans l'environnement

En 1998, la Commission nationale de certification de l'éradication de la poliomyélite a inclus dans son plan d'action la surveillance environnementale des poliovirus suivant les recommandations de l'OMS.

Cette surveillance porte notamment sur l'analyse virale des eaux d'épuration et des boues de stations d'épuration des eaux. Pour la France, elle est menée en région parisienne depuis 1975, par le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris (LHVP).

La recherche virale opérée par le LHVP est effectuée dans des eaux et boues résiduaires prélevées tous les mois au niveau de 4 stations d'épuration des eaux usées urbaines desservant 8 millions de personnes vivant ou transitant en Ile-de-France. Toutes les souches de virus entériques sont envoyées au CNR pour identification du virus et sérotypage. En cas de découverte d'un poliovirus, la caractérisation des souches est réalisée par le CNR et le résultat confirmé par le Centre européen OMS de la poliomyélite.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

Surveillance en population

De 2000 à 2004, aucun cas clinique suspect de poliomyélite n'a été signalé. Aucun poliovirus « sauvage » n'a été détecté dans les échantillons biologiques d'origine humaine examinés.

Données globales

Le RSE a recueilli des informations sur 192 598 prélèvements dont 39 276 liquides céphalorachidiens (LCR) (17,6 % positifs), 45 889 selles (4,3 % positifs), 70 330 prélèvements rhinopharyngés (2,2 % positifs) et 14 243 sérums (1,4 % positifs) et leur répartition par classes d'âge (tableau 1). Ce recueil a augmenté au cours du temps puisqu'en 2004, 41 482 prélèvements ont été analysés contre 36 832 en 2000. Comme le montre la figure 1, la représentativité géographique du réseau s'est améliorée au cours du temps avec en particulier, depuis début 2004, des données provenant de Nice pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Les régions Centre et Bourgogne envoient ponctuellement des prélèvements au CNR.

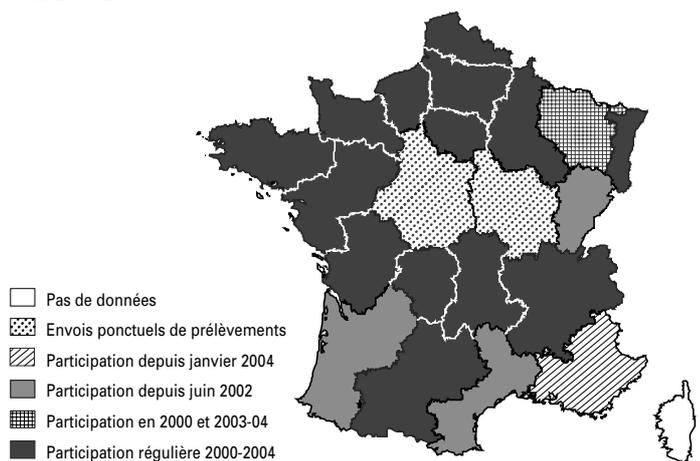
Tableau 1

Recherches d'entérovirus réalisées par le RSE : répartition des types de prélèvements par classes d'âge (n = 192 598), France, 2000-2004

Nature du prélèvement	Classes d'âge des patients prélevés						Inconnue	Total
	< 1 an	1-4 ans	5-14 ans	15-24 ans	25-49 ans	≥ 50 ans		
Liquide céphalo-rachidien	6 324 16,1 %	2 992 7,6 %	3 675 9,3 %	2 086 5,3 %	5 980 15,2 %	7 095 18,1 %	11 124 28,4 %	39 276 100 %
Selles	14 796 32,2 %	9 515 20,8 %	4 735 10,3 %	1 345 2,9 %	1 754 3,8 %	2 102 4,6 %	11 642 25,4 %	45 889 100 %
Gorge/voies respiratoires	21 406 30,4 %	13 635 19,4 %	6 669 9,5 %	2 972 4,2 %	7 457 10,6 %	9 368 13,3 %	8 823 12,6 %	70 330 100 %
Sang/sérum	773 5,4 %	1 087 7,6 %	1 149 8,1 %	1 392 9,8 %	4 488 31,5 %	4 420 31,0 %	934 6,6 %	14 243 100 %
Autres : urines, peau, muqueuses, liquide amniotique, biopsies, etc..	3 495 15,1 %	938 4,1 %	1 225 5,4 %	1 863 8,2 %	6 604 28,9 %	5 197 22,8 %	3 538 15,5 %	22 860 100 %

Figure 1

Surveillance renforcée des entérovirus : régions couvertes par le RSE en 2000-2004



Poliovirus

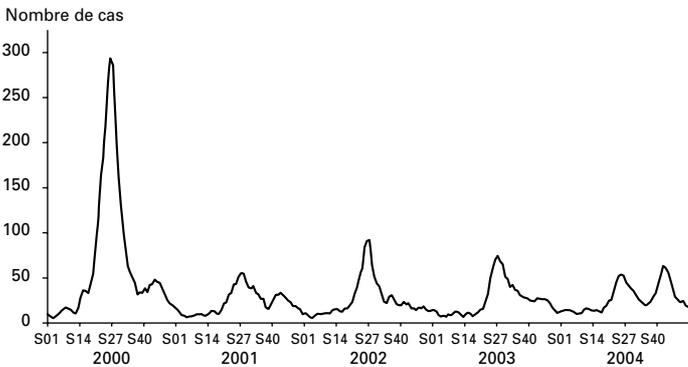
Plus de 29 000 examens de selles ont été pratiqués chez les moins de 15 ans, population cible de l'OMS pour la surveillance des paralysies flasques aiguës (chiffre minimum, puisque pour 11 642 analyses de selles, l'âge du patient n'est pas précisé). Sur l'ensemble des 45 889 selles analysées au cours de ces 5 années, deux poliovirus vaccinaux ont été retrouvés. Le premier était un poliovirus Sabin de type 3 détecté en 2002 dans les selles diarrhéiques d'un enfant de 4 mois, originaire d'Algérie où il avait reçu deux doses de vaccin polio oral (VPO). Le second était un poliovirus de type 1 détecté en 2003 chez un enfant de 8 jours, originaire du Maroc (utilisation du VPO en routine et lors des journées nationales de vaccination), lors d'un bilan systématique, sans contexte clinique particulier.

Entérovirus non polio

Parmi les 192 598 prélèvements analysés par le RSE, 9 603 (4 %) ont été retrouvés positifs pour un entérovirus chez 8 978 patients, certains patients ayant eu plusieurs prélèvements. Au cours de ces 5 années, seule l'année 2000 a été épidémique. Les années suivantes, on observe aussi une augmentation estivale du nombre des cas (pic retrouvé autour de la 27^{ème} semaine), avec une diminution lente du nombre de cas au cours de l'automne sauf en 2004 avec un second pic de même ampleur semaine 43 (figure 2).

Figure 2

Entérovirus : patients avec au moins un prélèvement positif, distribution des cas par semaine (moyennes mobiles sur 3 semaines), réseau de surveillance des entérovirus, France, 2000-2004



La répartition des patients positifs par classe d'âge (âge connu pour 8 914 patients) est la suivante : 3 024 patients de moins d'un an (34 %), 1 678 de 1 à 4 ans (19 %), 2 304 de 5 à 14 ans (26 %), 456 de 15 ans à 24 ans (5 %), 1 179 de 25 à 49 ans (13 %) et 273 de plus de 50 ans (3 %). La distribution des cas selon le sexe montre une prédominance masculine avec un sexe ratio à 1,5 (5 018 hommes / 3 436 femmes).

Le contexte clinique était précisé pour 5 445 patients (61 %). La symptomatologie cérébro-méningée a dominé (68,9 %, n = 3 752), avec 67 % des patients (n = 3 646) présentant une méningite ou un syndrome méningé, 0,7 % une encéphalite (n = 37), et 1,2 % un coma, des convulsions ou un syndrome cérébelleux (n = 67). Les autres symptomatologies étaient digestives, neuromusculaires, respiratoires, cardiaques. Il a aussi été observé des syndromes pied-main-bouche. Le tableau 2 présente la répartition des formes cliniques selon l'âge. La part prise par la symptomatologie cérébro-méningée varie selon l'âge, surtout marquée chez les 5-14 ans.

Tableau 2

Entérovirus : contexte clinique des prélèvements positifs ; distribution par classes d'âge des patients (n = 5 404), RSE, 2000-2004

Clinique	Classes d'âge des patients						Total
	< 1 an	1-4 ans	5-14 ans	15-24 ans	25-49 ans	≥ 50 ans	
Syndrome cérébro-méningés	757 (46 %)	637 (60 %)	1 329 (88 %)	254 (87 %)	613 (87 %)	124 (68 %)	3 714 (69 %)
S.* infectieux	501	140	58	10	30	8	747
S. digestifs	171	143	51	7	7	7	386
S. respiratoires	126	69	15	6	4	7	227
S. neuromusculaires	27	17	35	4	19	7	109
S. cardiaques	7	6	3	2	14	13	45
S. pied-main-bouche	4	22	2	1	3	2	37
Autres	44	35	20	8	18	14	139
Total	1 640	1 069	1 513	292	708	182	5 404

* Syndrome. Pourcentages entre parenthèses : part prise par des pathologies cérébro-méningées dans chaque classe d'âge.

Sur les 8 978 patients chez lesquels un entérovirus a été isolé, la souche n'a pas été typée dans 4 758 cas (53 %), elle a été typée non polio, sans autre caractérisation dans 1 463 cas (16,3 %) et le sérotype précis a été déterminé dans 2 757 cas (30,7 %) (tableau 3). Les 10 principaux sérotypes d'entérovirus non polio ayant circulé chez l'homme au cours de ces 5 années appartiennent tous à l'espèce Human enterovirus B [HEV-B] : echovirus 30 (E-30), E-13, et E-6, coxsackievirus B5 (CV-B5), E-11, CV-B4, E-9, E-7, CV-B1 et CV-B2. Sauf lors de l'épisode épidémique de 2000, les entérovirus ont circulé sur tout le territoire sans grande spécificité régionale.

Tableau 3

Identification des entérovirus non polio, RSE, France, 2000-2004 (2 757 patients). Toutes les souches isolées appartiennent à l'espèce Human enterovirus B [HEV-B], à l'exception du CV-A16 et CV-A24 [HEV-C] et de l'EV-71 [HEV-A]

Sérotype	2000	2001	2002	2003	2004	Total	
E-30	525	44	15	6	49	639	23,2 %
E-13	425	13	4	3	0	445	16,1 %
E-6	147	62	74	10	10	303	11,0 %
CV-B5	84	4	18	59	19	184	6,7 %
E-11	12	18	115	15	10	170	6,2 %
CV-B4	38	23	5	15	34	115	4,2 %
E-9	1	23	16	40	23	103	3,7 %
E-7	8	4	0	23	54	89	3,2 %
CV-B1	11	1	34	30	5	81	2,9 %
CV-B2	14	20	0	6	41	81	2,9 %
CV-B3	0	3	25	21	16	65	2,4 %
E-5	8	4	40	6	6	64	2,3 %
E-4	0	2	23	18	3	46	1,7 %
CV-A9	3	8	17	5	8	41	1,5 %
E-18	11	5	17	2	2	37	1,3 %
E-25	0	1	4	10	19	34	1,2 %
E-16	3	9	8	6	4	30	1,1 %
E-21	6	3	3	6	5	23	0,8 %
E-3	3	1	10	2	3	19	0,7 %
E-17	8	3	1	3	4	19	0,7 %
Parecho 1*	1	1	12	2	0	16	0,6 %
E-20	0	2	4	4	1	11	0,4 %
E-14	3	7	1	0	0	11	0,4 %
CV-A24	0	2	3	3	0	10	0,4 %
CV-A16	1	2	2	2	3	10	0,4 %
E-31	0	3	2	1	3	9	0,3 %
EV-71	1	0	1	5	1	8	0,3 %
Autres**	10	19	9	28	28	94	
Total	1 323	287	464	332	351	2 757	100 %

E : echovirus - CV-A ou CV-B : coxsackievirus A ou B - EV : enterovirus.
* Le parechovirus 1, anciennement E-22, est désormais classé dans le genre Parechovirus et non plus Enterovirus.

** Autres sérotypes identifiés, comptant chacun pour moins de 0,3% sur le total des 5 années.

En gras : les 10 sérotypes les plus fréquemment retrouvés chaque année et au total.

Lors de l'épidémie de méningites de l'an 2000, les trois principaux sérotypes retrouvés (E-30, E-13 et E-6) [3] comptaient pour 84 % du total des entérovirus caractérisés. Le début de l'épidémie a été observé en Bretagne, puis dans les Pays de la Loire avec une majorité d'E-30, en Picardie et dans la région parisienne en impliquant essentiellement des E-13. L'E-6 n'a jamais été isolé de façon prépondérante mais a circulé dans l'ensemble des régions françaises. Il a continué de circuler en 2001 et 2002, les E-30 et E-13 ayant peu ou pas circulé au cours des 4 années suivantes. En 2002, le sérotype qui a circulé en majorité était l'E-11. Les sérotypes incriminés étaient très variables en fonction de l'âge des cas (tableau 4), avec la majorité des sérotypes isolés le plus souvent chez des enfants de moins d'un an, à l'exception de l'E-30 retrouvé surtout chez les enfants âgés de 5 à 14 ans, voire chez des adultes.

Tableau 4

Répartition par classe d'âge des patients des 10 principaux sérotypes d'entérovirus identifiés (n = 2 154), RSE, 2000-2004

Sérotype	Classes d'âge des patients avec au moins 1 prélèvement positif						Total
	< 1 an	1 à 4 ans	5 à 14 ans	15 à 24 ans	25 à 49 ans	≥ 50 ans	
E-30	53 (8,5 %)	104 (16,6 %)	260 (41,5 %)	46 (7,3 %)	154 (24,6 %)	10 (1,6 %)	627 (100 %)
E-13	113 (52,3 %)	65 (30,2 %)	137 (32,5 %)	31 (39,2 %)	56 (28,4 %)	-	402 (100 %)
E-6	78 (25,7 %)	95 (31,4 %)	84 (27,7 %)	13 (4,3 %)	27 (8,9 %)	6 (2,0 %)	303 (100 %)
CV-B5	68 (37,2 %)	47 (25,7 %)	33 (18,0 %)	4 (2,2 %)	20 (10,9 %)	11 (6,0 %)	183 (100 %)
E-11	101 (59,4 %)	41 (24,1 %)	19 (11,2 %)	1 (0,6 %)	8 (4,7 %)	-	170 (100 %)
CV-B4	48 (41,7 %)	26 (22,6 %)	21 (18,3 %)	1 (0,9 %)	14 (12,2 %)	5 (4,3 %)	115 (100 %)
E-9	50 (48,5 %)	26 (25,2 %)	16 (15,5 %)	5 (4,9 %)	6 (5,8 %)	-	103 (100 %)
E-7	49 (55,1 %)	28 (31,5 %)	9 (10,1 %)	-	2 (2,2 %)	1 (1,1 %)	89 (100 %)
CV-B1	30 (37,0 %)	29 (35,8 %)	11 (13,6 %)	1 (1,2 %)	8 (9,9 %)	2 (2,5 %)	81 (100 %)
CV-B2	40 (49,4 %)	25 (30,9 %)	9 (11,1 %)	1 (1,2 %)	4 (4,9 %)	2 (2,5 %)	81 (100 %)
Total	630 (29,2 %)	486 (22,6 %)	599 (27,8 %)	103 (4,8 %)	299 (13,9 %)	37 (1,7 %)	2 154 (100 %)

E : echovirus - CV-A ou CV-B : coxsackievirus A ou B

Surveillance dans l'environnement

Le CNR a reçu environ 600 isolats de 2000 à 2004 pour typage, parmi lesquels ont été identifiés : des coxsackievirus B (environ 65 % des isolats), de rares échovirus et coxsackievirus A (1 % des isolats), des adénovirus (19 % des isolats) et des réovirus (15 % des isolats). Les E-6 et E-13 ont bien été retrouvés lors de l'été 2000.

Des poliovirus ont été détectés à 5 occasions dans les boues des stations d'épuration, en période hivernale le plus souvent. Il s'agissait à trois reprises de souches Sabin-like du sérotype 2 (2000, 2003 et 2004) et une fois du sérotype 1 (2001). Il n'a pas été identifié de poliovirus sauvage pendant cette période.

DISCUSSION

De 2000 à 2004, le RSE a permis une surveillance étroite des entérovirus circulants et parmi eux, des poliovirus. Aucune souche de poliovirus « sauvage » n'a été détectée au cours de ces 5 années ; deux souches vaccinales importées de poliovirus ont été identifiées.

La représentativité géographique du RSE a progressé au cours du temps, et l'information émanant de la région Paca devrait s'améliorer avec l'adhésion de Marseille prévue en 2005. Cette participation est d'autant plus attendue que Marseille et la région Paca font partie des zones les plus à risque de réintroduction du poliovirus « sauvage » en France depuis les zones endémiques.

Le réseau retrouve la saisonnalité de la circulation des entérovirus avec une recrudescence estivale des cas. En 2000, le RSE a permis de suivre une épidémie de méningite virale liée à la circulation prépondérante de 3 entérovirus : les échovirus types 30, 13 et 6. L'E-6 est connu pour être responsable de poussées épidémiques de méningites aseptiques, en France, la dernière avait été observée en 1990. Depuis 1976, il n'avait jamais été observé d'épidémie à E-13, ce virus ne circulant jusqu'à présent que sur le mode endémique.

Les 10 principaux entérovirus non polio ayant circulé chez l'homme, de façon fluctuante au cours de ces 5 années, sont, par ordre décroissant de fréquence : E-30, E-13, E-6, CV-B5, E-11, CV-B4, E-9, E-7, CV-B1 et CV-B2.

Dans la littérature [4,5], la symptomatologie la plus fréquemment observée est cérébro-méningée, essentiellement des méningites. Les sérotypes impliqués le plus souvent dans les épidémies de méningite virale sont les suivants : CV-A7, CV-A9, CV-B1 à CV-B5, E-2 à E-4, E-7, E-9, E-11, E-14, E-16 à E-19, E-25, E-30, E-33 et enterovirus 71 (EV-71). On peut aussi observer des encéphalites (une dizaine de cas par an en France), des paralysies et des ataxies.

Les autres symptomatologies comprennent essentiellement le syndrome pied-main-bouche (essentiellement CV-A16 et EV-71), des syndromes respiratoires peu sévères (essentiellement CV-A et CV-B2 à CV-B5), des atteintes cardiaques (myocardites et péricardites aiguës, impliquant surtout des CV-B3), des syndromes digestifs (liés surtout aux échovirus). Les entérovirus les plus souvent rencontrés en pathologie néo-natale sont l'E-11 qui représente la moitié des cas publiés, et les CV-B (sauf le type 6) qui sont en cause dans un tiers des cas [4].

Chaque année, de nombreuses souches d'entérovirus restent non typées en technique conventionnelle de neutralisation utilisant les pools croisés de Melnick et les sérums de singe monovalents hyper immuns préparés par le CNR [6]. Le séquençage de la région du génome codant la protéine de capsid VP1 et la comparaison des séquences avec celles publiées dans la banque de données internationale GENBANK, ont permis chaque année de typer 50 % de ces souches. En outre, par cette technique, il a été possible de mettre en évidence des entérovirus nouveaux EV-74, EV-75, EV-76, EV-77, EV-78. [7, 8, 9].

Les techniques de PCR utilisées ne permettent pas actuellement de différencier directement les entérovirus non-polio des poliovirus, ce qui explique que près de la moitié des prélèvements du RSE n'ont pu bénéficier de cette différenciation. Pour pallier à ce problème, deux stratégies sont possibles : obtenir un prélèvement « périphérique » (rhino-pharynx ou selles) en plus du LCR chez les patients suspects de méningite à entérovirus afin d'isoler le virus ou faire une seconde PCR spécifique polio sur chaque LCR positif en PCR entérovirus. En France, c'est actuellement la première option qui a été choisie car la plus adaptée à la fois au terrain et aux contraintes financières. Le CNR évalue actuellement une technique PCR entérovirus aussi sensible que celle couramment utilisée, mais qui permettrait aussi l'identification génotypique directe des entérovirus détectés dans le LCR. La faible quantité d'ARN contenue dans les LCR est l'élément limitant pour le diagnostic de routine basé sur cette technique. Elle devrait cependant permettre à l'aide

d'amorces spécifiques de faire au minimum le diagnostic d'espèce (les entérovirus étant classés en 5 espèces, Human enterovirus A à D, et Poliovirus).

Aucune souche de poliovirus sauvage n'a été isolée dans l'environnement au cours de ces 5 années. La fréquence d'isolement des poliovirus dans les eaux usées de la région parisienne diminue régulièrement depuis 1982 ; elle est proche d'un cas par an depuis 1991, suivant la diminution de l'incidence de la maladie et les pratiques vaccinales avec l'utilisation exclusive du vaccin polio injectable en France. Jusqu'en 1990, les poliovirus représentaient 10 % des entérovirus isolés et la répartition entre souches vaccinales, indifférenciées et sauvages était équivalente. Depuis 15 ans, un seul poliovirus sauvage a été détecté en 1996 (souche proche de poliovirus 3-21267/Morocco 1977) et les souches vaccinales ne représentent plus qu'une très faible part des entérovirus. Cette surveillance environnementale permet de compléter la surveillance clinique et l'ensemble donne un bon reflet de la circulation des entérovirus en France.

CONCLUSION

Depuis la mise en place du RSE, 26 laboratoires participent régulièrement et le nombre élevé de prélèvements analysés permet d'attester de la capacité des laboratoires de virologie à surveiller la circulation des entérovirus et à rapporter l'éventuelle présence de poliovirus (« sauvage », Sabin ou dérivé d'un polio Sabin). Il est cependant nécessaire de renforcer les capacités du système à détecter l'éventuelle importation de poliovirus « sauvage » en provenance d'une zone d'endémie d'une part en améliorant la couverture géographique du réseau dans le sud-est de la France, mais aussi en augmentant le pourcentage de différenciation polio/non polio effectuée à partir des prélèvements dans lesquels a été détecté un entérovirus.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier très chaleureusement les équipes des laboratoires participant au RSE à : Amiens (D Hecquet, G Duverlie), Angers (F Lunel, S Kouyoumdjian), Besançon (G Herbein, A Coquerelle), Bordeaux (H Fleury, ME Lafon, V Abadie), Brest (B Picard, MC Legrand), Caen (F Freymuth, J Petitjean), Clermont Ferrand (H Peigue-Lafeuille ; C Henquell), Grenoble (JM Seigneurin, B Gratacap), Kremlin-Bicêtre (P Nordmann, I Bouillery, C Pallier), Le Havre (A Morel), Lille (P Wattre, D Hober, A De Wilde), Limoges (F Denis, S Alain), Lyon (JJ Chomel, B Lina, N Lévêque, D Thouvenot), Montpellier (M Segondy), Nantes (S Billaudel, M Coste-Burel), Nice (A Caramella, J.C Lefebvre), Poitiers (G Agius, A Bourgoïn), Reims (C de Champs, J Carquin, L Andreoletti), Rouen (F Simon, C Buffet-Janvresse, M Gueudin), St-Etienne (B Pozzetto, S Omar), Strasbourg (JP Gut, F Stoll Keller), Thionville (C Delamare, F Hussenet), Toulouse (J Puel, C Mengelle), Paris – St Louis (PH Lagrange, C Scieux), Paris – St Vincent de Paul (P Lebon), Paris – Val de Grâce (E Nicand, J Maslin, R Teyssou) et ceux du LHVP (S Dubrou et D Carlier). Remerciements en particulier à tous les techniciens (es) qui ont aidé à isoler et identifier les souches d'entérovirus dans chacun des laboratoires participants.

RÉFÉRENCES

- [1] Plan d'action de la commission nationale de certification de l'éradication de la poliomyélite : actualisation du plan d'action de juin 1998. Conduite à tenir devant un cas de polio suspect ou confirmé ou devant un isolement de poliovirus. Bull Epidemiol Hebdom, 2000; 46-47:201-8.
- [2] Antona D. L'éradication des maladies infectieuses : l'exemple de la poliomyélite. Médecine/Sciences 2002, 18:55-61.
- [3] Chomel JJ, Antona D, Thouvenot D, Lina B. Three ECHOvirus serotypes responsible for outbreak of aseptic meningitis in Rhone-Alpes region, France. Three ECHOvirus serotypes responsible for outbreak of aseptic meningitis in Rhone-Alpes region, France. Eur J Clin Microbiol Infect Dis (2003), 22:191-1932.
- [4] Melnick JL. Poliovirus and other enteroviruses in: 'Evans AS, Kaslow RA: Viral Infections of humans. Epidemiology and control. Ed Plenum medical book company, New York 1997: 583-663.
- [5] CDC. Enterovirus surveillance – United States, 2000-2001. Morb Mort Wkly Rep 2002, 5146:1047-9.
- [6] Lim KA, Benyesh-Melnic M. Typing of viruses by combinations of antiserum pools. Application to typing of enteroviruses (coxsackie and ECHO). J Immunol 1960, 84:309-317.
- [7] Oberste MS, Michele SM, Maher K, Schnurr D, Cisterna D, Junntila N, Uddin M, Chomel JJ, Lau CS, Ridha W, al-Busaidy S, Norder H, Magnius LO, Pallansch MA. Molecular identification and characterization of two proposed new enterovirus serotypes, EV74 and EV75. J Gen Virol 2004, 85:3205-12.
- [8] Oberste MS, Maher K, Michele SM, Belliot G, Uddin M, Pallansch MA. Enteroviruses 76, 89, 90 and 91 represent a novel group within the species Human enterovirus A. J Gen Virol. 2005, 86:445-51.
- [9] Norder H, Bjerregaard L, Magnius L, Lina B, Aymard M, Chomel JJ. Sequencing of « untypable » enteroviruses reveals two new types, EV-77 and EV-78, within human enterovirus type B and substitutions in the BC loop of the VP1 protein for known types. J Gen Virol. 2003; 84:827-36.