



**Jeu non complet de diapositives
extraites de la conférence**



Enterovirus et émergence

Hélène PEIGUE-LAFEUILLE

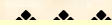
Cécile HENQUELL, Audrey MIRAND, Jean Luc BAILLY, Christine ARCHIMBAUD



CHU Clermont-Ferrand

EA3843 « Génétique, variabilité et pouvoir pathogène des virus à ARN à partir de deux modèles d'étude, les entérovirus et le virus de l'hépatite C » Université d'Auvergne

***Centre National de Référence des Entérovirus et Parechovirus– Laboratoire Associé
(à partir de 2012 pour période 2012-2016)***



54^{ème} journée de l'Hôpital Claude Bernard, Paris, 15 novembre 2011

Parmi les virus animaux:

- genre APHTHOVIRUS fièvre aphteuse

3 genres de Picornavirus pathogènes pour l'homme:

- ENTEROVIRUS

- HEPATOVIRUS ⇒ virus de l'hépatite A (HAV)

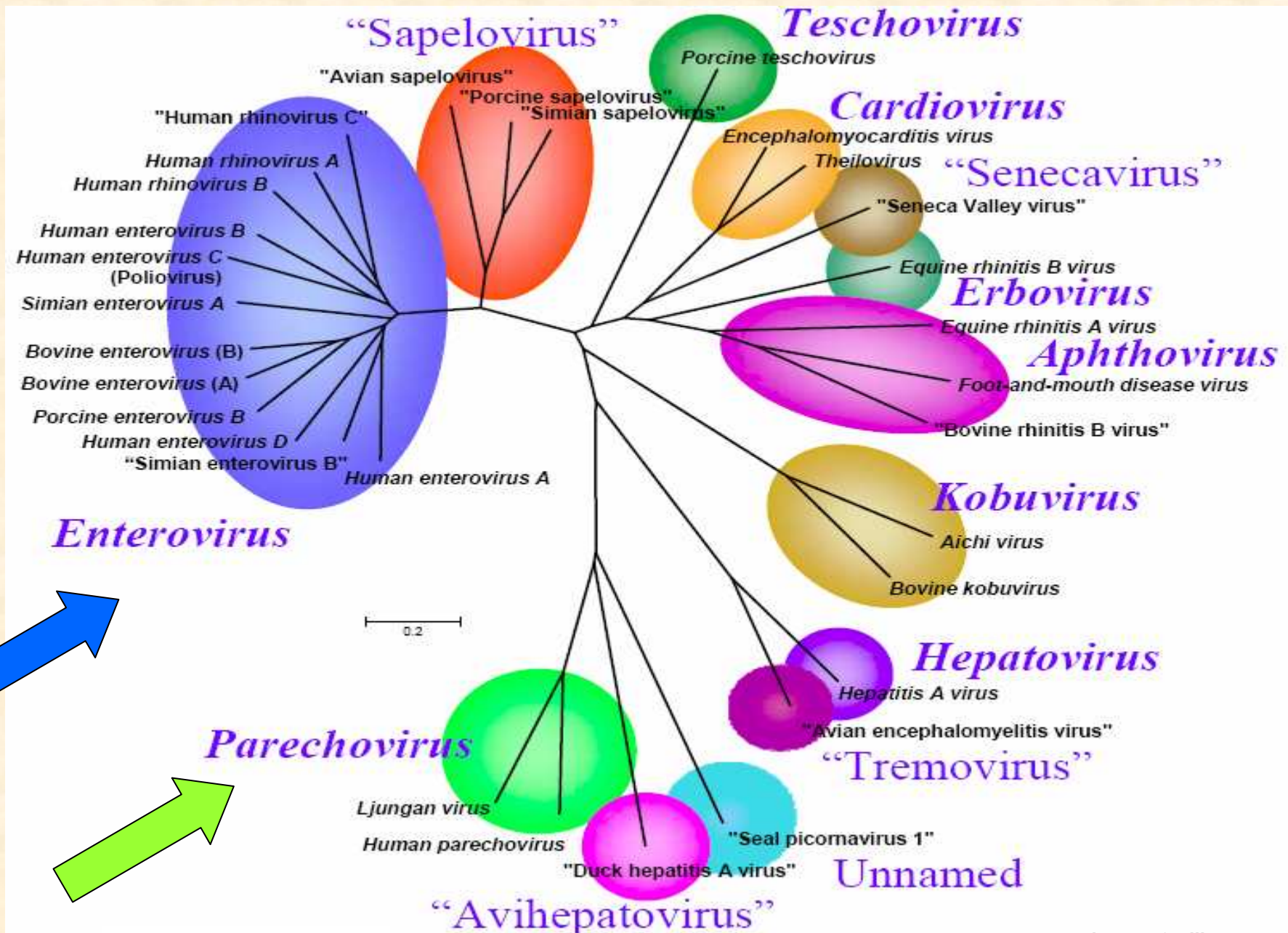
- PARECHOVIRUS (ex-Echovirus 22 et 23)

Infections inapparentes

>> infections symptomatiques

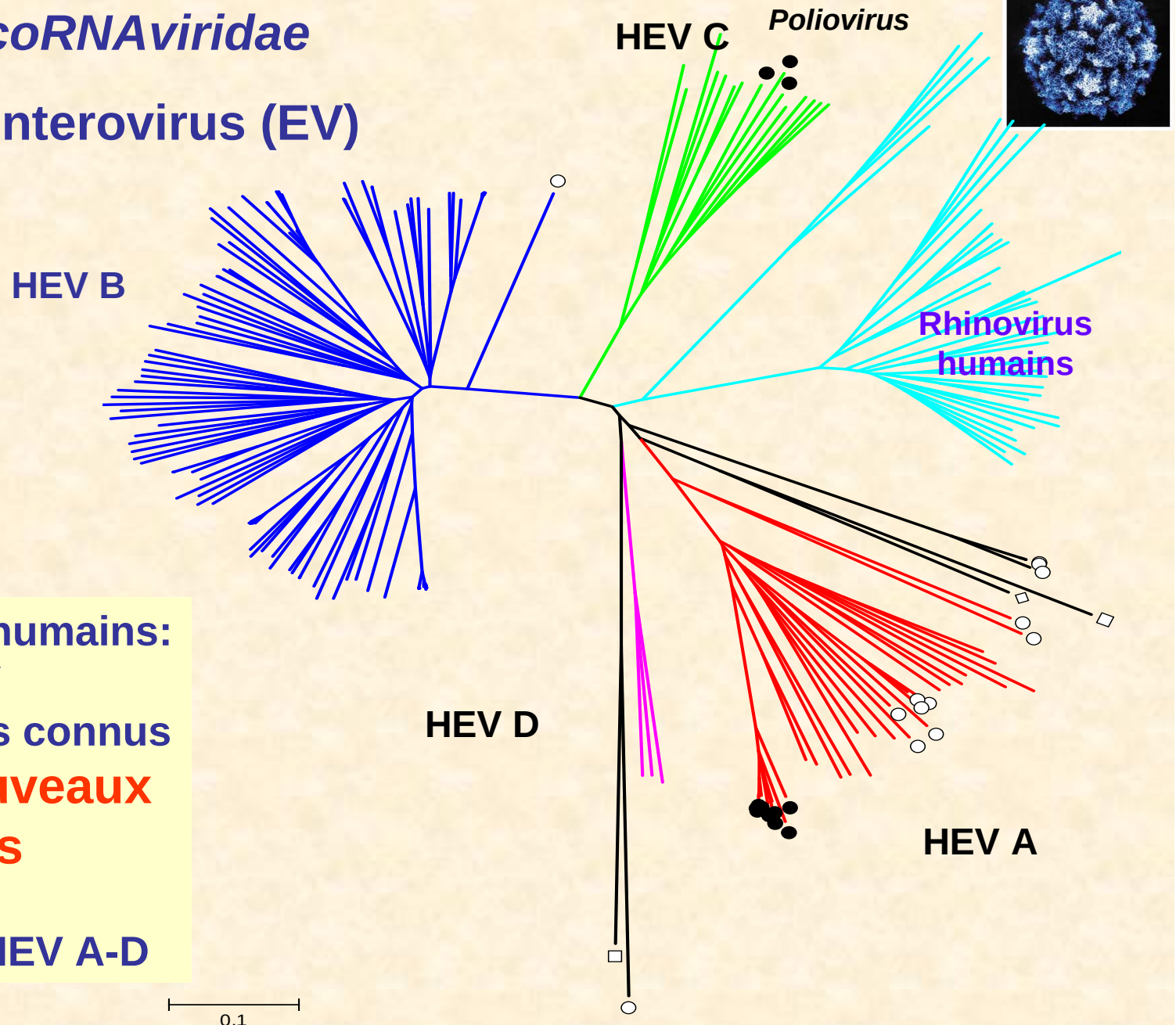
>> infections mortelles

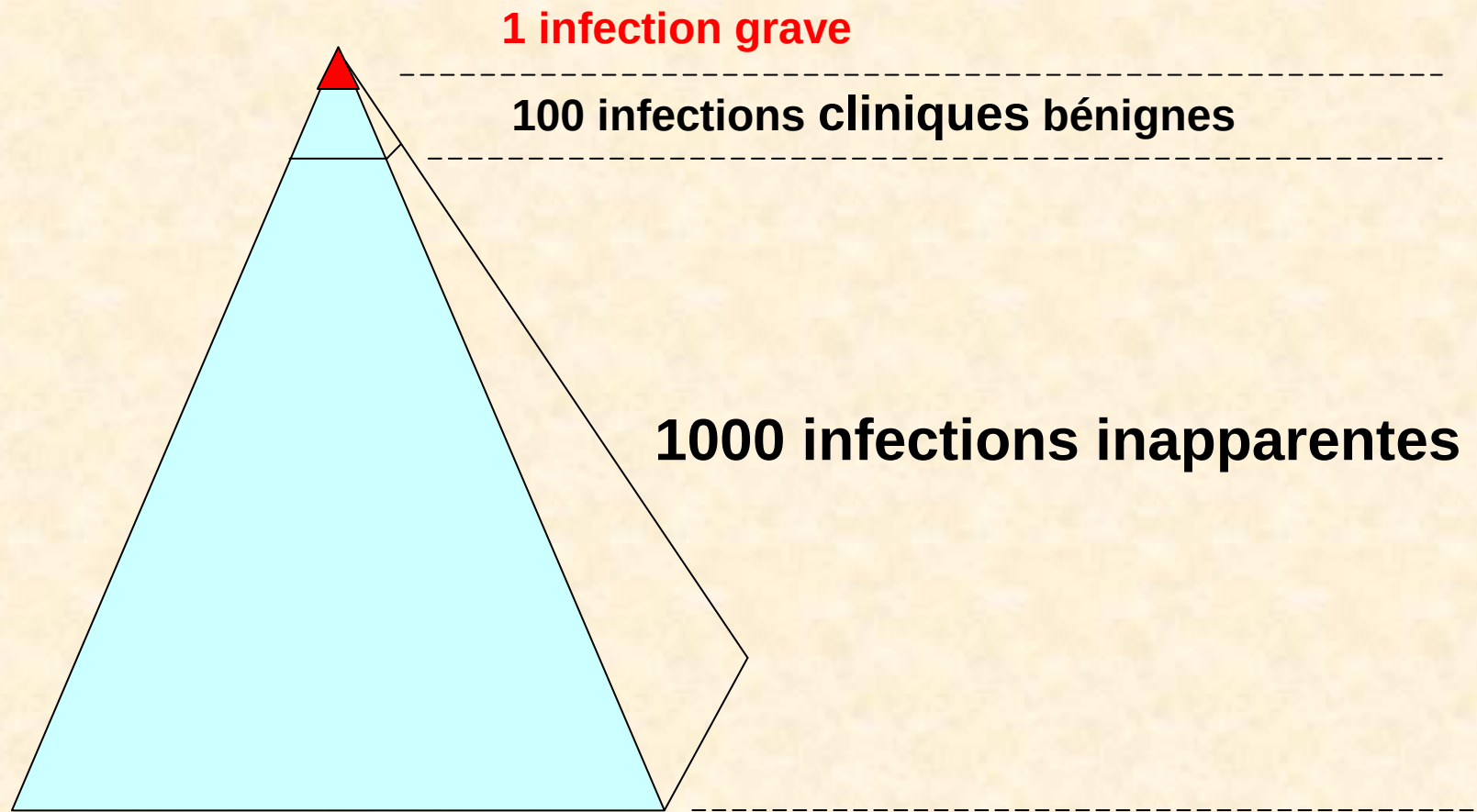
Les entérovirus et les autres picornavirus



- Famille : *PicoRNAviridae*
- Genre: Enterovirus (EV)

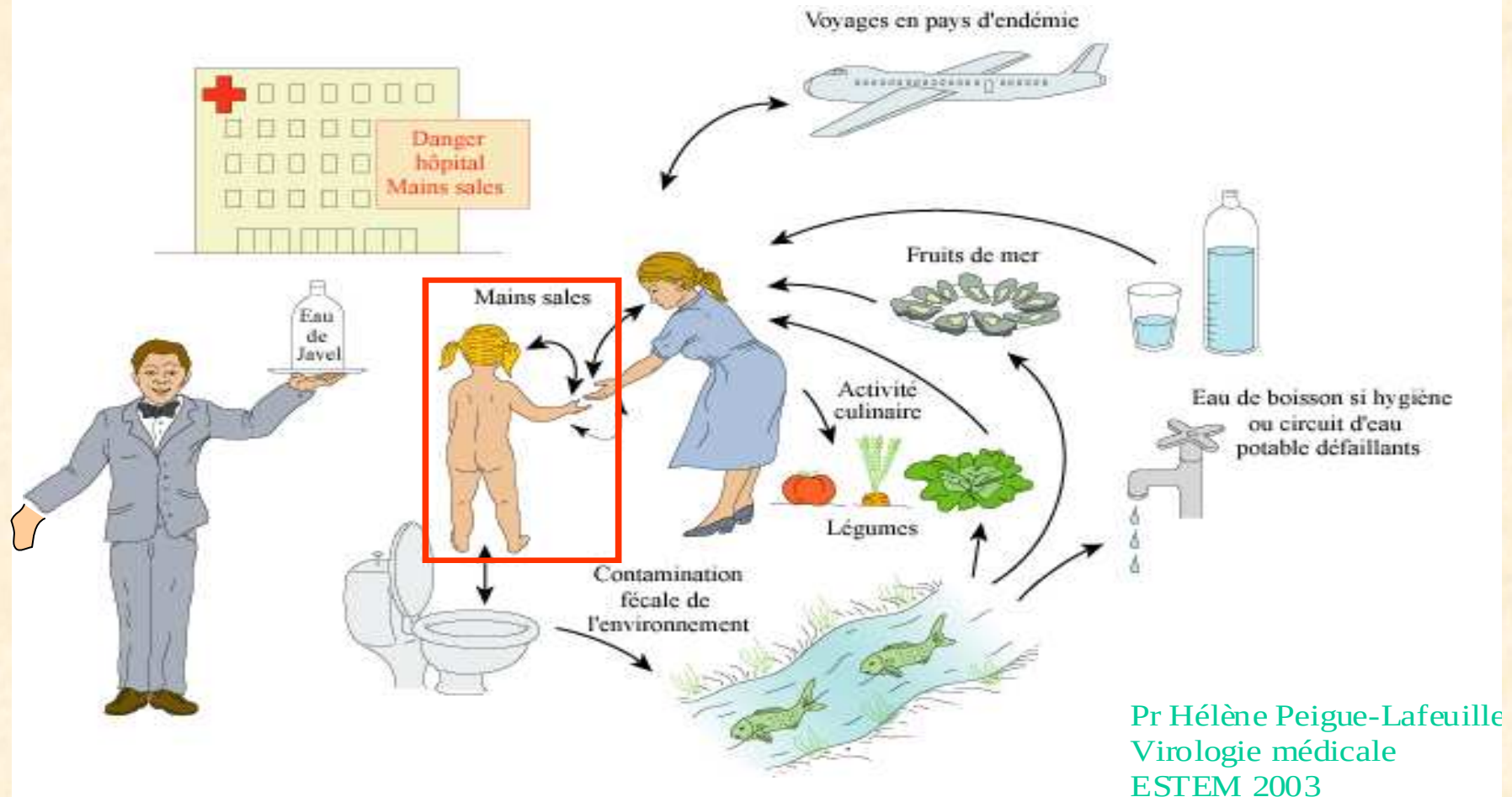
Entérovirus humains:
HEV
68 serotypes connus
+ **≈30 nouveaux types**
4 espèces HEV A-D



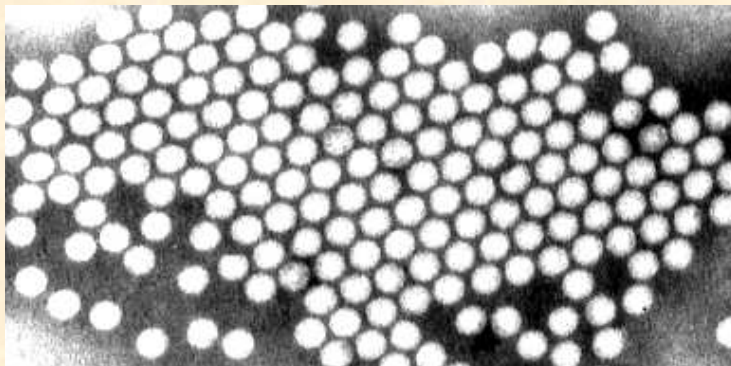


Importance du terrain:

âge
↙ défenses immunitaires
grossesse
amygdalectomie
traumatisme...



Transmission fécale-orale directe et indirecte

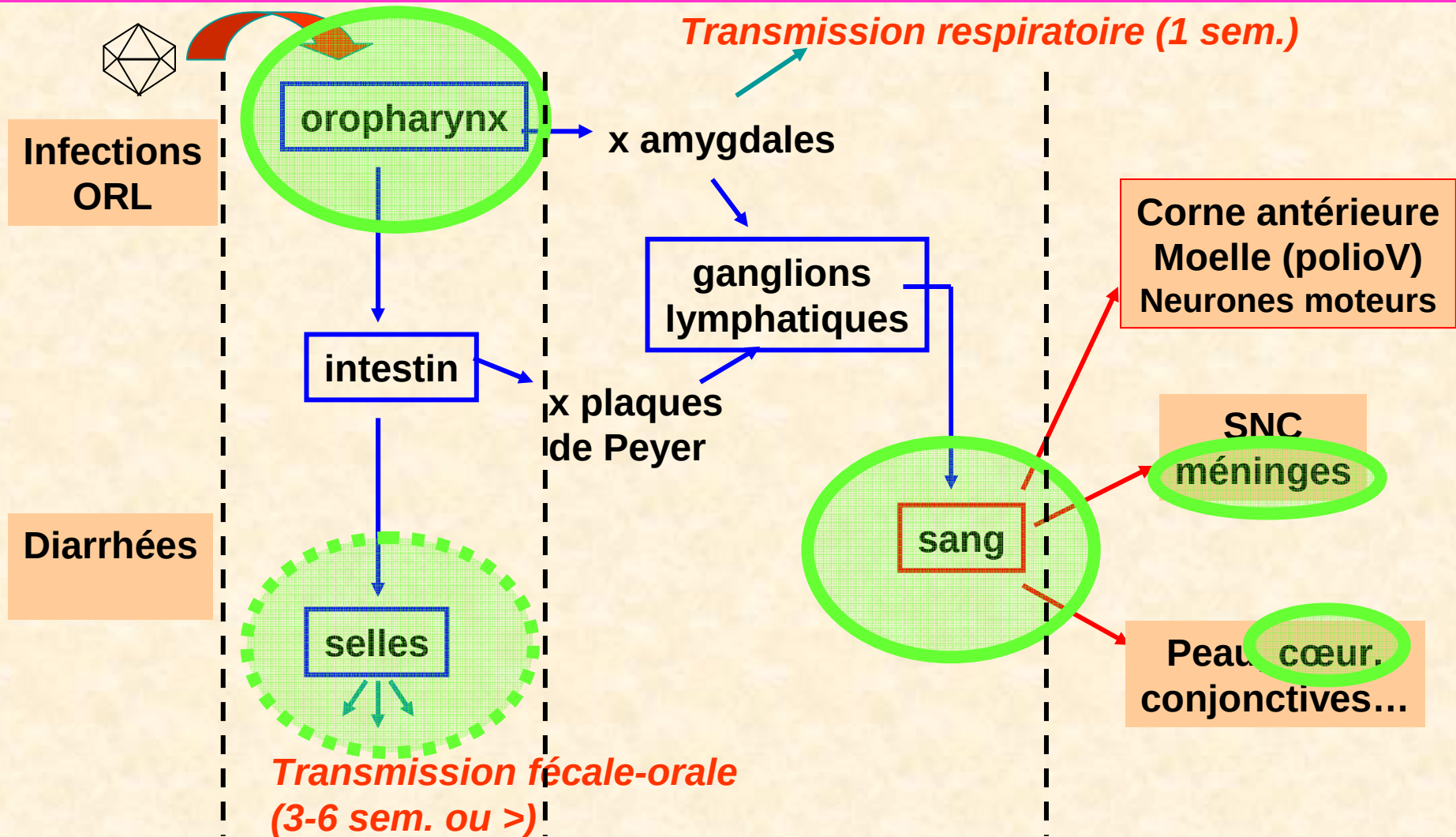


Excrétion dans les selles :
100 000 virus/g de selles
= 10 à 300 millions EV par jour !



MÊME SI INFECTION ASYMPTOMATIQUE

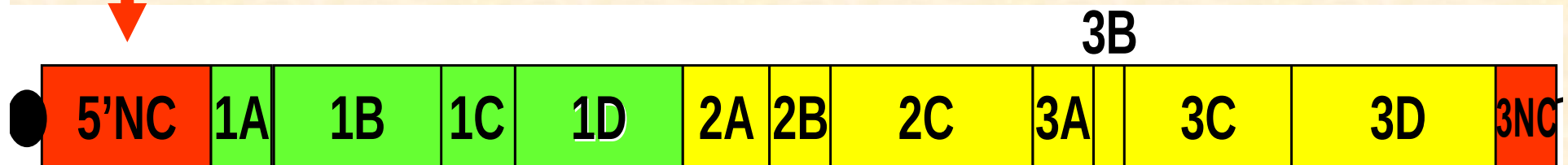
Diagnostic des infections à entérovirus: rationnel pour chercher le virus là où il se trouve!



Important: sécrétion d'AC neutralisants protecteurs mais spécifiques de type,
la « sérologie entérovirus » est sans intérêt

Diagnostic moléculaire du genre entérovirus

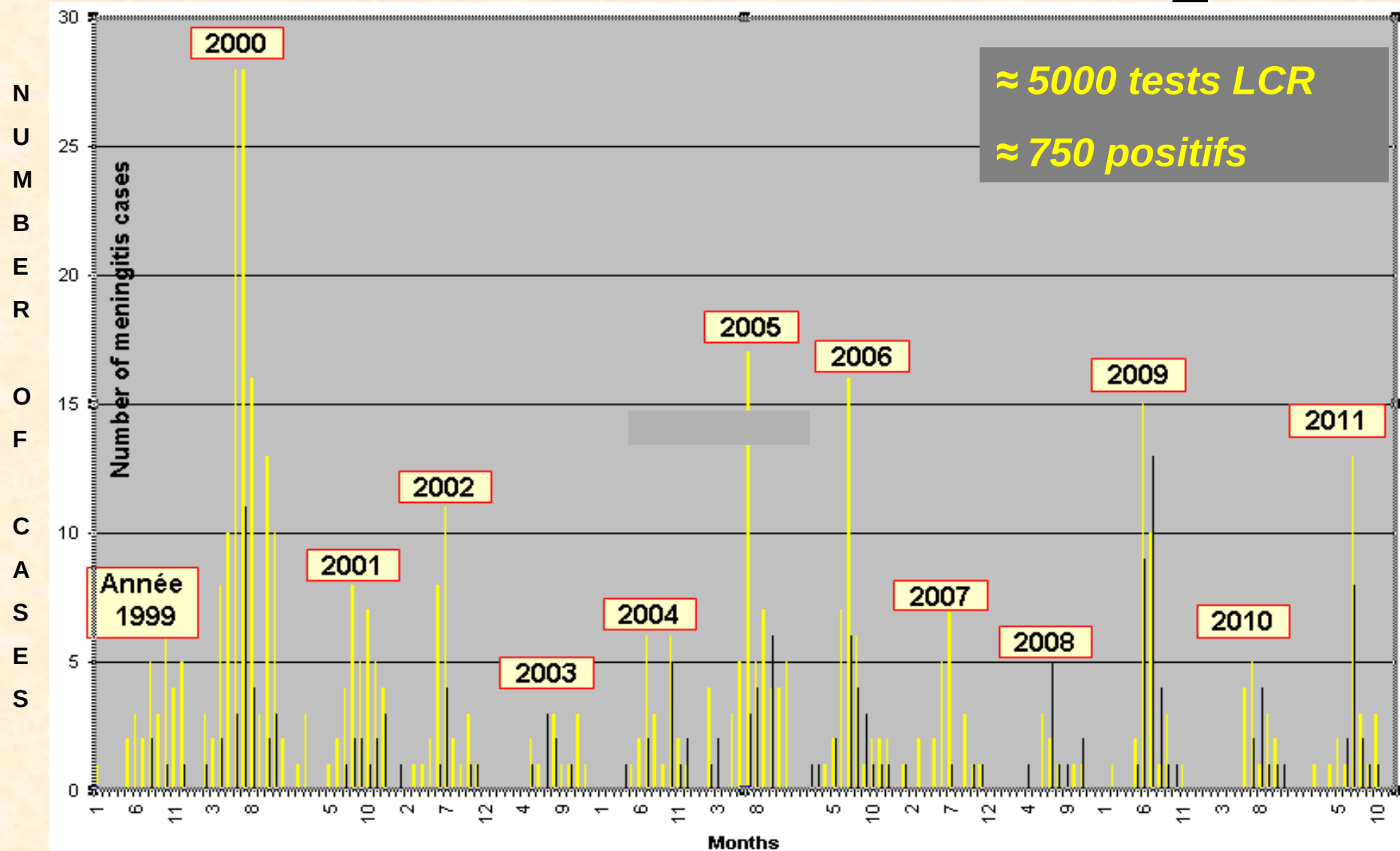
*Région conservée 5' non codante:
diagnostic générique de genre*



- Les prélèvements:
gorge, selles, sang, LCR, Liquide Amniotique, vésicules, biopsies...
RT-PCR : résultats en qqs heures
culture : résultats 5-15 jours (impossible pour certains EV).
- Cas d'une méningite:
LCR ⇒ **RT-PCR dg de genre :« méningite à entérovirus »**
+/- gorge et selles ⇒ culture ⇒ épidémiologie

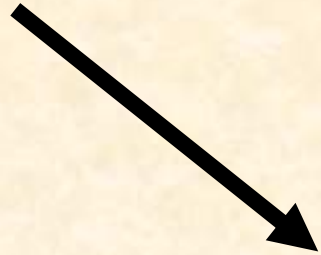
Occurrence of enterovirus meningitis in adults and children,
teachnig hospital of Clermont-Ferrand, from 2000 to 2011

Children
Adults

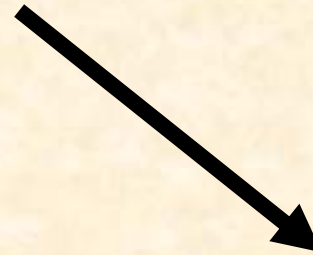


15% des tests moléculaires positifs, 28% chez adultes, 30% en hiver

GENRE



TYPE



VARIANT

*Analyses
phylogénétiques*

génomotypage prospectif des entérovirus

• Pourquoi le génomotypage ?

Pour le patient:

- Formes neuroméningée atypiques ou sévères
- Infections du nné: sévérité des infections CVB1*, CVB4**...
- Infections chroniques si immunosuppression (*imm. humorale*)

Pour la collectivité:

- Epidémies communautaires
- Epidémies nosocomiales
- Diagnostic différentiel Poliovirus/non-poliovirus
- Veille sanitaire: **surveillance de l'émergence "en temps réel"**
- Réactovigilance: surveiller performances des trousse moléculaires

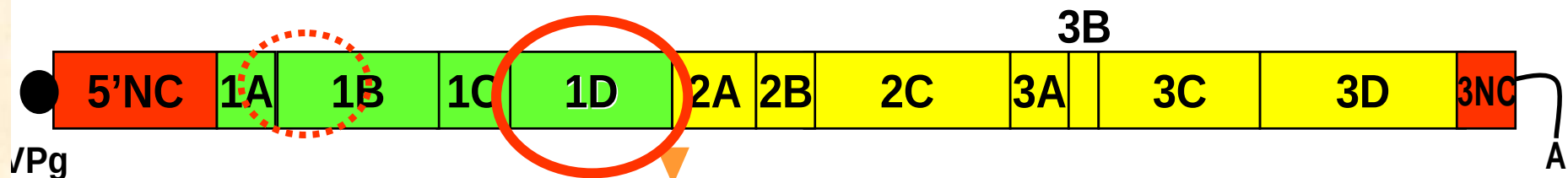
• Pourquoi le génomotypage **direct** dans le LCR?

- Parce que c'est **au site** de l'infection
- Parce que c'est **plus rapide**

**MMWR, 2008, 57; 553-56. **Khetsuriani et al., 2006.*

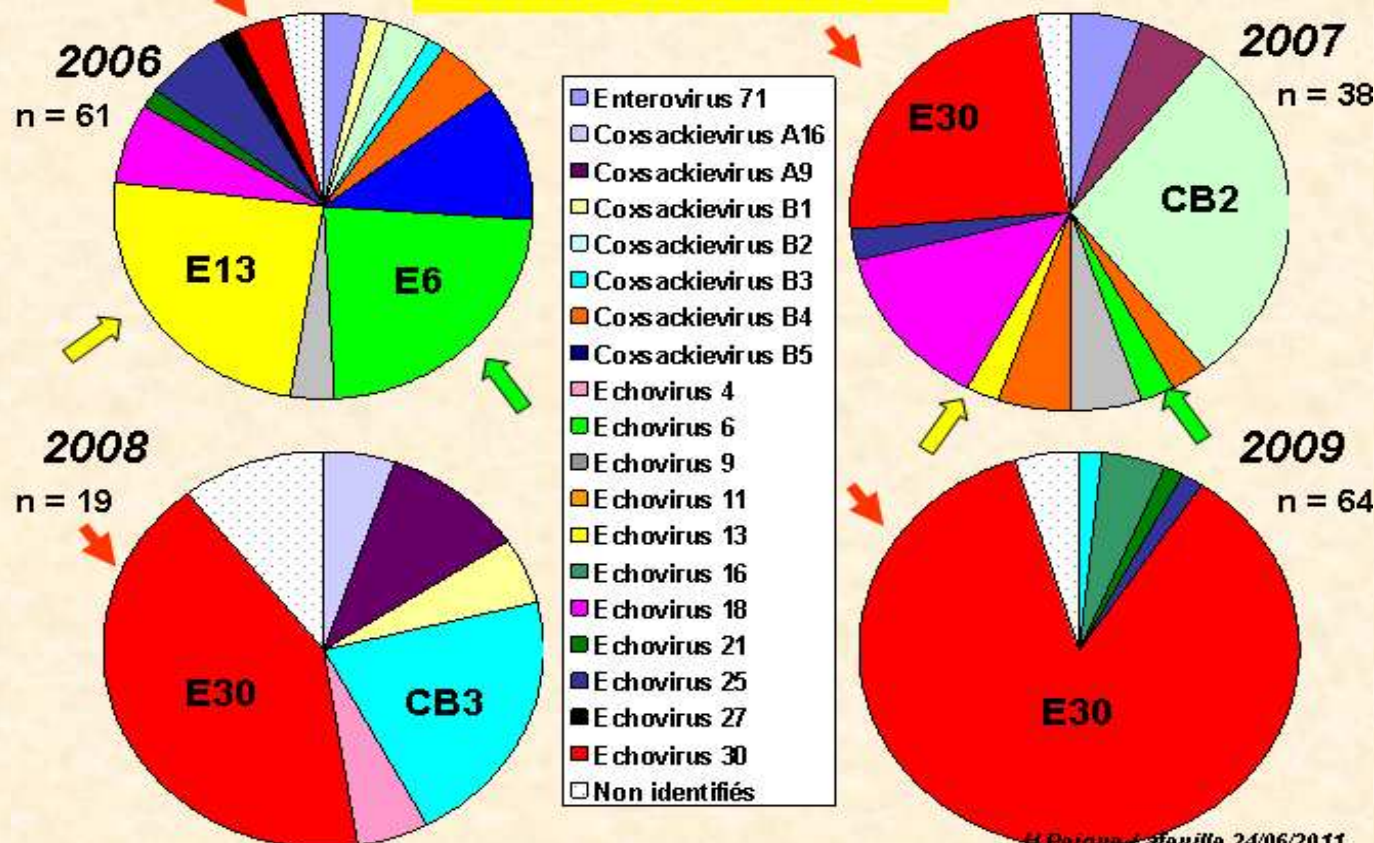
Diagnostic moléculaire du type d' entérovirus

- Identification moléculaire par typage sur région 1D



Typage moléculaire

Données CHU Clermont



- Analyse phylogénétique identifiant le variant

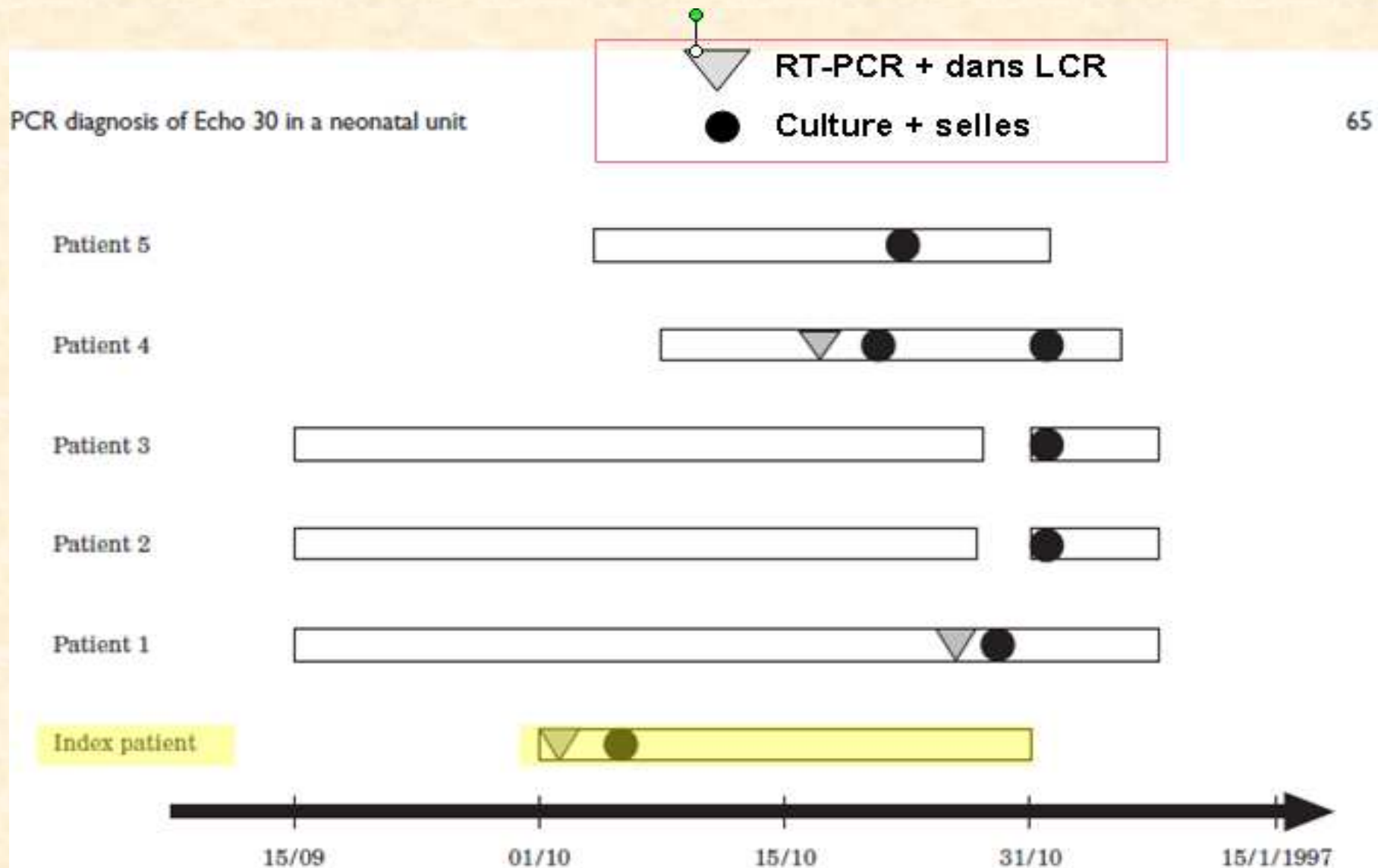
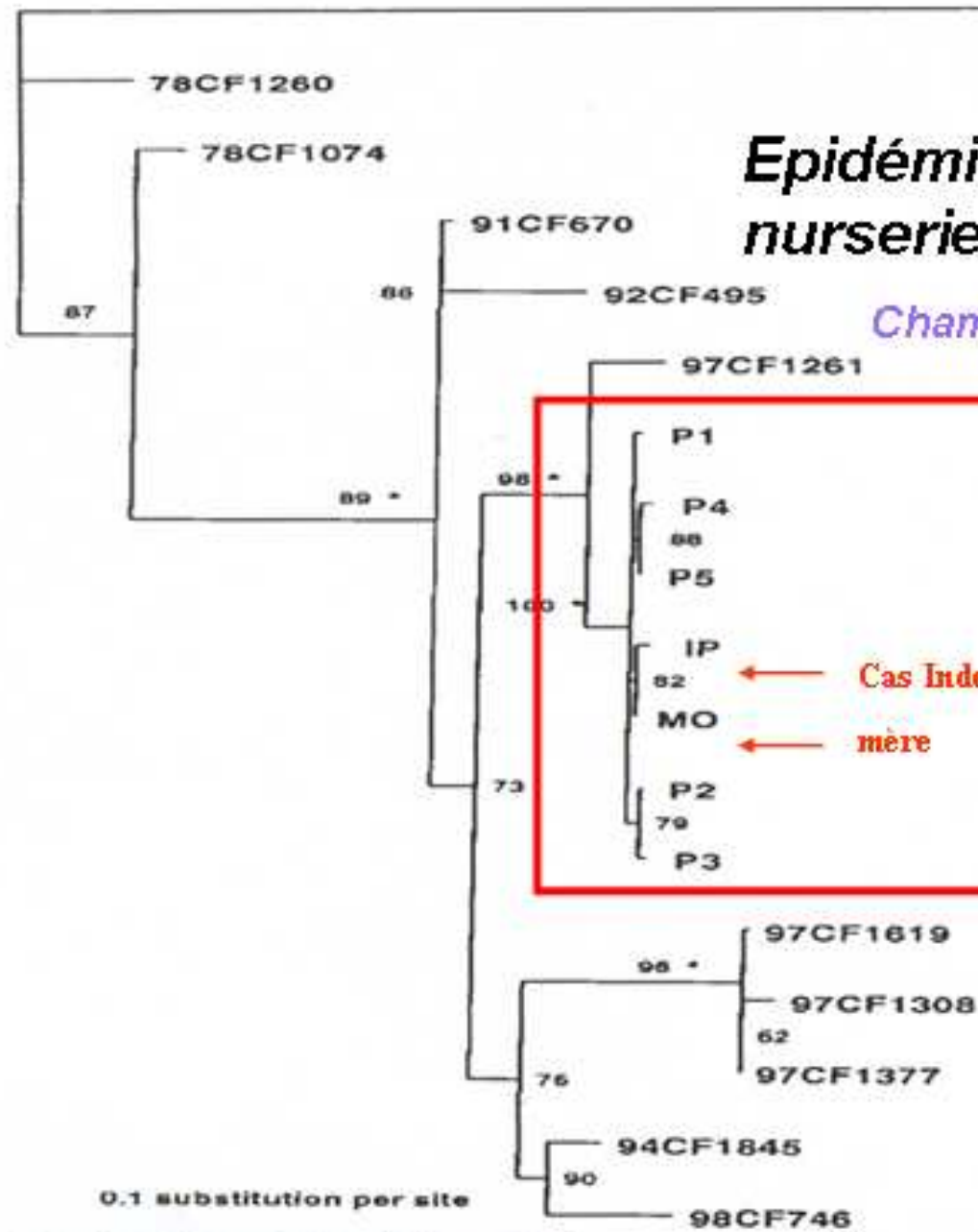


Figure 1 Nosocomial outbreak due to echovirus type 30. Rectangles represent duration of hospital stay(s). Grey triangles represent positive

Epidémie nosocomiale dans une nurserie en 1997

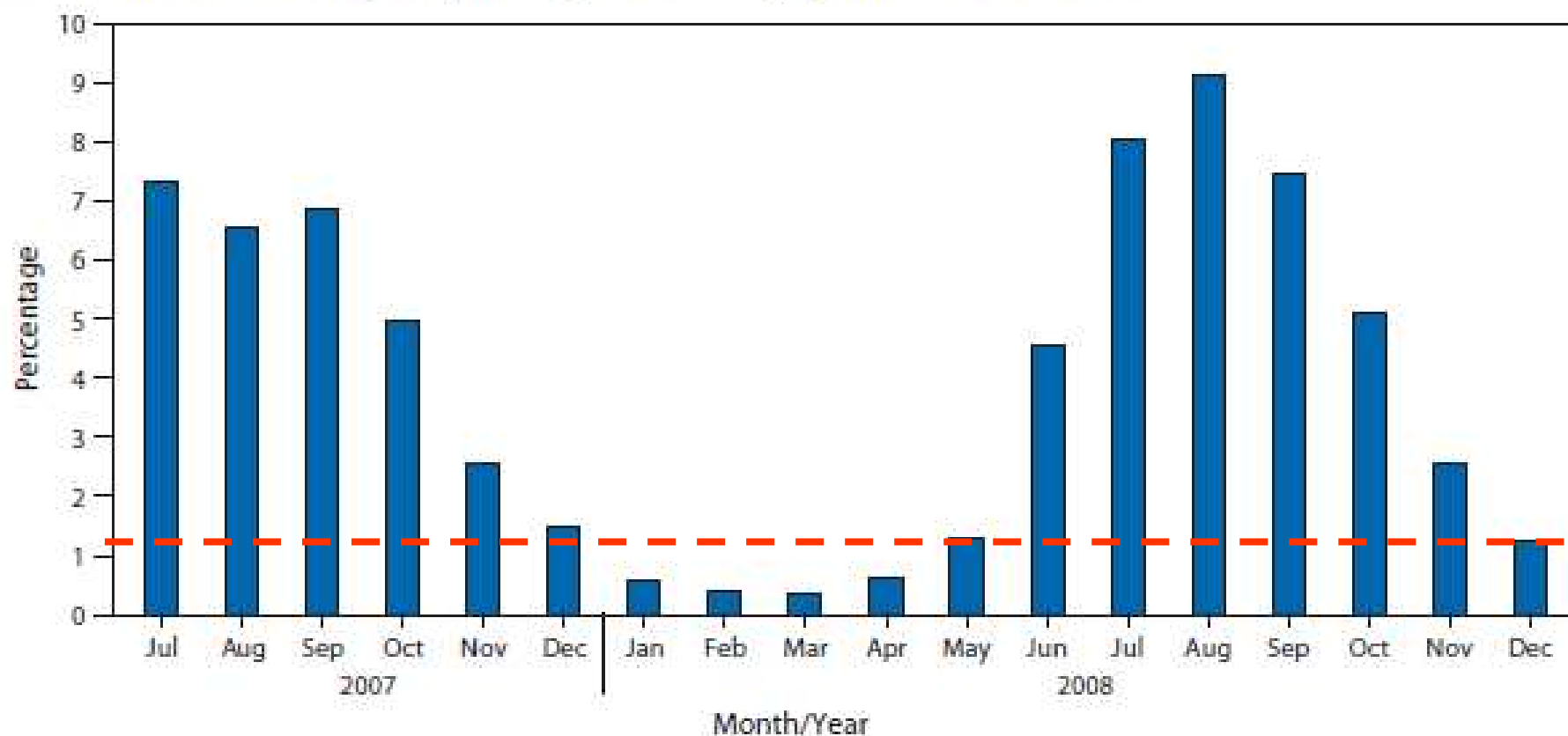
Chambon, Bailly 2000 JCM; 38:2889-92



5 cas
secondaires
dont deux
méningites

Et aux USA?

FIGURE 2. Percentage of specimens testing positive for enterovirus, by month of report — National Respiratory and Enteric Virus Surveillance System (NREVSS), United States, July 2007–December 2008



MMWR / December 10, 2010 / Vol. 59 / No. 48

MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report

TABLE. Distribution of the 15 most commonly reported nonpolio enterovirus and parechovirus serotypes, by rank and year — National Enterovirus Surveillance System, United States, 2006–2008

Rank	2006 (n = 353)		2007 (n = 582)		2008 (n = 236)		2006–2008 (N = 1,171)	
	Serotype	%	Serotype	%	Serotype	%	Serotype	%
1	Echovirus 6	15.3	Coxsackievirus B1	23.6	Coxsackievirus B1	18.6	Coxsackievirus B1	16.5
2	Echovirus 9	13.0	Echovirus 18	12.9	Echovirus 30	17.0	Echovirus 6	10.7
3	Coxsackievirus A9	11.9	Echovirus 9	10.5	Echovirus 6	11.9	Echovirus 9	10.7
4	Coxsackievirus B5	9.6	Coxsackievirus B4	10.0	Echovirus 9	7.6	Echovirus 18	8.8
5	Coxsackievirus B3	9.1	Echovirus 11	8.4	Echovirus 11	6.4	Coxsackievirus A9	7.5
6	Coxsackievirus B2	7.1	Echovirus 6	7.4	Coxsackievirus A9	5.9	Coxsackievirus B4	6.7
7	Coxsackievirus B4	4.5	Coxsackievirus A9	5.5	Echovirus 18	5.1	Echovirus 11	5.8
8	Echovirus 18	4.5	Coxsackievirus B3	3.9	Coxsackievirus A16	4.2	Coxsackievirus B3	5.4
9	Coxsackievirus B1	3.7	Coxsackievirus B5	2.4	Coxsackievirus B3	3.4	Echovirus 30	4.5
10	Echovirus 7	3.4	Echovirus 25	1.9	Human parechovirus 1	2.1	Coxsackievirus B5	4.4
11	Echovirus 30	2.8	Coxsackievirus B2	1.9	Echovirus 31	2.1	Coxsackievirus B2	3.4
12	Human parechovirus 1	1.9	Human parechovirus 1	1.6	Enterovirus 71	2.1	Echovirus 25	1.8
13	Enterovirus 71	1.9	Echovirus 7	1.2	Coxsackievirus B2	1.7	Human parechovirus 1	1.8
14	Echovirus 25	1.7	Echovirus 5	1.0	Coxsackievirus B4	1.7	Echovirus 7	1.7
15	Coxsackievirus A10	1.4	Echovirus 30	0.9	Echovirus 25	1.7	Coxsackievirus A16	1.7
Total		91.8		93.1		91.5		91.5

Émergence (1)

*...la plus ancienne des maladies
qui réapparaît, que seuls les
« Anciens » connaissent...*

Ce bulletin a pour objectif de signaler les nouveaux événements sanitaires survenant à l'étranger et susceptibles d'avoir des implications pour les populations françaises. Il ne prétend pas fournir un relevé exhaustif de l'ensemble des alertes sanitaires internationales. Ces informations recueillies auprès de différentes sources officielles et informelles sont destinées aux partenaires de l'InVS dans le cadre du réseau de santé publique. Malgré toutes les précautions prises pour fournir des informations précises, des erreurs peuvent survenir. L'InVS ne pourra en être tenu pour responsable et il incombe au lecteur d'utiliser les données contenues dans ce tableau avec précautions.

Pays	Type	Situation	Commentaire
Chine	Poliomyélite	- Le 26 août 2011, les autorités sanitaires chinoises ont rapporté à l'OMS 4 cas de poliomyélite de type WP1 dans la région autonome du Xinjiang, à l'ouest du pays (cf. carte 1). - Les 4 patients sont des enfants de 4 mois à 2 ans de la préfecture de Hotan (cf. carte 2) : 2 cas sont rapportés dans la ville de Hotan, 2 cas respectivement dans les comtés de Lop et Yulan. Les cas ont été rapportés entre le 3 et 17 juillet 2011 et 2 cas sont toujours hospitalisés. - A ce stade on ne dispose pas de détails sur les mesures de contrôles et éventuelles ripostes vaccinales mises en œuvre. Cartes 1 et 2 : localisation du Xinjiang et de la préfecture de Hotan, Xinjiang, Chine 	- Selon les premiers résultats du typage viral, la souche présente de fortes similarités avec une souche ayant circulé au Pakistan en 2009. - Les informations disponibles sont insuffisantes pour déterminer le caractère importé ou autochtone de ces cas. Prenant en compte le contexte local, une circulation autochtone du virus semble probable. - La Chine n'a pas rapporté de cas autochtone de poliomyélite depuis 1994. - En 2010, une épidémie de poliovirus sauvage de type 1 a été rapportée dans au Tadjikistan et dans plusieurs pays d'Asie centrale (frontaliers du Xinjiang) (cf. BHI n°264). - L'infection par le virus de la poliomyélite étant fréquemment asymptomatique, une circulation plus importante du virus, dans cette région, ne peut être exclue. - Un risque de propagation en Chine et dans la région n'est pas à exclure mais à ce stade un impact potentiel pour la France semble très limité.

Émergence (2)

*...une maladie qui existe mais
qu'on ne connaissait pas encore
et qui arrive dans un pays donné*

Clinical features, diagnosis, and management of enterovirus 71

Mong How Ooi, See Chang Wong, Penny Lewthwaite, Mary Jane Cardoso, Tom Solomon

Although poliomyelitis has been mostly eradicated worldwide, large outbreaks of the related enterovirus 71 have been seen in Asia-Pacific countries in the past 10 years. This virus mostly affects children, manifesting as hand, foot, and mouth disease, aseptic meningitis, poliomyelitis-like acute flaccid paralysis, brainstem encephalitis, and other severe systemic disorders, including especially pulmonary oedema and cardiorespiratory collapse. Clinical predictors of severe disease include high temperature and lethargy, and lumbar puncture might reveal pleocytosis. Many diagnostic tests are available, but PCR of throat swabs and vesicle fluid, if available, is among the most efficient. Features of inflammation, particularly in the anterior horns of the spinal cord, the dorsal pons, and the medulla can be clearly seen on MRI. No established antiviral treatment is available. Intravenous immunoglobulin seems to be beneficial in severe disease, perhaps through non-specific anti-inflammatory mechanisms, but has not been tested in any formal trials. Milrinone might be helpful in patients with cardiac dysfunction.

The lancet/neurology/novembre 2010



Correspondence

J.-L. Bailly

j-luc.bailly@u-clermont1.fr

Phylogenetic evidence for a recent spread of two populations of human enterovirus 71 in European countries

A. Mirand,^{1,2} I. Schuffenecker,³ C. Henquell,² G. Billaud,³
G. Jugie,¹ D. Falcon,³ A. Mahul,⁴ C. Archimbaud,^{1,2}
E. Terletskaia-Ladwig,⁵ S. Diedrich,⁶ H. P. Huemer,⁷ M. Enders,⁵
B. Lina,³ H. Peigue-Lafeuille^{1,2} and J.-L. Bailly¹

¹Clermont Université, Université d'Auvergne, EA3843, Faculté de Médecine, Laboratoire de Virologie, 28 place Henri Dunant, F-63001 Clermont-Ferrand, France

²CHU Clermont-Ferrand, Laboratoire de Virologie, Centre de Biologie, F-63003 Clermont-Ferrand, France

³Centre National de Référence des Entérovirus, Laboratoire de Virologie Est des Hospices Civils de Lyon, Groupement Hospitalier Est, 59 boulevard Pinel, F-69677 Bron cedex, France

³Université Lyon I, CNRS, FRE3011, Faculté de Médecine RTH Laennec, 7-11 rue Guillaume Paradin, F-69372 Lyon 08, France

⁴Centre Interuniversitaire de Ressources Informatiques, 24 avenue des Landais, F-63177 Aubière, France

⁵Labor Prof. Enders und Partner, Rosenbergstraße 85, 70193 Stuttgart, Germany

⁶Nationales Referenzzentrum für Poliomyelitis und Enteroviren, Robert Koch-Institut, Nordufer 20, 13353 Berlin, Germany

⁷Austrian Agency for Health and Food safety, Währingerstraße 25a, 1096 Wien, Austria

EUROPE

Etude collaborative européenne 86 souches EV-71 isolées entre 2000 et 2009 (France, Allemagne, Autriche), typage MLST : gène 1D et région 3CD, analyse phylogénétique et datation de souches



FRANCE

Epidemiology of human enterovirus 71 infections in France, 2000–2009

Isabelle Schuffenecker^{a,b,*,1}, Audrey Mirand^{c,d,1}, Denise Antona^c, Cécile Henquell^d, Jean-Jacques Chomel^{a,b}, Christine Archimbaud^c, Geneviève Billaud^a, Hélène Peigue-Lafeuille^{c,d}, Bruno Lina^{a,b}, Jean-Luc Bailly^{c,d}

Etude française collaborative

EV-71 isolés entre 1994 et 2009 de 59 patients de 12 hôpitaux :

Données cliniques :

- 39 patients, âgés de **9 j** à 7 ans; âge médian: 1,04 an ;
- Nourrissons de 0 à 3 mois: 25% des cas
- Signes: fièvre (50%), signes respiratoires: 26%); signes digestifs: 17%; PMB et gingivostomatite: 17%

7 formes sévères: 3 encéphalites; 1 œdème pulmonaire+ neuro; 1 myélite; 2 SDRA;

2 décès : détresse respiratoire ± oedème cérébral / rhombencéphalite.

Données épidémiologiques: prédominance du sous génogroupe C1 entre 1994 et 2005, prédominance de C2 depuis 2007, **le sous génogroupe C4 (épidémies en Chine) n'est pas encore présent en France.**

Émergence (3)

*...une maladie qu'on sait mieux
rechercher*

Parechovirus

***NB: appel au renouvellement des CNR: le CNR « entérovirus »
s'appelle désormais: « entérovirus et parechovirus »***

Les parechovirus humains – Clinique (1)

- Infection néonatale (étude néerlandaise – Verboon-Maciolek et al., 2008)

- 32 nouveau-nés dont 30 en réanimation

- Infections Parechovirus : n = 11

- 8/11 : méningo-encéphalite (LCR + pour les 8 +/- sang +)

- 2/11 : sepsis avec hépatite, CIVD

- 1/11 : sepsis avec manifestations gastro-intestinales et resp.

- Infections Entérovirus : n = 21

- 8/21 : méningo-encéphalite

- 4/21 : myocardite

- 1/21 : sepsis avec hépatite

- 8/21 : sepsis

⇒ Impossible de ≠ clinique entéro et parechovirus (ni avec inf. bactériennes)

⇒ Impossible de ≠ en ft de la saison (même épidémiologie)

⇒ pas de pléiocytose (!! < 35 leucocytes /mm³) LCR méningo-encéphalite

Les parechovirus humains – Clinique (2)

• Méningite / Encéphalite

- Enfants < 5 ans, surtout < 3 mois ⇔ sepsis ou fièvre + s. non spécifiques

- Etude néerlandaise (Wolthers et al., 2008) : recherche génome des parechovirus dans 716 LCR d'enfants < 5 ans entre 2004 et 2006

 - 33 positifs (4.6 %), âge médian : 1,2 mois, 97 % < 24 mois

 - Clinique : Fièvre (97%), tableau septique (54%),
méningite (9%), encéphalite (3 %)

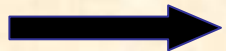
GEA (39 %), Infection respiratoire (36 %), rash (17 %)

- Etude écossaise (Harvala et al., 2009) : Recherche génome des parechovirus dans 1575 LCR de patients entre 2006 et 2008 ∇ âge

 - 14 positifs (0.8 %) , 14/14 < 3 mois

 - ⇔ Sepsis : 80 % des cas

 - ⇔ Human parechovirus type 3 : 14/14

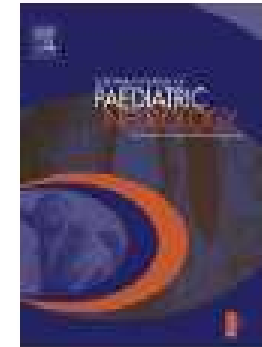


PCR parechovirus dans infections néonatales et infections neuro-méningées



ELSEVIER

Official Journal of the European Paediatric Neurology Society



Case study

Extensive white matter abnormalities associated with neonatal Parechovirus (HPeV) infection

Sachin Gupta^a, Daphin Fernandez^a, Ata Siddiqui^b, William C.Y. Tong^{c,d}, Keith Pohl^a, Heinz Jungbluth^{a,e,*}

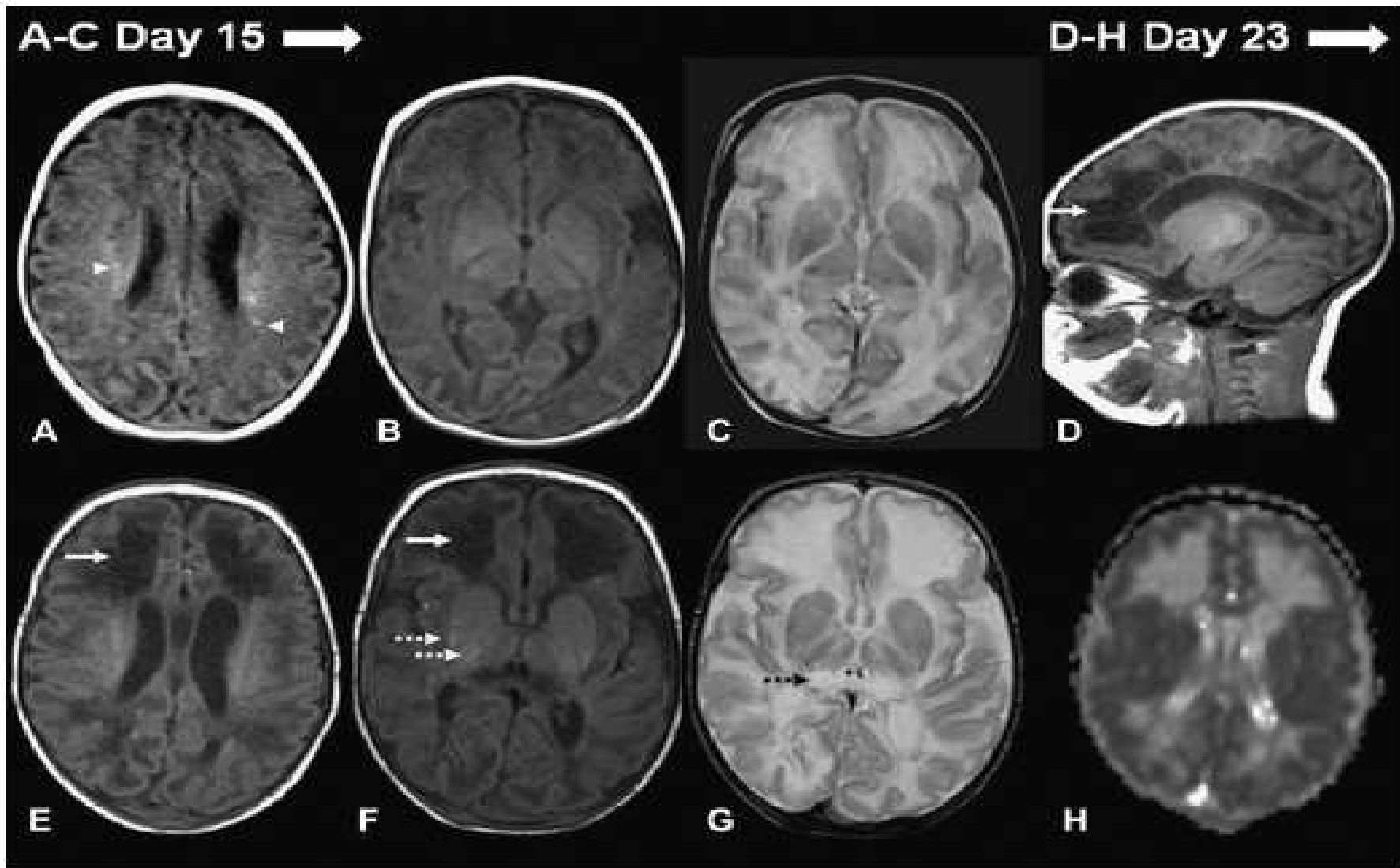


Fig. 1 – Axial T1-weighted (A, B) and T2-weighted (C) images on day 15 (7 days after presentation). Small periventricular T1 high signal foci are seen (arrowheads) with diffuse T2 high signal in the cerebral white matter and lack of myelin within the posterior limbs of internal capsules. Sagittal T1-weighted (D), axial T1-weighted (E, F), axial T2-weighted (G) and axial ADC map (H), from a follow up scan performed on day 23, showing widespread evolving white matter damage with cystic change in the frontal white matter (white arrows). Note T1 shortening at the tips of the posterior putamina and ventrolateral thalami, with appearance of myelin signal within the posterior limbs of internal capsules (dashed white arrows). Also note some evolving damage in the posterior thalami (dashed black arrow). The ADC map shows increased diffusivity in the affected white matter, in keeping with maturing cystic damage.

Parechoviruses in children: understanding a new infection

Heli Harvala^a, Katja C. Wolthers^b and Peter Simmonds^c

^aSpecialist Virology Centre, Royal Infirmary of Edinburgh, Edinburgh, UK, ^bDepartment of Medical Microbiology, Laboratory of Clinical Virology, Academic Medical Centre, University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands and ^cCentre for Infectious Diseases, University of Edinburgh, Summerhall, Edinburgh, UK

Correspondence to Heli Harvala, Specialist Virology Centre, Royal Infirmary of Edinburgh, 51 Little France Crescent, Edinburgh EH16 4SA, UK.
Tel: +44 131 2426075;
e-mail: heli.simmonds@hotmail.com

Current Opinion in Infectious Diseases 2010, 23:224–230

Purpose of review

Human parechoviruses (HPeVs) within the large and growing family of *Picornaviridae* are common human pathogens associated with a wide spectrum of disease presentations. Although 10 different HPeV types have been published to date, there is increasing evidence for a specific role of HPeV type 3 (HPeV3) in severe neonatal disease. In this review, we will describe both the disease associations and underlying epidemiological and/or biological basis for the often marked differences in disease outcomes between HPeV types.

Recent findings

Application of molecular-based diagnostic techniques has revealed an association between neonatal sepsis, encephalitis and hepatitis with HPeV3 but not with other parechovirus types. HPeV3 shows evidence for very recent emergence in human populations as well as inferred differences in cellular receptor usage.

Summary

The recently discovered HPeV3 has been shown to play an important role in severe neonatal infections, observations possibly linked to its very recent emergence or possibly different cellular tropism that underlie its targeting of the most susceptible individuals. HPeV infections are currently under-diagnosed and should be considered in the clinical and diagnostic evaluation of severe neonatal disease presentations.

Keywords

encephalitis, neonatal infections, parechovirus, picornavirus, sepsis

Curr Opin Infect Dis 23:224–230
© 2010 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins
0951-7375

Émergence (4)

*...une maladie méconnue ou le
danger des idées reçues...*

Prospective genotyping of human rhinoviruses in children and adults during
the winter 2009-2010 *Henquell C et al., J Clin Virology 2011, in press*

- **Objectifs:** dg moléculaire et typage prospectif des rhinovirus (VP4/VP2) + données cliniques, hiver 2009-2010 (pandémie H1N1).
- **Résultats:** 58 patients inclus dont 13 adultes (= 63 spécimens).
- Analyse phylogénétique: 52% HRV A, 6% B et 40% C,
- Co-circulation de 34 types ≠
 - Trois enfants : 2 ou 3 infections successives à 2 ou 3 types ≠
 - Cinq patients admis en réanimation, 4 d'emblée .
 - Bronchiolite, pneumonie et exacerbation asthme pour 34/45 enfants.
 - Pneumonie et sévère exacerbation de BPCO pour 8/13 adultes, dont un décès (immunodéprimé, défaillance multi viscérale).
- **Conclusions.**



*diversité des souches co circulant
sévérité potentielle
à rechercher au même titre que les
« grands » pathogènes.*



Case report

Pneumonia and pericarditis in a child with HRV-C infection: A case report

Caroline Tapparel^{a,b,*,1}, Arnaud G. L'Huillier^{a,1}, Anne-Laure Rougemont^c,
Maurice Beghetti^d, Constance Barazzzone-Argiroffo^e, Laurent Kaiser^{a,b}

Garçon, 14 mois, fièvre et signes respiratoires

Prélèvements: liquide péricardique, plasma, selles, biopsie péricardique

RT-PCR positive pour rhinovirus : plasma, liquide de lavage broncho alvéolaire, liquide péricardique, selles

Typage: [rhinovirus type C](#)

Fig. 1. Thoracic CT-scan confirmed a 20mm-thick, high-density pericardial effusion, an inferior left lobe condensation, a right inferior lobe infiltrate, and a small bilateral pleural effusion



Émergence (5)

*La variabilité intrinsèque des virus
à ARN...qui a toujours existé*

Phylogéographie de l'échovirus type 30

***E-30: fréquence et ampleur des épidémies de méningites :
→ identifier profils phylogénétiques, suivre émergence
au cours du temps et dissémination géographique***

Infection, Genetics and Evolution 9 (2009) 699–708



Contents lists available at ScienceDirect

Infection, Genetics and Evolution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/meegid



Phylogeography of circulating populations of human echovirus 30 over 50 years:
Nucleotide polymorphism and signature of purifying selection in the VP1 capsid
protein gene

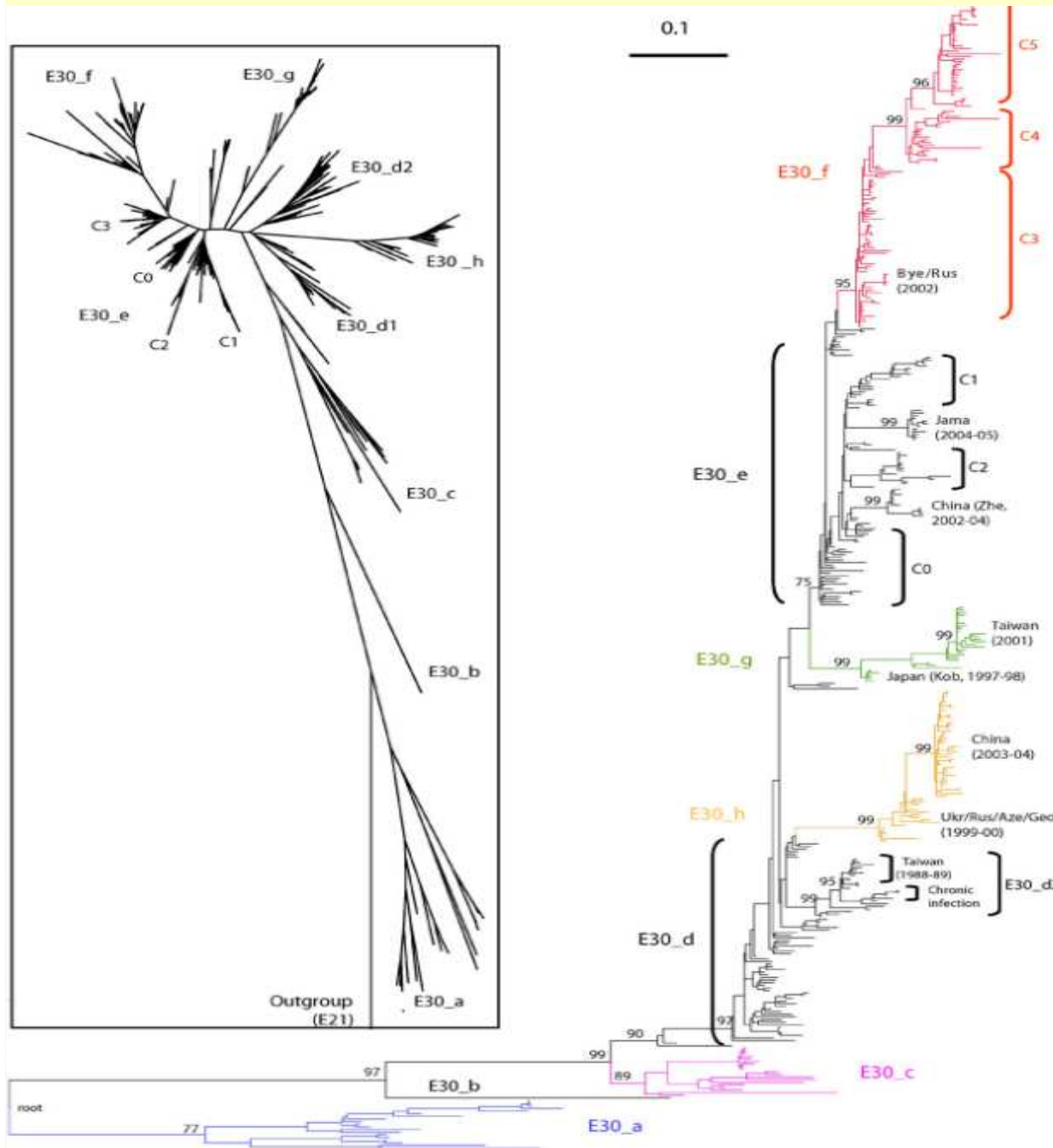
J.-L. Bailly^{a,*}, A. Mirand^{a,b}, C. Henquell^b, C. Archimbaud^{a,b}, M. Chambon^{a,b}, F. Charbonné^{a,b},
O. Traoré^{a,c}, H. Peigue-Lafeuille^{a,b}

^a Université d'Auvergne, Laboratoire de Virologie-EA3843, UFR Médecine, 28 place Henri-Dunant, F-63001 Clermont-Ferrand, France

^b CHU Clermont-Ferrand, Laboratoire de Virologie, Centre de Biologie, F-63003 Clermont-Ferrand, France

^c CHU Clermont-Ferrand, Laboratoire d'Hygiène hospitalière, Centre de Biologie, F-63003 Clermont-Ferrand, France

Phylogéographie de l'echovirus type 30 - résultats



- Lignées phylogénétiques = populations virales impliquées dans chaque épidémies.

- Relations phylogénétiques entre populations virales de zones géographiques ≠ montrent rôle déterminant du **transport des souches** dans dissémination des virus et la survenue des épidémies



- Analyse des profils de mutation : l'évolution des populations virales est dominée par une **contre sélection des mutations non synonymes**

Recombinaison génétique et émergence des souches d'entérovirus

Journal of General Virology (2007), 88, 166–176

DOI 10.1099/vir.0.82146-0



Emergence of recent **echovirus 30** lineages is marked by serial genetic recombination events

Audrey Mirand,^{1,2} Cécile Henquell,² Christine Archimbaud,^{1,2} Hélène Peigue-Lafeuille^{1,2} and Jean-Luc Bailly¹

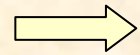
¹Université d'Auvergne, Laboratoire de Virologie-EA3843, UFR Médecine, 28 place Henri-Dunant, F-63001 Clermont-Ferrand, France

²CHU Clermont-Ferrand, Laboratoire de Virologie, Centre de Biologie, F-63003 Clermont-Ferrand, France

- *Etudier le rôle de la **recombinaison génétique** dans l'émergence des populations virales épidémiques*
→ *méthodes de **typage multilocus***

Recombinaison génétique et émergence des souches d'entérovirus – résultats (suite)

Typage MLST **prospectif** :

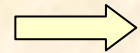


depuis 2006 pour HEV-B

depuis 2010 pour HEV-A



pour toutes souches des malades



Un transfert directionnel de séquences génomiques depuis E30 vers E6 a été mis en évidence...

Infection, Genetics and Evolution 11 (2011) 276–289



Contents lists available at ScienceDirect

Infection, Genetics and Evolution

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/meegid



Repeated genomic transfers from echovirus 30 to echovirus 6 lineages indicate co-divergence between co-circulating populations of the two human enterovirus serotypes[☆]

J.-L. Bailly^{a,*}, A. Mirand^{a,b}, C. Henquell^b, C. Archimbaud^{a,b}, M. Chambon^{a,b},
C. Regagnon^b, F. Charbonné^{a,b}, H. Peigue-Lafeuille^{a,b}

^aClermont Université, Université d'Auvergne, EA 3843, BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand, France

^bCHU Clermont-Ferrand, Service Virologie, F-63003 Clermont-Ferrand, France

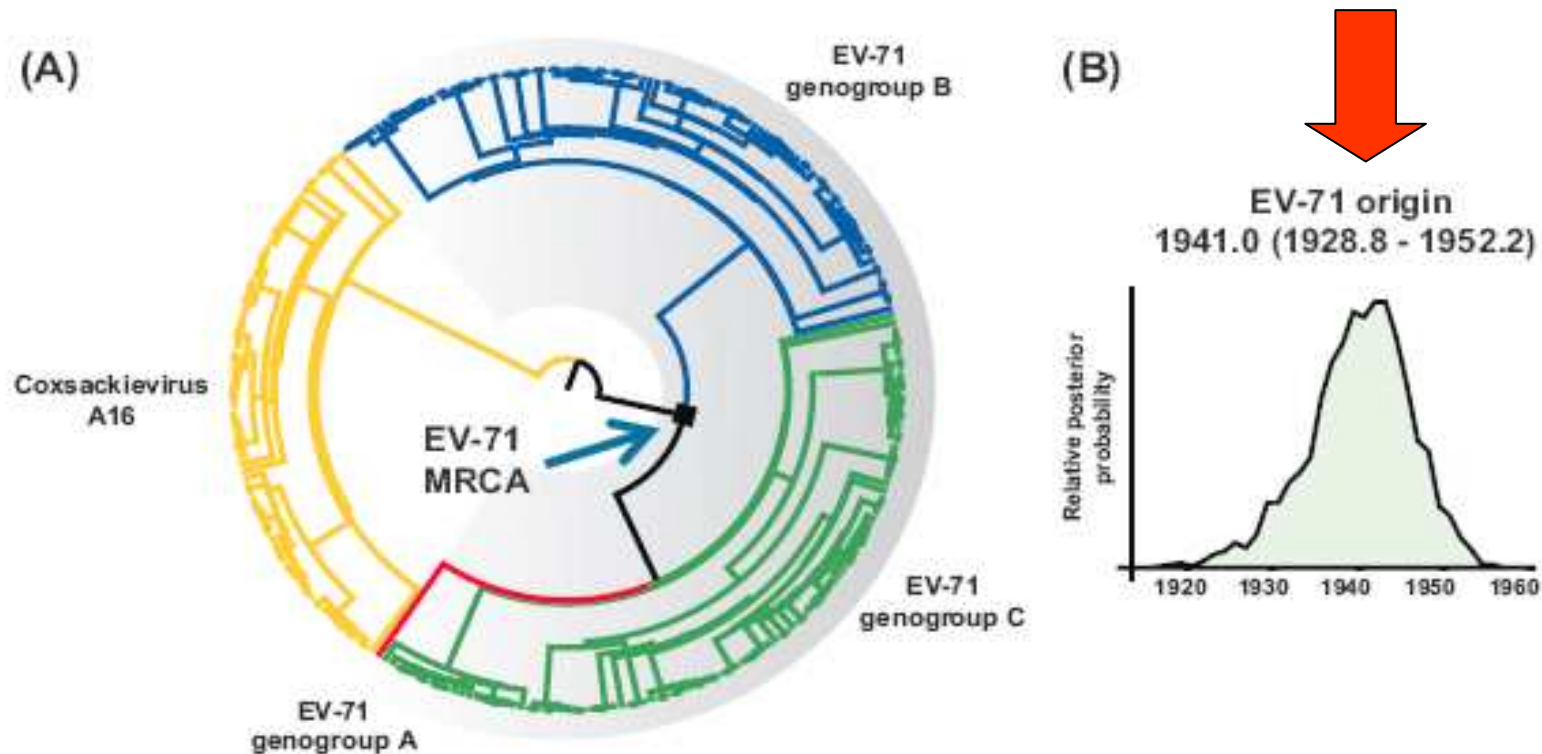


FIG. 2. Origin of human enterovirus 71 (EV-71). (A) Phylogenetic relationships of EV-71 genogroups with coxsackievirus A16. Coxsackievirus A16 sequences shown in the cladogram were previously reported by Perera et al. (56). (B) The date of the MRCA of EV-71 was estimated to be 1941.0 (95% CR, 1928.8 to 1952.2) using a relaxed molecular clock and an exponential population growth model (22), as implemented in BEAST (24).

JOURNAL OF VIROLOGY, Apr. 2010, p. 3339–3350
 0022-538X/10/\$12.00 doi:10.1128/JVI.01019-09
 Copyright © 2010, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 84, No. 7

Evolutionary Genetics of Human Enterovirus 71: Origin, Population Dynamics, Natural Selection, and Seasonal Periodicity of the VP1 Gene[†]

Kok Keng Tee,^{1,2,‡,*} Tommy Tsan-Yuk Lam,^{3,‡} Yoke Fun Chan,⁴ Jon M. Bible,⁵
 Adeeba Kamarulzaman,² C. Y. William Tong,^{5,6} Yutaka Takebe,¹
 and Oliver G. Pybus^{7,*}

H Peigue-Lafeuille 15 11 11

Enterovirus et émergence: conclusions

- *la plus ancienne des maladies qui réapparaît, que seuls les « Anciens » connaissaient...*
- *une maladie qui existe mais qu'on ne connaissait pas encore et qui arrive dans un pays donné*
- *une maladie qu'on sait mieux rechercher*
- *une maladie méconnue ou le danger des idées reçues...*
- *La variabilité intrinsèque des virus à ARN*

• **Poliomyélite**

• **Enterovirus 71**

• **Parechovirus**

• **Rhinovirus**

• E30, **EV71..**

?

Veilles virologique et clinique, typage des souches au-delà du « genre » : une des missions du CNR

**EA 3843 « Génétique,
variabilité et pouvoir
pathogène des virus à
ARN : entérovirus,
hépatite C »**

**Clermont Université
CHU Clermont-Ferrand**



**Gwendoline Jugie
Nathalie Rodde
Isabelle Simon
Techniciennes du
laboratoire de virologie
médicale**

**Romain Volle
Christine Archimbaud**

Amélie Brebion

Martine Chambon

Françoise Charbonné

Cécile Henquell

Audrey Mirand

Christel Regagnon

Hélène Peigue-Lafeuille

Centre Interuniversitaire

**Ressources Informatiques
Clermont-Ferrand**

**Centre National
de Référence
des Entérovirus,
Lyon**

**Delphine Falcon
Isabelle
Schuffenecker Bruno
Lina**



**Sabine
Diedrich Sindy
Böttcher
Berlin, Allemagne**



**Elena Ladwig
Martin Enders
Stuttgart, Allemagne**



**Hartwig P. Huemer
Gunther Wewalka
Vienne, Autriche**



...et 6 autres pays européens

**Réseau de Surveillance des
Entérovirus**

**Dr Ducancelle (Angers), Dr Billion
(Aubenas), Dr Legrand-Quillien
(Brest), Dr Petitjean-Lecherbonnier
(Caen), Dr Pothier (Dijon), Dr Morel-
Baccard (Grenoble), Dr Venard
(Nancy), Dr Coste-Burel (Nantes), Dr
Agius (Poitiers), Dr Marmonnier (Le
Mans)**

Denise Antona



H Peigue-Lafeuille 15 11 11