

Infections à herpèsvirus des ruminants et des éléphantidés



Etienne THIRY

Virologie vétérinaire,

Département des Maladies infectieuses et parasitaires,

Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège

etienne.thiry@ulq.ac.be

Agenda

- ! Vue d'ensemble des herpèsvirus de ruminants
- ! Un groupe particulier : les alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1 (virus IBR)
- ! Implications pour le contrôle de l'IBR
- ! Les herpèsvirus des éléphants
- ! Une maladie mortelle chez l'éléphant
- ! Conclusions

Agenda

- Vue d'ensemble des herpèsvirus de ruminants
- Un groupe particulier : les alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1 (virus IBR)
- Implications pour le contrôle de l'IBR
- Les herpèsvirus des éléphants
- Une maladie mortelle chez l'éléphant
- Conclusions

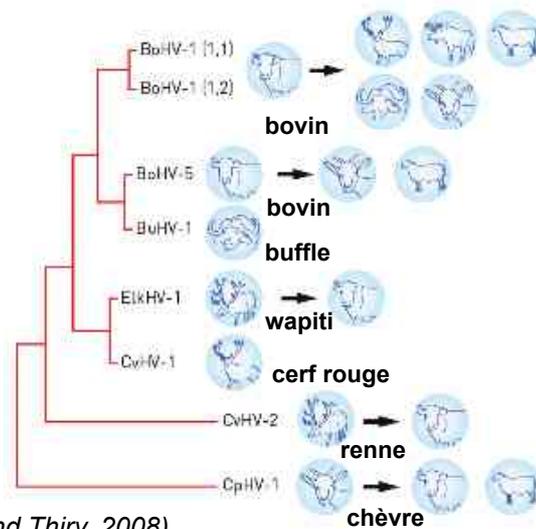


Sous-famille	Genre	Espèce virale	Espèce hôte (hôte accidentel)	Maladie
Alphaherpesvirinae	Varicellovirus	Bovine herpesvirus 1 (BoHV1)	Espèce bovine (chèvre, mouton)	Rhinotrachéite infectieuse bovine
		Bovine herpesvirus 5 (BoHV5)	Espèce bovine (chèvre, mouton)	Encéphalite bovine
		Cervid herpesvirus 1 (CvHV1)	Cerf (<i>Cervus elaphus</i>)	Maladie oculaire, infection subclinique
		Cervid herpesvirus 2 (CvHV2)	Reine (<i>Ningqie tarandus</i>) (espèce bovine)	Infection génitale subclinique
		Caprine herpesvirus (CpHV1)	Chèvre (espèce bovine)	Maladie génitale, maladie néonatale mortelle
	Bubaline herpesvirus 1 (BuHV1)	Buffle d'eau asiatique (<i>Bubalus bubalis</i>)	Infection génitale subclinique	
	Elk herpesvirus 1 (ElkHV1)	Wapiti (<i>Cervus elaphus nelsoni</i>) (espèce bovine)	Infection génitale subclinique	
	Suid herpesvirus 1 (SuHV1)	Porc, sanglier (<i>Sus scrofa</i>) (ruminant, carnivore)	Maladie d'Aujeszky, pseudorange	
	Equid herpesvirus 9	Zèbre (<i>Equus quagga</i>) (Gazelle de Thomson (<i>Gazella thomsoni</i>))	Virus homologue à l'équid herpesvirus 1; encéphalite chez la gazelle; hôte naturel probable; le zèbre (infection subclinique)	
	Simplexvirus	Bovine herpesvirus 2 (BoHV2)	Espèce bovine, ruminants africains	Thélie infectieuse bovine, maladie d'Ailarton (pseudocroupy skin disease)

Bovine herpesvirus 1 : rhinotrachéite infectieuse bovine



Alphaherpèsvirus de ruminants apparentés au BoHV1



(Thiry and Thiry, 2008)

Bovine herpesvirus 5 : encéphalite bovine

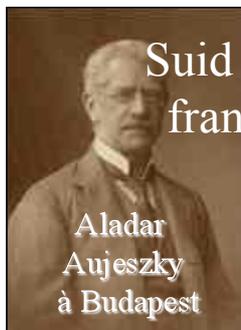
- Parenté génétique et antigénique avec le BoHV1



Sialorrhée et
bruxisme

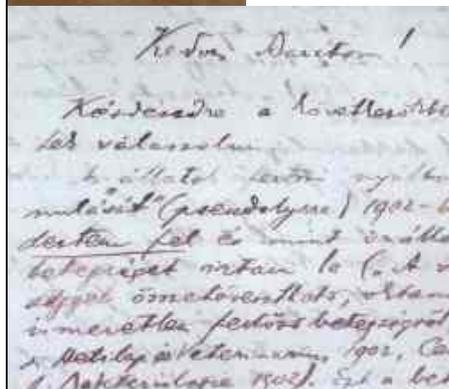


Abattement et démarche
chancelante



Aladar
Aujeszky
à Budapest

Suid herpesvirus 1 : maladie d'Aujeszky franchissement de la barrière d'espèce



Equid herpesvirus 9 : du zèbre à la gazelle de Thomson (encéphalite)

Franchissement de la barrière d'espèce



Bovine herpesvirus 2 : thélite herpétique bovine et maladie d'Allerton



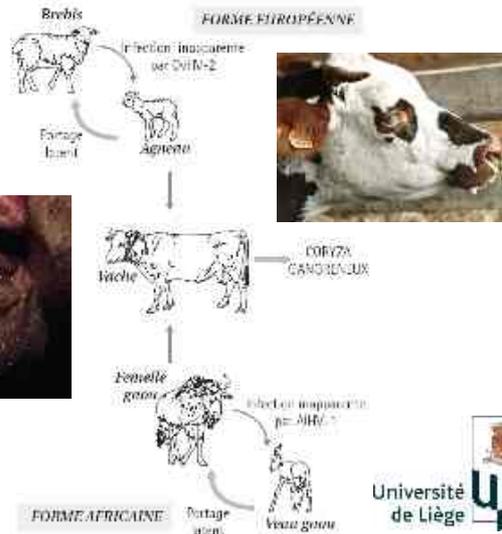
Sous famille	Genre	Espèce virale	Espèce hôte (hôte accidentel)	Maladie
Gammaherpesvirinae	<i>Rhadinovirus</i>	Bovine herpesvirus 4 (BbHV4)	Espèce bovine, bœufle africain (<i>Syncerus caffer</i>) (ruminants, douroucouli (<i>Acruis trivagatus</i>), chat)	Infection subclinique, vulvovaginite, métrite post partum, avortement
		Ovine herpesvirus 2 (OvHV2)	Mouton (espèce bovine, cervidé, porc)	<i>Coryza gangreneux</i> (forme européenne), infection subclinique chez le mouton
	<i>Mocavirus</i>	Alcelaphine herpesvirus 1 (AlHV1)	Girou (<i>Connochaetes taurinus</i>) (espèce bovine)	<i>Coryza gangreneux</i> (forme africaine), infection subclinique chez le girou
		Alcelaphine herpesvirus 2 (AlHV2)	Babou noir (<i>Alcelaphus busiaphus</i>), topi (<i>Damaiscia burchellii</i> ou <i>korrigon</i>) (espèce bovine)	<i>Coryza gangreneux</i> clinique (non mortel dans l'espèce bovine)
		Cervine herpesvirus 2 (ChHV2)	Chèvre (espèce bovine, cervidé)	<i>Coryza gangreneux</i> chez les hôtes hétérologues, mais évident que les virus <i>Coryza gangreneux</i> (classiques)
		Hippotragine herpesvirus 1 (HhHV1)	Antilope chevalier (<i>Hippotragus reevesii</i>)	Infection subclinique
		Bovine herpesvirus 6 (BbHV6)	Espèce bovine	Herpèsvirus lymphotrope bovin, infection subclinique, peut être impliquée dans des métrites post partum
virus non assignés dans la famille	Ovine herpesvirus 1 (OvHV1)	Mouton	Herpèsvirus associé à l'adénomatose submuqueuse ovine	

Bovine herpesvirus 4 : en recherche de maladies

- ! *Rhadinovirus*
- ! Infection latente de cellules mononucléées
- ! Associé à divers syndromes et lésions
 - ! Nombreuses infections subcliniques
 - ! Vulvovaginite et métrite *post partum*
 - ! Avortements
- ! Appelé le « virus passager »
- ! Intérêt en virologie fondamentale

Alcelaphine herpesvirus 1 et ovine herpesvirus 2 : coryza gangreneux

- **Macavirus**
- **franchissement de la barrière d'espèce**



Agenda

- Vue d'ensemble des herpèsvirus de ruminants
- Un groupe particulier : les alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1 (virus IBR)
- Implications pour le contrôle de l'IBR
- Les herpèsvirus des éléphants
- Une maladie mortelle chez l'éléphant
- Conclusions

Stabilité du BoHV1

- ! Identification de deux sous-types
- ! Homologie génomique très élevée
- ! Pas de dérive antigénique
- ! Même pas de définition de pathotypes
 - ! Infection respiratoire versus infection génitale
- ! Nombreuses infections subcliniques identifiées par sérologies positives
- ! Groupe d'alphaherpèsvirus de ruminants apparentés au BoHV1



Bovine herpesvirus 5 (BoHV5)

Méningo-encéphalite mortelle



Isolé en Australie en 1962

— Amérique, Asie, (Hongrie)

Jusqu'à 100 % de mortalité (âge de 6 mois)

Bubaline herpesvirus 1 (BuHV1)

Infection génitale subclinique



Isolé en Australie en 1972

— Europe, Océanie, Amérique

Caprine herpesvirus 1 (CpHV1)

Infection subclinique, génitale et maladie néonatale



Isolé en Californie en 1974

— Amérique, Europe, Océanie

Maladie néonatale généralisée chez le chevreau, avortement, vulvovaginite

Cervid herpesvirus 1 (CvHV1)

Infection nasale ou génitale subclinique et syndrome oculaire



Isolé en Écosse en 1982

Europe, Océanie

hypopyon, opacité cornéenne, photophobie, conjonctivite

Cervid herpesvirus 2 (CvHV2)

Infection respiratoire ou génitale



Isolé en Finlande en 1983

Europe

Infection subclinique ou associée à la kératoconjonctivite ; implication possible dans les mortalités néonatales et l'avortement

Elk herpesvirus 1 (ElkHV1)

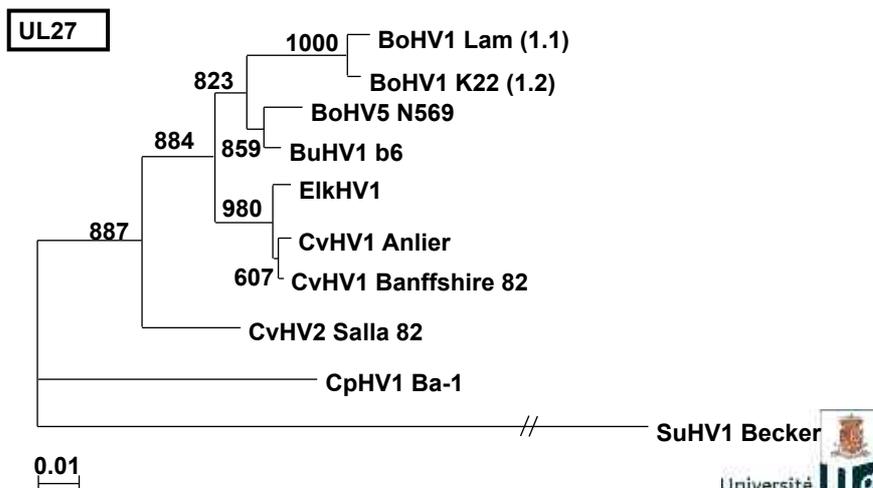
Wapiti, infection génitale subclinique



Isolé au Canada en 2000

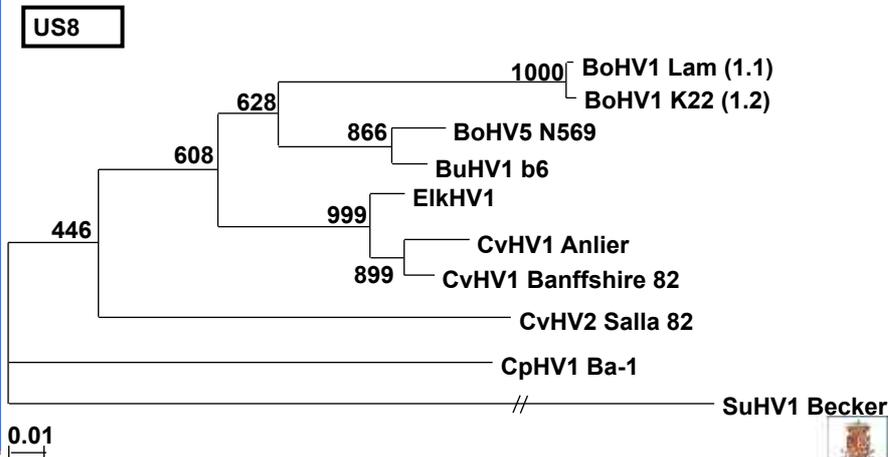
Amérique

Relations phylogénétiques entre les alphaherpèsvirus de ruminants



Thiry et al., 2007

Relations phylogénétiques entre les alphaherpèsvirus de ruminants



Thiry et al., 2007



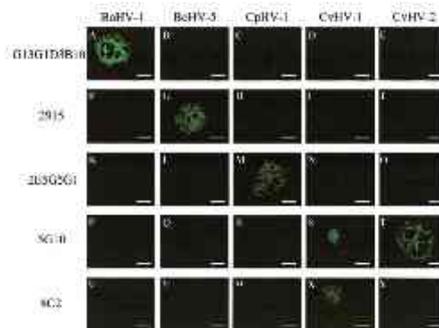
Journal of Clinical Microbiology, Mar. 2004, p. 1228–1235.
0095-1177/04/\$08.00+0 DOI: 10.1128/JCM.42.5.1228-1235.2004
Copyright © 2004, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 42, No. 5

Improved Antigenic Methods for Differential Diagnosis of Bovine, Caprine, and Cervine Alphaherpesviruses Related to Bovine Herpesvirus 1

Véronique Keuser,¹ Frédéric Schyns,^{1†} Bruno Detry,¹ Alfred Collard,² Béatrice Robert,² Alain Vanderplasschen,¹ Paul-Pierre Pastoret,^{1†} and Etienne Thiry^{1*}

Department of Infectious and Parasitic Diseases, Laboratory of Virology and Immunology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, B-4000 Liège, ¹ and Department of Animal Immunology, Centre d'Economie rurale, B-6900 Marbais, ² Belgium



*ET, V. Keuser, F. Schyns, B. Detry, A. Collard, B. Robert, A. Vanderplasschen, P.-P. Pastoret, and E. Thiry contributed equally to this work. †F.S. and P.-P.P. contributed equally to this work. Corresponding author: E. Thiry, Department of Infectious and Parasitic Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, 1348 Sart Tilman, Belgium. E-mail: etienne.thiry@univ-liege.be



Agenda

- ! Vue d'ensemble des herpèsvirus de ruminants
- ! Un groupe particulier : les alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1 (virus IBR)
- ! Implications pour le contrôle de l'IBR
- ! Les herpèsvirus des éléphants
- ! Une maladie mortelle chez l'éléphant
- ! Conclusions



BMC Veterinary Research



Research article

Open Access

Isolation and characterisation of a ruminant alphaherpesvirus closely related to bovine herpesvirus 1 in a free-ranging red deer

Julien Thiry¹, Frederik Widén², Fabien Grégoire³, Annick Linden³, Sándor Belák² and Etienne Thiry^{*1}

Address: ¹Winding and Viral Diseases, Department of Infectious and Parasitic Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, S-1000 Liège, Belgium; ²Swedish BVD Division, Departments of Virology, National Veterinary Institute and Swedish University of Agricultural Sciences, SE-75189 Uppsala, Sweden and ³Bacteriology, Department of Infectious and Parasitic Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, B-4000 Liège, Belgium

The Veterinary Journal 187 (2011) 282–293



Contents lists available at ScienceDirect

The Veterinary Journal

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

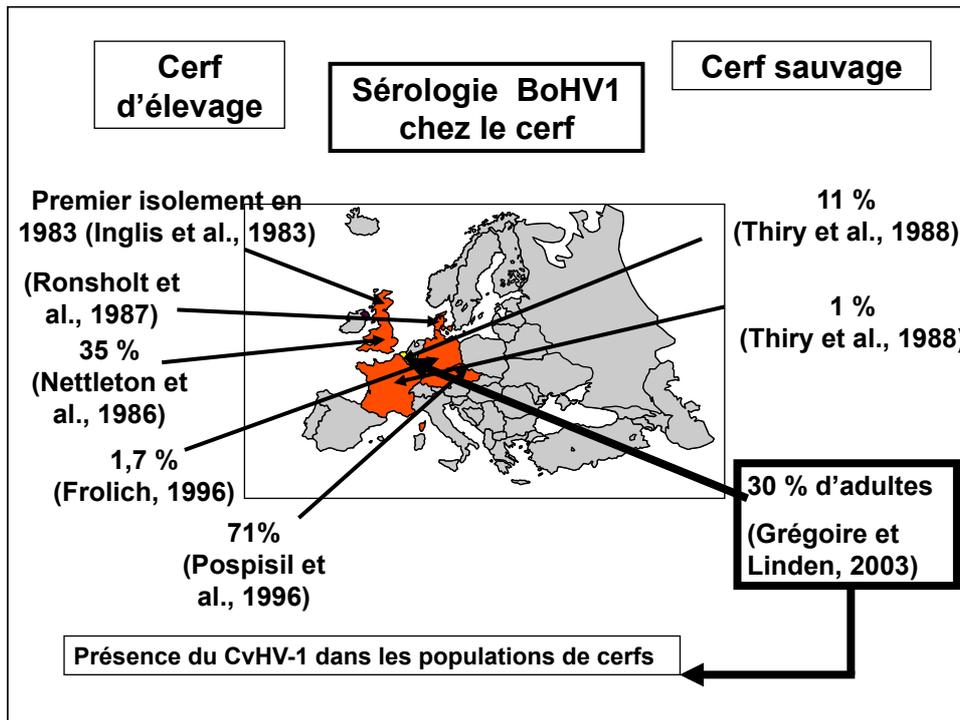


Short Communication

Isolation of cervid herpesvirus 1 from the genital tract of a farmed red deer in Northern France

Julien Thiry, Lorène Dams, Benoît Muykens, Etienne Thiry*

Winding and Viral Diseases, Department of Infectious and Parasitic Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, 4000 Liège, Belgium



Herpèsvirus de ruminants et d'éléphants – E. Thiry

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Veterinary Microbiology 128 (2008) 361–368

veterinary microbiology

www.elsevier.com/locate/vetmic

Serological evidence of caprine herpesvirus 1 infection in Mediterranean France

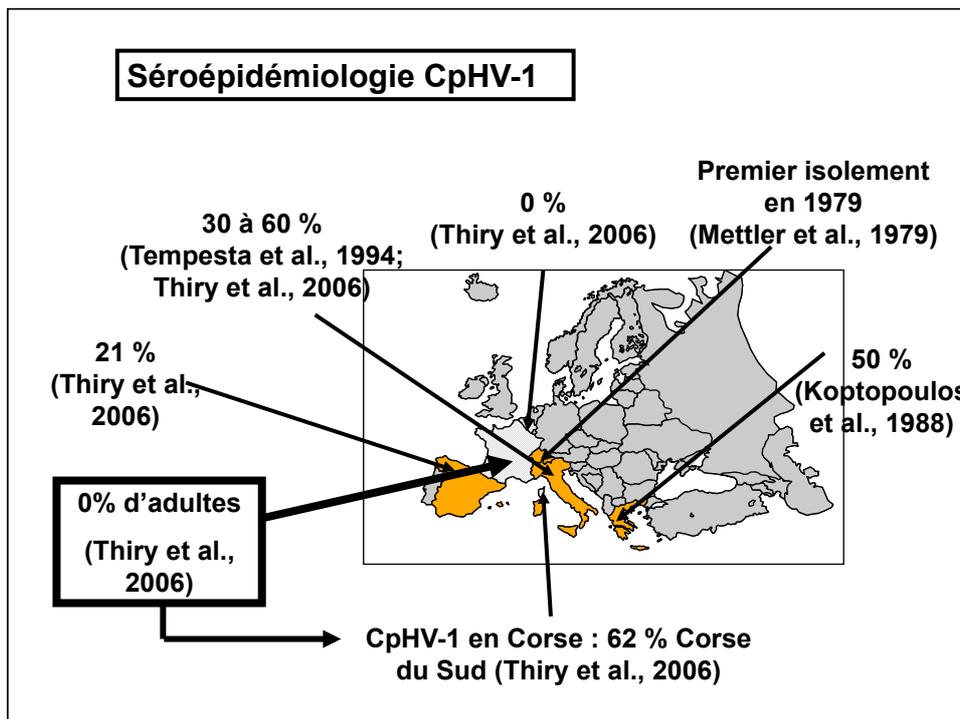
Julien Thiry^a, Claude Saegerman^b, Christophe Chartier^c,
Pascale Mercier^c, Véronique Keuser^a, Etienne Thiry^{a,*}

^a *Urology and Viral Diseases, Department of Infectious and Parasitic Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, 4000 Liège, Belgium*

^b *Epidemiology and Risk Analysis Applied in Veterinary Sciences, Department of Infectious and Parasitic Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, 4000 Liège, Belgium*

^c *Laboratory of Caprine Study and Research, French Food Safety Agency, 79012 Niort, France*

Université de Liège **Ug**



Herpèsvirus de ruminants et d'éléphants – E. Thiry

Risque d'erreurs de diagnostic

- ! Virus potentiellement impliqués
 - ! Caprine herpesvirus 1
 - ! Cervid herpesvirus 1
 - ! Bubaline herpesvirus 1
 - ! Bovine herpesvirus 5
- ! Espèces de ruminants potentiellement impliquées
 - ! Bovin
 - ! Buffle
 - ! Chèvre
 - ! Mouton
 - ! Cerf rouge


 Université de Liège

Evaluation du risque

- Réceptivité d'espèce
 - Franchissement de la barrière d'espèce
 - Ruminants comme « réservoir » (infections latentes)
- Espèce de ruminant présente dans le pays ou la région concernée
- Contacts possibles entre espèces de ruminants et taux de contact
- Prévalence de l'infection dans le pays ou la région concernée

(Thiry et al., 2001 ; 2002)



Franchissement de la barrière d'espèce : alphaherpèsvirus de ruminants chez les veaux

	Infection primaire	Latence	Réactivation ré-excrétion	Sérologie
BoHV5	OUI (morts)	OUI	OUI	OUI
CpHV1	OUI	OUI	NON	OUI
CvHV1	(NON)	NON	NON	NON
CvHV2	OUI	NON	NON	OUI

(Thiry et al., 2001 ; 2002)



Franchissement de la barrière d'espèce : BoHV1 chez les autres espèces de ruminants

	Infection primaire	Latence	Réactivation ré-excrétion	Sérologie
Chèvre	OUI	OUI	OUI	OUI
Cerf élaphe	OUI	NON	NON	NON
Renne	OUI	NON	NON	NON
Mouton	OUI	OUI	OUI	OUI
Buffle	OUI	OUI	ND	OUI



(Thiry et al., 2001 ; 2002, Scicluna et al., 2010)

Diagnostic sérologique réactions croisées

- Séroneutralisation
 - Neutralisations croisées
 - Titre en Ac supérieurs envers le virus homologue
- ELISA BoHV1 gB de blocage
 - Détecte en principe les infections à tous les alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1
- ELISA BoHV1 gE de blocage
 - Permet de faire une différenciation partielle
 - Exemple du CpHV-1
 - Niveau troupeau



Statuts sérologiques gE de chèvres séropositives envers la gB du BoHV1

Serological analysis in BoHV-1 gE blocking ELISA of serum samples detected positive in BoHV-1 gB blocking ELISA

Flocks	Animals ^a	gB-positive	gE-doubtful
A	91	15	4
B	71	11	9
C	62	14	7
D	87	18	6
E	41	7	4
F	80	8	8
G	38	7	0
H	130	10	10
I	70	11	9
J	65	4	2
K	93	14	9
Total	828	119	68

^a Number of goats detected positive in BoHV-1 gB blocking ELISA.

(Thiry et al., 2008)



Différenciation sérologique par les séroneutralisations croisées

Cross-serum neutralisation assay of different categories of serum samples against BoHV-1 and CpHV-1

Categories of serum samples	Neutralising antibody titre against	
	CpHV-1	BoHV-1
Goats experimentally infected with CpHV-1	1:32 1:64	1:8 1:8
Calves experimentally infected with BoHV-1	<1:4 <1:4	1:32 1:32
gB-negative/gE-negative ^a	<1:4 <1:4	<1:4 <1:4
gB-positive/gE-negative ^a	1:8 1:16	<1:4 <1:4
gB-positive/gE-doubtful ^a	1:4 1:8	<1:4 <1:4
gB-positive/gE-positive ^a	1:8 1:8	<1:4 <1:4

(Thiry et al., 2008)



Analyse qualitative de risque

- Alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1
- Rôle dans les « fausses » séropositivités envers le BoHV1 chez les bovins
 - Sensibilité du schéma de certification territoriale IBR
 - Perte de l'appellation A

	Prévalence	Contact	Réceptivité des bovins	Sérologie
Chèvre CpHV1	NON	OUI	OUI	OUI
Cerf élaphe CvHV1	OUI	(NON)	NON	NON



De Liège à Catane, ou... des bovins aux éléphants

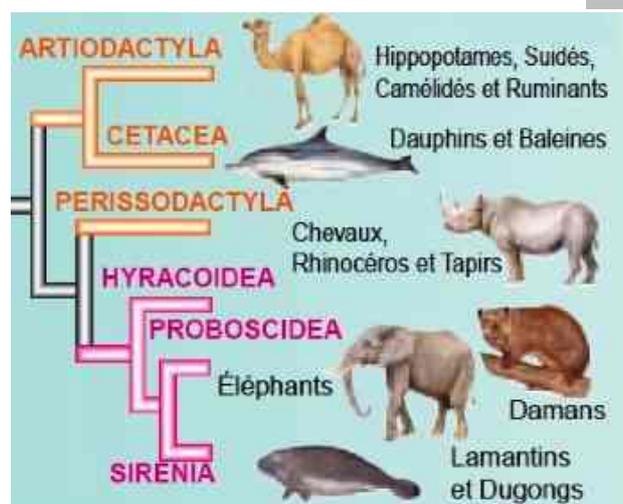


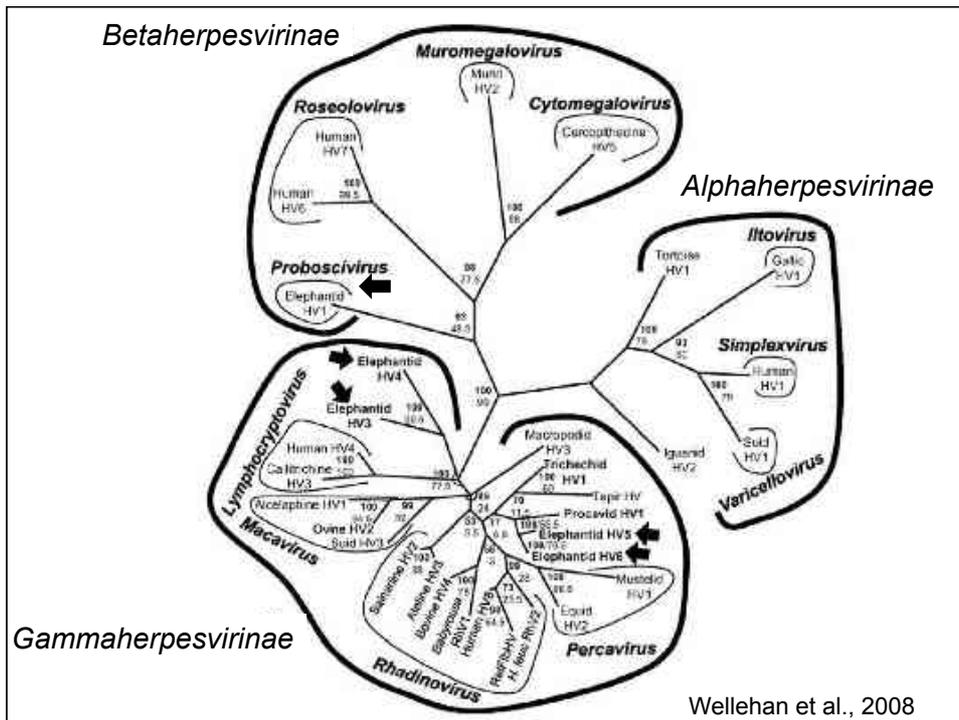
Agenda

- ! Vue d'ensemble des herpèsvirus de ruminants
- ! Un groupe particulier : les alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1 (virus IBR)
- ! Implications pour le contrôle de l'IBR
- ! Les herpèsvirus des éléphants
- ! Une maladie mortelle chez l'éléphant
- ! Conclusions



Artiodactyles et proboscidiens





Herpèsvirus de ruminants et d'éléphants – E. Thiry

Deux espèces d'éléphants ordre des Proboscidiens, famille des Éléphantidés



Éléphant d'Afrique
Loxodonta africana

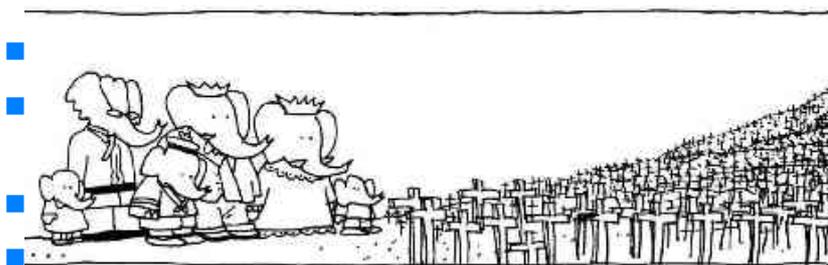


Éléphant d'Asie
Elephas maximus

Les herpèsvirus d'éléphantidés

Sous-famille (genre)	Espèce virale	Espèce d'éléphant	Maladie - lésions
<i>Betaherpesvirinae</i> (<i>Proboscivirus</i>)	EIHV1	d'Asie d'Afrique	Maladie hémorragique mortelle Papillomes cutanés
	EIHV2	d'Asie d'Afrique	Maladie hémorragique mortelle Nodules pulmonaires
	(EEHV3)	d'Asie	Maladie hémorragique mortelle
<i>Gammaherpesvirinae</i>	EIHV3	d'Asie	Pas de maladie associée ; Prélèvement conjonctival, vaginite
	EIHV4	d'Asie	Pas de maladie associée ; Prélèvements conjonctival et vaginal
	EIHV5	d'Asie	Pas de maladie associée ; Prélèvement vaginal
	EIHV6	d'Afrique	Pas de maladie associée ; Prélèvement conjonctival

Agenda



-
-
-
-
- ! Une maladie mortelle chez l'éléphant
- ! Conclusions

Herpèsvirose de l'éléphant

- ! Elephantid herpesvirus 1 et 2
 - ! Bétaherpèsvirus endothéliotrope
- ! Portage asymptomatique (séroposivité, *latence*)
 - ! Éléphant d'Afrique
 - ! Éléphant d'Asie (animal de zoo et de cirque)
- ! Transmission d'un animal infecté asymptomatique vers un jeune animal naïf
 - ! EIHV1 : plus de 90 % des maladies mortelles chez l'éléphant d'Asie
 - ! EIHV2 : 2 cas fatals chez l'éléphant d'Afrique



Herpèsvirose de l'éléphant (2)

- ! Animaux juvéniles ou jeunes adultes en captivité – éléphants d'Asie
- ! Évolution rapide en 1 à 7 jours
 - ! Taux de létalité : 85 %
 - ! 60 % des cas de mortalité des éléphants d'Asie de 4 mois à 15 ans d'âge
- ! Léthargie
- ! Œdème de la tête et des membres
- ! Ulcères buccaux, cyanose de la langue
- ! Tachycardie
- ! Lymphopénie et thrombocytopénie



Infection non létale avec l'ElHV-1 chez l'éléphant d'Asie

- Lésions cutanéomuqueuses (comme chez l'éléphant d'Afrique)



Schaftenaar et al., 2010

Lésions d'herpèsvirose : langue (éléphant d'Asie)

- Lésions hémorragiques (pétéchies)
 - Lésions vasculaires endothéliales



<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/seq/elevirus/elephantvirus.html>, photo courtesy of Laura Richman

Lésions d'herpèsvirose : cavité buccale (éléphant d'Asie)

- ! Lésions ulcéreuses buccales



<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/seq/elevirus/elephantvirus.html>, photo courtesy of Laura Richman

Lésions d'herpèsvirose : Oreillette droite (éléphant d'Asie)

- ! Coloration rouge foncé du muscle cardiaque, hémorragie des petits vaisseaux
- ! Les lésions cardiaques sont supposé être la cause de la mort



<http://www.bio.davidson.edu/courses/genomics/seq/elevirus/elephantvirus.html>, photo courtesy of Laura Richman

Lésions hémorragiques dans les organes internes d'éléphants d'Asie (EEHV3)



- 1.! Œdème et pétéchie de l'intestin grêle
- 2.! Aspect hémorragique du rein
- 3.! Hémorragies dans le cœur gauche
- 4.! Congestion et hémorragies rénales
- 5.! Hypertrophie des cellules endothéliales dans l'artère de la capsule splénique (inclusion intranucléaire)
- 6.! Congestion hépatique

Gerner et al., 2009



Agenda

- ! Vue d'ensemble des herpèsvirus de ruminants
- ! Un groupe particulier : les alphaherpèsvirus apparentés au BoHV1 (virus IBR)
- ! Implications pour le contrôle de l'IBR
- ! Les herpèsvirus des éléphants
- ! Une maladie mortelle chez l'éléphant
- ! Conclusions



Conclusions

- Diversité importante chez les *Herpesviridae*
- Nombreux virus de ruminants
 - Virulence
 - Spécificité d'hôte
- Groupe unique d'alphaherpèsvirus de ruminants apparentés au BoHV1
- Herpèsvirose de l'éléphant
 - Connaissance imparfaite
 - Combinaison d'infections inapparentes et d'atteintes aiguës

Je vous remercie pour votre attention

