

## MALADIES VIRALES DES BOVINS

Pathologie des maladies virales,  
Chapitre 4 (suite)



---

---

---

---

---

---

---

---

## MALADIES VIRALES NEONATALES ET DE LA REPRODUCTION

Pathologie des maladies virales,  
Chapitre 4.3.



---

---

---

---

---

---

---

---

## DIARRHÉE VIRALE BOVINE ET MALADIE DES MUQUEUSES



---

---

---

---

---

---


---

---



Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

# Le virus BVD-MD : diversité

7 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---

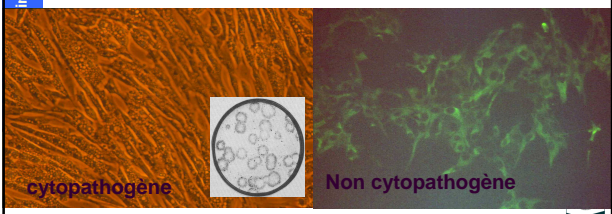
---

---


Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## biotypes cytopathogène (cp) et non cytopathogène (ncp)

- différence biologique : effet cytopathogène en culture de cellules
- identité antigénique



cytopathogène Non cytopathogène

8 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---

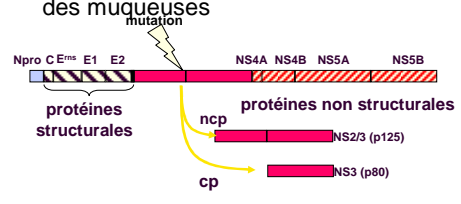
---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## biotypes cytopathogène (cp) et non cytopathogène (ncp)


- différence biochimique : clivage de NS2-3 chez le cp
- émergence du biotype cp en cas de maladie des muqueuses



protéines structurales protéines non structurales

ncp NS2/3 (p125)

cp NS3 (p80)

9 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---

---

---

	Biotype	
	cytopathogène	non cytopathogène
Localisations	Majoritaires dans l'intestin	Cellules sanguines Organes associés à la circulation sanguine Tractus respiratoire Système nerveux central (PI)
Apparition d'anticorps neutralisants	25 <sup>e</sup> jour post-infection taux maximal d'anticorps faible	14 <sup>e</sup> jour post-infection taux maximal d'anticorps élevé
Virémie	Rare	Fréquente
Portage asymptomatique	Non	Oui
Passage de la barrière placentaire	Non	Oui

---

---

---

---

---

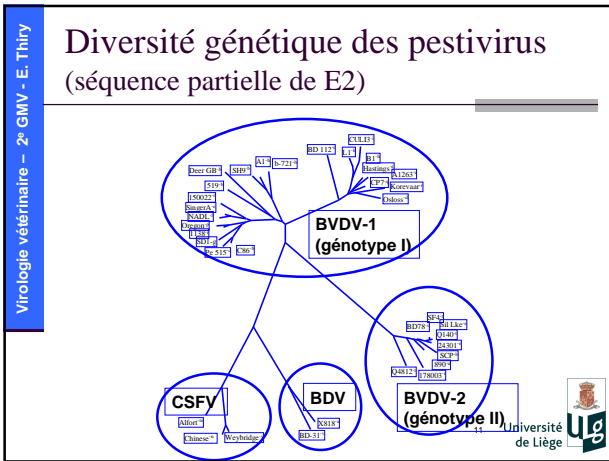
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Les génotypes I et II**

Pays	Prévalence (%)	
	génotype I	génotype II
USA et Canada (1998)	53	47
Allemagne (1997)	93,5	6,5
Belgique (1999)	88	12
Suède (1999)	100	0
UK (1996-1997)	100	0

---

---

---

---

---

---

---


---

---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

# Pathogénie de l'infection par le virus BVD-MD

13  Université de Liège

---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Pathogénie

- Pathogénie générale
- L'immunodépression
- La diarrhée
- Le syndrome hémorragique
- L'infécondité
- Conséquences directes de l'infection fœtale
- La maladie des muqueuses

14  Université de Liège

---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Pathogénie générale

- Tropisme
  - Cellules épithéliales
  - Cellules mononucléées sanguines
- Entrée
  - Muqueuses
    - Oro-nasale
    - Conjonctivale
    - Génitale
- Virémie après 2-4 jours
  - Libre
  - Associée aux cellules mononucléées
- Différences entre biotypes
  - Durée d'excrétion
  - Virémie

15  Université de Liège

---

---

---

---

---

---

---

---

## Pathogénie générale (2)

- Infection fœtale
  - Vache gravide
  - souche non cytopathogène
  - infection persistante chronique
    - entre j 30 et j 125 de gestation
  - Génération de veaux infectés persistants immunotolérants (IPI)
- Infection postnatale
  - Immunité colostrale protectrice
  - Infection subclinique
  - Divers signes cliniques

---

---

---

---

---

---

---

---

## Immunodépression

- En infection aiguë
- Leucopénie
- Neutropénie
- Invoquée pour expliquer les maladies respiratoires
  - Facilitation de surinfections
    - *M. haemolytica*
    - VRSB

---

---

---

---

---

---

---

---

## Diarrhée

- Gastro-entérite contagieuse (BVD)
- Lésions nécrotiques, ulcéreuses
- BVD et diarrhées néonatales
  - Entérotrope
  - Immunodépresseur (en phase aiguë)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Syndrome hémorragique

- Infection postnatale
- Souches
  - hypervirulentes
  - biotype non cytopathogène
- Différence d'expression
  - Amérique du Nord
    - Épidémique
    - Génotype II
  - Europe
    - Sporadique
    - Génotypes I et II
- Thrombocytopénie périphérique
  - Destruction plaquettaire massive

---

---

---

---

---

---

---

---

## Infécondité

- Infection durant oestrus
  - Perturbations hormonales
- Infection autour de la fécondation
  - Lésions ovariennes
  - Infécondité sur plusieurs cycles

---

---

---

---

---

---

---

---

## Conséquences directes de l'infection foetale

- Anomalies congénitales
- Infection persistante du fœtus
- Avortement
  - 2 premiers trimestres de gestation
    - 10 à 60 jours après infection
  - Dernier trimestre
    - Rare, non spécifique ?

---

---

---

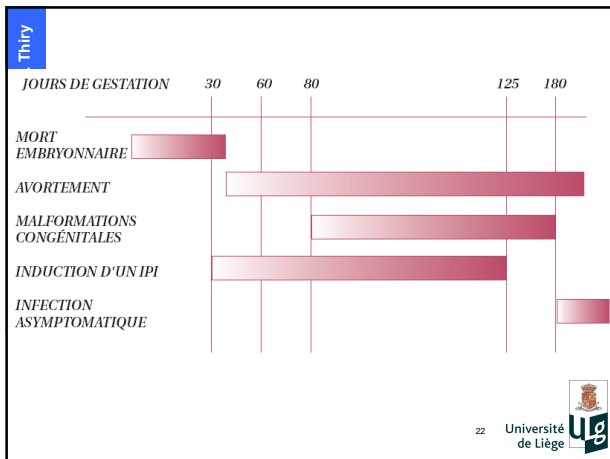
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Maladie des muqueuses

- animal IPI
  - Infecté *in utero*
  - Entre le 30<sup>e</sup> et le 125<sup>e</sup> jour de gestation
    - Immunotolérance spécifique
  - Par une souche de biotype non cytopathogène
  - Virémie et excrétion persistantes
    - Masquées par l'immunité colostrale
- Induction de la maladie des muqueuses
  - Surinfection postnatale par biotype cytopathogène de la même souche virale
- Événement aléatoire (modification génétique)

23 Université de Liège

---

---

---

---

---

---

---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Deux formes de maladie des muqueuses

- Forme aiguë
  - Identité antigénique
    - Biotype cp sur un biotype ncp
- Forme chronique
  - Hétérologie partielle
    - Biotype cp sur un biotype ncp

24 Université de Liège

---

---

---

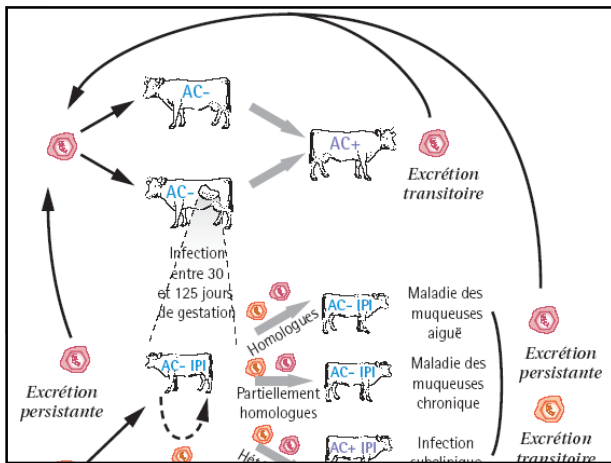
---

---

---

---

---




---

---

---

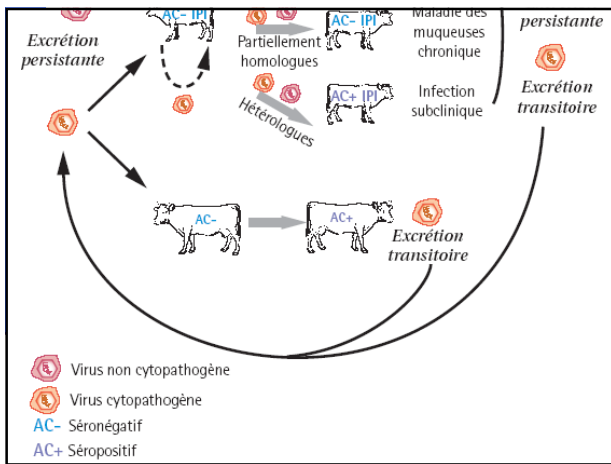
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---


---

---

**Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry**

## Epidémiologie

- **Prévalence :**
  - séroprévalence : très élevée
  - prévalence d'animaux IPI : 1 %
- **Transmission**
  - sécrétions nasales et salive
  - Voie aérienne (quelques mètres)
  - IA et monte naturelle
  - Embryons (donneuses IPI)
- **Vache séronégative**
  - Infection génère une fois un veau IPI
- **Vache IPI**
  - Génère systématiquement des veaux IPI
- **Circulation de virus BVD**
  - Présence d'IPI
  - Rarement circulation en l'absence d'IPI

27  Université de Liège

---

---

---

---

---

---

---

---

## Signes cliniques

- La forme subclinique
- La forme entérique
- La diarrhée néonatale
- La forme hémorragique
- L'infécondité
- L'avortement
- Les anomalies congénitales
- Le syndrome du veau faible
- La maladie des muqueuses

---

---

---

---

---

---

---

---

## Forme subclinique

- 90% des infections sont subcliniques
- Infection oronasale, atteinte des amygdales, présence dans le sang après 2 à 4 jours
- Leucopénie transitoire
- Anorexie
- Chute de lait transitoire
- Animal en bonne santé

---

---

---

---

---

---

---

---

## Forme entérique

- « BVD »
- Animaux de 6 à 18 mois
- Diarrhée épidémique
- Signes cliniques
  - Diarrhée
  - Fièvre, abattement, anorexie
  - Toux, jetage nasal et lacrymal
  - Salivation (stomatite ulcéreuse)
- Leucopénie
- Ulcères sur les muqueuses digestives
- Association avec des avortements
- Morbidité élevée

---

---

---

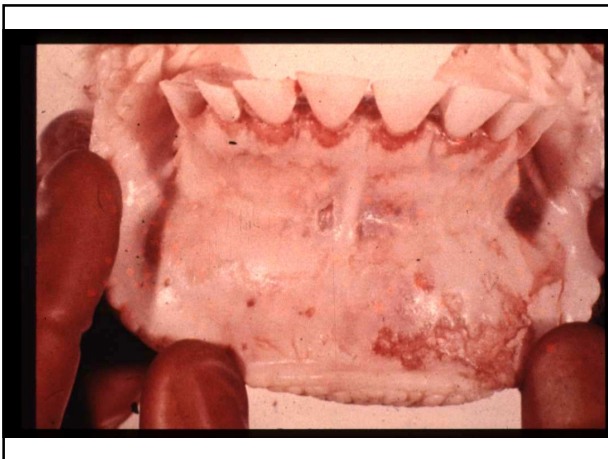
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

### Diarrhée néonatale

- Atteinte rare des veaux de moins de 6 mois
- Infection fœtale en fin de gestation
- Infection en période néonatale
- Entérite mortelle chez des veaux dépourvus d'anticorps colostraux
- Immunité maternelle très efficace (durée : 105 à 230 j.)

32  Université de Liège

---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

### Forme hémorragique

- À tout âge
- Hyperthermie élevée
- Purpura thrombocytopénique
  - Fèces hémorragiques
  - Hématurie
  - Ecchymoses
  - Pétéchies
- Taux de létalité très élevé
- Hémorragies dans les organes

33  Université de Liège

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

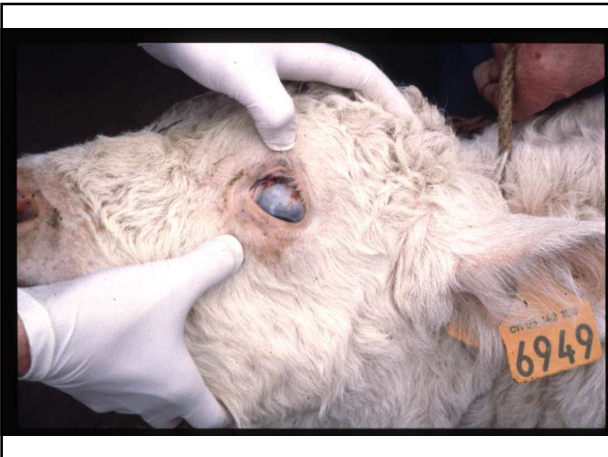
---

---

---

---

---



---

---

---

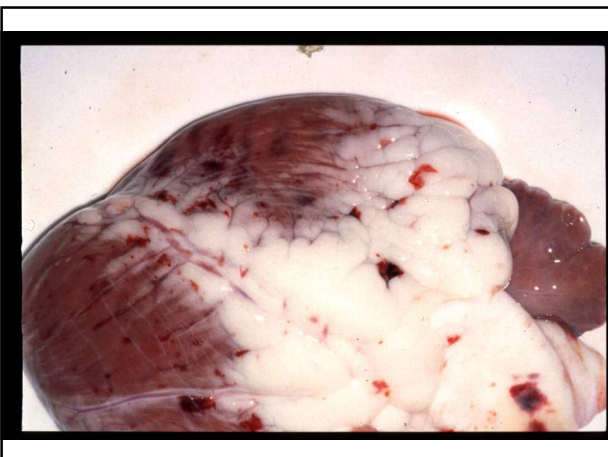
---

---

---

---

---



---

---

---

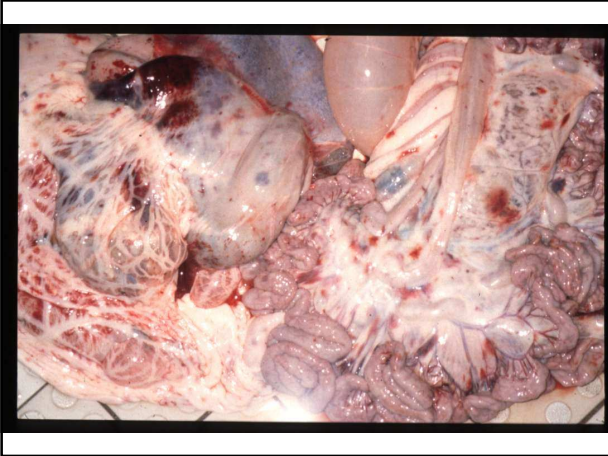
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Infécondité

- Retours en chaleur
- Infécondité sur plusieurs cycles successifs

38 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Avortement

- 2 premiers tiers de gestation
- Fœtus peut être momifié
- Série d'avortements dans une exploitation

39 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---

---

---

## Anomalies congénitales

- Malformations nerveuses
  - Hypoplasie cérébelleuse
  - Hydrocéphalie, etc.
- Malformations oculaires
  - Microphthalmie
  - Cataracte, névrite du nerf optique
- Anomalies du poil
  - Hypotrichose
  - Alopécie

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

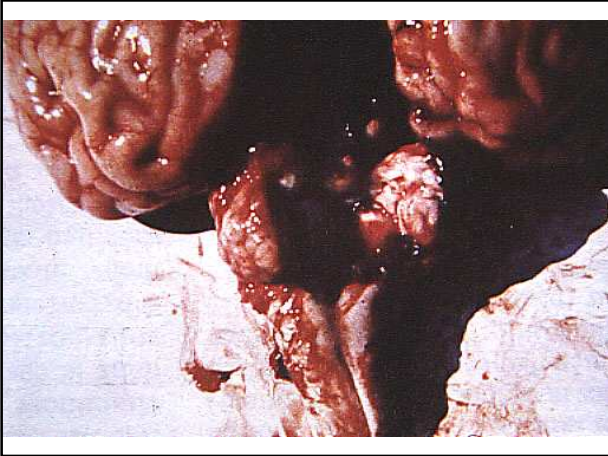
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

### Syndrome du veau faible

- Veaux faibles
- Morts à l'âge de quelques jours
- Hypothèse :
  - Infection non persistante produite après 125 jours de gestation
- Différent des retards de croissance chez les IPI

45 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---

---

---

## Maladie des muqueuses : forme aiguë

- Bovin de 6 mois à 2 ans
- Fièvre, abattement, faiblesse, anorexie
- Lésions érosives dans tout le tractus digestif
- Lésions érosives dans les narines
- Jetage nasal muco-purulent
- Boiterie, décubitus
- Diarrhée abondante débutant 2 à 3 jours après l'apparition des signes cliniques
- Leucopénie, neutropénie, thrombocytopénie
- Nécrose des épithéliums et destruction massive des tissus lymphoïdes
- Mort 3 à 10 jours après le début des signes<sup>46</sup>



---

---

---

---

---

---

---

---

## Maladie des muqueuses : forme chronique

Inappétence, perte de poids  
Débilitation progressive (jusqu'à la cachexie)  
Diarrhée continue ou intermittente  
Jetage nasal et oculaire  
Alopécies et hyperkératinisation (sur le cou)  
Lésions érosives chroniques dans la bouche et sur la peau (périnée, prépuce, vulve, espace interdigité)

- Boiterie chronique
- Anémie, leucopénie, neutropénie et lymphopénie
- Survie quelques semaines jusqu'à 18 mois



---

---

---

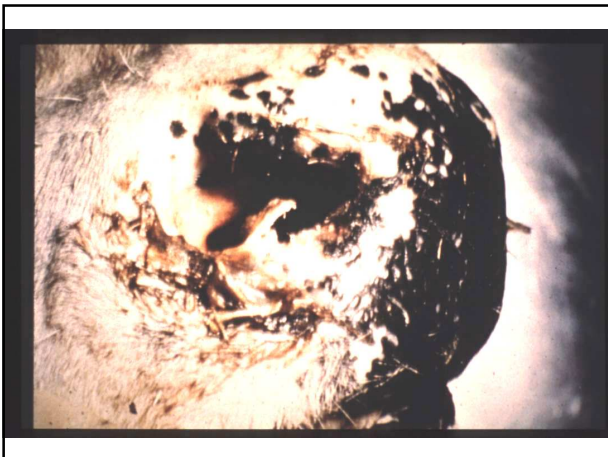
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

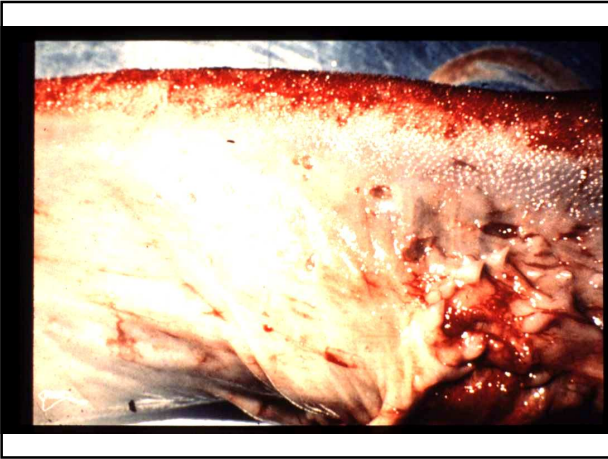
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

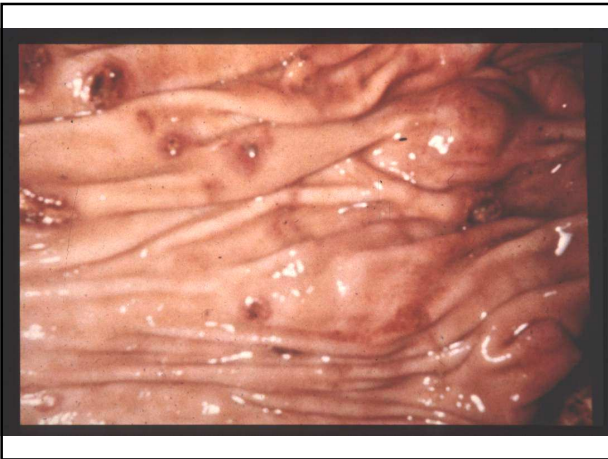
---

---

---

---

---



---

---

---

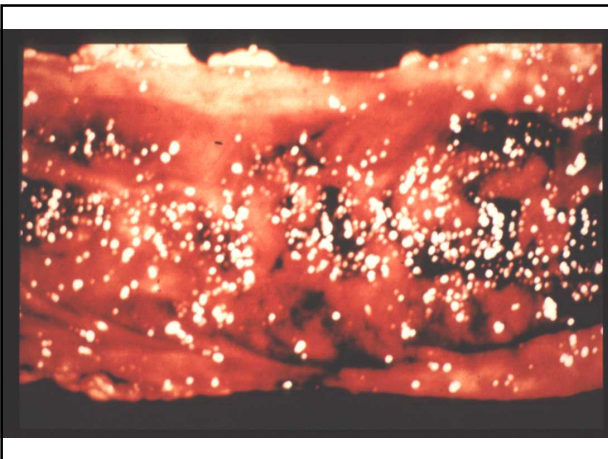
---

---

---

---

---



---

---

---

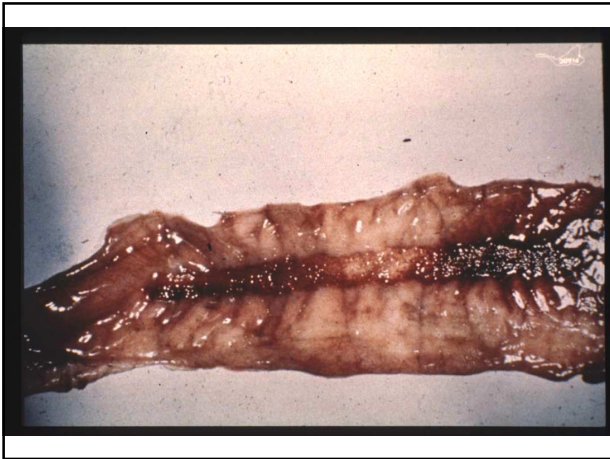
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

---

## INFECTION PAR L'HERPESVIRUS BOVIN 4 (BoHV-4)

57 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Caractéristiques du BoHV-4

- Distinct des autres herpesvirus bovins
- Sous-famille des *Gammaherpesvirinae*
- Présent dans le monde entier
- Variations inter-souches mineures
- Isolé de cas cliniques et d'animaux sains
- Appelé « virus passager »

58 Université de Liège 

---

---

---

---

---

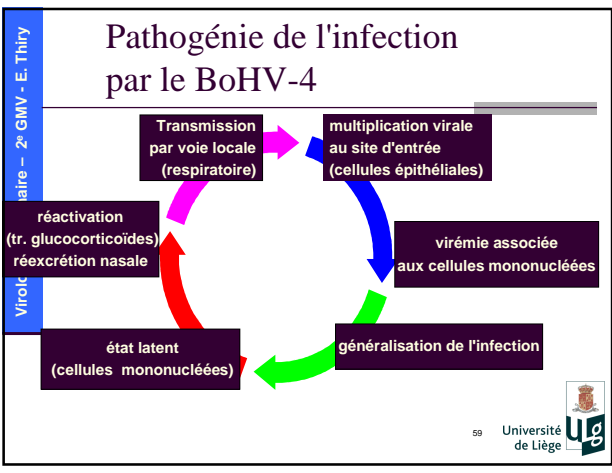
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Signes cliniques

- Affections oculaires et respiratoires
- Affections génitales

60 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Affections génitales (1)

- Métrite post-partum
  - Une cause
  - Associé à l'infection durant la gestation
  - Présence de virus en grandes quantités
    - dans les sécrétions utérines
    - durant une longue période
  - Séroconversion tardive
- Vulvo-vaginite

---

---

---

---

---

---

---

---

## Affections génitales (2)

- Avortement
  - Une cause
  - Étude épidémiologique dans la province de Liège (Czaplicki et Thiry, *Prev. Vet. Med.*, 1997)
    - lien entre séroposivité élevée envers le BoHV-4 et l'avortement chez la vache (O.R. = 1,87)
    - infection par BoHV-4 = facteur de risque
    - incidence sporadique
    - avortements entre 5 et 9 mois de gestation
    - fraction attribuable = 8 %

---

---

---

---

---

---

---

---

## VULVOVAGINITE INFECTIEUSE PUSTULEUSE

Forme génitale de l'infection par le  
BoHV-1 (virus IBR-IPV)

---

---

---

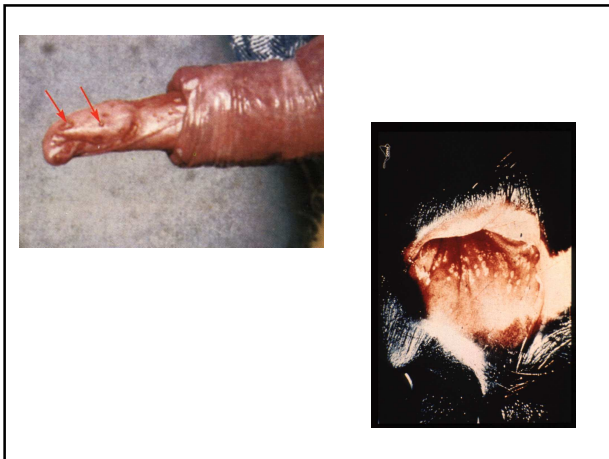
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---


Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## FIEVRE CATARRHALE OVINE

*Reoviridae,*  
*Orbivirus*

Infection transplacentaire

- Virus passé en culture de cellules (virus vaccinaux)
- sérotype 8

65 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---


---

---

Virologie vétérinaire – 2<sup>e</sup> GMV - E. Thiry

## Transmission vénérienne

- Contamination du sperme par le sang
  - Virus réisolé dans
    - les testicules, les vésicules séminales, la glande bulbo-urétrale, la prostate, l'urèthre distal
    - durant la virémie infectieuse
  - Présence de cellules mononucléées ou d'érythrocytes infectés dans le sperme
- Sperme infecté uniquement durant la virémie infectieuse
  - Virémies infectieuses prolongées
  - PCR-virémies jusqu'à 140 jours
  - Titre viral dans le sperme : suit la charge virale dans le sang

66 Université de Liège 

---

---

---

---

---

---

---

---

## Infection transplacentaire

- Pas une conséquence inéluctable de l'infection de la vache gravide
  - Incidence dépend de
    - Incidence de l'infection
    - Virus (sérotypage 8, virus adapté en culture de cellules)
- Résultats de terrain avec BTV 8 en Belgique
  - 28/69 (40 %) fœtus avortés viropositifs (De Clercq et al., 2008)
- Naissance de veaux et d'agneaux viro- et séropositifs
  - 11/109 (10 %) veaux nouveau-nés (De Clercq et al., 2008)
- Ne provoque pas d'infection persistante ni d'immunotolérance



---

---

---

---

---

---

---

---

## Troubles de la fertilité

- Mâle : infertilité transitoire durant l'infection aiguë
  - Due à l'hyperthermie
  - Lésions vasculaires ?
- Vache gravide
  - Pas de preuve d'altération de la gestation
  - Mortalités embryonnaires
    - Allongement intervalle vêlage – conception
    - Faible taux de conception au premier service
    - Âge plus élevé au premier vêlage



---

---

---

---

---

---

---

---

## Troubles de la reproduction : avortements : observations en 2007-2008

- Avortement direct
  - Contact materno-fœtal
  - Infection du fœtus
- Étude de terrain
  - Faible taux d'avortements en 2006 (NL)
  - 28/69 (40 %) fœtus bovins avortés viro-positifs (B)



---

---

---

---

---

---

---

---

## Sensibilité du système nerveux chez le foetus

- Tropisme du virus pour les cellules non différenciées du système nerveux en développement
  - Foetus < 130 jours
    - Nécrose massive de ces cellules
  - Foetus > 130 jours
    - Réponse immune
    - Naissance de veaux séronégatifs et viropositifs
- (De Clercq et al., 2008)
- Pas d'évidence d'immunotolérance foetale

---

---

---

---

---

---

---

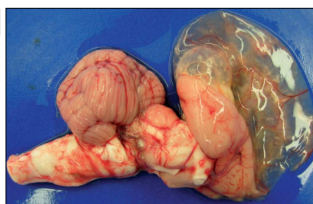
---

## Troubles de la reproduction : anomalies congénitales (début en 2007)

70-80 j. HYDRANENCÉPHALIE

85-125 j. MORT FŒTALE  
ENCÉPHALOMALACIE

125 j. HYDRANENCÉPHALIE



(Wouda et al., 2008; De Clercq et al., 2008)

---

---

---

---

---

---

---

---

## INFECTION PAR LE VIRUS AKABANE

*Bunyaviridae*

Japon, Australie, Afrique

Moustiques et culicoïdes

Infection transplacentaire

Arthrogrypose - hydranencéphalie

---

---

---

---

---

---

---

---