

# Traitements d'exception: O2 hyperbare Maggothérapie

JP Brion  
Maladies Infectieuses



**Université Joseph Fourier**

**CHU de Grenoble**



# QU' EST CE QU' UN CAISSON HYPERBARE ?



# PRINCIPES D' ACTION DE L' OHB



Hyperbarie : exposition d'un être vivant à une P. absolue  $> 1\text{atm}$ .

OHB si l' inhalation est de l'  $\text{O}_2$  pur ou un mélange suroxygéné

$\text{PO}_2 > 1.3 \text{ bar}$ , ce qui exclut l' emploi de l'  $\text{O}_2$  à une  $\text{FiO}_2 = 1$  et PEP

Unités :  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1\text{kg/cm}^2 = 1000 \text{ Hpa} = 1 \text{ bar} = 10\text{mH}_2\text{O}$

# PRINCIPES D'ACTION DE L'OHB

Effets sur les  
volumes gazeux

Effets ventilatoires

ELEVATION P. BAROMETRIQUE

Élévation P. partielle O<sub>2</sub>

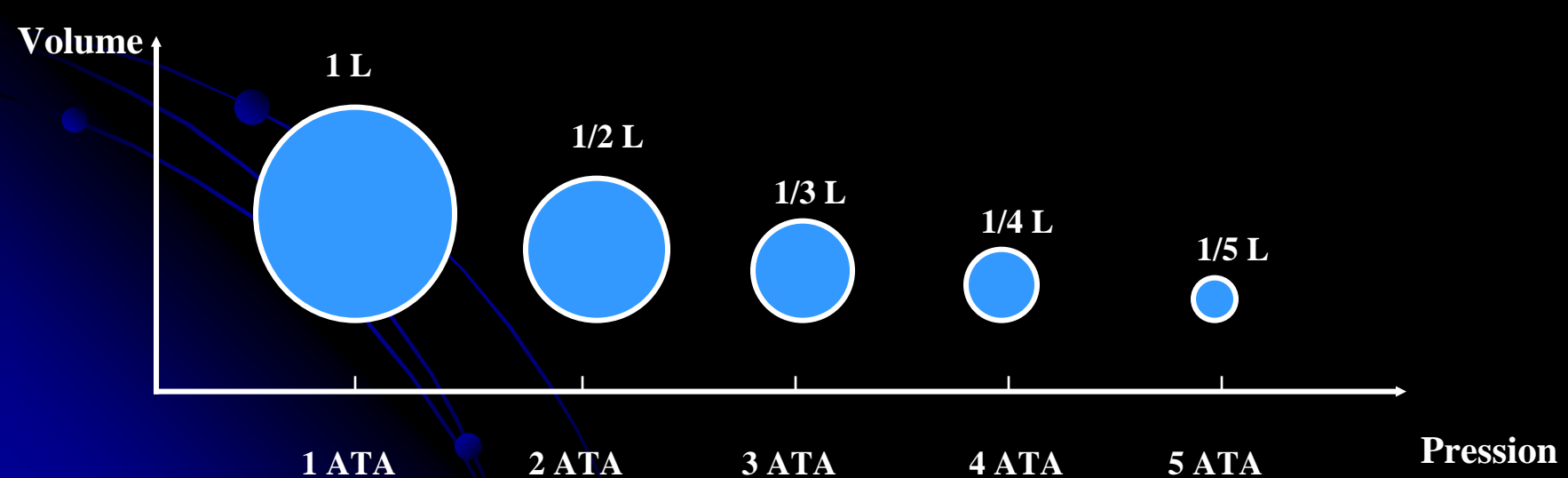
Dissolution des gaz

Effets toxiques au delà  
d'une valeur seuil

# EFFETS SUR LES VOLUMES GAZEUX

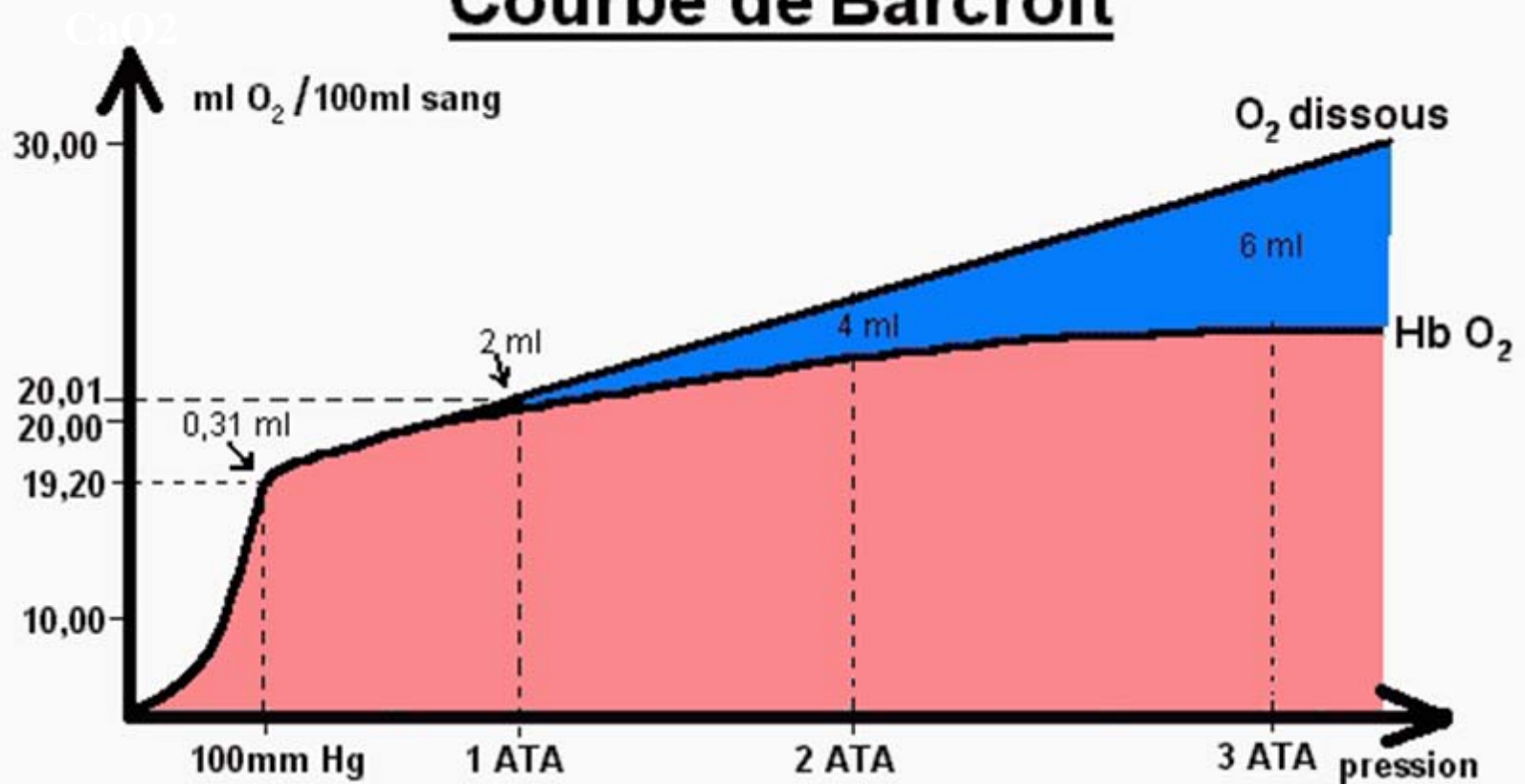
Loi de Boyle- Mariotte :  $PV = Cte$

Intérêt dans la réduction des volumes gazeux  
(aéroembolismes, accidents de décompression)



# TRANSPORT DE L' OXYGÈNE

## Courbe de Barcroft



# EFFETS TOXIQUES

## Effet P. Bert – Hyperoxie :

- réalise une crise convulsive type grand mal parfois précédée de prodromes (malaise, anxiété, fasciculations musculaires, tachycardie).
- f° de la P. et du tps d'exposition : 7h à 1.7 ATA, 3h à 1.8 ATA, 50' à 2 ATA, 30' à 3 ATA.

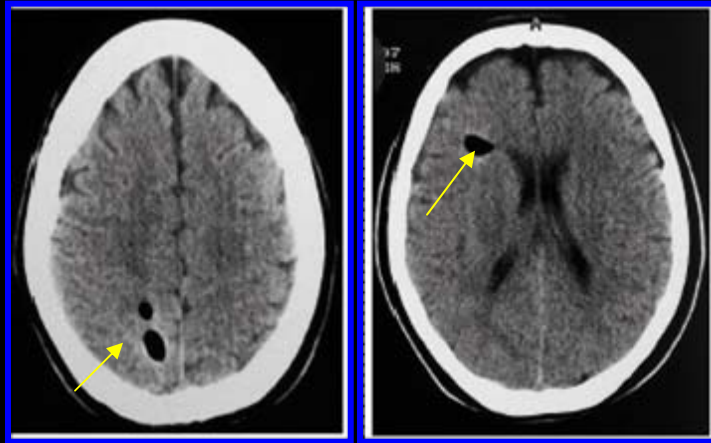
## Effet Lorrain-Smith – Pneumotoxicité :

- atteinte directe : œdème interstitiel et alvéolaire, modifications du surfactant pulmonaire et évolution vers la fibrose.
- atteinte indirecte : OAP par vasoconstriction des capillaires pulm. d'où HTAP.



# PATHOLOGIES D'URGENTES

## EMBOLIE GAZEUSE



## INFECTION A ANAEROBIES



## INTOXICATION AU CO



## ACCIDENT DE PLONGEE



# INDICATIONS OHB

1ere conférence de consensus Lille 1994 :

3 niveaux de recommandations :

- Type 1 : transfert vers un centre hyperbare fortement recommandé car l'OHB peut changer le pronostic vital.
- Type 2 : transfert recommandé car l'OHB constitue une part importante du TRT (prévention de désordres sérieux).
- Type 3 : transfert optionnel car l'OHB est considéré comme une thérapeutique d'appoint.

# Oxygénothérapie hyperbare et pied diabétique infecté



# OHB et plaies chroniques

## Rationnel :

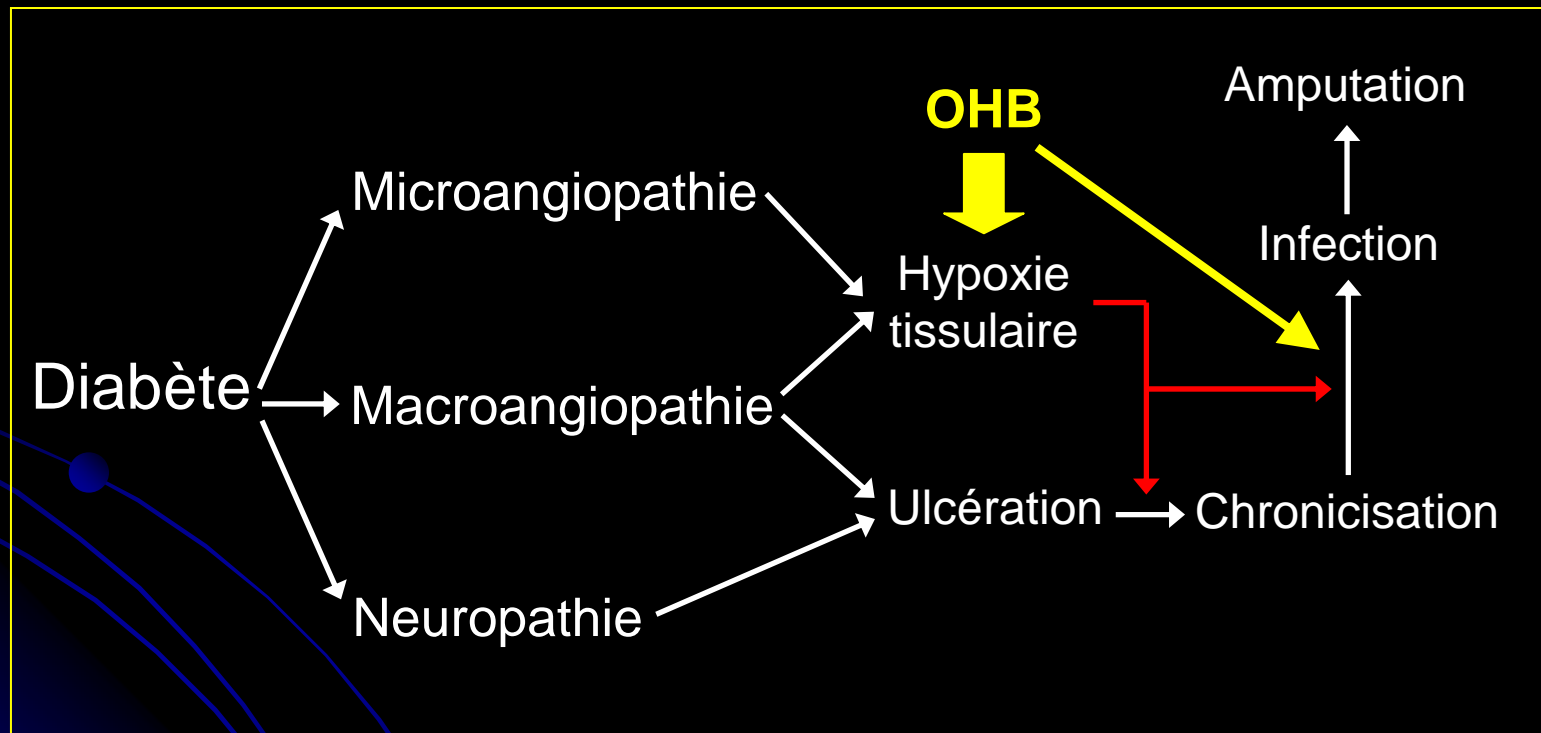
- Effet favorable d'O<sub>2</sub> sur la cicatrisation
  - ↑ synthèse et dépôt de collagène (ECM)
  - Stimulation de l'angiogenèse
  - Facilitation de l'épithélialisation
- Effet bénéfique dans la lutte contre l'infection
  - Phagocytose et bactéricidie (PNN) O<sub>2</sub>-dépendantes
  - Pouvoir bactéricide d'O<sub>2</sub> (anaérobies)

*Boykin JV. Wounds 1996;8:183-98*

*Cianci P. Wound Rep Reg 2004;12:2-10*

# OHB et plaies chroniques

## Fondement physio-pathologique



# OHB et plaies chroniques

## Etudes cliniques

- 4 essais randomisés contrôlés dans le pied diabétique (ischémique)
- Effectifs peu importants
- Méthodologie faible
  - Problème du traitement contrôle
  - Insu pas toujours respecté
  - Critères de jugement variables
  - Technique différente (nombre et durée des séances)

# OHB et plaies chroniques

## Etudes cliniques (revue Cochrane)

- Taux d'amputations majeures

Groupe :	OHB	Contrôle
Patients	60	58
Amputés	6	19



**RR (OHB vs C) : 0,31 [0,13-0,71]**

*Kranke P, et al. Cochrane Database Syst Rev 2005; 2*

# OHB et plaies chroniques

## Etudes cliniques (revue Cochrane)

- Taux d'amputations majeures

**Le bénéfice de l'OHB est perdu si des séances factices d'OHB sont données comme traitement placebo dans le groupe contrôle...**

*Kranke P, et al. Cochrane Database Syst Rev 2005; 2*

- Taux d'amputations mineures inchangé



# OHB et plaies chroniques

## Etudes cliniques (revue Cochrane)

- Taux de cicatrisation complète (1 étude)

Suivi	OHB	Contrôle	<i>p</i>
Fin d'étude	7/9	3/9	NS
A 6 mois	7/9	4/9	NS
A 1 an	9/9	4/9	< 0,03

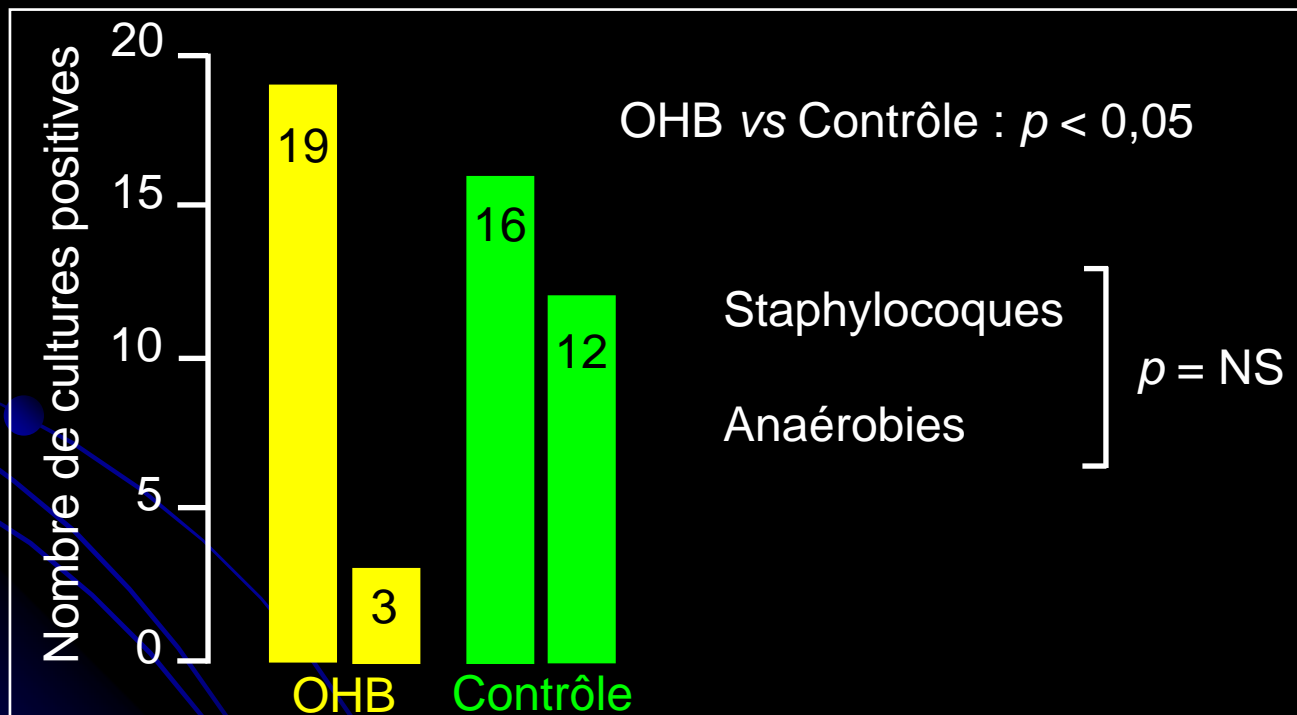
(D'après Abidia A, et al. *Eur J Vasc Surg* 2003; 25: 513-8)

*Kranke P, et al. Cochrane Database Syst Rev* 2005; 2

# OHB et plaies chroniques

## Etudes cliniques

- Taux d'éradication bactérienne (1 étude)



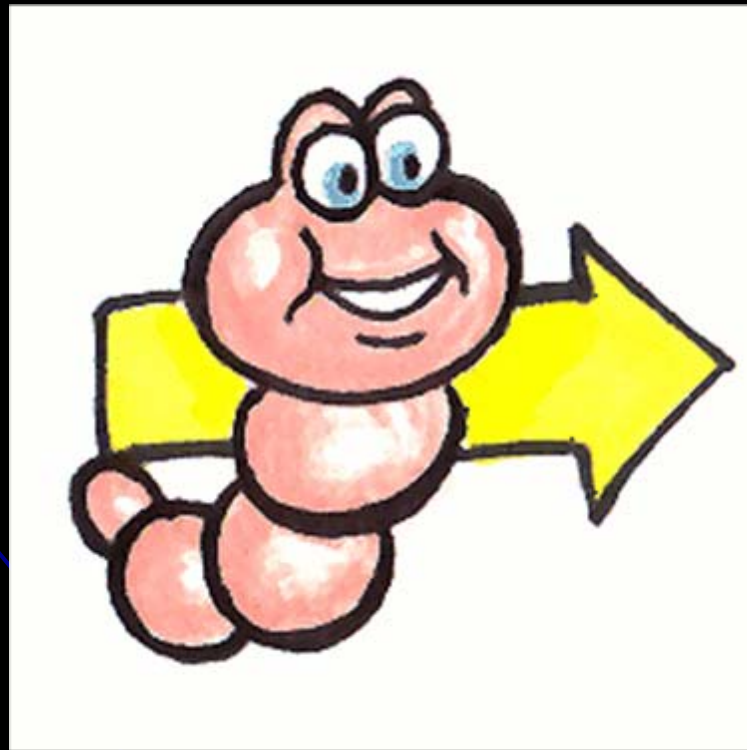
Doctor N, et al. J Postgrad Med 1992; 38: 112-4

# OHB et plaies chroniques

## Conclusion

- Pas de preuves suffisamment solides pour recommander l'OHB comme traitement d'appoint dans les ulcérations du pied d'origine neuropathique chez le diabétique.
- Dans les ulcérations avec **participation ischémique** prépondérante, le recours à l'OHB est envisageable en cas d'impossibilité de geste de revascularisation
- Caisson disponible

# Maggothérapie, présent et avenir



- **Baer WS. The treatment of chronic osteomyelitis with the maggot (larva of the blowfly). J Bone Joint Surg 1931;13:438-475**
- **Avant l'ère des antibiotiques, le débridement des plaies par les vers était d'usage fréquent. Il s'agissait d'un traitement classique des infections des parties molles et des ostéoarticulaires en particulier lors des 1<sup>o</sup> et 2<sup>o</sup> guerres mondiales, sur les champs de bataille**
- **Au XXI<sup>e</sup> siècle, regain d'intérêt**
  - **Fréquence du diabète**
  - **Résistance bactérienne aux antibiotiques**
  - **Traitement de sauvetage**
  - **Ecologie?**

# De quoi

- Larve stérile de la « blowfly » (*Lucilia sericata*)
- Les larves grossissent jusqu'à 5 fois leur taille initiale en 48 à 72 heures en se nourrissant des débris nécrotiques



# Kit pour le pansement



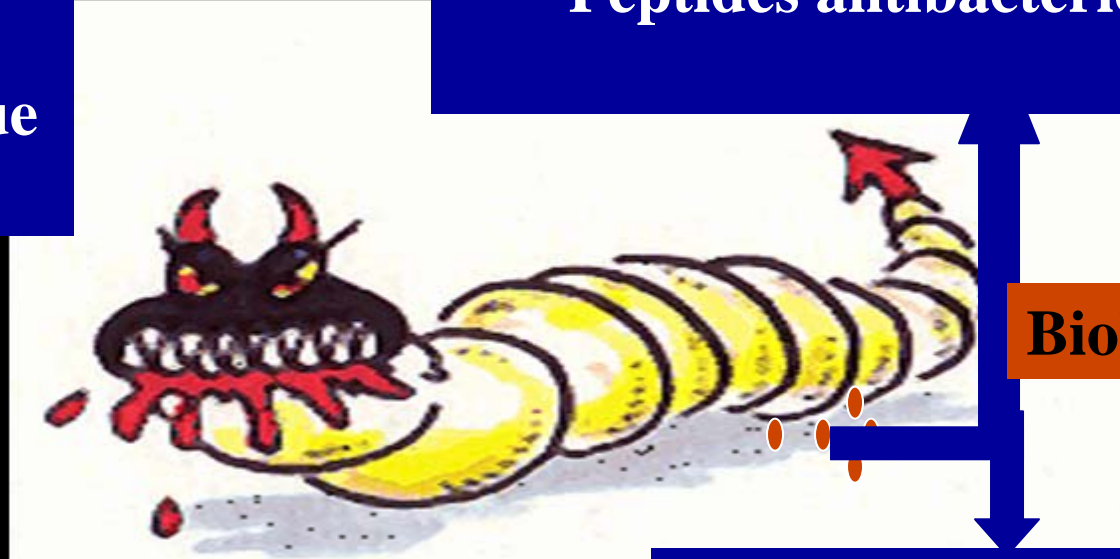




# Comment ça marche?

- Sécretions de substances antiseptiques
- Enzymes
- Peptides antibactériens

Elles se nourrissent  
De tissus nécrotique  
et de bactéries




Biobags

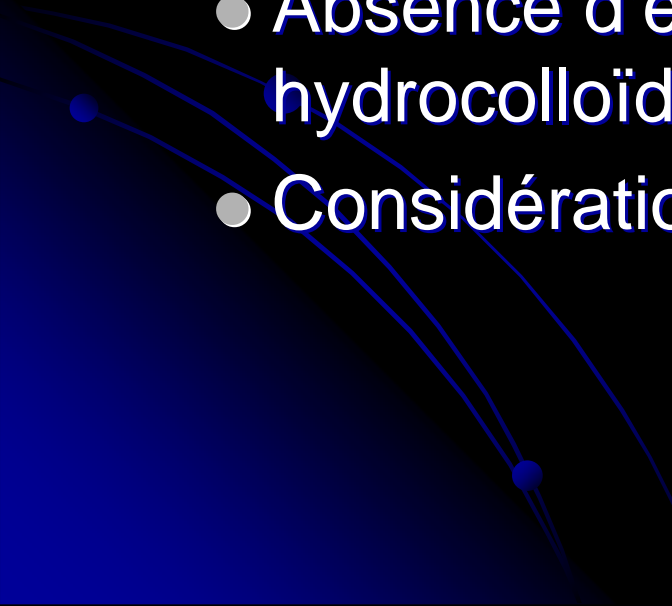
Détruisent les bactéries  
dans leur intestin

Cicatrisation:  
• Epidermal growth factor  
• Cytokine

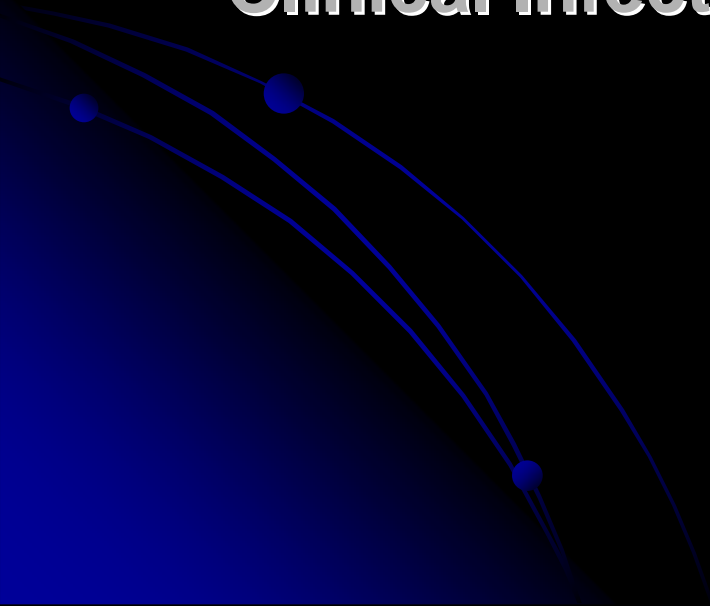
# Effets secondaires

- **Historique: tétanos, érysipèle (larves non stériles)**
  - **Actuellement: prurit, douleur**
    - “La douleur survient généralement lorsque la larve grandit et lors de ses déplacements elle peut irriter des terminaisons nerveuses, parfois la douleur est liée à des crevasses dans lesquelles vont pénétrer les larves”
- 

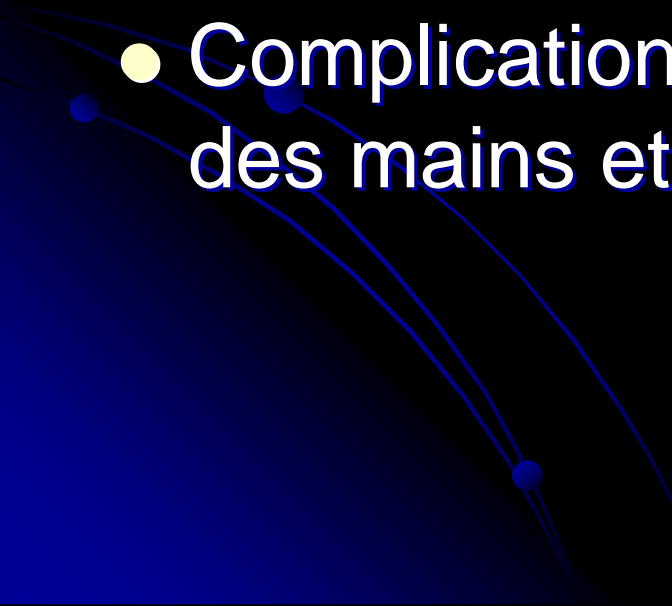
# Quels sont les résultats?

- Plusieurs publications récentes ont confirmé l'intérêt de cette méthode
  - Position de la maggothérapie parmi les autres techniques de débridement
    - Absence d'étude comparative (chirurgie, hydrocolloïde, VAC...)
    - Considérations éthiques et psychologiques
- 

**Amputation-Sparing Treatment by  
Nature: "Surgical" Maggots Revisited**  
**G. N. Jukema,<sup>1</sup> A. G. Menon,<sup>1</sup>  
A. T. Bernards,<sup>2</sup> P. Steenvoorde,<sup>1</sup>  
A. Taheri Rastegar,<sup>1</sup> and J. T. van Dissel<sup>3</sup>**  
**Clinical Infectious Diseases 2002;35:1566-  
71**

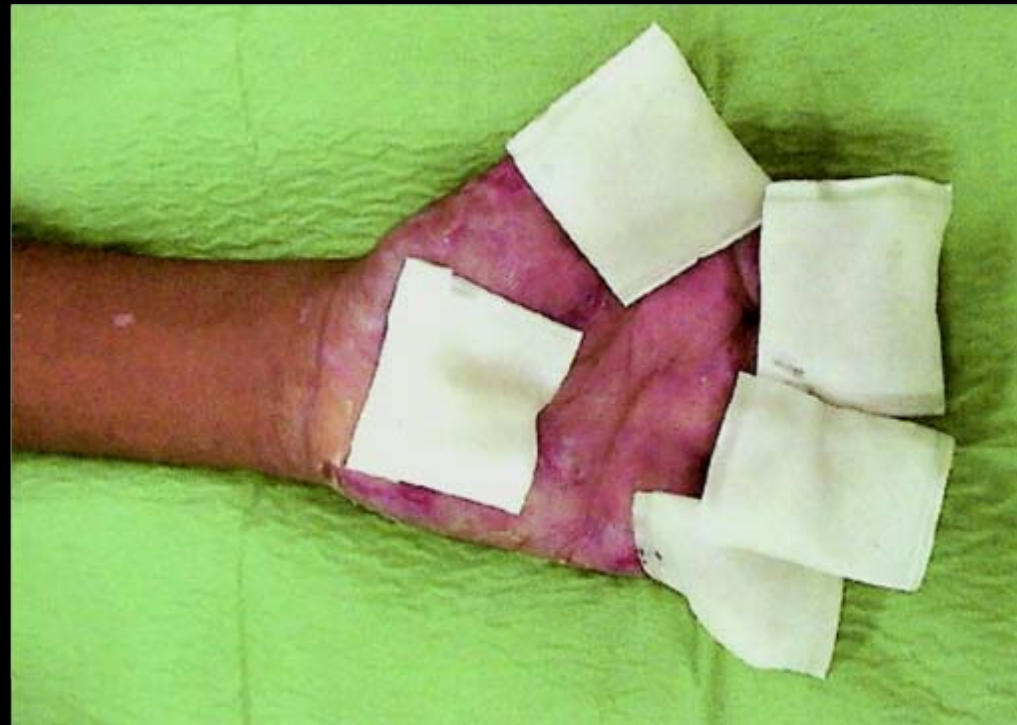


# Patient N°1

- Jeune garçon de 16 ans
  - Purpuras fulminans à Méningocoque C
  - Réanimation prolongée
  - Survie assurée
  - Complications: nécrose des extrémités des mains et des pieds
- 

# Stratégie thérapeutique

- Antibiotique
- Amputation partielle du 2) au 5° doigt
- La main à été recouverte par 5 biobags contenant chacun 20 – 30 larves.
- 7 cycles ont été réalisés



# Résultat final



. Main gauche au terme de 1 an d'évolution

# Patient N°2

- **Homme de 54 ans, diabétique insulinodépendant et tabagique (35 PA).**
- **Amputation du 1° orteil de la jambe gauche pour un mal perforant chronique avec osteite**
- **Infection extensive post opératoire à staphylocoque aureus**
- **Amputation en jambe par la suite**
- **Surinfection polymicrobienne du moignon et émergence de SARM.**
- **Une amputation en cuisse est envisagée**



# Infection sévère et gangrène du moignon



Débridement chirurgical avec résection musculaire  
A l'issue, infection persistante et vascularisation médiocre.

Application de 200 – 700  
larves commes seul  
traitement, 6 cycles



# . Etat du moignon à un an



# Conclusions

- Traitement adjuvant ou traitement de sauvetage?
  - Absence d'étude comparative
  - Position dans le traitement des plaies
- Intérêt potentiel
  - Résistance aux antibiotiques
  - Epargne chirurgicale
  - Facilité technique
  - Coût
- Principal inconvénient
  - Impact psychologique.....