

# CM2 : Intoxications par les pesticides

Meg-Anne Moriceau, DMV – MC en Toxicologie



# Objectifs pédagogiques

---

## Toxiques de rang A :

Etre capable, **pour chacun des toxiques ou chacune des classes de toxiques**, à partir de situations cliniques simples :

- **d'identifier le toxique** incriminé dans la situation clinique à partir **d'éléments épidémiologiques** (espèce concernée, circonstances) **et cliniques** (principaux signes rapportés - en faisant le lien, lorsque cela est possible, avec le mécanisme d'action),
- de proposer, lorsque cela est possible, la nature d'un **prélèvement** et la nature des **analyses** à réaliser chez un animal vivant et/ou mort en vue de la confirmation d'une suspicion d'intoxication,
- de choisir un **protocole thérapeutique** adapté (spécifique, symptomatique et/ou éliminatoire) à mettre en œuvre chez l'animal intoxiqué.

# Objectifs pédagogiques

---

## Toxiques de rang B :

Etre capable, **pour chacun des toxiques ou chacune des classes de toxiques**, à partir de situations cliniques simples :

- **d'identifier le toxique** incriminé dans la situation clinique à partir **d'éléments épidémiologiques** (espèce concernée, circonstances) **et cliniques** (principaux signes rapportés - en faisant le lien, lorsque cela est possible, avec le mécanisme d'action),

# Introduction

---

## « PESTICIDES »

**Biocides**

**Produits  
phytosanitaires**

→ Différents usages = différentes circonstances d'exposition des animaux domestiques

# Plan

---

1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles
2. Intoxications par les herbicides (rang B)

# Plan

---

## 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

- Rodenticides
  - Rodenticides anticoagulants (rang A)
  - Alphachloralose (rang A)
  
- Molluscicides
  - Métaldéhyde (rang A)
  
- Insecticides
  - Organophosphorés et carbamates (rang A)
  - Pyréthrinés et pyréthrinoides (rang A)
  - Macrolides endectocides (rang A)
  - Amitraz (rang B)

## 2. Intoxications par les herbicides

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

Plusieurs classes évoquées :

- Rodonticides
- Molluscicides
- Insecticides



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Circonstances d'exposition :

- Intoxications accidentelles
- Malveillance
- Intoxications secondaires ou de relais





# Plan

---

## 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

- **Rodenticides**
  - Rodenticides anticoagulants
  - Alphachloralose
- **Molluscicides**
  - Métaldéhyde
- **Insecticides**
  - Organophosphorés et carbamates
  - Pyréthrinés et pyréthrinoïdes
  - Macrolides endectocides

## 2. Intoxications par les herbicides

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Les raticides :

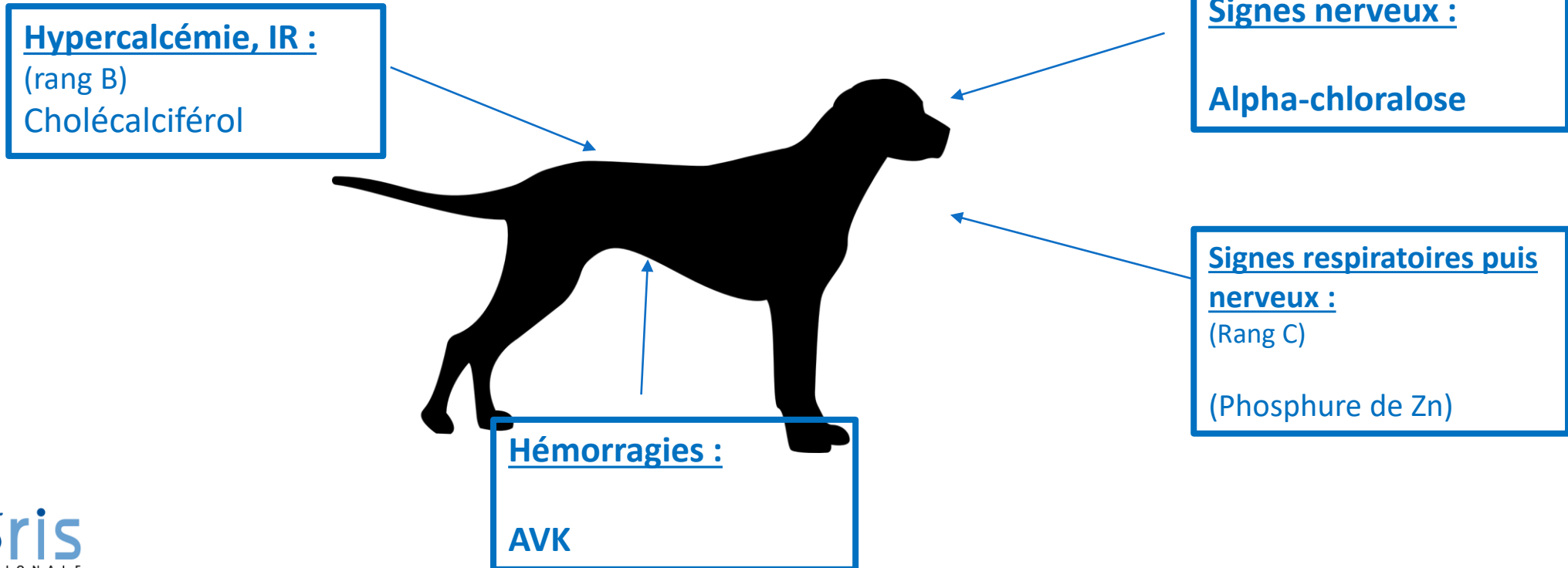
Quels usages ?	<b>Lutte collective ou individuelle contre les rongeurs</b> (rats, surmulot, ragondin, souris domestique, campagnols, mulot, lérot, etc)
Formes commercialisées	<b>Appâts prêts à l'emploi (grains, granulés, blocs, ...)</b> Concentrés pour préparation d'appâts (huiles) Poudres de piste (poudres sur support silice ou argile)
Quelles molécules ?	<b>Anticoagulants antivitamine K (AVK) +++</b> <b>Alphachloralose</b> Cholécalciférol  (Phosphure de Zn - produit phytosanitaire)



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles



Les raticides - principaux tableaux cliniques rencontrés :



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles

## Les raticides anticoagulants :

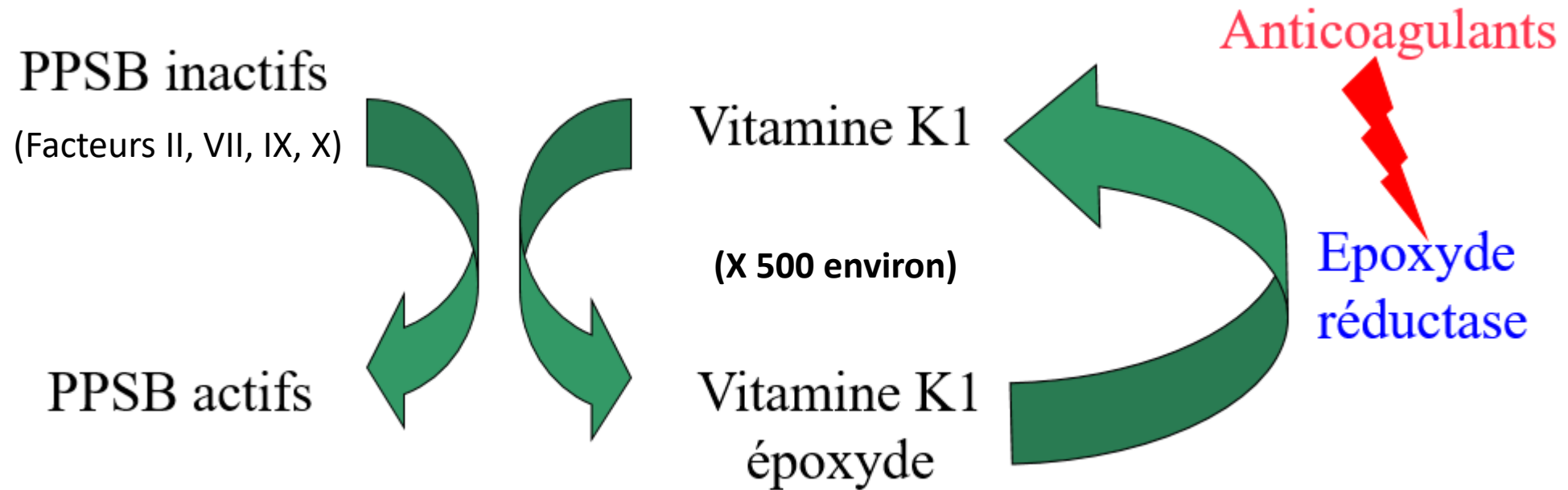
- Espèces principalement concernées : **CN++**, CT
- **Plusieurs générations** de molécules → persistance +/- longue dans les organismes :
  - 1<sup>ère</sup> génération : coumafène, coumatétralyl, chlorophacinone
  - 2<sup>ème</sup> génération : difénacoum, bromadiolone
  - « 3<sup>ème</sup> » génération : brodifacoum, diféthialone, flocoumafène
- Analogie structurale avec la **vitamine K** → action sur l'**hémostase secondaire**



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles



Les raticides anticoagulants – action sur l'hémostase secondaire :



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles



## Les raticides anticoagulants – doses toxiques :

Variables selon :

- sensibilité de l'espèce concernée : Rongeurs > **CN, Ct** > Pc > CV > Ruminants > Volailles
- génération de l'anticoagulant
- rythme d'ingestion



Ne pas se fier à la DL50 du produit pour conclure sur le risque toxique !

# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles

---

## Les raticides anticoagulants – tableau clinique et lésions :



- **Latence** : longue = 2-5 jours en moyenne
- **Signes peu spécifiques** : faiblesse générale, toux, boiterie...
- **Hémorragies** : cutanées, nasales, pulmonaires, urinaires...
- **Anémie** normochrome, normocytaire, régénérative
- Autopsie : **hémorragies** en nappes, absence de caillots (/!\ lyse post-mortem)

# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles



## Les raticides anticoagulants – diagnostic:

- ***Sur animal vivant*** : exploration de l'hémostase **48h après l'ingestion supposée** (sang sur tube citraté) → augmentation **TQ**, TCA – TT normal

- ***Sur animal mort*** : identification et dosage du composé dans le **foie**





# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles



## Les raticides anticoagulants – traitement :

- Traitement éliminatoire
- Traitement spécifique = **VITAMINE K1** – 5 mg/kg/j, 2 à 6 semaines



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles

## L'alphachloralose :

- **Souricide**, (taupicide)
- **Toxification métabolique** (trichloroéthanol)
- DL50 : 100 (chat) à 600 mg/kg (chien)
- Augmentation activité réflexe médullaire / **dépression activité SNC**



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles

## L'alphachloralose – signes cliniques :

Latence courte (h qui suivent l'ingestion)

### ● Troubles nerveux

- Ataxie, faiblesse
- Coma
- Hyperesthésie (bruit, toucher) ++
- Convulsions toniques ou cloniques
- Mydriase / myosis

### ● Troubles généraux

- Hypothermie ++ ( $< 33^{\circ}\text{C}$ )

### ● Troubles cardio respiratoires

- Bradycardie
- Bradypnée



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles

## L'alphachloralose – lésions, diagnostic:

### Lésions

- Peu spécifiques
- Souvent absentes

### Analyse

- Contenu gastrique
- Urine



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles

## L'alphachloralose – traitement :

- **Eliminatoire**
  - Vomitif, charbon
  - (Perfusion NaCl / RL)
- **Symptomatique**
  - Diazépam, tranquillisants
  - Réchauffement
- **Evolution et pronostic**
  - Pronostic prudent
  - Mort rapide (chat)
  - Récupération en 24-48 h (chien) voire 3-5 jours (chat)
  - Parfois, cécité quelques jours, voire jusqu'à 1 mois



# Plan

---

## 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

- Rodenticides
  - Rodenticides anticoagulants
  - Alphachloralose
- **Molluscicides**
  - Métaldéhyde
- Insecticides
  - Organophosphorés et carbamates
  - Pyréthrinés et pyréthrinoïdes
  - Macrolides endectocides
  - Amitraz

## 2. Intoxications par les herbicides

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Les molluscicides :

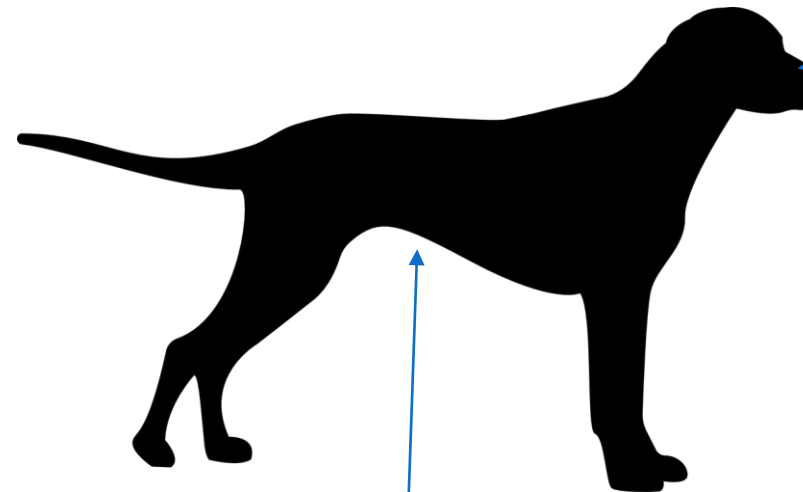
Quels usages ?	Lutte collective ou individuelle contre les escargots et les limaces
Formes commercialisées	Appâts prêts à l'emploi (granulés)
Quelles molécules ?	Métaldéhyde Phosphate ferrique



# 1. Intoxication par les destructeurs de nuisibles



Les molluscicides - principaux tableaux cliniques rencontrés :



Signes nerveux convulsifs :

Métaldéhyde

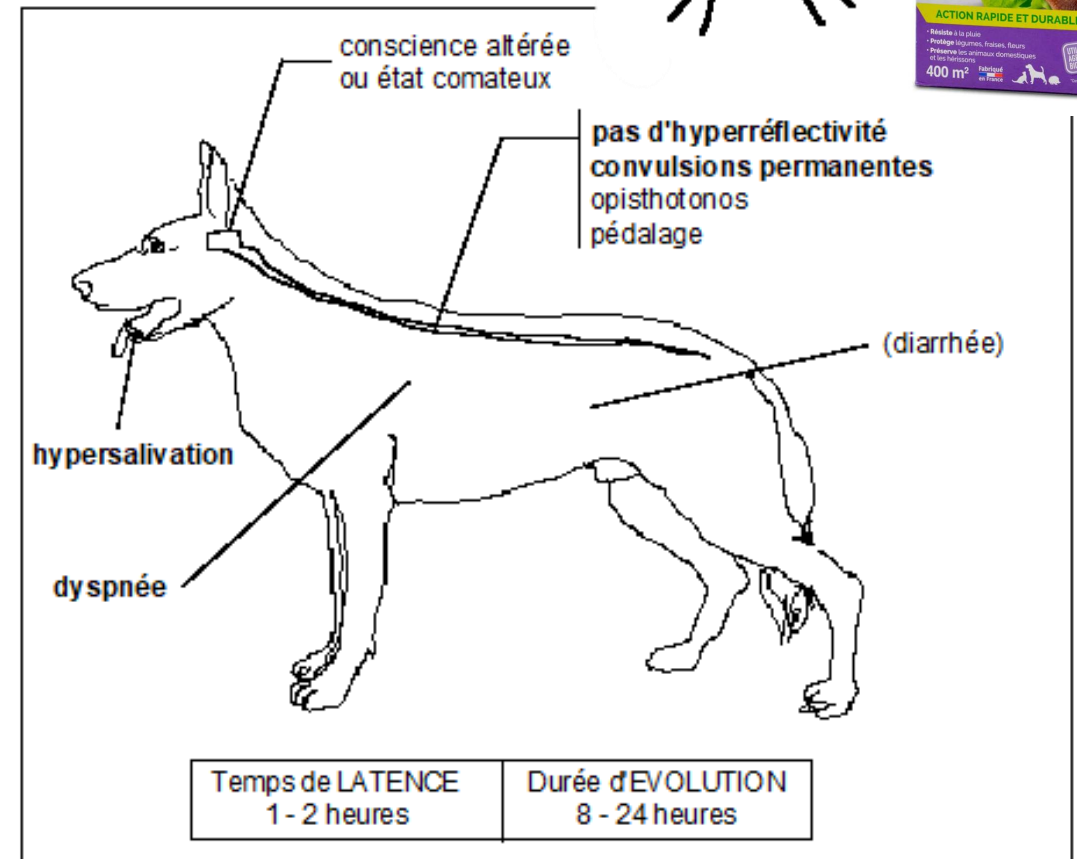
Troubles digestifs (+/- atteinte systémique) :  
Phosphate ferrique (rg B)



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Le métaldéhyde :

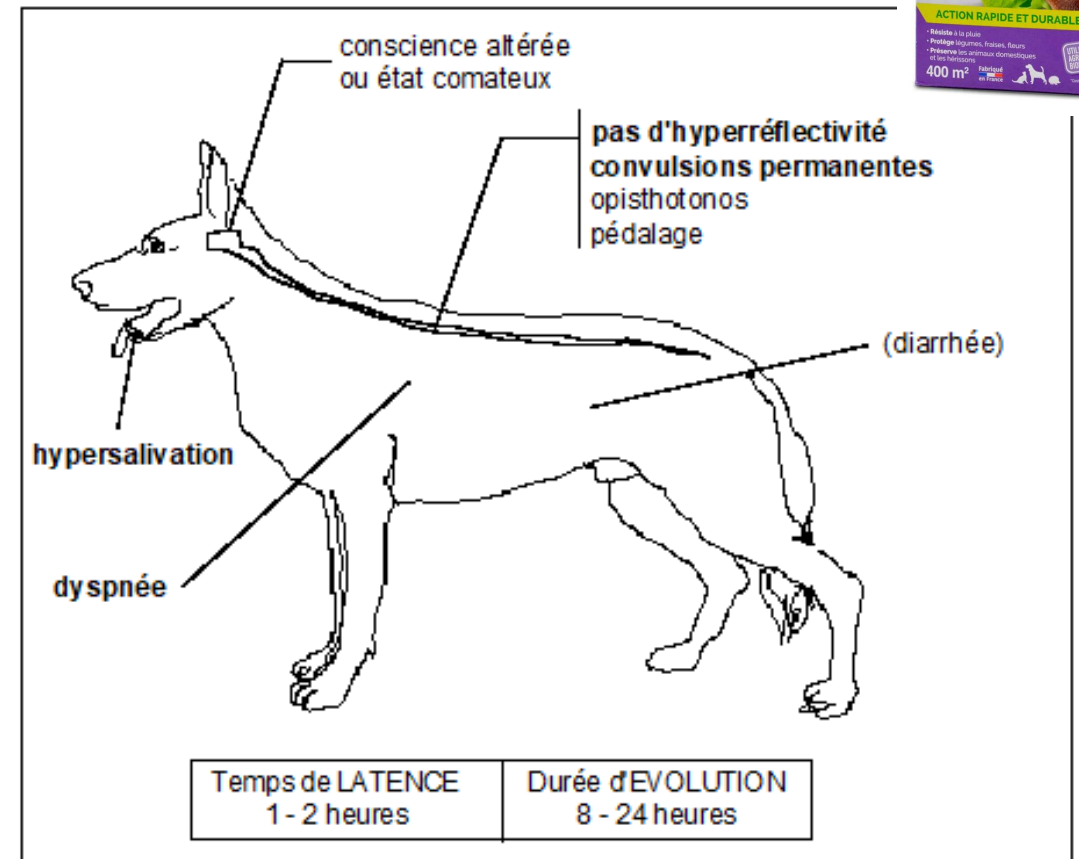
- Intoxications **accidentelles** ou malveillantes chez le CN, le CT et les BV.
  - **Appétence ++ !**
  - Délai d'apparition : court - 30 min à 3h, **½ vie longue**
  - Mécanisme d'action mal connu (effet anti-GABA ?)
- **Convulsions, état de conscience altéré**
- + Action irritante (hypersalivation)



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Le métaldéhyde – symptômes :

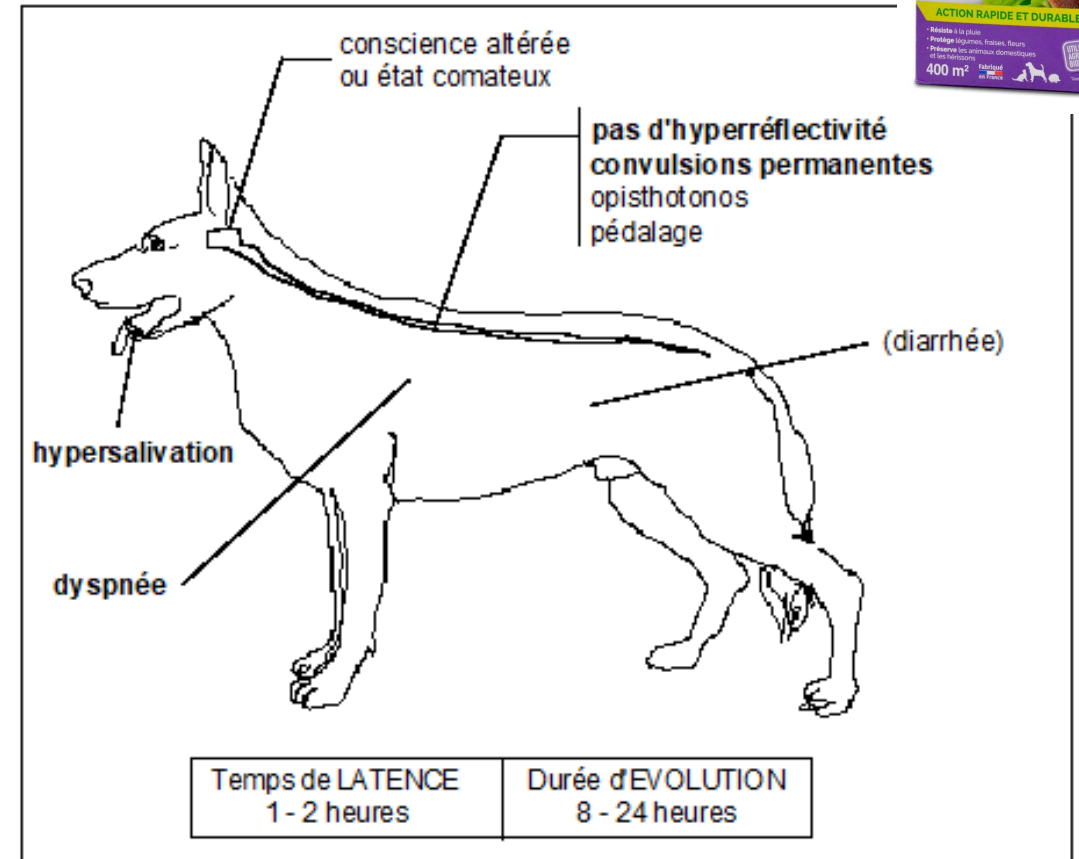
- Troubles comportementaux :
  - Inquiétude, agitation, agressivité
- Troubles nerveux :
  - Ataxie, tremblements, hyperesthésie
  - Nystagmus, mydriase
  - Coma, **convulsions cloniques** (pédalage) avec phase de récupération entre deux crises, puis permanentes ; parfois opisthotonos
  - Parfois cécité dans les jours suivants



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Le métaldéhyde – symptômes :

- Troubles digestifs
  - **Salivation +++**
  - Vomissements, diarrhée
- Troubles métaboliques
  - Hyperthermie (42-43°C)
  - Acidose métabolique
- (Autres symptômes
  - Dans les 2 à 3 jours, possible hépatite, cirrhose)



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles



## Le métaldéhyde :

### Traitement

- Eliminateur
- Symptomatique
  - Anticonvulsivants
    - **Diazépam** (0,5 à 2 mg/kg IV ou IR)
    - Pentobarbital (2 à 15 mg/kg IV)
    - Acépromazine (0,03-0,1 mg/kg IV)
  - (Anticholinergiques
    - Atropine, prifinium, glycopyrrolate)

### Evolution et pronostic

- Pronostic réservé 24-48 h ; sombre chez bovins
- Attention / temps de transit si ingestion massive

### Lésions non spécifiques

- Congestion généralisée
- (Dégénérescence hépatique et rénale)
- (Œdème pulmonaire)
- (Pétéchies/suffusions gastro-intestinales)

### Analyse

- Contenu gastrique / appât

# Plan

---

## 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

- Rodenticides
  - Rodenticides anticoagulants
  - Alphachloralose
  
- Molluscicides
  - Métaldéhyde
  
- **Insecticides**
  - Organophosphorés et carbamates
  - Pyréthrinés et pyréthrinoïdes
  - Macrolides endectocides

## 2. Intoxications par les herbicides

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

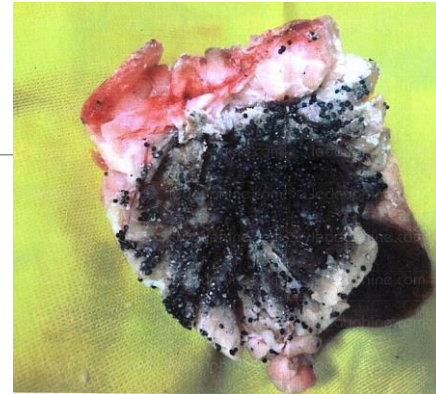
## Les insecticides et acaricides :

Quels usages ?	<b>Usage thérapeutique (APE)</b> Produits <b>phytosanitaires</b> (traitement des cultures) <b>Usage domestique, désinsectisation des locaux</b>
Formes commercialisées	Médicaments vétérinaires : colliers, spot-on, solutions à diluer... Granulés, solutions concentrées, fumigation, sprays...
Quelles molécules ?	(Organochlorés), <b>organophosphorés et carbamates</b> <b>Pyréthrine et pyréthrinoïdes</b> <b>Macrolides endectocides</b> Amitraz ...

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Organophosphorés et carbamates : des inhibiteurs des cholinestérases

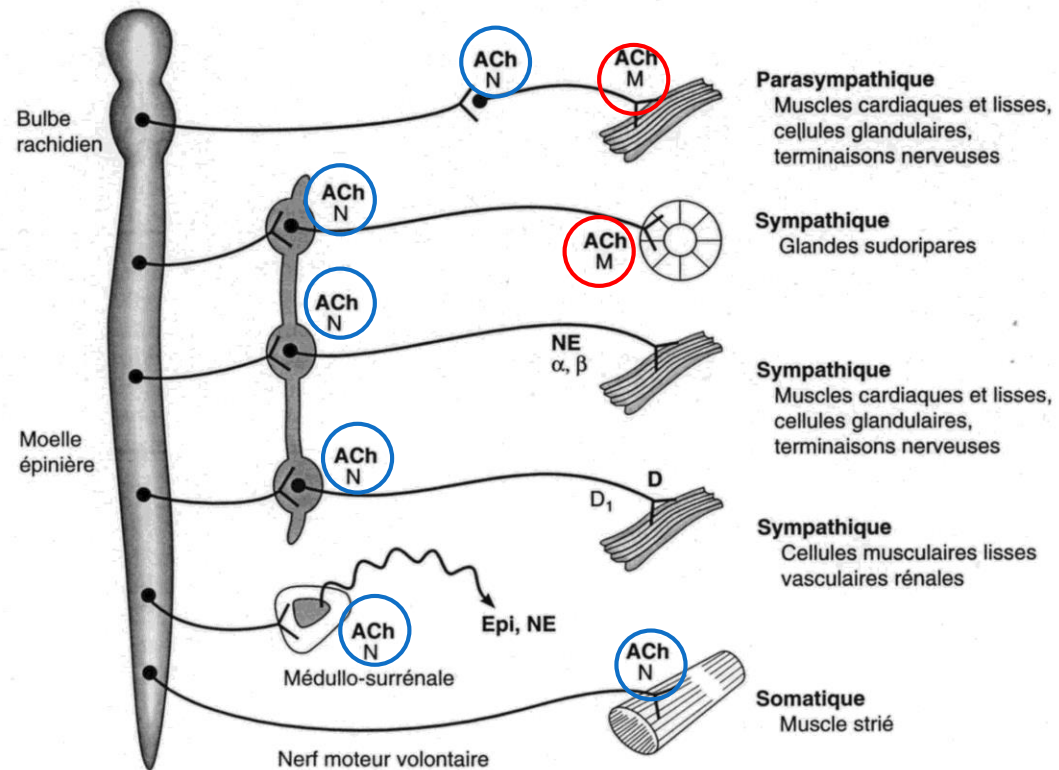
- **Usage restreint** en tant que pesticides/quelques médicaments vétérinaires (phoxim, dympilate, propoxur) → accidents/malveillance/surdosage
- **Mode d'action** : inhibition des cholinestérases – action rapide (5min-1h chez monogastriques/quelques heures chez ruminants)





# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Organophosphorés et carbamates : des inhibiteurs des cholinestérases





# 1. Intc de nu

## Organophos

**Tableau 7-1 : Répartition et rôles des récepteurs muscariniques**

M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
<p>7 TM, Gq IP3, DAG</p> <p>Système nerveux central (stimulant) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mémoire</li> <li>• idéation</li> <li>• coordination motrice</li> <li>• équilibre</li> </ul> <p>Tube digestif :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stimule</li> </ul>	<p>7 TM, Gi AMPC <math>\searrow</math> Perméabilité K<sup>+</sup> <math>\nearrow</math></p> <p>Cœur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inhibition (oreillettes et tissu nodal surtout)</li> <li>• chronotrope négatif</li> <li>• dromotrope négatif</li> <li>• bathmotrope +/- (selon conditions et zones)</li> </ul>	<p>7 TM, Gq IP3, DAG</p> <p>Stimule les sécrétions Contracte les fibres lisses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• digestives</li> <li>• urogénitales</li> <li>• bronchiques</li> </ul> <p>Vasculaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relâche (par libération de NO)</li> </ul> <p>Œil :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• myosis (contraction du sphincter irien)</li> <li>• contraction des muscles ciliaires (bombement du cristallin, vision de près)</li> </ul>

urs



is

**Tableau 7-2 : Répartition et rôles des récepteurs nicotiniques**

N <sub>m</sub>	N <sub>n</sub>
<p>Récepteur-canal (Na<sup>+</sup>) Pentamérique (<math>\alpha 2\beta\gamma\delta</math>)</p> <p>Plaque motrice (muscle squelettique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• engendre des potentiels postsynaptiques excitateurs, d'où la contraction musculaire</li> </ul> <p>Organe électrique de certains poissons</p>	<p>Récepteur-canal Pentamérique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\alpha 2\beta 3</math>, ganglionnaire, Na<sup>+</sup> surtout,</li> <li>• <math>\alpha 4</math> central, Ca<sup>++</sup> surtout.</li> </ul> <p>Synapse ganglionnaire du système nerveux végétatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• active le neurone post-ganglionnaire</li> <li>• active les cellules chromaffines médullosurréaliennes</li> </ul> <p>Système nerveux central :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• présynaptique, excitateur</li> <li>• module la libération de dopamine, sérotonine et GABA</li> </ul>

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles



## Organophosphorés et carbamates : des inhibiteurs des cholinestérases

### Symptômes

- **Signes muscariniques**
  - Salivation, vomissements, diarrhée glaireuse
  - Bradycardie, **engorgement bronchique**, bronchospasme
  - Myosis
- **Signes nicotiniques**
  - Tachycardie puis bradycardie (ganglioplégie)
  - Hyper puis hypotension
  - Mydriase
  - Trémulations, fasciculations
- **Signes centraux**
  - Coma (BV)
  - Convulsions (Carn)

### *Symptômes « retardés » éventuels*

- « Syndrome intermédiaire » ou « myasthénie »
- Conséquences des convulsions
- Démyélinisation retardée (OPIDN = Organophosphate-induced delayed neurotoxicity)

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles



## Organophosphorés et carbamates : des inhibiteurs des cholinestérases

### Traitement

- Eliminateur
- Symptomatique
  - Pour les troubles nerveux
    - Diazépam
    - Barbituriques
    - EVITER l'acépromazine
  - Aucun traitement pour la démyélinisation
  - Simple nursing pour la phase de récupération neuromusculaire

### Traitement spécifique

- En phase muscarinique
  - **Atropine** : 0,5 à 1 mg/kg (1/4 en IV, 3/4 en SC)
  - **Glycopyrrolate** : 0,1 mg/kg
  - En pratique, renouvellement jusqu'à atropinisation (mydriase, sécheresse buccale)
- (Pralidoxime (Contrathion®))

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles



## Organophosphorés et carbamates : des inhibiteurs des cholinestérases

### Evolution et pronostic

- **Mort rapide possible**
- Récupération de la phase aiguë en 24 à 48 h
- Bon pronostic pour le syndrome intermédiaire
- Attention aux séquelles (intussusception, OPIDN)

### Lésions

- Hypersécrétions
- Cyanose
- Hémorragies pulmonaires

### Analyse

- Contenu stomacal
- (Plasma, humeur aqueuse)

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Pyréthroïdes

→ Perméthrine, cyperméthrine, deltaméthrine, transfluthrine...

- APE/pesticides
- Chat +++



- **Mécanisme d'action** : interférence avec les canaux sodium des terminaisons nerveuses présynaptiques → prolongation de l'influx nerveux
- **Apparition rapide** des signes cliniques (<1 h)

# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles



## Pyréthroïdes

### Symptômes

- **Troubles nerveux**
  - Ataxie, inquiétude, agressivité
  - **Tremblements**, fasciculations musculaires
  - **Convulsions cloniques** / toniques
  - **Hyperesthésie** (bruit, toucher) ++
  - Mydriase
  - Coma
- **Troubles généraux**
  - Hyperthermie / hypothermie
- **Troubles cardio-respiratoires**
  - Polypnée / dyspnée

### Traitement

- **Eliminatoire**
  - Lavage ++ (shampooing / liquide vaisselle)
  - (Perfusion NaCl / RL)
  - Emulsions lipidiques intraveineuses
- **Symptomatique**
  - Anticonvulsivants : (Diazépam), médétomidine

### Pronostic

- Prudent : mort possible (chat : 15%)
- Récupération en 24-48 h (CN) voire 3-8 j (CT)

### Lésions

- Non spécifiques

### Analyse

- Contenu gastrique, foie
- Intérêt pratique rare (source connue)



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

---

## Macrolides endectocides

→ Cf enseignements de l'UE058

**Mécanisme d'action :** Interférence avec les canaux chlorures + Potentialisation du GABA. Risque si passage de la BHM (barrière hémato-méningée)

### **Manifestations cliniques :**

Apathie, ataxie

Paralysie - Mydriase – Hypersalivation

### **Traitement :**

Charbon actif

**Lipidothérapie**



**!/\ CN  
MDR1 !**



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

---

## Amitraz (rang B)

- **APE**/(pesticides)
- Mécanisme : **action alpha2-sympatomimétique**
- **Signes cliniques** :
  - Apathie, ataxie, tremblements
  - Bradycardie
  - Sécheresse buccale, constipation, vomissements
  - +/- hypothermie, hyperglycémie
- Traitement spécifique : **Atipamézole**
- Traitement éliminatoire → /!\ xylazine, médétomidine
- Traitement symptomatique



# 1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

## Bilan des tableaux cliniques observés:

Troubles nerveux en « hyper »	Troubles nerveux en « hypo »	Syndrome hémorragique
<i>Alpha-chloralose</i> Métaldéhyde Inhibiteurs des cholinestérases Pyréthroïdes (Ct ++)	Alpha-chloralose Amitraze Macrolides endectocides (CN++)	Raticides anticoagulants

# Plan

---

1. Intoxications par les destructeurs de nuisibles

**2. Intoxications par les herbicides (rang B)**

# 2. Intoxications par les herbicides

## Les herbicides :

- utilisables par les **particuliers** et dans les espaces verts (liste biocontrôle) : acides gras (pélargonique/caprylique/acétique...) → **effet irritant**



# 2. Intoxications par les herbicides

## Les herbicides :

- Utilisables par les **particuliers** et dans les espaces verts (liste biocontrôle) : acides gras (pélargonique/caprylique/acétique...) → **effet irritant**
- Utilisables par les **professionnels** : traitement des parcelles agricoles (céréales, vergers, vignes). Grande diversité de substances actives :
  - Aminophosphonates : **glyphosate**,
  - Phytohormones de synthèses (**aryloxyacides**) : 2,4-D, 2,4-MCPA, mécroprop,
  - Phénylurées,
  - Diazines, triazines,
  - Acides picoliniques : triclopyr, fluroxypyr...
  - ...



# 2. Intoxications par les herbicides

## Les herbicides :

- Utilisables par les **particuliers** et dans les espaces verts (liste biocontrôle) : acides gras (pélargonique/caprylique/acétique...) → **effet irritant**
- Utilisables par les **professionnels** : traitement des parcelles agricoles (céréales, vergers, vignes). Grande diversité de substances actives :
  - Aminophosphonates : **glyphosate**,
  - Phytohormones de synthèses (**aryloxyacides**) : 2,4-D, 2,4-MCPA, mécroprop,
  - Phénylurées,
  - Diazines, triazines,
  - Acides picoliniques : triclopyr, fluroxypyr...
  - ...
- + Herbicides anciens, à l'**usage interdit en Europe** :
  - **Chlorate de soude**,
  - Bipyrindiles : **paraquat, diquat**.

# 2. Intoxications par les herbicides

## Les herbicides – circonstances d'intoxication :

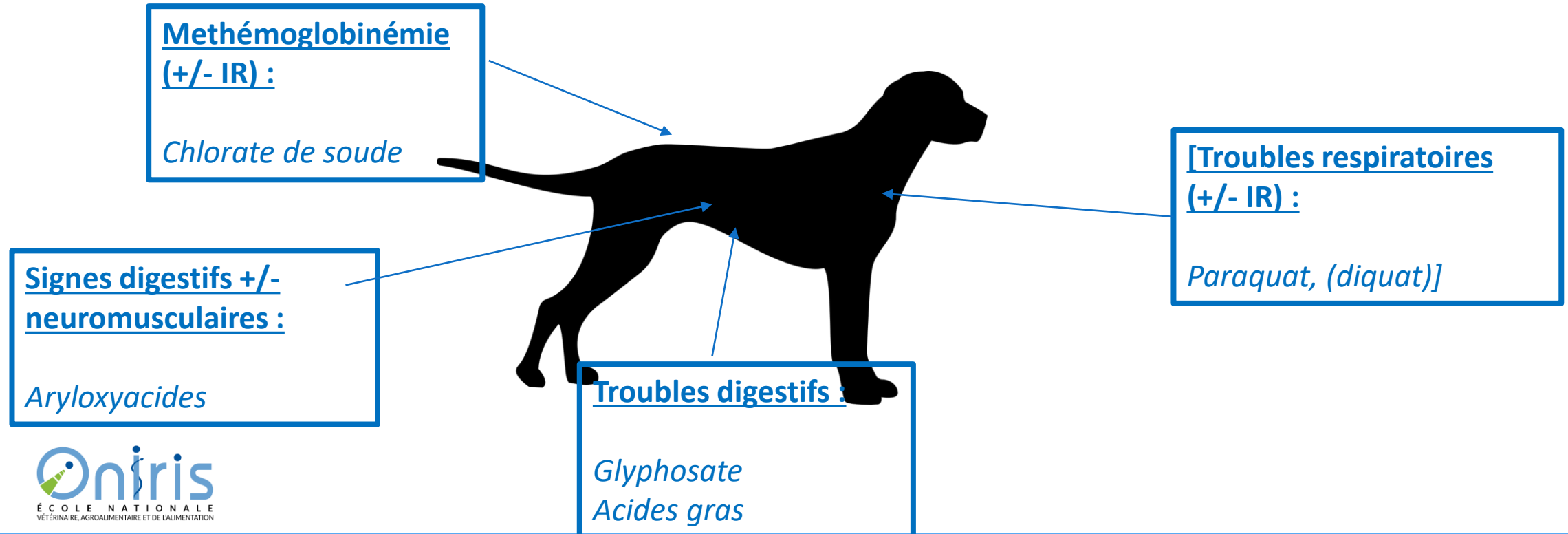
- Ingestion directe de préparations herbicides,
- Intoxications **durant le traitement**,
- (Intoxication par les végétaux traités)
- (Intoxication par l'eau contaminée)
- (Intoxications par malveillance)



+ Attention à la **toxicité indirecte** : augmentation de la consommation de certaines plantes potentiellement toxiques/augmentation de la toxicité de certains végétaux ! (ex : aryloxyacides)

# 2. Intoxications par les herbicides

Les herbicides – principaux tableau cliniques rencontrés :



# 2. Intoxications par les herbicides

## Le chlorate de soude (rang B):

- Interdit à la vente depuis 2008
  - **Action caustique et oxydante**
    - Irritation des muqueuses
    - **Oxydation de l'hémoglobine** :  $\text{Hb-Fe}^{++} \rightarrow \text{Hb-Fe}^{+++}$
    - Hémolyse
- ➔ **Gastroentérite + Anoxie cellulaire**





# 2. Intoxications par les herbicides

## Le chlorate de soude :

- **Tableau clinique :**
  - ❖ Temps de latence : < 1h
  - ❖ Douleur abdominale, vomissements
  - ❖ Faiblesse, démarche chancelante
  - ❖ Dyspnée
  - ❖ **Coloration brune des muqueuses**
  - ❖ **Urines couleur café**
  - ❖ Prostration ou convulsions
  - ➔ Mort en 6 à 24 h

- **Forme subaiguë :**

Evolution plus lente -Troubles respiratoires modérés **mais 48 h après l'ingestion**, apparition **d'un ictère et de troubles rénaux** : oligurie, albuminurie, hémoglobinurie



# 2. Intoxications par les herbicides



## Les aryloxyacides (phythormones) :

- Désherbants des prairies et du gazon
- Action herbicide de type phythormones
- Action caustique + mécanisme d'action toxique systémique chez l'animal inconnu
- Tableau clinique :
  - **Vomissements et troubles neuromusculaires** (faiblesse, ataxie, contraction du train postérieur)
  - Chez le chien : myoclonies, hypertonie
- Substances acides lentement éliminées dans l'urine acide des Carn domestiques

# Toxiques de rang A :

---

- Anticoagulants antivitamine K
- Alpha-chloralose
- Métaldéhyde
- Organophosphorés et carbamates
- Pyréthrines et pyréthriinoïdes
- Avermectines

# Toxiques de rang B :

---

- Cholécalférol (vitamine D)
- Amitraz
- Phosphate ferrique
- Glyphosate
- Chlorate de soude
- Phythormones