

# Journée UMT Santé des Bovins

Les bases du traitement sélectif des strongyloses digestives des ruminants : enjeux, pourquoi, comment ?

*C. Chartier, UMR BioEpAr, Oniris*

UMT  
MAITRISE  
DE LA SANTÉ  
DES TROUPEAUX  
BOVINS



## Les strongyloses gastro-intestinales

Caractère ubiquiste : pâturage = infestation par les strongles gastro-intestinaux

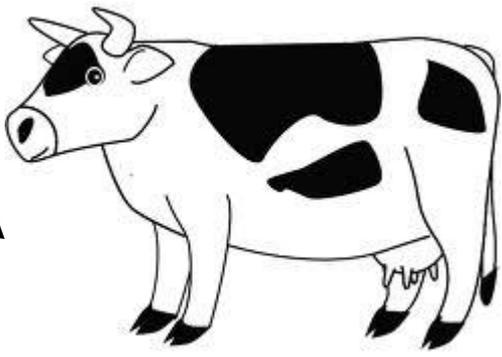
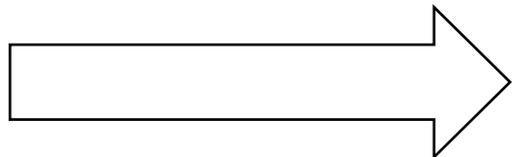
Importance économique :

jeune : croissance

adulte : production laitière

Une stratégie de contrôle dominante : les anthelminthiques

Stades parasites



Vers adultes

*phase parasitaire*



*phase libre*

oeufs dans les fèces



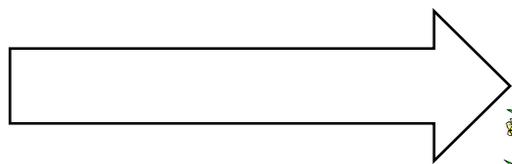
larves L3

larves L2

larves L1



Stades libres

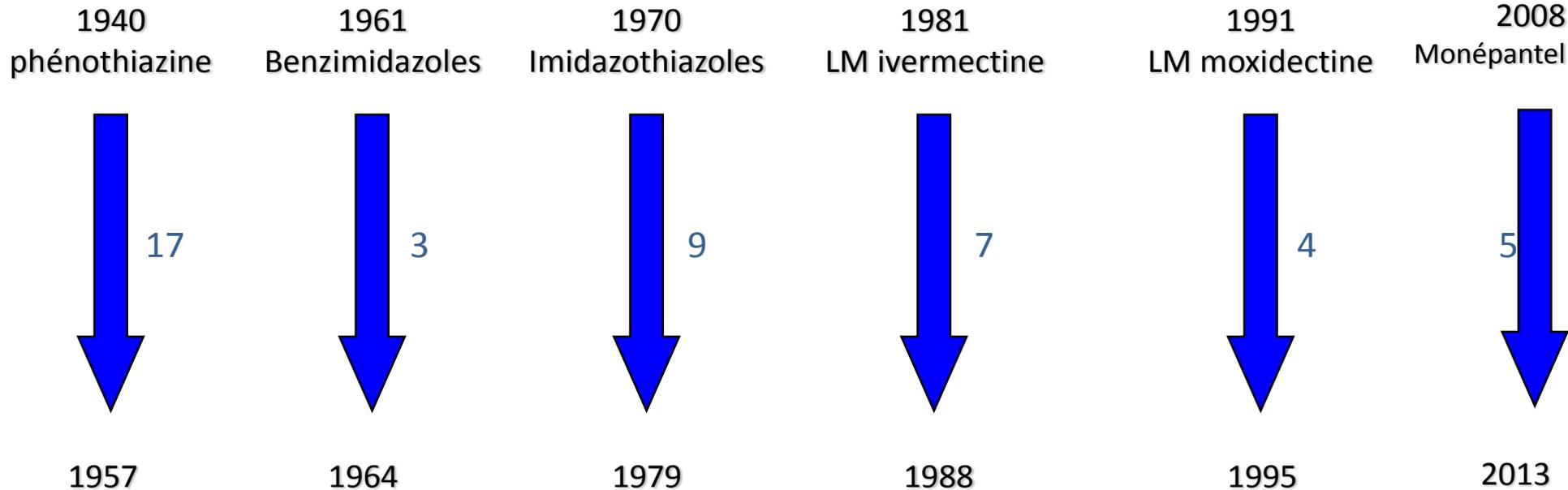


# Des « ressources » anthelminthiques limitées

- À spectre large
  - Benzimidazoles et Probenzimidazoles
  - Lévamisolé
  - Lactones Macrocycliques (ML) : Avermectines et Milbémycines
  - *Amino-Acetonitrile-Derivatives (AAD) : monépantel*
- À spectre étroit (strongles hématophages) : nitroxinil, closantel..

# Des molécules menacées : le développement de la résistance aux anthelminthiques

Date d'introduction



1<sup>er</sup> signalement de résistance

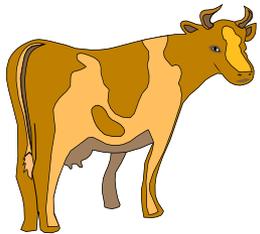
# Quels parasites sont impliqués?



Surtout les **nématodes du tube digestif** des petits ruminants vis-à-vis des benzimidazoles, du lévamisole, de l'ivermectine ....

***mais aussi***

***Fasciola hepatica*** chez les petits ruminants pour les BZD et les salicylanilides



Les **nématodes du tube digestif** des bovins pour les BZD, le LEV et l'IVE

*et aussi les strongles digestifs des chevaux et du porc*

# La situation de la résistance aux anthelminthiques chez les bovins?

- Enquête en France en 2011-2012 sur 8 élevages (génisses laitières)
- Signalement en Grande-Bretagne : Cooperia/ivermectine (Coles et al., 1998, 2001 ; Stafford et al., 2007 ; Orpin, 2010)
- Étude multicentrique en Allemagne, Belgique et Suède (Demeler et al., 2009) :
  - Ivermectine : 8 fermes/20 avec suspicion de résistance, 8 avec Cooperia, 3 avec Ostertagia
  - Albendazole : 0 ferme/12 (100% efficacité)
- Étude multicentrique en Allemagne et Belgique (El-Abdellati et al., 2010) :
  - 84 fermes : 25-39 % avec suspicion de résistance aux LM selon le mode de calcul ; Cooperia majoritaire ; troupeaux allaitants
  - Retour dans 4 fermes avec protocole légèrement différent : confirmation d'un seul cas sur 4
- Problèmes : 1) réalisation et l'interprétation du test d'excrétion fécale, de la coproscopie (faibles excréments), 2) avec Cooperia (espèce limitante) 3) avec les LM en pour-on (inefficacité conduisant à une vraie résistance?)

# Results France



In France: mainly *Cooperia* (Coop) larvae identified prior to treatment, except on 2 farms (FR01 and FR04) with mainly *Ostertagia* (Oo)

farm	treatment	n animals	AM pre counts	EFFICACY			larvae post treatment
				AM	LCI	UCI	
FR01	MOX	9	40	100	100	100	nd
	IVM	9	57	100	100	100	nd
FR04	T01 MOX	7	41	79	28	100	No larvae in culture
	T02 IVM	9	38	70	34	95	No larvae in culture
FR05	T01 MOX	8	168	100	100	100	nd
	T02 IVM	7	216	96	78	100	nd
FR06	T01 MOX	9	110	58	0	88	100% Coop
	T02 IVM	9	152	76	0	100	100% Coop
FR08	T01 MOX	9	137	100	100	100	nd
	T02 IVM	9	170	100	100	100	nd
FR09	T01 MOX	10	74	73	44	92	100% Coop
	T02 IVM	10	188	99	94	100	94% Coop + 6% Oo
FR11	T01 MOX	9	68	85	0	100	nd
	T02 IVM	10	77	100	100	100	nd
FR12	T01 MOX	10	167	67	33	88	100% Coop
	T02 IVM	10	161	78	54	95	100% Coop

(Geurden et al. 2013)

# La situation chez les bovins?

- Enquête en France en 2011-2012
- Signalement en Grande-Bretagne : *Cooperia*/ivermectine (Coles et al., 1998, 2001 ; Stafford et al., 2007 ; Orpin, 2010)
- Étude multicentrique en Allemagne, Belgique et Suède (Demeler et al., 2009) :
  - Ivermectine : 8 fermes/20 avec suspicion de résistance, 8 avec *Cooperia*, 3 avec *Ostertagia*
  - Albendazole : 0 ferme/12 (100% efficacité)
- Étude multicentrique en Allemagne et Belgique (El-Abdellati et al., 2010) :
  - 84 fermes : 25-39 % avec suspicion de résistance aux LM selon le mode de calcul ; *Cooperia* majoritaire ; troupeaux allaitants
  - Retour dans 4 fermes avec protocole légèrement différent : confirmation d'un seul cas sur 4

# La résistance aux anthelminthiques : qu'est ce que c'est?

- **En termes moléculaire ou cellulaire** : allèles de résistance, différents mécanismes
- **En termes de populations** : phénomène pré-adaptatif

Existence de parasites résistants dans la population à très faible fréquence ( $10^{-6}$ ) :  
processus de sélection

Semble inévitable mais peut être retardé



## Refugia—overlooked as perhaps the most potent factor concerning the development of anthelmintic resistance

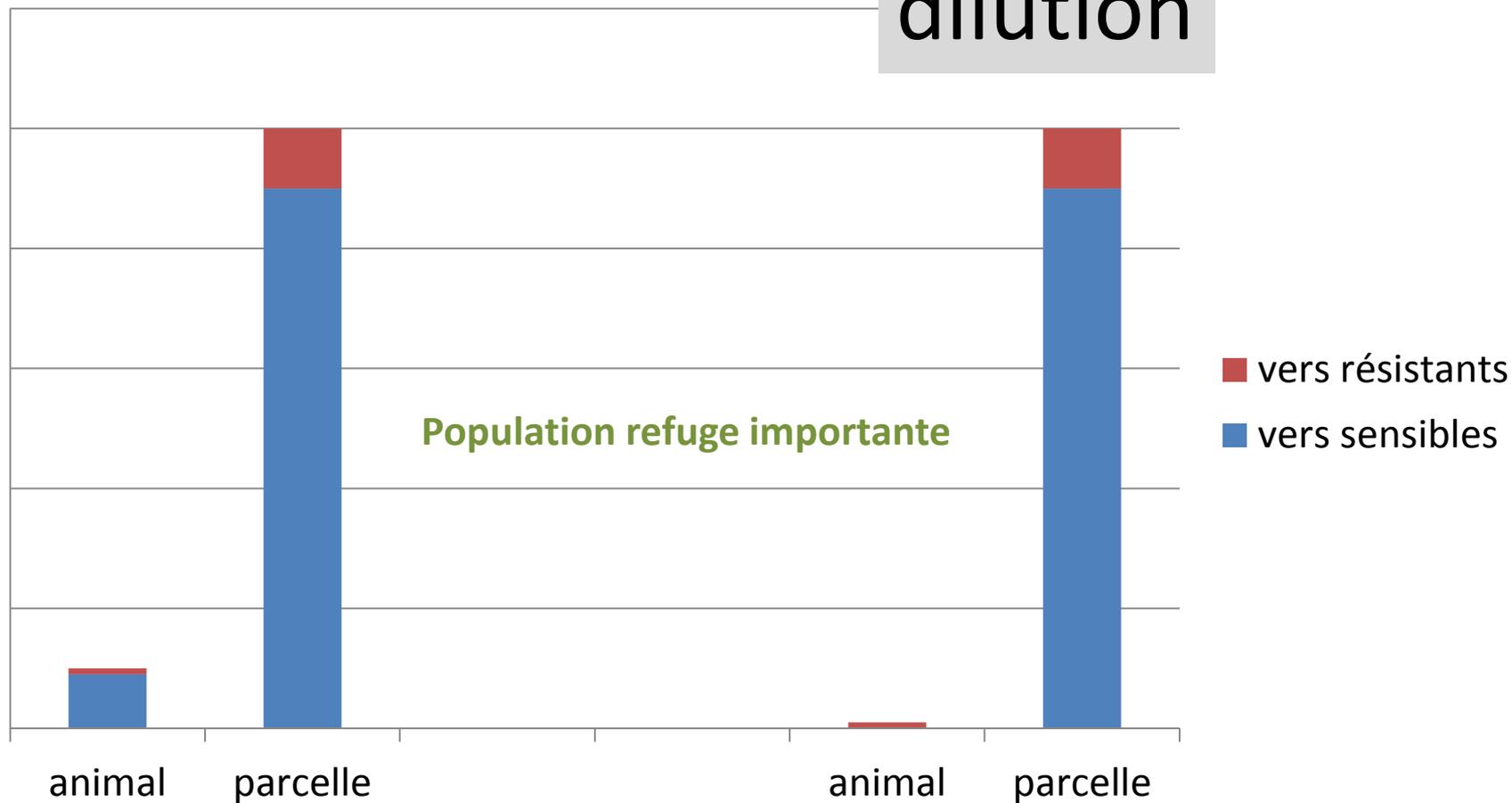
J.A. VAN WYK

*Department of Veterinary Tropical Diseases, Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria  
Private Bag X04, Onderstepoort, 0110 South Africa*

Notion fondamentale de population refuge : = parasites non exposés au traitement anthelminthique et donc non sélectionnés (stades libres + animaux non traités + % stades larvaires non atteints)

Proportion population de vers exposée/non exposée = pression de sélection

dilution



**Avant traitement**

**Après traitement**



# De nombreux facteurs influencent la pression de sélection

[La génétique et la biologie parasitaires](#)

[Les relations hôtes-parasites](#)

[Facteurs liés aux pratiques de vermifugation](#)

- La fréquence d'usage et la non rotation des familles d'antiparasitaires
- Le sous-dosage
- Le traitement de la totalité des animaux
- Le traitement lorsque les stades libres sont peu nombreux (hiver et début de printemps, période de sécheresse, parcelles saines ou neuves)

# De nombreux facteurs influencent la pression de sélection

La génétique et la biologie parasitaires

Les relations hôtes-parasites

Facteurs liés aux pratiques de vermifugation

- La fréquence d'usage et la non rotation des familles d'antiparasitaires
- Le sous-dosage
- Le traitement de la totalité des animaux
- Le traitement lorsque les stades libres sont peu nombreux  
(hiver et début de printemps, période de sécheresse, parcelles saines ou neuves)

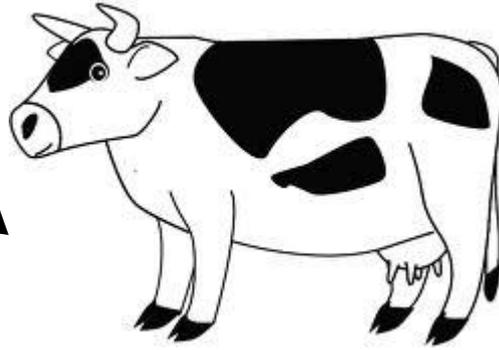
*Remise en cause des règles de prophylaxie énoncées depuis plusieurs dizaines d'années*

## **Rareté chez les bovins :**

- ✓ moindre fréquence des traitements,
- ✓ survie des L3 de 12 mois dans l'environnement (bouses),
- ✓ importance des stades inhibés (moindre activité des anthelminthiques)

Vers un usage raisonné des anthelminthiques en vue  
de prévenir/ralentir l'apparition de résistances

**agir sur 3 fronts**



Approche chimique  
(destruction des vers ou  
modification de leur biologie)

Anthelminthiques

**Agir directement  
sur les vers**

**Renforcer les  
défenses de l'hôte**

Approche immunologique  
(limite le développement des vers  
et/ou fertilité)

Développement de  
l'immunité des génisses

Vers adultes

*phase parasitaire*

*phase libre*

oeufs dans les fèces

larves L3 ←

larves L2 ←

larves L1 ←

Approche environnementale  
(réduction de l'ingestion de larves)

Gestion pâturage

**Limiter les stades infestants**

→ **L'usage raisonné des anthelminthiques = contrôle intégré du parasitisme**

# Mieux utiliser les anthelminthiques (1)

- Analyse des principales erreurs ...  
tirer les enseignements de l'historique de la résistance aux anthelminthiques chez les petits ruminants
- Le choix des anthelminthiques
  - En fonction de la cible
  - La question des combinaisons (strongylicide + douvicide)
  - Les rotations de famille mais disponibilité, temps d'attente, présentation
- La question naissante autour des pour-on ....(Bousquet-Melou, 2012)
  - Léchage entre animaux
  - Activité variable chez les animaux traités ...et non traités!
  - Implications sur
    - Efficacité
    - Résistance
    - L'usage en traitement sélectif
- Achat de la résistance lors de l'introduction d'animaux
  - traitement de quarantaine?

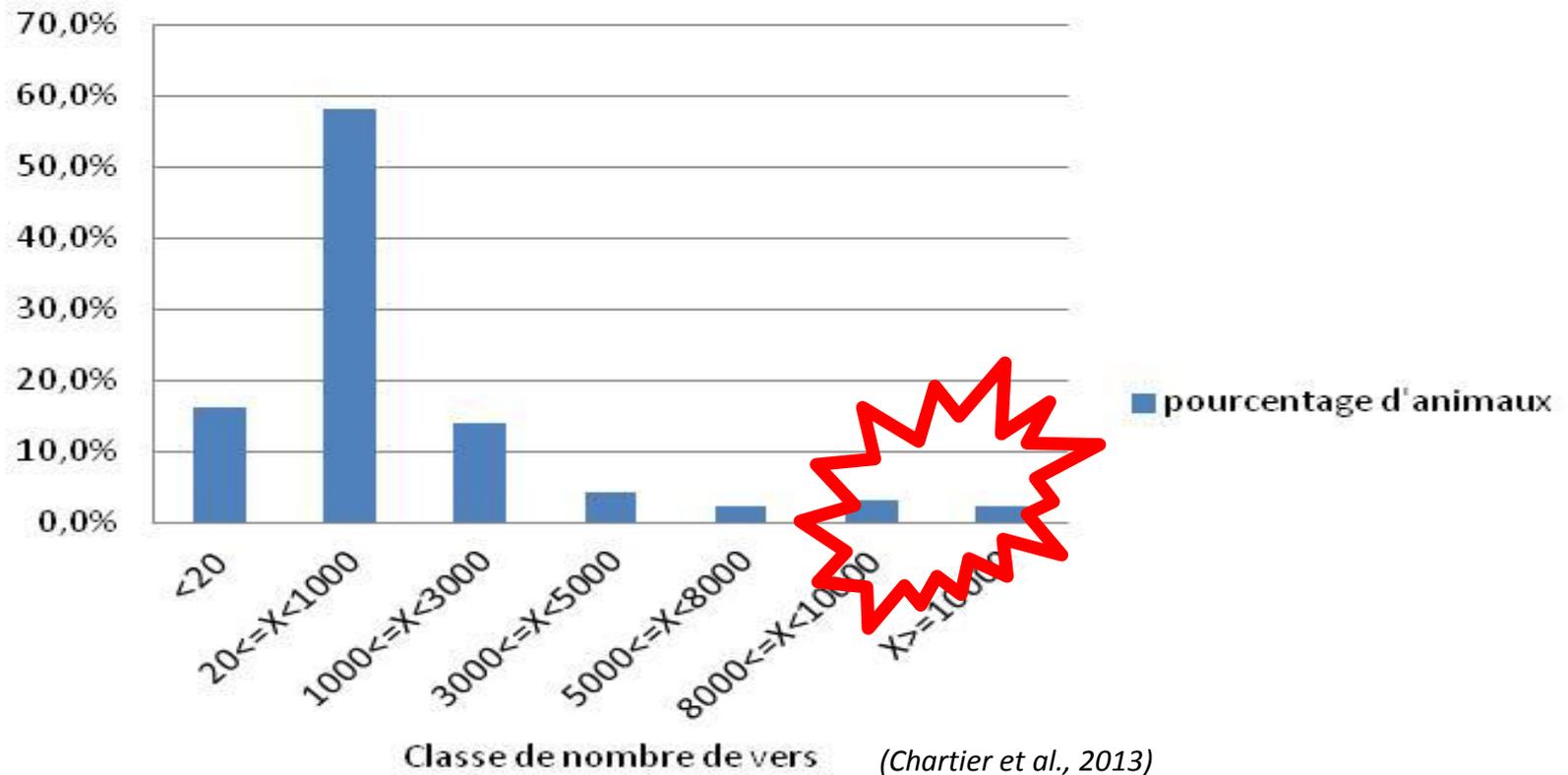
# Mieux utiliser les anthelminthiques (2) = réduire le nombre de traitement

- **Fréquence de traitement** : **traitement « ciblé »** :  
définir des « périodes à risque » tout en maintenant  
une population refuge effective (stades libres)
- **Nombre d'animaux traités** : **traitement « sélectif »** :  
définir des « individus à risque » : animaux les plus  
parasités ou « souffrant » le plus du parasitisme  
(ménager une population refuge de vers sensibles  
chez les animaux non traités)

# Le traitement ciblé

- Définir les périodes à risque
- Exemple : le système expert pour le traitement ciblé des jeunes bovins (Parasit'Info)

# Le traitement sélectif : la distribution agrégée du parasitisme



Distribution des bovins laitiers adultes selon le nombre de nématodes dans la caillette

# Intérêt du traitement sélectif

- Seule mesure probablement efficace pour diminuer la pression de sélection sur les populations de nématodes
- **Mais** difficultés de repérage des animaux forts excréteurs...en particulier chez les bovins
- Représente un changement radical dans les habitudes!

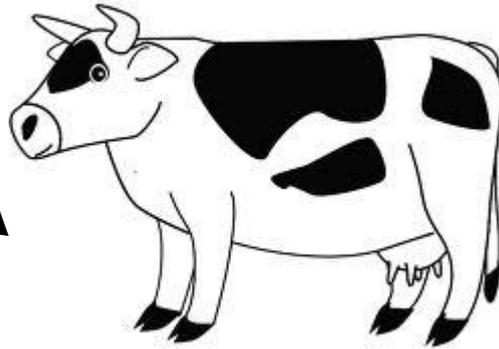
# Des anthelminthiques « alternatifs »?

- Oxyde de cuivre, tanins condensés :
  - documenté surtout chez les petits ruminants
  
- Homéopathie, aromathérapie, phytothérapie
  - très peu de données disponibles

Approche chimique  
(destruction des vers ou  
modification de leur biologie)

Anthelminthiques

**Agir directement  
sur les vers**



Vers adultes

*phase parasitaire*

**Renforcer les  
défenses de l'hôte**

Approche immunologique  
(limite le développement des vers  
et/ou fertilité)

Développement de  
l'immunité des génisses

*phase libre*

oeufs dans les fèces

larves L3 ← larves L2 ← larves L1

Approche environnementale  
(réduction de l'ingestion de larves)

Gestion pâturage

**Limiter les stades infestants**

→ **L'usage raisonné des anthelminthiques = contrôle intégré du parasitisme**

# Et l'éleveur dans tout cela?

Programme CASDAR (Ministère de l'Agriculture)

Métaprogramme de l'INRA (GISA STREP)

UMT  
MAITRISE  
DE LA SANTÉ  
DES TROUPEAUX  
BOVINS

