



9ÈMES JOURNÉES
TECHNIQUES CAPRINES
26 AU 28 MARS 2024
À DIENNÉ



Lutter contre le parasitisme gastro-intestinal : quels sont les leviers d'action ?

Hugues Caillat, Virginie Clément, Philippe Desmason, Vincent Lictevout, Philippe Thorey, Carole Toczé



Pour démarrer

- Quel est votre secteur d'activités ?

Gestion de la
santé

Conseil en
élevage

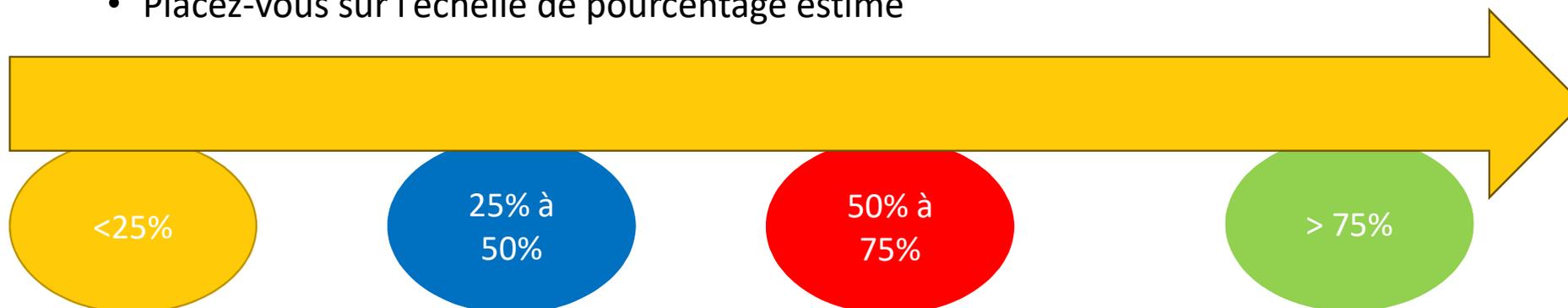
Génétique
reproduction

Filière aval

Recherche
développement

Pour démarrer

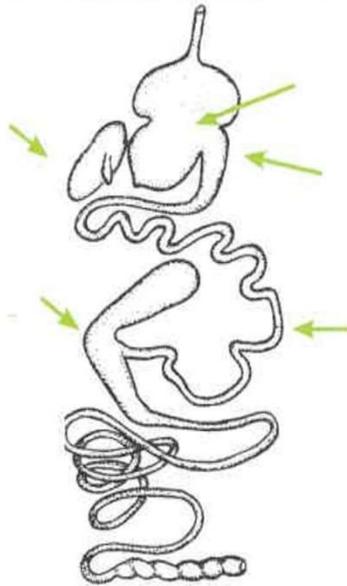
- Quelle part représente la gestion du parasitisme dans votre travail ?
 - Placez-vous sur l'échelle de pourcentage estimé



Introduction



De multiples parasites guettent nos caprins...



Parasites externes non abordés dans ce guide
 Parasites internes qui ne sont pas tous abordés dans ce guide
 [] les principaux strongles gastro-intestinaux chez les caprins en France

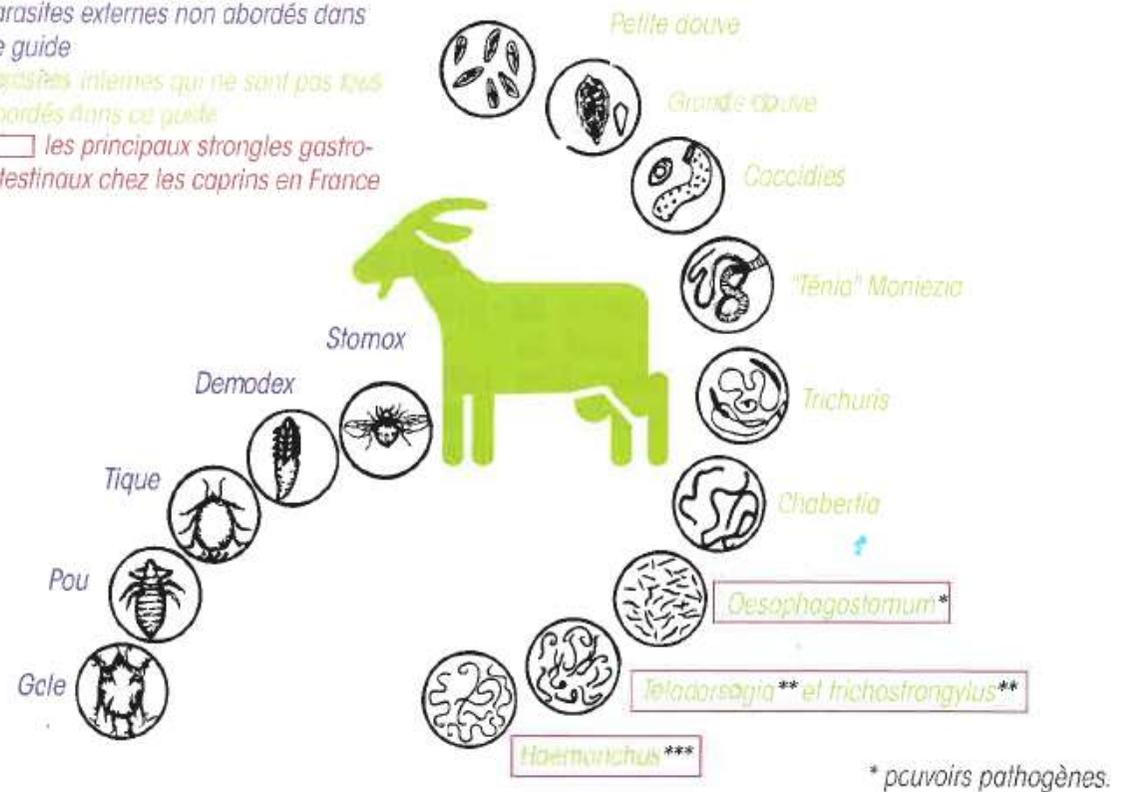
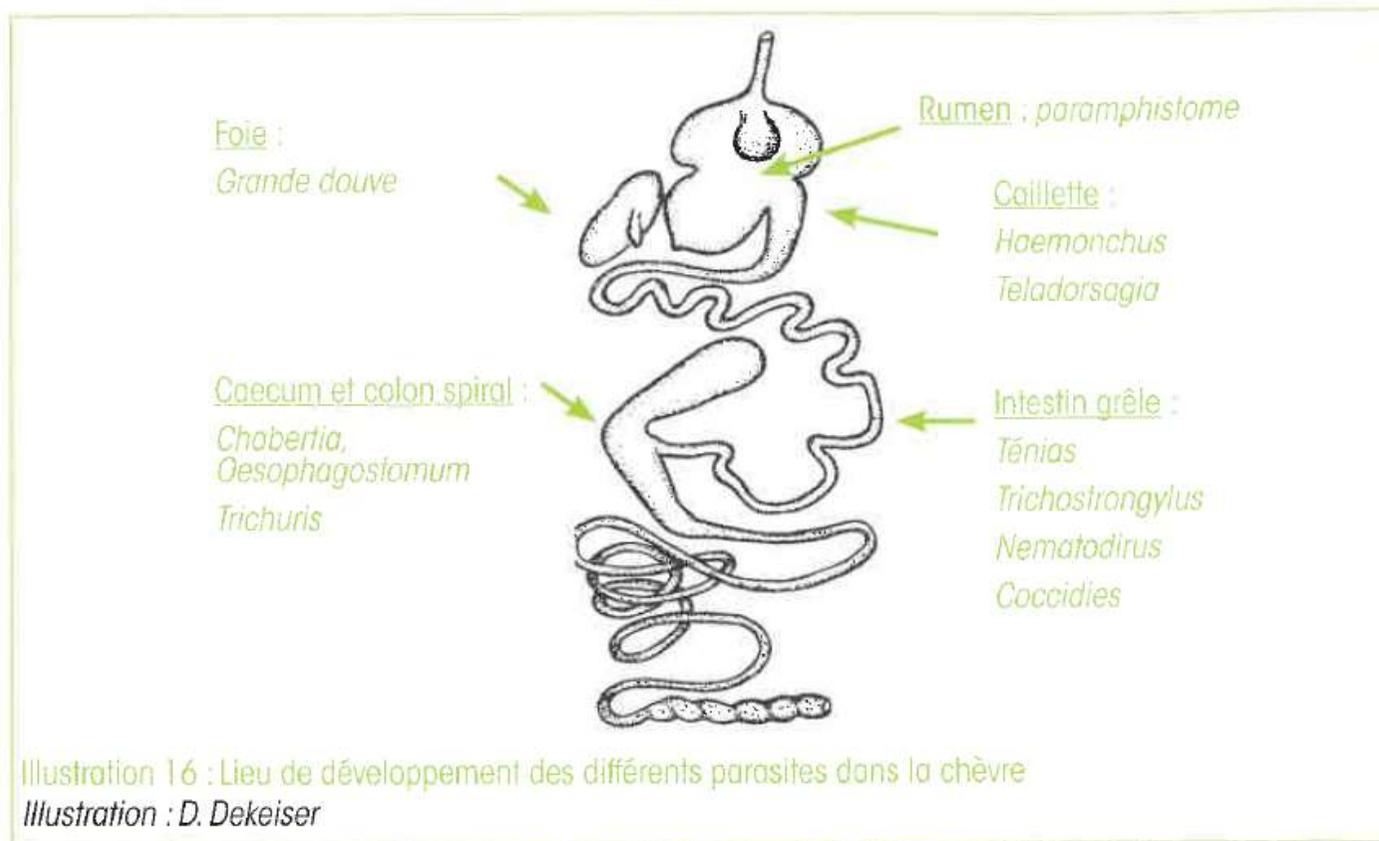


Illustration 15. Différents parasites existant en élevage de chèvres

Illustration : D. Dekeiser

De multiples parasites guettent nos caprins...



Un impact sévère des strongyloses gastro-intestinales

Un impact technico-économique sévère



Hoste et Chartier, 1993

25% de lait (chez les plus fortes productrices)
taux butyreux

Impact annuel des helminthoses (dont les strongyloses) : (Charlier et al., 2020)

86 millions d'euros en caprins

Un impact sanitaire important

Amaigrissement, perte d'appétit, diarrhée, +/- anémie voire mortalité...

Un impact important sur l'environnement

Ecotoxicité des lactones macrocycliques sur la microfaune prairiale

Abandon OU non-recours au pâturage dans certains élevages caprins



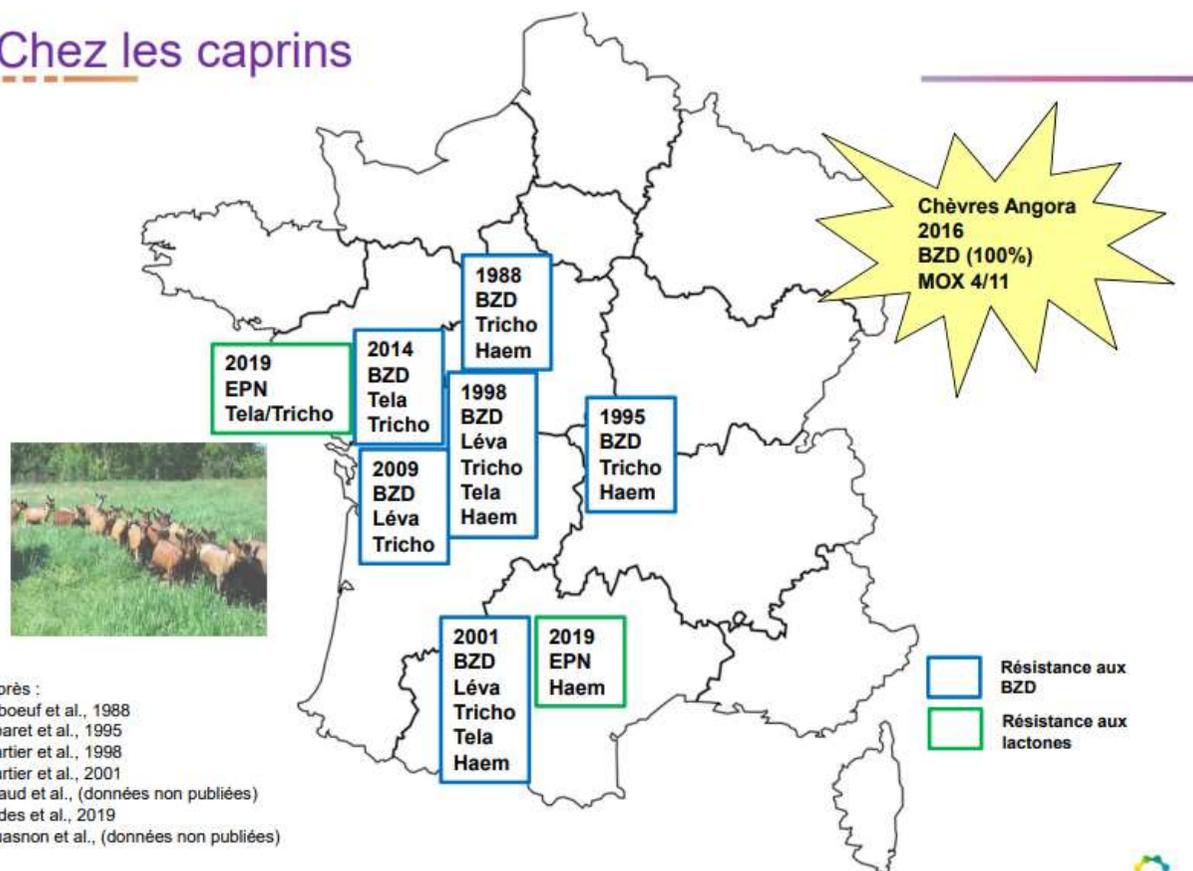
Haemonchus contortus
(Hervé Hoste, 2018, UMT
PSR - OMACAP)

Montée des résistances aux antiparasitaires

- Multirésistances croisées commençant à toucher *Haemonchus contortus* :

- en caprins, éprinomectine et benzimidazoles : Bordes et al., 2020

Chez les caprins



D'après :
 Kerboeuf et al., 1988
 Cabaret et al., 1995
 Chartier et al., 1998
 Chartier et al., 2001
 Paraud et al., (données non publiées)
 Bordes et al., 2019
 Couasnon et al., (données non publiées)

11/09/2019

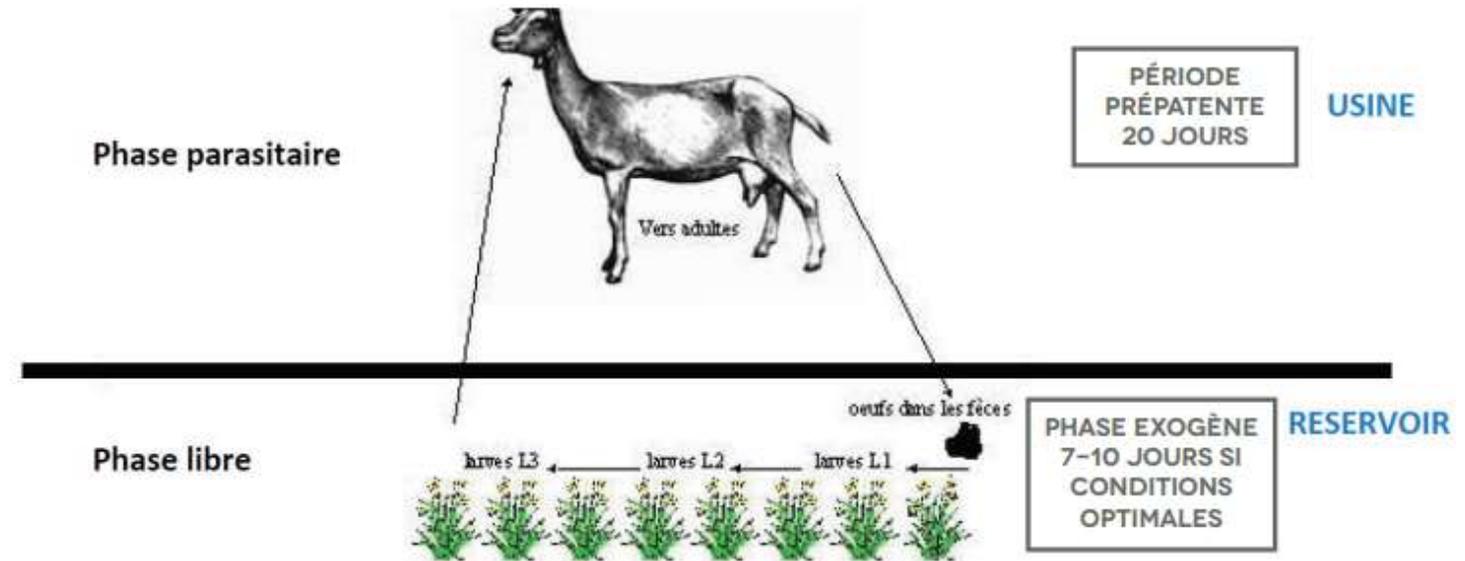
SPACE 2019

11

Source : Carine Paraud, 2019

Cycle des SGI : un pré-requis pour comprendre les leviers d'action

- Des durées de phase dépendant notamment des conditions climatiques
- Des niveaux d'excrétion parasitaire et d'expression clinique, variables selon les individus

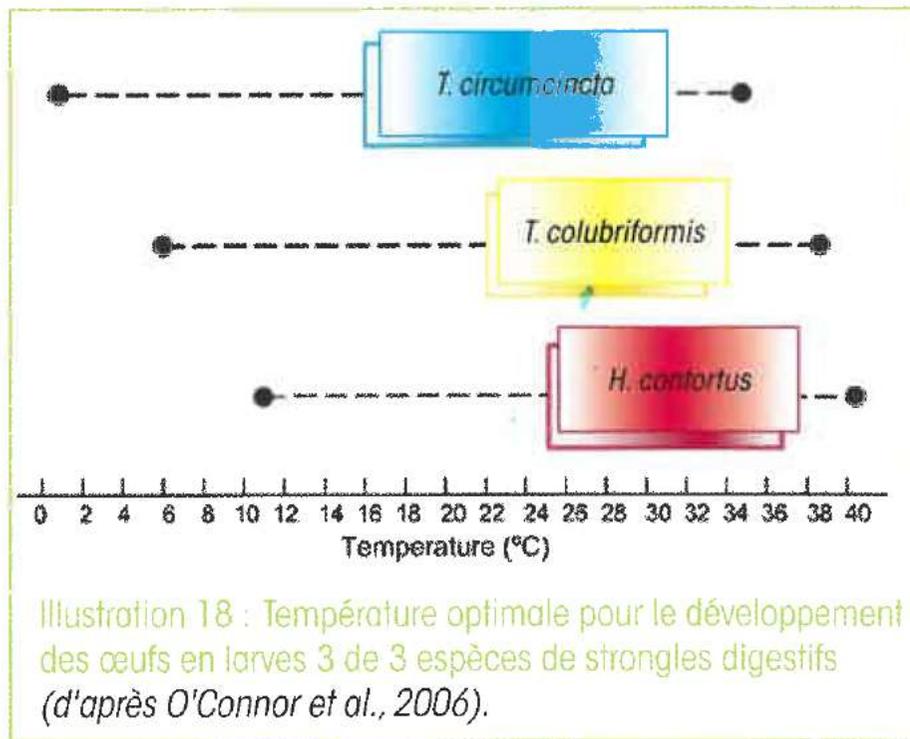


Source : CAPRINOV, 2014.

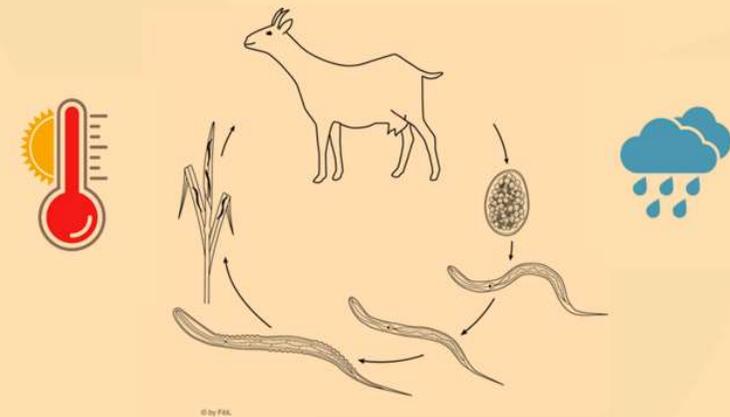
Communication : Y. LEFRILEUX, H. HOSTE.

Conditions de milieu des strongles

T° optimale développement cycle L1 à L3

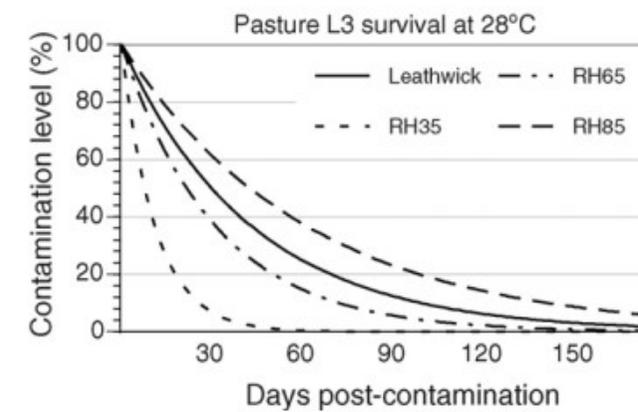
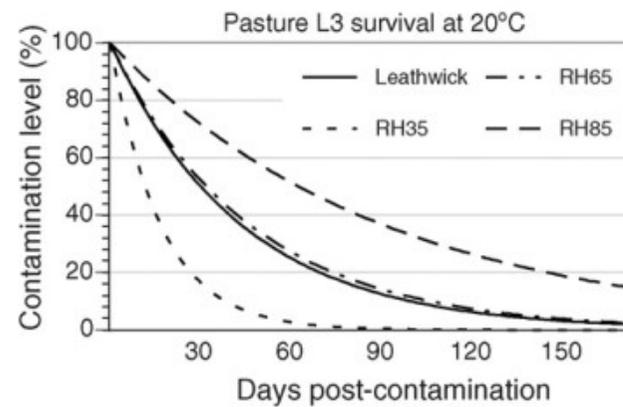
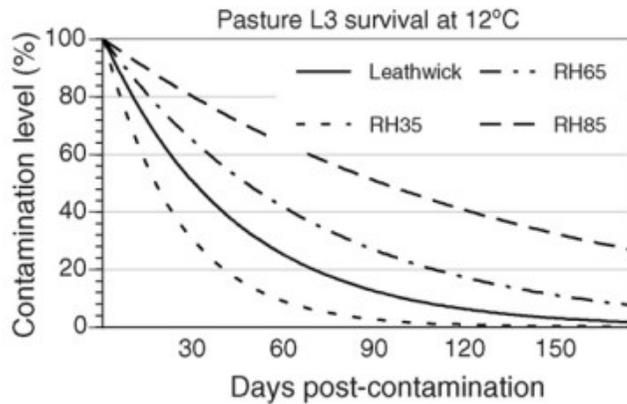


Température et Humidité



Présentation final du projet ParCap AuRA – Tech N Bio 2023 – Devos, Heckendorn et Boyer

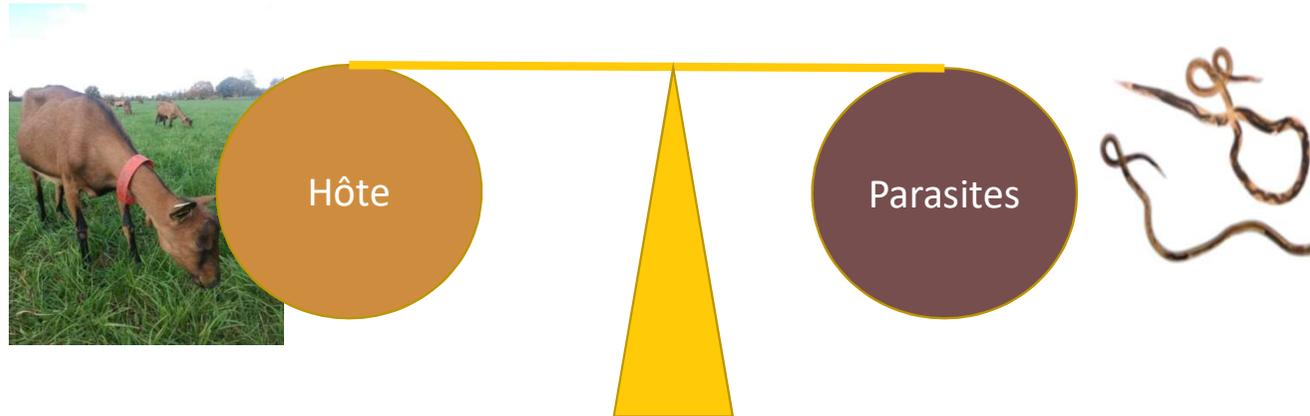
Sensibilité à la dessiccation et à la chaleur



QUELLE(S) STRATÉGIE(S) DE GESTION?

Paturage = présence de parasites

Importance de trouver un équilibre et faire des compromis



Résistance = réponse immunitaire

Résilience = aptitude à endurer les effets du parasitisme et maintenir des niveaux de production « acceptables »



Un animal résilient peut être un fort excréteur pour ses congénères

3 stratégies possibles :

- Diluer
- Attendre
- Agir

Leviers d'action contre les SGI



Tarir les sources de contamination

- Conduite raisonnée et optimisée du pâturage
- Pâturage mixte
- Précautions lors d'introduction ou de mélanges d'animaux de différents cheptels
- Lutte biologique contre les larves infestantes

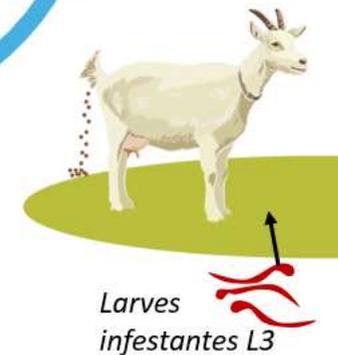
Augmenter la résistance et résilience de l'hôte

- Apports protéiques, mais aussi minéraux et vitaminiques adaptés
- Sélection génétique
- Phytonutrition-santé
- Vaccination ?



Eliminer les strongles

- Analyse coprologique
- Emploi raisonné des anthelminthiques
- Traitement ciblé sélectif



Les larves L3 ingérées se développent en de nouveaux stades larvaires jusqu'à atteindre le stade adulte chez le petit ruminant. Les œufs issus de ces adultes se retrouvent dans les fèces sur la parcelle. Les œufs libèrent des larves, qui sont infestantes au stade L3.

Larves infestantes L3

La gestion du pâturage

Objectif :

Retarder le plus possible le contact Strongle / Chèvre

Avoir des animaux sains sur des parcelles saines !



Modélisation du développement des SGI sur les pâtures

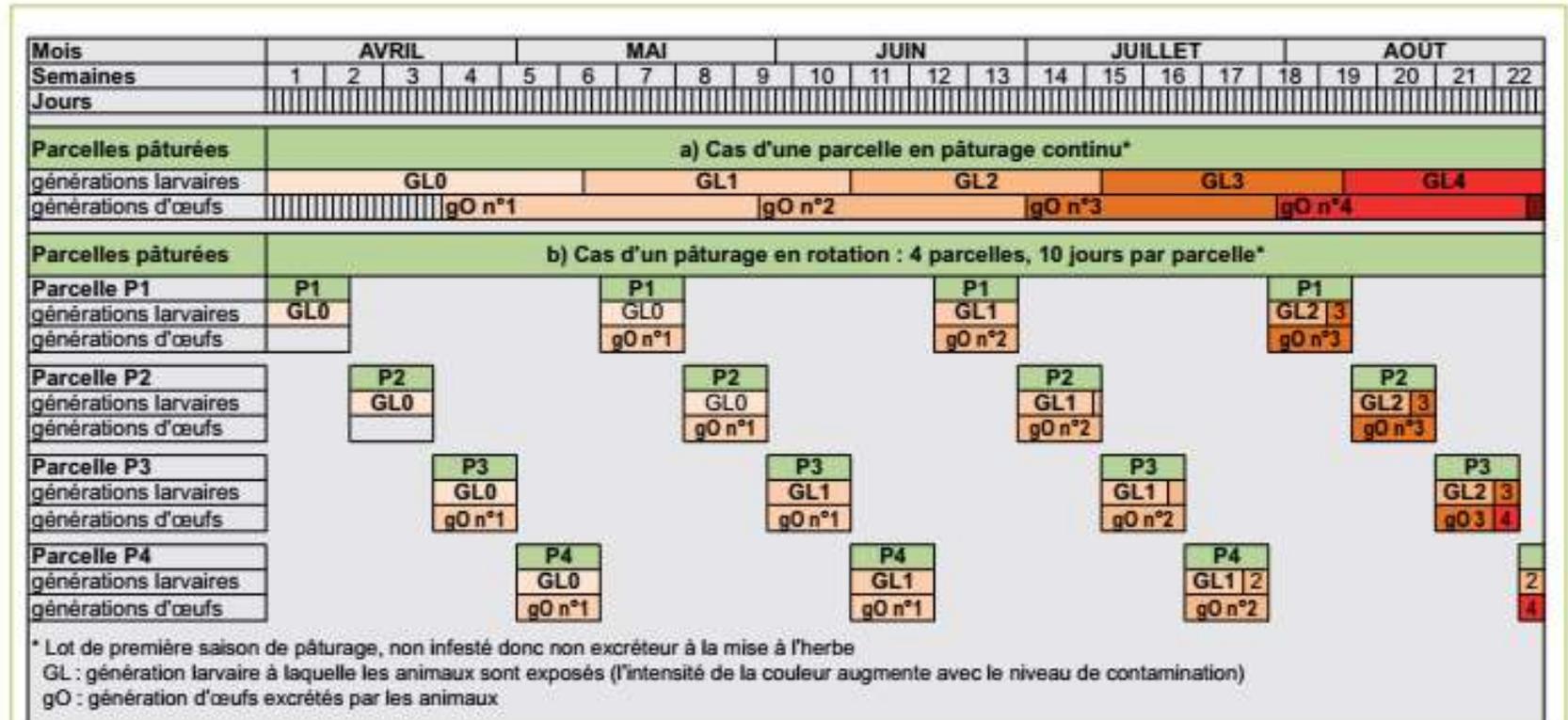
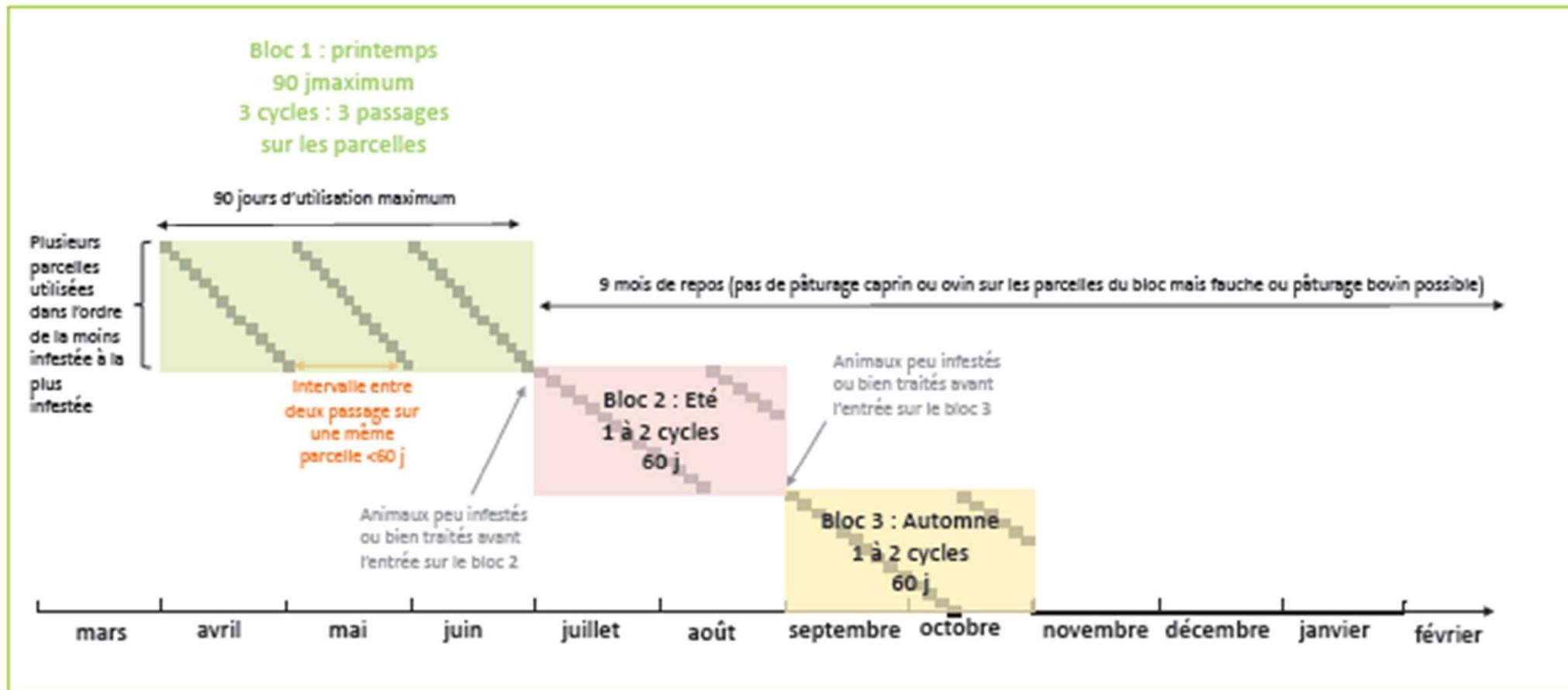


Illustration 20 : Augmentation progressive puis soudaine du niveau d'infestation des parcelles et des animaux au cours de l'utilisation de blocs de pâture ou non. Source : Revue Fourrages n°238.

Méthode des blocs



Méthode des blocs

- Fonctionner en pâturage tournant : 2 à 3 cycles de pâturage consécutifs,
- Eviter de confronter les chèvres à des quantités élevées de L3 sur les pâtures,

Méthode des blocs

- Générations et niveau d'infestation :

| Nombre de générations de L3 sur la pâture | 0 à 1 génération | 3 générations | >3 générations |
|-------------------------------------------|------------------|---------------|----------------|
| Coproscopie (Moyenne OPG) | <300 opg | 300 – 500 opg | > 800-1000 opg |

Durée d'utilisation des blocs

| Historique de la parcelle | Niveau d'Infestation du troupeau | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------|
| | 0 opg | 200 opg | 500-800 opg |
| Propre : >9 mois sans pâturage | 90 à 100 jours | 60 à 75 jours | 30 à 45 jours |
| Peu infestée : Rupture de 6 mois | 60 jours | 30 jours | 20 jours |
| Infestée : Rupture < 3 mois | 30 à 60 jours | 20 jours | 0 : risque élevé !! |

Bloc sain ?

- +++ labour → rotation Prairies temporaires – cultures annuelles,
- ++ Rupture de pâturage > 9 mois
- + Rupture de pâturage de 3 mois avec été chaud et sec, ... avec gel hivernal
- Rupture de pâturage de 3 mois avec été humide, ... avec hiver doux
- Pas de rupture de pâturage

Facteurs de risques

- Infestation des pâturages :
 - Historique de l'élevage : ovins...
 - Faune sauvage,
 - Achat d'animaux infestés,
 - Visite d'élevages pâturant... matériel...
- Parcelle parking :
 - Parcelle en accès libre (de nuit, de transition, ...)
 - Aire d'exercice herbeuse,
- Statut de la chèvre : Immunité ? Santé ? Alimentation...

Les concepts de plantes bioactives et d'aliment en élevage

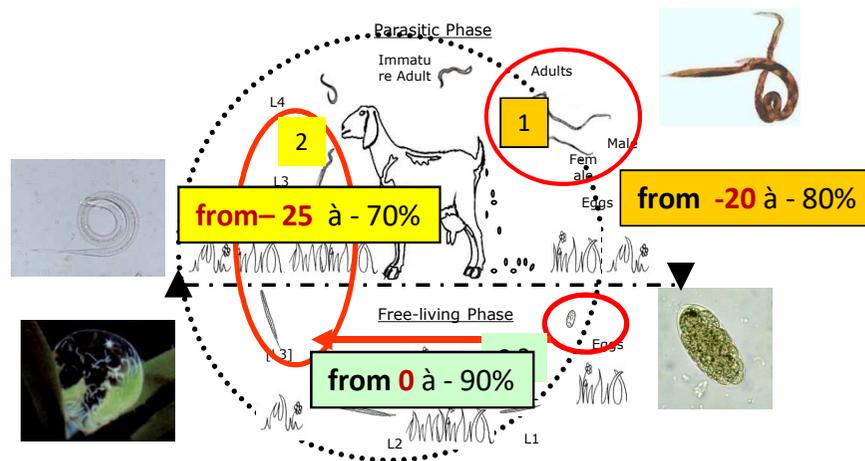
Un aliment (un fourrage) présentant des effets positifs associés pour la nutrition et la santé des animaux (Andlauer & Furst, 2002).

La bioactivité dépend de la présence de **métabolites secondaires des plantes = MSP** (Hoste et al, 2015)

Pour avoir un effet sanitaire sur les Nématodes parasites, l'aliment doit être consommé

- 1) au-delà d'un **seuil de concentration de MSP** dans la ration et
- 2) pendant **plusieurs jours (a minima 15 j) en continu.**

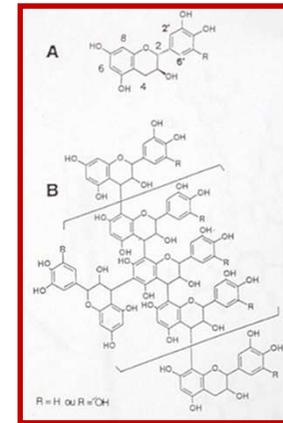
Un aliment n'est pas **imposé mais proposé** aux ruminants. Donc les effets antiparasitaires dépendent de l'ingestion et de l'appétence de la ressource



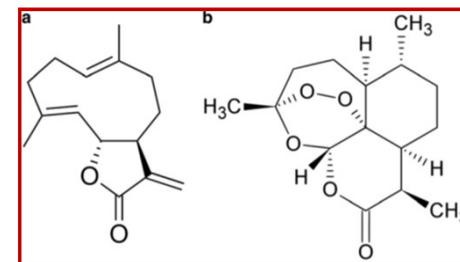
Les plantes bioactives et les PSM du projet FASTOCHE



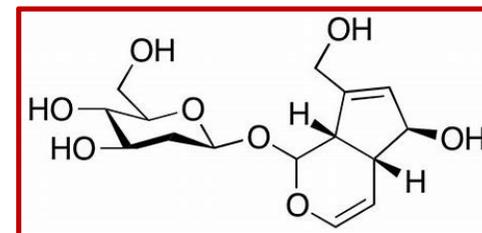
SAINFOIN
Tannins Condensés
Polyphenols
Flavonoides



CHICOREE
Sesquiterpene
Lactone



PLANTAIN
Hétérosides
iridoides
Aucubine



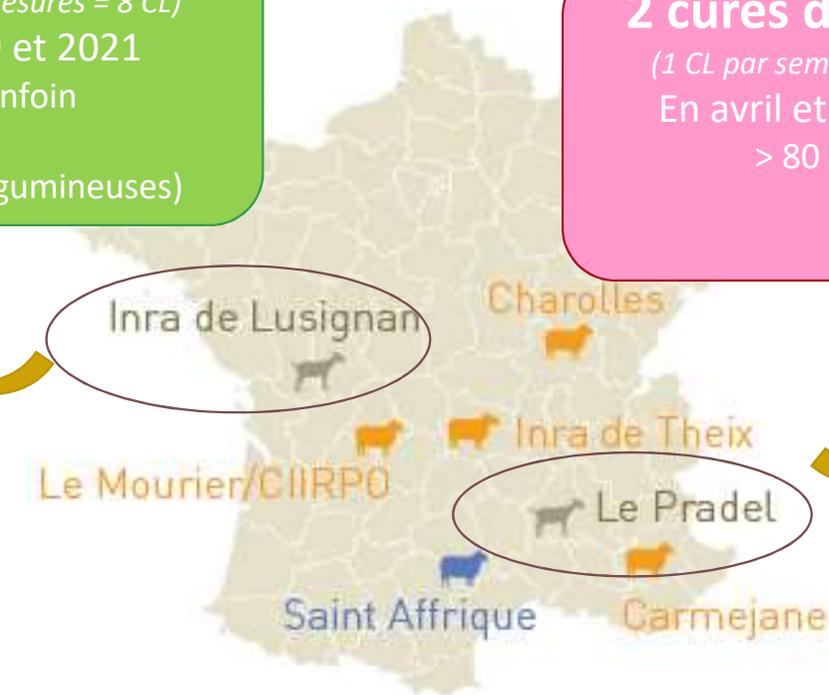
Pâturage du sainfoin : une réponse laitière intéressante mais un effet antiparasitaire qui reste à démontrer



Essais zootechniques en caprins – projet Fastoche

1 cure de 23 jours
(12 j adaptation + 11 j mesures = 8 CL)
En mai-juin 2019 et 2021
60-86 % de sainfoin
vs
PME (28 à 55 % de légumineuses)

2 cures de 15 à 17 jours
(1 CL par semaine + lot tous les jours)
En avril et juin 2019 et 2020
> 80 % de sainfoin
vs
Luzerne



Variété
Perly



% tanins Sainfoin : entre **1,0 % et 2,3 %**
MAT Sainfoin : entre **15 % et 19 %**
(teneurs MAT comparables dans PME et Luzerne)

Ration et mesures

➤ **Ration équivalente pour les deux lots**

- Lusignan : 100 % pâturage (pas de foin) + 300 g méteil grain triticale/pois + 300 g maïs grain ou concentré énergétique (1 UF / 8-10 % MAT) + 100 g concentré protéique (0,85 UF / 30 % MAT)

- Pradel : 100 % pâturage (pas de foin) + 400 gr de Maïs + 400 gr concentré à 26% MAT

➤ **Accès minimum de 9-10 h au pâturage :**

Pâturage au fil : avancée du fil après la traite du soir – fil arrière à J+4

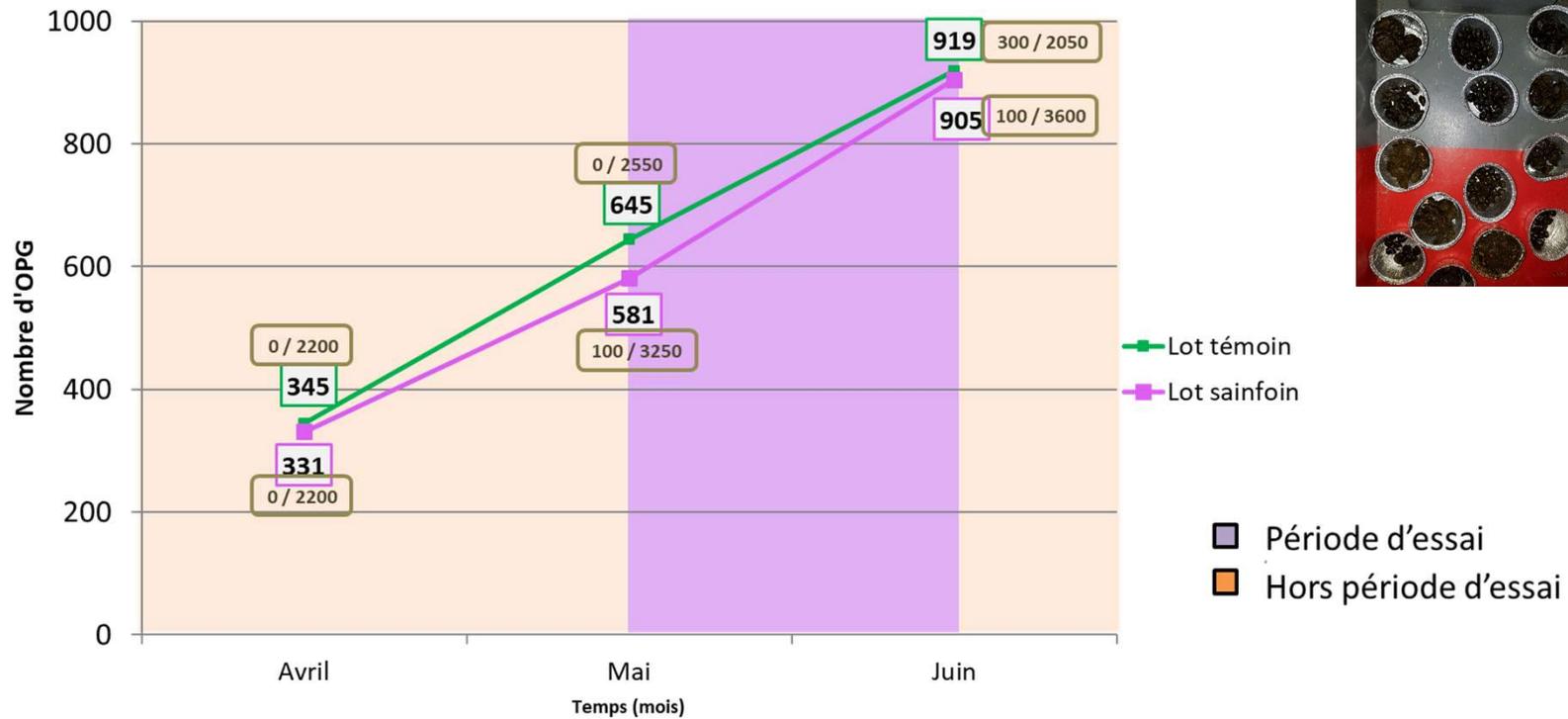
➤ **Pesée, NEC et coproscopie en début et fin d'expérimentation** (1^{er} et dernier jour de la cure)



Résultats INRAE Lusignan

- Evolution des OPG par lot

2019

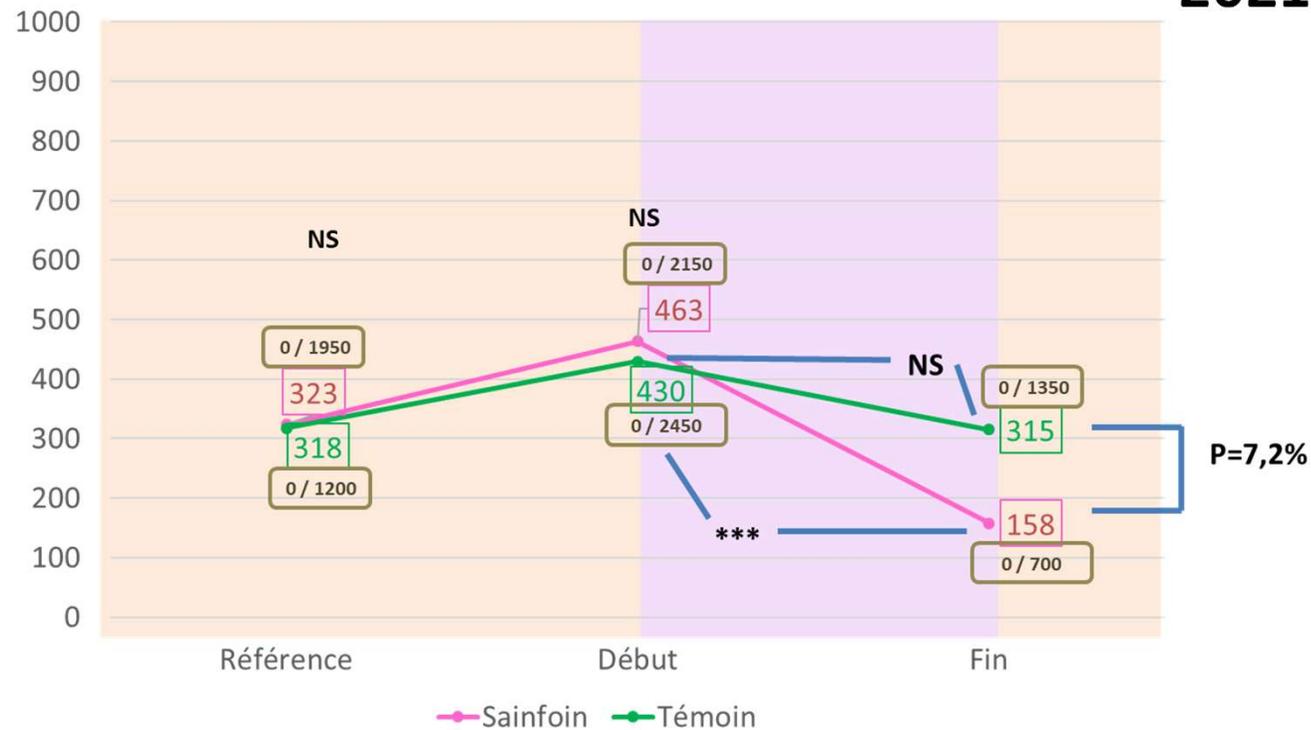


Le nombre d'OPG excrété augmente pour les 2 lots et n'est pas significativement différent à la fin de la cure

Résultats INRAE Lusignan

- Evolution des OPG par lot

2021



Une baisse significative du niveau d'OPG pour le lot sainfoin ($P < 0,001$)

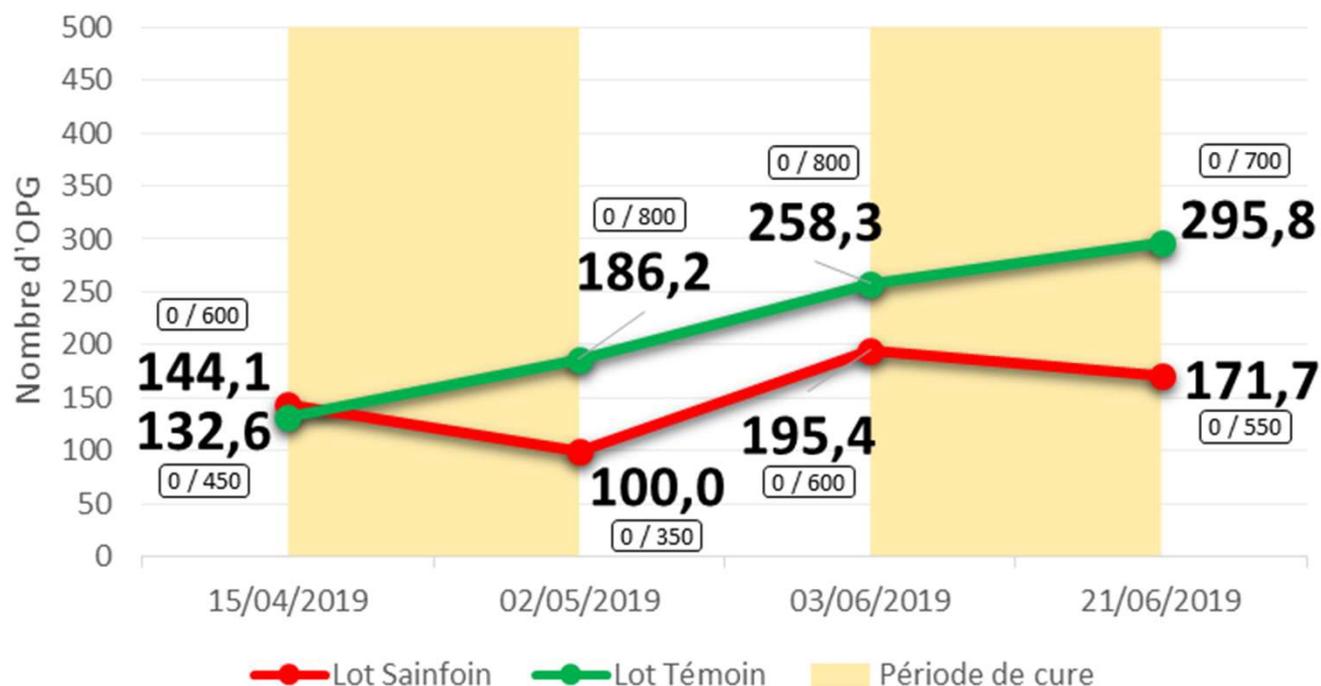
Le niveau d'OPG en fin de cure du lot sainfoin n'est pas différent de celui du lot témoin au seuil de 5 % ($P=7,2\%$)

Résultats Pradel



- Evolution des OPG par lot

2019



Sur les 2 années d'essai, les niveaux de parasitisme sont faibles au Pradel

En 2019, on observe une baisse du niveau d'excrétion d'OPG pour les chèvres pâturant le sainfoin, cependant cette baisse est en moyenne de moins d'1 œuf compté (= 50 OPG)

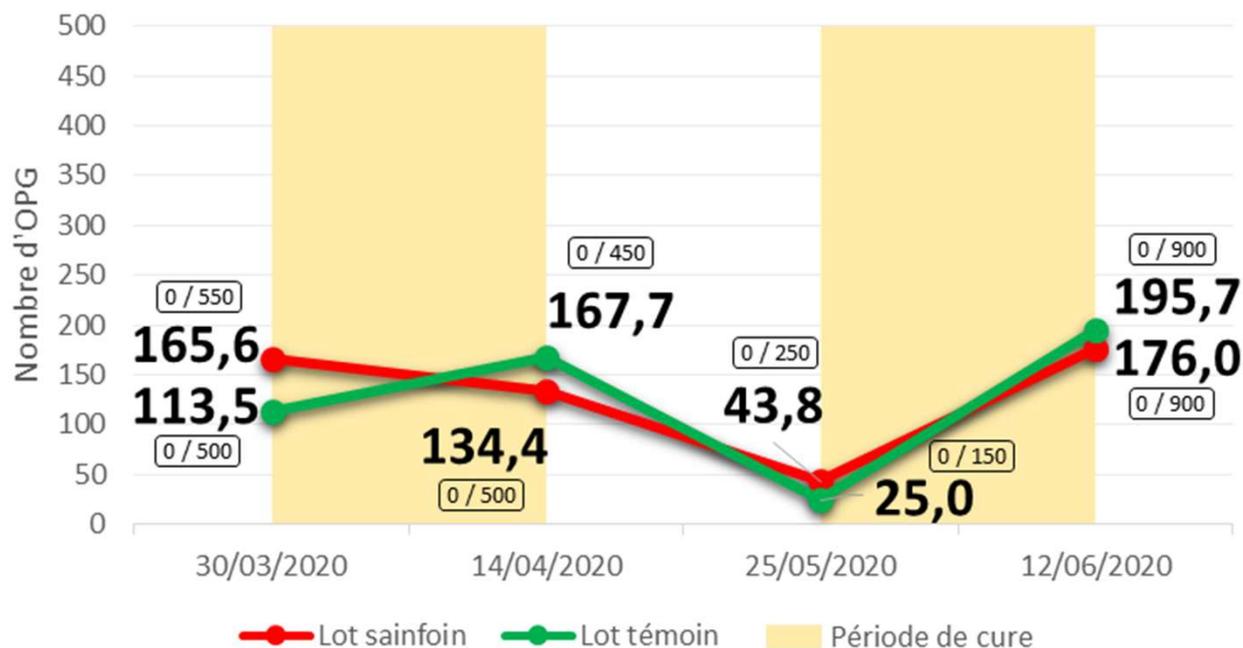


Résultats Pradel



- Evolution des OPG par lot

2020



Sur les 2 années d'essai, les niveaux de parasitisme sont faibles au Pradel

En 2020, la baisse reste faible (moins d'1 œuf compté (= 50 OPG)) ou augmente durant la cure.

Conclusion générale



La variabilité des niveaux de parasitisme et d'effets antiparasitaires potentiels du sainfoin, en fonction des années ou des sites expérimentaux peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- des différences de conduite de système ;
- des différences météorologiques qui induisent des différences agronomiques dans la culture du sainfoin ;
- des différences en termes de teneur en tannins condensés présents dans la plante en fonction du stade de pâturage.

Les essais ont montré que la réalisation de **cures d'au moins 2 semaines** de pâturage sur des prairies de sainfoin, avec une quantité ingérée au pâturage maximisée, **ne se substitue pas à un traitement anthelminthique**.

Pour rappel, la maîtrise du parasitisme passe par 3 points clés incontournables :

- ✓ Démarrer la saison de pâturage avec un niveau d'excrétion de parasites le plus bas possible ;
- ✓ Limiter l'infestation des pâturages (gestion par bloc, séquences de rupture) ;
- ✓ Limiter l'apparition des résistances (limiter le nombre de traitements chimiques de synthèse).

Le diagnostic



Des strongles de pathogénicité différente

| | | Prévalence | Pouvoir pathogène | Fertilité |
|------------------------------|------------------|------------|-------------------|-----------|
| Strongles gastro-intestinaux | Teladorsagia | 45 % | ++ | + |
| | Haemonchus | 40 % | +++ | +++ |
| | Trichostrongylus | 90 % | ++ | ++ |
| | Oesophagostomum | 90 % | + | +++ |
| Strongles pulmonaires | Muellerius | 90 % | + | +++ |

- *Haemonchus contortus* : le plus dangereux
 - Strongle de la caillette
 - Hématophage → anémie et mortalité des caprins
 - Espèce favorisée par le réchauffement climatique
- *Teladorsagia* :
 - Strongle de la caillette
 - Non hématophage → perte de poids, baisse de production

Identification des principaux strongles présents

Des strongles prolifiques pouvant être peu pathogènes

Les signes cliniques ne permettent pas de déterminer les strongles présents !

Principes de l'analyse coprologique

- Des protocoles de prélèvements dépendant des objectifs :

- Diagnostic sur animal malade
- Statut parasitaire avant introduction
- Mesure de l'efficacité d'un traitement
- **Image à un instant T du niveau d'infestation du lot**

Quarantaine

Analyse coprologique individuelle

Analyse coprologique de mélange

- Coproscopie, doublée si besoin d'une coproculture
- PCR

Bonnes pratiques de prélèvements et d'analyses

| | Bonnes pratiques pour évaluer le niveau d'infestation parasitaire global |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quand | <ul style="list-style-type: none">- Entrée/sortie de chèvrerie ; 1 mois après la mise à l'herbe, en cours de pâturage, à chaque changement de bloc → mesurer l'évolution du niveau d'infestation- Période zootechnique clé : mise en lutte, fin de gestation- AVANT introduction |
| Qui | Être représentatif du lot ciblé : Âge : ratio primipares/multipares État corporel Être représentatif du troupeau (conduite de pâturage différente...) |
| Combien | 10 à 15 prélèvements individuels (5 à 10 crottes par animal) |
| Où | Rectum UNIQUEMENT |
| Comment | Gant à usage unique ; Identification par le N° de l'animal |
| Et après | <ul style="list-style-type: none">• Mélange à faire réaliser par le laboratoire d'analyses• Transfert rapide au laboratoire sous couvert du froid positif JAMAIS congélateur |

Comment interpréter les résultats ?

- Bonne corrélation entre la charge parasitaire ET le niveau d'excrétion
- Critères à prendre en compte :
 - Espèce présente : *Haemonchus contortus* +++
 - Prolificté
 - Nombre d'OPG : < 500 OPG // > 2 000 OPG → des débats sur le seuil
 - Signes cliniques
 - Contexte de l'élevage
 - Laboratoire d'analyse
- Ne jamais interpréter seul
 - Une interprétation systématique avec le vétérinaire
 - Un niveau d'excrétion élevé n'est pas systématiquement associé à une atteinte clinique

Analyses coprologiques

Modalités de stockage : 6 modalités

- température de 5°C
 - température de 20°C
 - température de 35°C
- avec et sans
absorbeur
d'oxygène

Réalisation :

- 5°C : réfrigérateur
- 20°C et 35°C : boîte isotherme avec tapis chauffant

Pour chaque modalité : puce enregistreuse de température

➤ **ANALYSES COPROSCOPIQUES JOUR 0**

➤ **PUIS JOUR 2, JOUR 4, JOUR 7**



BOITE DE STOCKAGE DES ÉCHANTILLONS À
20°C ET 35°C

Prélèvements dans les élevages

3 sessions de prélèvements :

- Session 1 : ferme du Pradel 7 juin 2021
→ 4 chèvres infestées en mono-espèce de parasites *Trichostrongylus*
- Session 2 : (Drôme) 21 juin 2021
→ 7 chèvres prélevées sur une quarantaine de chèvres alpines et du Massif Central
- Session 3 : ferme du Pradel 5 juillet 2021
→ 2 chèvres infestées en mono-espèce de parasites *Trichostrongylus* et *Teladorsagia*

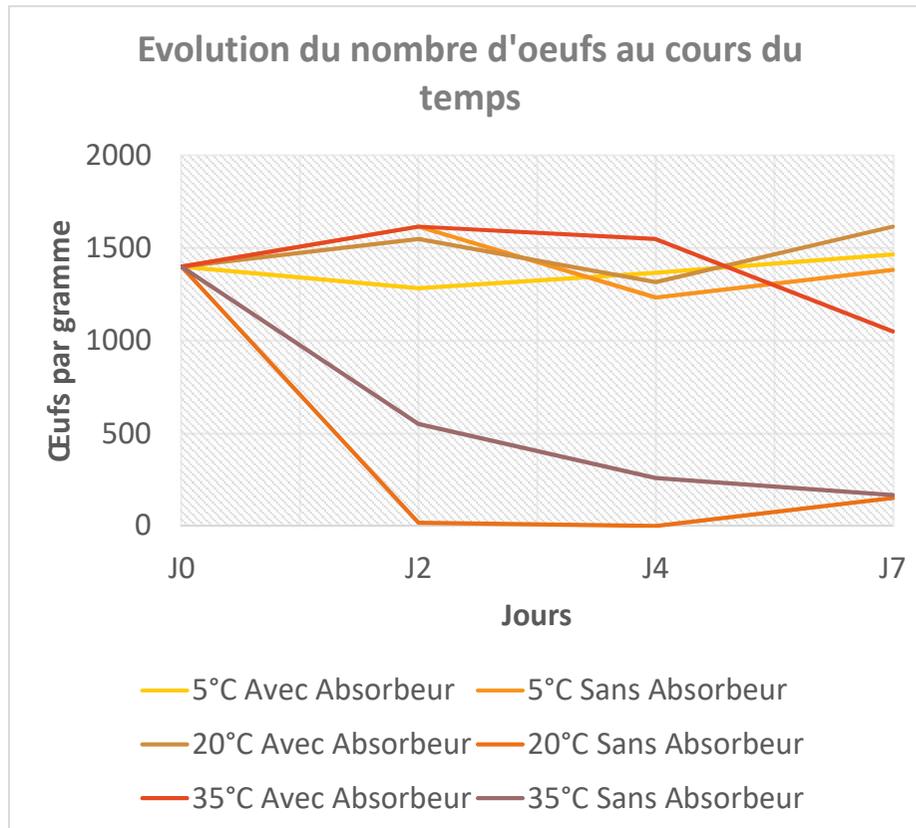
SESSION 1 : ferme du Pradel

Coproculture :

100 % famille *Tricho/Tela*

| Jours | Modalités | | Résultats coprologie en opg |
|---------------|-------------|---------------------|-----------------------------|
| | Température | Absence/présence O2 | Moyenne de 3 copros |
| Jour 0 | | | 1400 |
| Jour 2 | 5°C | Avec Absorbeur | 1283 |
| | 5°C | Sans Absorbeur | 1617 |
| | 20°C | Avec Absorbeur | 1550 |
| | 20°C | Sans Absorbeur | 17 |
| | 35°C | Avec Absorbeur | 1617 |
| | 35°C | Sans Absorbeur | 550 |
| Jour 4 | 5°C | Avec Absorbeur | 1367 |
| | 5°C | Sans Absorbeur | 1233 |
| | 20°C | Avec Absorbeur | 1317 |
| | 20°C | Sans Absorbeur | 0 |
| | 35°C | Avec Absorbeur | 1550 |
| | 35°C | Sans Absorbeur | 258 |
| Jour 7 | 5°C | Avec Absorbeur | 1467 |
| | 5°C | Sans Absorbeur | 1383 |
| | 20°C | Avec Absorbeur | 1617 |
| | 20°C | Sans Absorbeur | 150 |
| | 35°C | Avec Absorbeur | 1050 |
| | 35°C | Sans Absorbeur | 167 |

SESSION 1 : ferme du Pradel



- Niveau de départ : 1 400 opg
- Conservation sur 7j :
 - ✓ Absorbéurs d'oxygène à 5°C, 20°C et 35°C
 - ✓ Basse température
- Dégradation dès J2 :
 - × 20°C → pas d'œufs
 - × 35°C → 1/3 observés
- Observations 35°C :
 - J2 → paroi translucide
 - J4 → œufs larvés
 - J7 → larves

POUR UNE BONNE FIABILITE

- CONSERVATION et ENVOI à 5°C
- OU sachets avec absorbeur d'oxygène

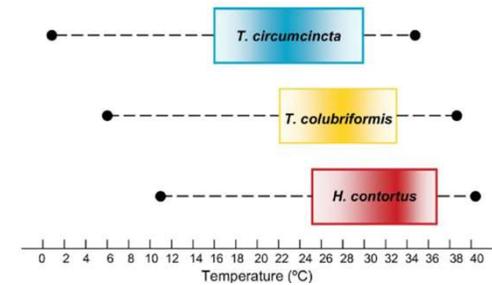


Résultats

- Conservation sur 7j :
 - ✓ Absorbent 5°C et 20°C
 - ✓ Basse température
- Dégradation quasi-totale :
 - ✗ 20°C
 - ✗ 35°C

Dépendant de

- Espèce de parasites → T° d'éclosion



- Broyage fèces groupées → homogénéisation compliquée

Prélèvements et acheminements des fèces

- **Choisir** au moins **10 chèvres à prélever** par catégories d'animaux (*animaux maigres, primipares, fortes productrices...*)
- **Prélever** individuellement chaque animal (5 à 7 crottes) dans des tubes ou sachets, bien identifiés (*numéro animal et catégorie*) puis fermés hermétiquement.

⚠ *Le mélange et le broyat de l'ensemble des prélèvements par catégorie seront réalisés en laboratoire de manière à obtenir un échantillon homogène.*

- **Pour les envoyer**, plusieurs options :

- Les emmener **immédiatement** au laboratoire d'analyse ou cabinet vétérinaire

OU les expédier en **début de semaine** :

- En transport frigorifique (5°C)

- En transport classique **avec un bloc réfrigérant** SANS CONTACT DIRECT AVEC LES FECES ou dans des sachets avec absorbeur d'oxygène (*kit d'envoi à fournir par les laboratoires et réseau GDS*)

Fiche de synthèse en cours de finalisation bientôt disponible sur le site de : <https://idele.fr/cappradel/>

Analyse coprologique : pour les tests de résistance

- Des délais à respecter entre chaque prélèvement en fonction des molécules utilisées

DÉLAI INDICATIF ENTRE TRAITEMENT ET COPROLOGIE DE CONTRÔLE SELON LE TRAITEMENT ANTHELMINTHIQUE UTILISÉ

| Famille de molécule | Molécule active | Contrôle après traitement |
|----------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|
| Imidazothiazoles | Lévamisole | 7 - 10 jours |
| Benzimidazoles | Albendazole | 10 - 14 jours |
| | Fenbendazole | |
| | Nétobimin | |
| | Oxfendazole | |
| Avermectines | Ivermectine | 14 - 17 jours |
| | Eprinomectine | |
| | Doramectine | |
| Moxidectine | Moxidectine | 17 - 21 jours |
| Plus de 2 molécules testées en même temps dans l'élevage | | 14 jours |



La résistance génétique

La résistance génétique chez les ovins*

Principe en races ovines laitières des Pyrénées-Atlantiques :

- Infestation expérimentale des béliers en centre de production de semence
- Phénotypes collectés :
 - Œufs par gramme de fèces (OPG) = caractère de résistance
 - Hématocrite (HT) = caractère de résilience
- Réalisation d'une évaluation génétique et calcul d'un index de synthèse
- Utilisation de béliers résistants dans le schéma de sélection
 - => transmission de la résistance aux filles

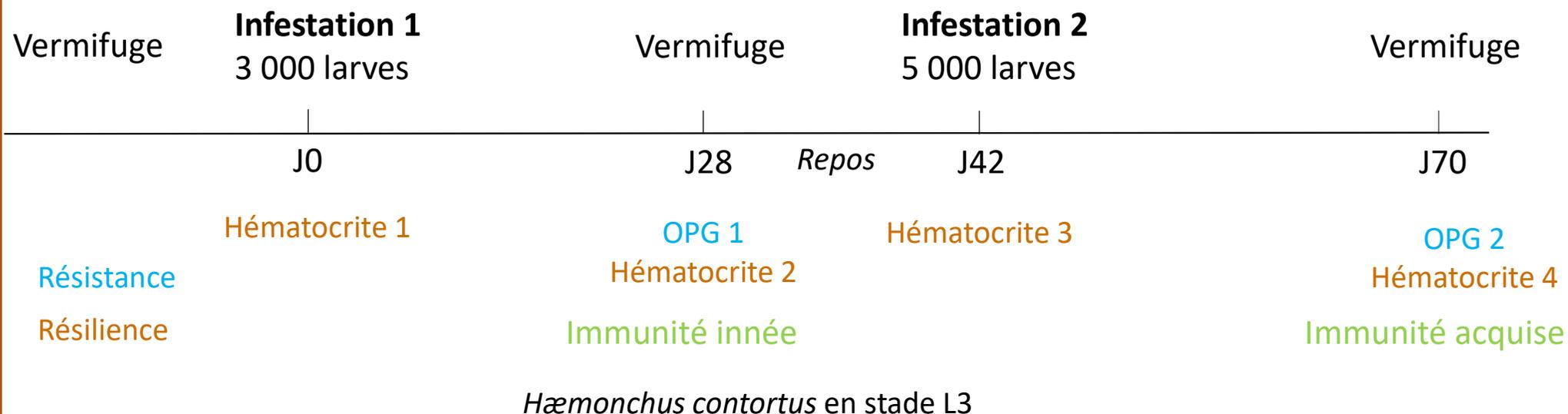
La résistance génétique chez les caprins

Hoste *et al.*, 2010

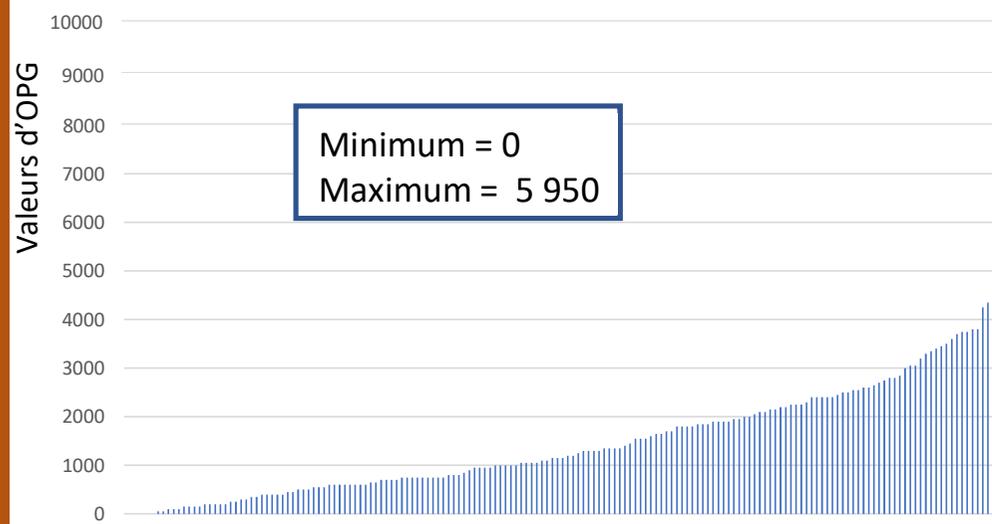
- Immunité plus faible que chez les ovins, en particulier
 - sur la réduction de l'établissement des larves infestantes
 - sur la réduction de la persistance des populations de vers adultes
- => plus faible capacité des chèvres à contrôler l'infestation

La résistance génétique chez les caprins

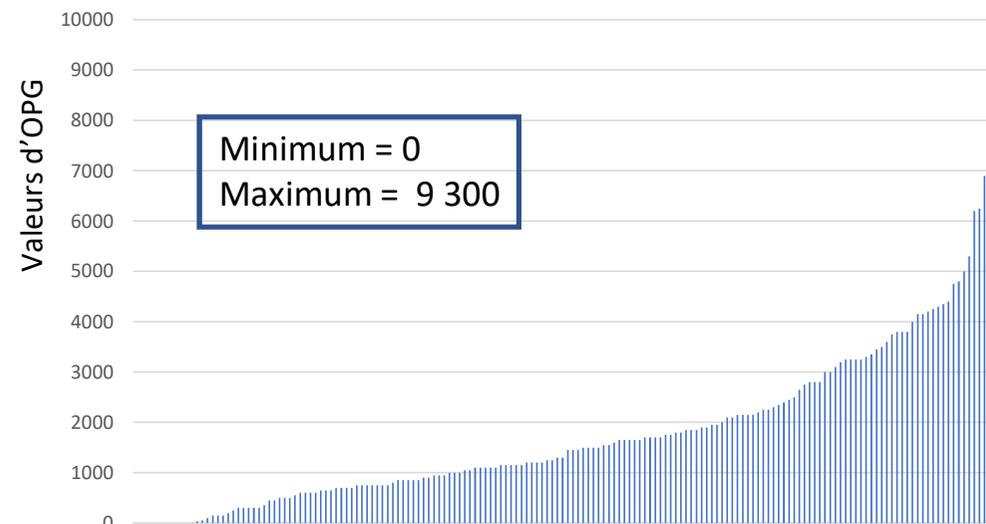
Même protocole qu'en ovins sur les boucs d'IA Alpains et Saanen :



Variabilité de la réponse des boucs

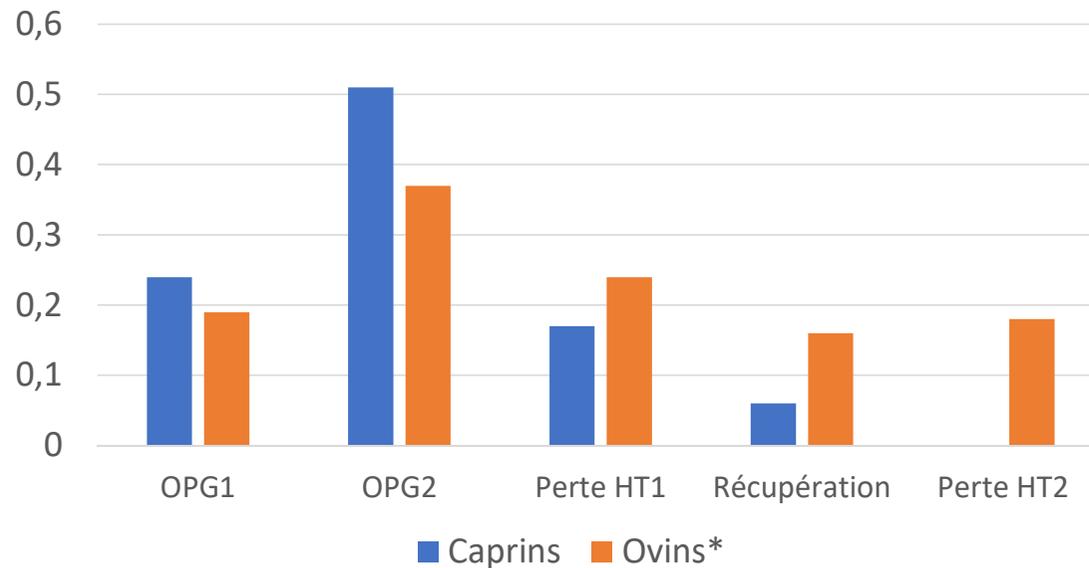


Boucs d'IA
Infestation 1



Boucs d'IA
Infestation 2

Estimation de l'héritabilité – résultats préliminaires

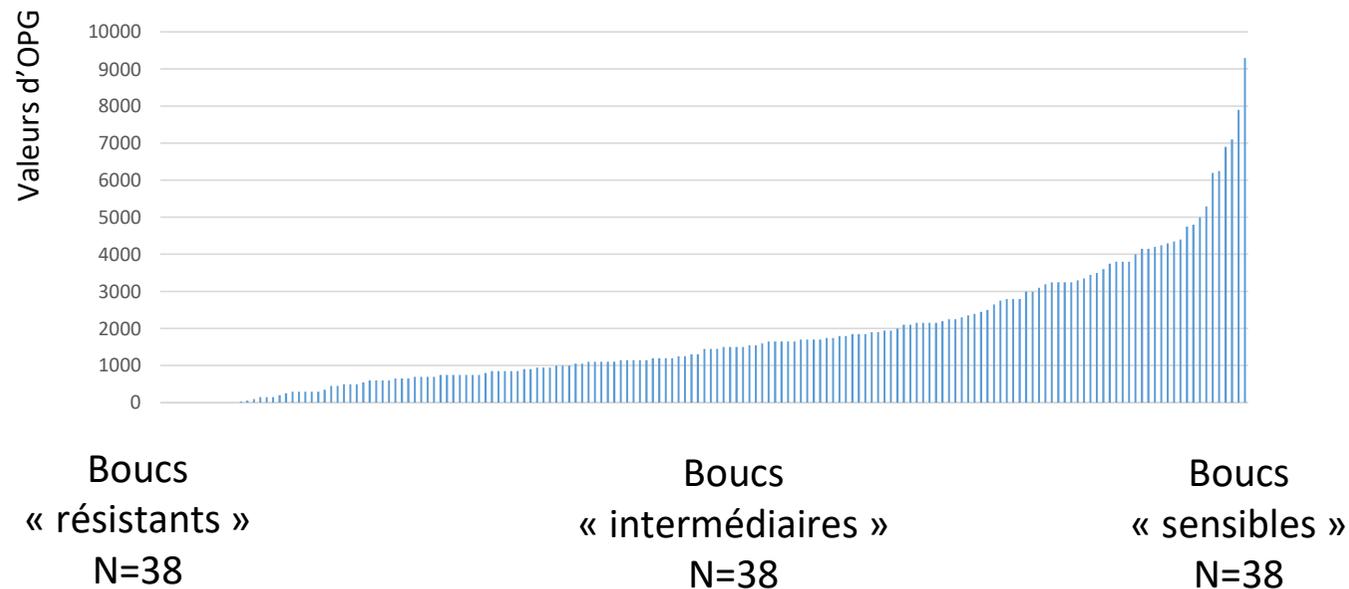


Ecarts types d'erreur très importants dus aux faibles effectifs

Réponse des filles (infestation naturelle) des boucs

Classement des boucs sur :
 $\frac{1}{4}$ OPG1 + $\frac{3}{4}$ OPG2

Boucs adultes N = 114



Mise en relation avec les données des filles au pâturage (N = 55) :

N=19

N=23

N=13

Projet TEPACAP (APIS GENE)

Réponse des filles (infestation naturelle) des boucs

| OPG moyen des filles | Boucs « résistants » (OPG faibles) | Boucs « intermédiaires » (OPG intermédiaires) | Boucs « sensibles » (OPG élevés) |
|-------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | Nb chèvres avec OPG nul | Nb chèvres avec OPG nul | Nb chèvres avec OPG nul |
| Avril-mai | 77 10 | 96 5 | 128 3 |
| Juin-juillet | 153 4 | 402 2 | 161 2 |
| Juillet-août | 255 1 | 381 1 | 328 0 |
| Sept-nov | 501 0 | 662 0 | 826 0 |

La résistance génétique - Conclusions

- Une variabilité de la réponse des boucs
- Une héritabilité autour de 0,30 (comme en ovins) à confirmer
- Les filles issues des pères avec OPG faibles sont en moyenne moins infestées que celles issues des pères avec des OPG élevées
- L'infestation des boucs de Capgènes se poursuit
- A terme, on pourra envisager de calculer des index et de prendre en compte ce caractère dans l'objectif de sélection
- En attendant les index, possibilité d'avoir l'info « boucs résistants » basé sur l'OPG, sur le catalogue des boucs d'IA

Les traitements

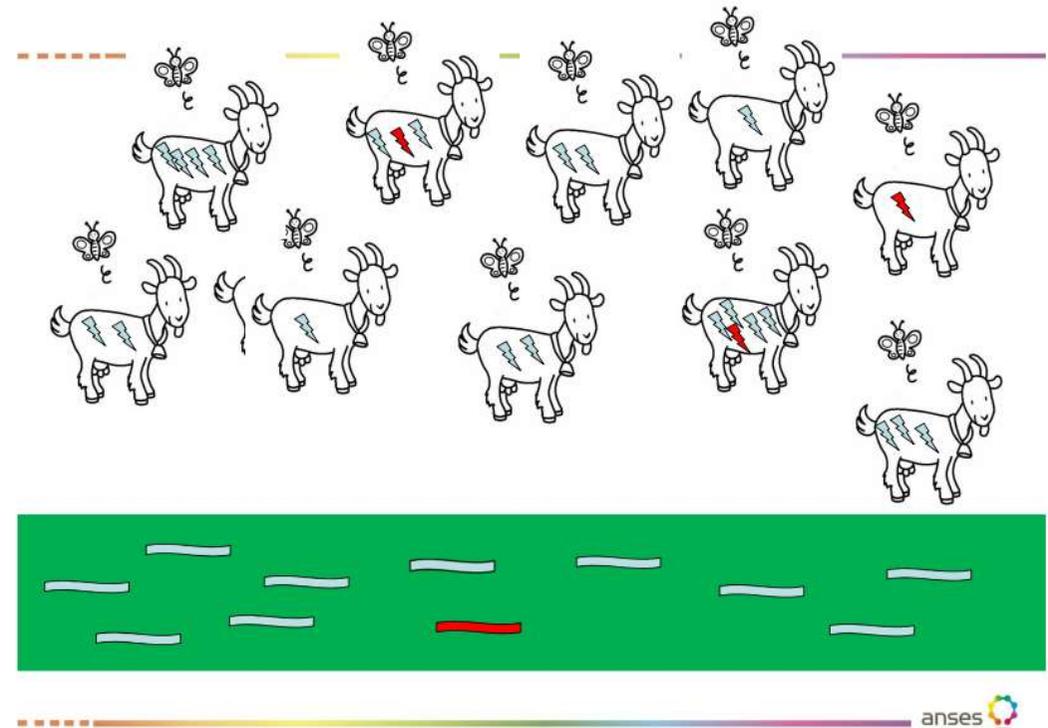


La méthode AGIR

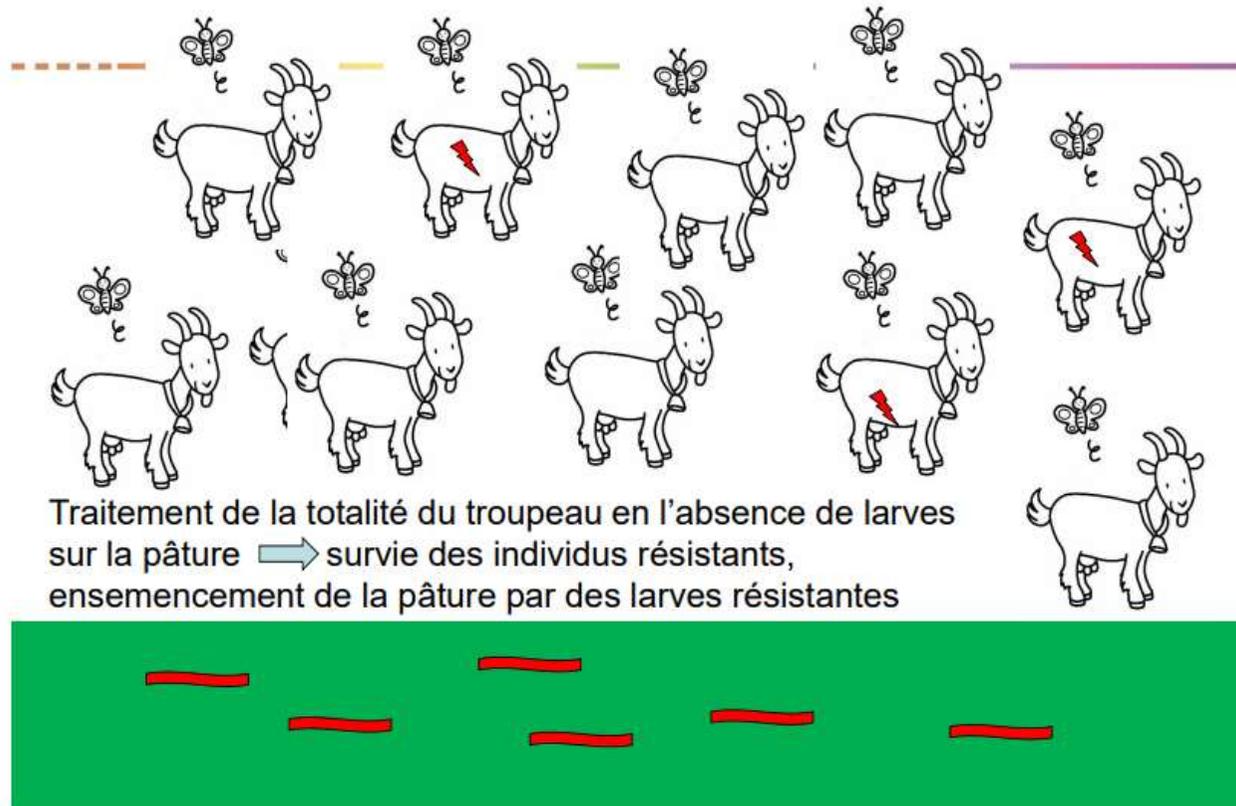
- **A, comme Altern**er les familles d'anthelminthiques
 - Spectre, durée d'action...
- **G, comme Gérer**, cibler les traitements
 - analyse coprologique,
 - traitement ciblé et/ou sélectif
- **I, comme Interdire** l'arrivée de résistances
 - quarantaine, suivi du statut parasitaire des animaux introduits
- **R, comme Respecter** les posologies
 - posologie selon poids individuel ou du plus lourd du lot
 - la dose efficace caprine est de 1,5 à 2 fois supérieure à la dose ovine en fonction des molécules utilisées

Sauvegarder une population refuge

- Population de parasites non soumise aux mesures de contrôles, dont les traitements anthelminthiques (donc non sélectionnée), et qui échappe donc à la pression de sélection :
 - Larves sur la pâture
 - Larves en hypobiose (si non indiqué dans le RCP)
 - Stades adultes chez animaux non traités



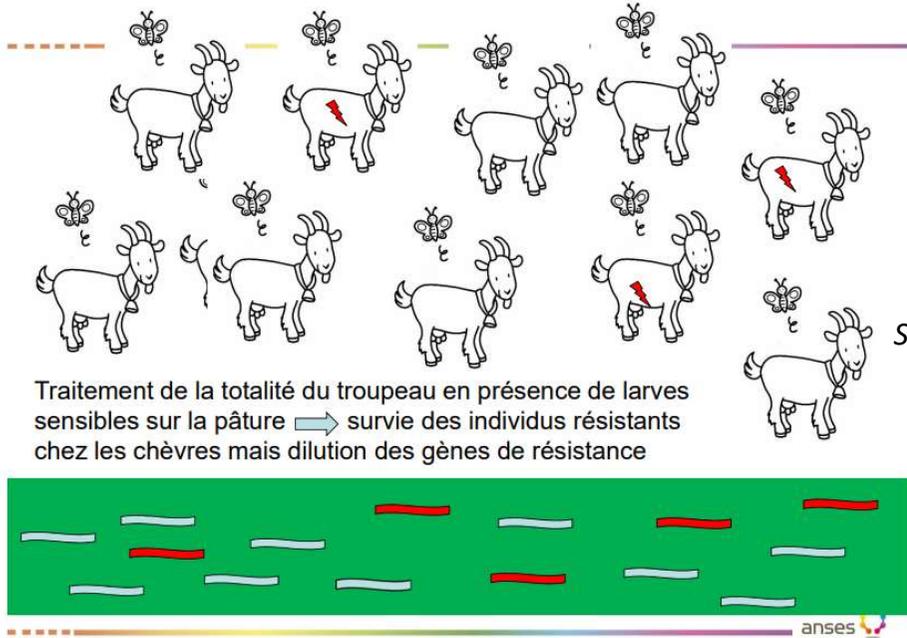
Pratiques à proscrire



Traitement de la totalité du troupeau en l'absence de larves sur la pâture → survie des individus résistants, ensemencement de la pâture par des larves résistantes

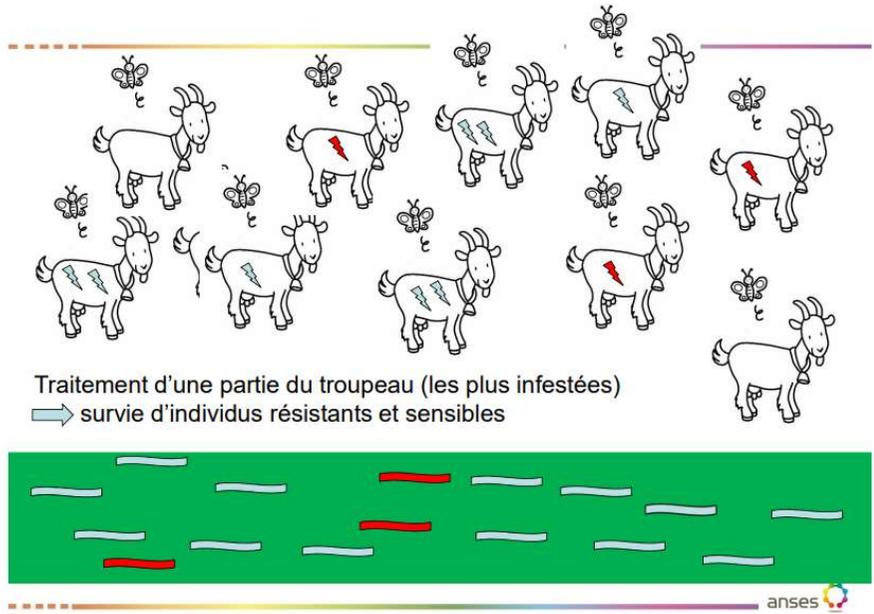
Ex : traitement de tout le lot à la mise à l'herbe sur parcelle saine ; « dose and move »

Traitement collectif ou sélectif : quel impact sur la population refuge ?



Traitement collectif
Re-pâturage parcelle infestée

Source schémas :
Carine Paraud,
2019



Traitement sélectif
Pâturage parcelle saine possible sans risque

Vers une meilleure préservation de la population refuge

Vers une réduction du risque de résistance et d'impasse thérapeutique

→ Un impact technico-sanitaire de la maladie à maîtriser au mieux
à court terme ... mais aussi à moyen terme

Option traitement sélectif : qui traiter ?

- Objectif : préserver une part d'animaux sans traitement ($\approx 20\%$?)
- Limiter le traitement aux :
 - animaux avec signes évocateurs ET sans autre facteur explicatif :
 - Anémie, signe de la bouteille, voire diarrhée
 - Chute de production laitière au pré
 - Baisse d'état général (amaigrissement, poil piqué...)
 - animaux sensibles/à risques :
 - Primipares
 - Fortes productrices avant le pic de lactation
- Contrôle copro sur 15 animaux traités

Quand et où traiter ?

- Critères à prendre en compte :
 - Augmentation forte des OPG au contrôle copro (garder le même labo d'analyses)
 - Conduite de pâture
 - Niveau d'infestation des prairies
 - Météo → impact sur le cycle
- Privilégier le traitement ciblé
 - À des périodes zootechniques clés
 - En cas de clinique débutante
- Périodes à éviter si possible :
 - Lors de sécheresse
 - À la rentrée en bâtiment
- Proscrire traitement puis déplacement sur parcelle saine
 - proscrire le « dose and move » (Chartier *et al.*, 2018)



Intérêts du traitement ciblé sélectif

- Effets cliniques du traitement davantage visibles par les éleveurs
- Réduction de la contamination ultérieure des pâtures
 - Par maintien d'une population refuge sensible
- Baisse des coûts de traitements
- Baisse du risque de résidus
- Baisse de la pression de sélection → maintien d'une population refuge

Quel choix des traitements ?

- Un arsenal thérapeutique limité
- 1 seule molécule autorisée avec TA Lait nul → éprinomectine, mais écotoxicité ET résistance
- Critères de choix :
 - Spectres d'action, rémanence, voie d'administration, temps d'attente, toxicité

Benzimidazoles et probenzimidazoles

- Fenbendazole
- Oxfendazole
- Albendazole

Lactones macrocycliques

- Ivermectine
- Doramectine
- Moxidectine
- Eprinomectine

Ecotoxicité forte

Quels choix de traitements ?

- Dans les 10 ans suivant l'arrivée d'une nouvelle molécule, apparition de résistances

| Year | Drug type | | | |
|------|----------------|--------------|------------|---------------|
| | antimicrobials | insecticides | fungicides | anthelmintics |
| 1930 | SULPHA PEN | | | |

| Produit : | Année de commercialisation | Première résistance rapportée |
|---------------|----------------------------|-------------------------------|
| Thiabendazole | 1961 | 1964 |
| Lévamisole | 1970 | 1979 |
| Ivermectine | 1981 | 1988 |
| Moxidectine | 1991 | 1995 |
| Monepantel | 2009 | 2013 |

Tableau 1 : Classes anthelminthiques majeures utilisées chez les ovins. Les premiers cas de résistance sont rapportés 3 à 14 ans après la mise sur le marché des molécules concernées (modifié d'après Kaplan, 2004).

Antimicrobials: SULPHA, sulphonamides; PEN, penicillin; STREP, streptomycin.
 Insecticides: DDT, Dicophane; CYCLO, Cycloienes; OP, organophosphates; SP, synthetic pyrethroids.
 Fungicides: AH, aromatic hydrocarbons; DOD, Dodine; BZ, benzimidazoles; DCB, dicarboxamides.
 Anthelmintics: BZ, benzimidazoles; LEV, levamisole; AVM, avermectins

Waller, 2006, Vet Parasitology 139, 1-14

- Stratégie à construire avec le vétérinaire



Bonnes pratiques de réalisation des traitements

- Pas de sous-dosage
 - Dose correspondante au poids de l'animal le plus lourd du lot
 - Administration de la totalité de la dose
 - Injection SC, solution pour-on, pistolet drogueur...
- Privilégier la voie orale ou injectable
- « Dose and move » à proscrire : différentes alternatives :
 - Traitement collectif en les laissant sur la parcelle quelques jours avant de les mettre sur une parcelle saine
 - Traitement sélectif sur animaux éligibles (malades et/ou plus sensibles)
 - ➔ préservation de l'arsenal thérapeutique +++

Projet Par Cap : objectifs

Efficacité OK
si REF > 95%

- Évaluer l'efficacité des anthelminthiques utilisables en caprins laitiers:
 - Benzimidazoles
 - Éprinomectine *pour-on*¹
- Sachant que:
 - BZD: manque d'efficacité = résistance
 - EPN *pour-on*: manque d'efficacité > résistance à confirmer
 - EPN buvable ou SC: manque d'efficacité = résistance

¹: seule formulation disponible au démarrage de l'essai

Présentation final du projet ParCap AuRA - Tech N Bio 2023 - Devos, Heckendorn et Boyer

Projet Par Cap : résultats

| | REF | | REF | voie | REF | |
|------------|-----|------|------|------|-----|-------|
| | BZD | EPN | EPN | | MOX | orale |
| Elevage 1 | | 87% | 99% | | | |
| Elevage 2 | | 10% | 48% | 84% | | 100% |
| Elevage 3 | | 82% | 17% | 17% | | |
| Elevage 4 | | 90% | 92% | | | |
| Elevage 5 | | 47% | 87% | | | |
| Elevage 6 | | -36% | 60% | 98% | | orale |
| Elevage 7 | | 82% | 100% | | | |
| Elevage 8 | | 66% | 87% | | | |
| Elevage 9 | | 66% | 82% | 10% | | SC |
| Elevage 10 | | -32% | 28% | | | |
| Elevage 11 | | 99% | 97% | | | |
| Elevage 12 | | 39% | 48% | | | |
| Elevage 13 | | 100% | 83% | | | |

- Résistances aux BZD dans 11 élevages sur 13 (84,6 %) et un manque d'efficacité vis-à-vis de l'EPN pour-on dans 10 élevages sur 13 (76,9 %)
- Pour 3 sur 4 élevages, la résistance est confirmée avec un EPN oral ou buvable
- Pour un élevage testé, la moxidectine s'est révélée efficace malgré sa proximité chimique avec EPN

Élevage présentant une efficacité à l'AH

Gestion intégrée : une approche pluridisciplinaire et transversale

- Différents leviers d'action
- Une gestion intégrée à PERSONNALISER à chaque élevage
 - « Ce qui marchera chez l'un ne marchera pas nécessairement chez l'autre »
- Nécessité d'une approche transversale et multidisciplinaire, mêlant scientifiques et acteurs de terrain



Tarir les sources de contamination

- Conduite raisonnée et optimisée du pâturage
- Pâturage mixte
- Précautions lors d'introduction ou de mélanges d'animaux de différents cheptels
- Lutte biologique contre les larves infestantes

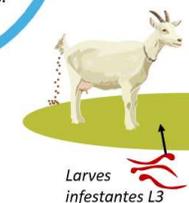


Augmenter la résistance et résilience de l'hôte

- Apports protéiques, mais aussi minéraux et vitaminiques adaptés
- Sélection génétique
- Phyt nutrition-santé
- Vaccination ?

Eliminer les strongles

- Analyse coprologique
- Emploi raisonné des anthelminthiques
- Traitement ciblé sélectif



Pour aller plus loin

Liens utiles :

- Les axes-clés de la gestion intégrée en Petits Ruminants
 - <https://idele.fr/detail-article/gestion-integree-des-strongyloses-gastrointestinales-des-petits-ruminants>
- Journée Cap'Vert Caprins 2022
 - Tannins → <https://idele.fr/detail-article/actes-de-la-journee-capvert-caprins-du-13-octobre-2022>
- Pâturage et parasitisme en caprins
 - https://idele.fr/cappradel/?eID=cmis_download&oID=workspace%3A%2F%2FspacesStore%2F80a336b2-24e4-424c-b926-c70419ffd91c&cHash=3c755ab58959a65aa1e51843c6e76dc4

Merci pour nos échanges et votre attention !

