

LBBZ Schluechthof Cham

Fiche technique : La coprofaune

Biologie – services écosystémiques - menaces - conservation



Kanton Zug



Le pastoralisme est une tradition très ancienne en Suisse. Il est à l'origine d'une partie significative de la renommée helvétique : fromages mondialement connus et paysages de cartes postales. En outre, le pâturage a un rôle écologique majeur : le bétail, en broutant de manière hétérogène, induit une mosaïque d'habitats favorables à une riche biodiversité. Un aspect moins connu de l'écosystème des pâturages est directement produit par le bétail : les excréments. En effet, ces derniers sont certes des déchets pour les mammifères mais ils offrent gîte et nourriture pour de nombreuses espèces spécialisées de champignons et d'animaux invertébrés. Ces derniers sont regroupés sous le terme de coprofaune. Une partie de la coprofaune se nourrit directement des déjections, les faisant disparaître tout en fertilisant les sols. Cela les rend essentiels à la santé des sols des pâturages. D'autres représentants de la coprofaune sont des prédateurs qui ont pour proies d'autres espèces présentes dans les excréments. La coprofaune constitue une partie discrète de la faune de Suisse et a reçu peu d'attention. Aucune mesure de protection ou de conservation ne l'a jamais ciblée. Ceci est surprenant étant donnée l'omniprésence de la coprofaune en Suisse ; elle mériterait presque de figurer sur les poyas !

Dans cette fiche technique, nous aborderons différents aspects de la faune liée aux excréments et apporterons des conseils pratiques pour la promouvoir. Nous espérons que cette fiche technique encouragera les personnes concernées des secteurs de l'agriculture, de la protection de la nature, de la politique, de la médecine vétérinaire et de la recherche à s'intéresser à cette partie méconnue mais essentielle de la faune de Suisse.

Légende des illustrations :

Page de titre : *Anoplotrupes stercorosus* (à gauche), et pâturage avec le déblai de terre issu du creusement d'un tunnel par *Copris lunaris* (à droite).

Deuxième de couverture : *Anoplotrupes stercorosus*, une des espèces de bousiers les plus communes de Suisse.

Sommaire

Introduction à la coprofaune : biologie, diversité, écologie.....	4
Coprofaune – définitions.....	4
Habitats.....	5
Cycle de vie.....	6
La coprofaune comme source de nourriture	6
Période d'activité	7
Diversité et espèces communes	7
 Services écosystémiques – quels services sont rendus par la coprofaune ?	8
Élimination des excréments.....	8
Maintien des cycles des nutriments.....	9
Aération du sol	9
Effet sur les parasites du bétail	9
Réduction du nombre de mouches domestiques, de mouches piqueuses et de bactéries.....	10
Réduction des émissions de gaz à effet de serre	10
Promotion de la biodiversité	10
 Menaces pesant sur la coprofaune	11
Situation en Suisse.....	11
Diminution de la surface de pâturages	11
Le labour et les autres méthodes mécaniques de travail du sol	11
Épandage de lisier et fertilisation	11
Période et durée de la pâture	12
Densité du bétail.....	12
Influence de l'alimentation sur la qualité des excréments	12
Impact des pratiques vétérinaires	13
Réchauffement climatique	13
 Promotion de la coprofaune sur les exploitations agricoles	14
Conservation et mise en réseau des surfaces de pâture	14
Pacage continu	14
Méthodes mécaniques de travail du sol	14
Diversité des espèces d'animaux de rente	14
Utilisation restrictive des antiparasitaires	15
Documentation de la coprofaune	15
 Mesures de promotion générales et politiques	16
Entretien par éco-pâturage.....	16
Valorisation de produits suisses issus de la pâture écologique.....	16
Connaissances	16
Utilisation des Coléoptères comme bioindicateurs.....	16
Mise en place d'un cadre légal	16
Références.....	17

Introduction à la coprofaune : biologie, diversité, écologie

Coprofaune – définitions

Les excréments constituent un habitat pour un ensemble d'invertébrés spécialisés : la coprofaune. Certains de ces organismes sont **coprophages** : ils se nourrissent des excréments alors que d'autres sont des prédateurs **coprophiles** : ils utilisent les excréments comme terrain de chasse.

La coprofaune comprend notamment des acariens, des vers de terre, des punaises et des guêpes. Les deux groupes d'espèces les plus visibles, abondants et efficaces dans leur rôle de décomposeurs des excréments sont les Coléoptères et les mouches. La présente fiche technique traite principalement des Coléoptères coprophages (ou « bousiers ») tout en évoquant le sujet des Coléoptères coprophiles prédateurs et des mouches (Fig. 1).



Figure 1. Vue en coupe d'une bouse de vache montrant quelques Coléoptères et mouches qui en dépendent.

Explication de la figure :

1. Coléoptère coprophage *Sphaeridium* sp.
2. Mouche coprophage Sepsidae sp.
3. Coléoptère prédateur coprophile *Ontholestes tessellatus*.
4. Coléoptère coprophage *Sphaeridium* sp.
5. Coléoptère prédateur coprophile *Hister unicolor*
6. Deux individus de la mouche coprophile *Scatophaga stercoraria*.
7. Un couple du Coléoptère coprophage *Onthophagus medius*, une espèce « fouisseuse ».
8. Coléoptère coprophage *Sphaeridium* sp.
9. Coléoptère coprophage *Aphodius fimetarius* aggr., une espèce « résidente ».
10. Larve d'Aphodiinae, un Coléoptères coprophage « résident ».
11. Coléoptère coprophage *Calamosternus granarius*, une espèce « résidente ».
12. Coléoptère coprophage *Colobocephalus erraticus*, une espèce « fouisseuse ».
13. Mouche coprophage Sepsidae sp.

Le terme « bousier » désigne, selon les auteurs, des ensembles plus ou moins restreints d'espèces de Coléoptères Scarabées (familles des Scarabaeidae). Il existe cependant d'autres groupes d'espèces qui dépendent des excréments. Pour la présente fiche technique, les définitions suivantes s'appliquent (voir également Fig. 2) :

- Coprofaune : toutes les espèces animales invertébrées associées aux excréments de mammifères herbivores.
- Coléoptères coprophages (= bousiers) : espèces dont les larves et/ou les adultes se nourrissent des excréments (familles des Scarabaeidae, Geotrupidae et Hydrophilidae).
- Coléoptères coprophiles : espèces prédatrices chassant dans les excréments des représentants de la coprofaune (familles des Histeridae, Staphylinidae) (Fig. 3).
- Diptères : mouches ; dans cette fiche technique tous les Diptères mentionnés sont liés aux excréments, coprophages comme coprophiles (Fig. 4).

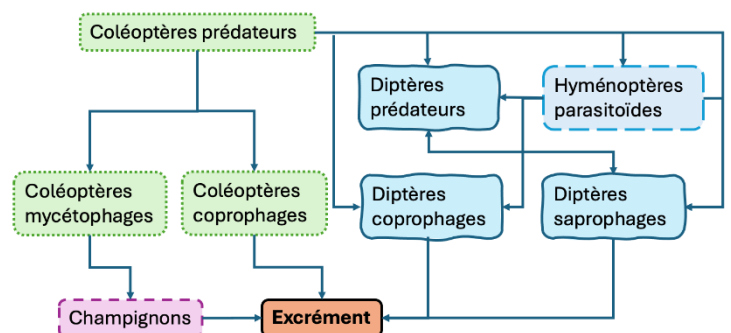


Figure 2. Groupes d'espèces de la coprofaune et leurs interactions¹.

Habitats

En Suisse, les cortèges d'espèces de Coléoptères coprophages varient selon plusieurs facteurs principaux. Les conditions climatiques régionales sont très diverses en Suisse. En conséquence, les vallées internes des Alpes (Valais, Engadine), le versant sud des Alpes (Tessin et une partie des Grisons) et le Moyen-Pays n'abritent pas les mêmes cortèges d'espèces de bousiers. L'altitude joue également un grand rôle : certaines espèces ne sont présentes qu'en plaine alors que les espèces alpines ne se trouvent qu'à haute altitude. Enfin, certaines espèces généralistes sont largement distribuées autant au travers des régions de Suisse que des gradients altitudinaux.

En Suisse, la plupart des espèces de Coléoptères coprophages se rencontrent exclusivement dans des habitats ouverts. Elles sont donc presque entièrement dépendantes de la présence de bétail dans les pâturages, et par conséquent de l'agriculture. Les milieux forestiers abritent, quant à eux, un cortège d'espèces restreint : quelques rares espèces forestières spécialisées et certaines espèces généralistes indifférentes à l'habitat.

Chez les Coléoptères comme chez les Diptères, on observe différents degrés de spécialisation sur les excréments. Certaines espèces en sont entièrement dépendantes et y font l'intégralité de leur cycle de vie, tandis que d'autres se développent dans diverses matières en décomposition (espèces saprophages). Dans un groupe comme dans l'autre, se trouvent à la fois des espèces coprophages et des espèces prédatrices.

En Europe, les bousiers sont liés aux excréments des grands mammifères herbivores comme les bovins, caprins et ovins (Bovidae), les cerfs, chevreuils et apparentés (Cervidae) ainsi que les chevaux (Equidae). Ils utilisent secondairement les excréments des omnivores comme les chiens, les cochons et sangliers (Suidae) ou encore les Humains, tandis qu'ils ne se nourrissent que très rarement des excréments des carnivores comme les canidés (Canidae), les félins (Felidae) ou les mustélidés (Mustelidae)³.

Les bousiers ne sont généralement pas spécialisés sur les excréments d'une espèce d'herbivore particulière et utilisent les ressources à disposition. Ils réagissent cependant à la composition physique des excréments : selon les espèces, le stade de leur cycle de vie (période de reproduction ou non) ou les conditions extérieurs (p. ex. la température), ils tendent à préférer des excréments plus ou moins riches en eau (dépendant du type de bétail et de son utilisation)⁴. L'âge des excréments joue aussi un rôle : les espèces de la coprofaune arrivent à des stades distincts de la dégradation des excréments. Elles se suivent dès leur apparition et jusqu'à leur disparition complète.

Enfin, la nature du sol située directement sous les excréments est importante : certaines espèces préfèrent ou nécessitent un sol sablonneux ou plus argileux⁵. La rapidité du développement larvaire et le succès de reproduction est influencé par l'humidité du sol⁶.



Figure 3. *Philonthus marginatus*, un Coléoptère prédateur coprophile. Cette espèce de taille moyenne (environ 1 cm de long) se nourrit de divers représentants de la coprofaune. Sur l'image, l'individu a capturé un individu de mouche coprophage de la famille des Sepsidae.



Figure 4. *Mesembrina meridiana*, une espèce de mouche spécialisée sur les excréments. Chaque femelle ne pond qu'environ cinq œufs, chacun d'eux individuellement dans un excrément différent. Les larves sont des prédatrices occasionnelles².

Cycle de vie

Les Coléoptères et les Diptères sont des insectes à métamorphose complète : comme les papillons, ils passent par plusieurs stades durant leur vie. De l'œuf éclos une larve de type « vers blanc » pour les Coléoptères et « asticot » pour les Diptères. Cette larve grandit et mue plusieurs fois. Lorsqu'elle a atteint une taille suffisante, elle passe par un stade où elle est immobile, cesse de se nourrir et se nymphose : c'est la nymphe chez les Coléoptères, la pupa chez les Diptères. Une fois la nymphose terminée, un adulte éclos. Il se nourrit, mais, contrairement aux larves, ne grandit plus et investit toutes ses ressources pour se reproduire.



Figure 5. Trous d'entrée de tunnels d'espèces de bousiers fouisseurs. À droite un tunnel de *Onthophagus* sp., à gauche celui d'un *Copris lunaris* avec le déblai de terre issu du creusement du tunnel (flèche).

En Suisse, les Coléoptères coprophages les plus spécialisés dans l'utilisation des excréments et les plus importants pour la dégradation de ceux-ci se nomment les « fouisseurs » (ou paracoprides) (Fig. 1). Ils creusent des tunnels sous les excréments (Fig. 5) faisant, selon les espèces, 5 à 30 centimètres de profondeur (parfois jusqu'à 1 mètre !). Au bout des tunnels, ils aménagent une ou plusieurs chambrettes, dans lesquelles ils accumulent des excréments. Ils y pondent ensuite leurs œufs, et les larves se développent finalement dans ces réserves (Fig. 6, 7). Les fouisseurs sont secondés dans la dégradation des excréments par des espèces nommées « résidentes » (ou endocoprides). Celles-ci occupent l'intérieur des excréments sans creuser en-dessous. Les femelles pondent directement dans les excréments et les larves s'y développent. Les Diptères coprophages ont un cycle de vie comparable à celui des Coléoptères résidents : les femelles adultes pondent leurs œufs sur les excréments et les larves se développent directement dans ceux-ci.



Figure 6. Cycle de vie de *Onthophagus taurus*, une espèce fouisseuse. Les adultes creusent un tunnel se terminant par plusieurs chambrettes. Dans chacune d'elle, de la matière fécale est stockée et un œuf pondu. Les larves se développent pendant 8-10 semaines dans ces réserves, à l'abri des conditions extérieures.

La coprofaune comme source de nourriture

La coprofaune est la proie de divers prédateurs coprophiles ainsi que d'oiseaux et de chauves-souris⁸. Ces prédateurs jouent un rôle important dans la régulation des espèces de la coprofaune en équilibrant leurs populations.

Les insectes ne sont pas réputés pour s'occuper de leur progéniture. C'est pourtant le cas de nombreux bousiers ! Parmi les espèces présentes en Suisse, le cas de *Copris lunaris* (Fig. 7), une espèce de grande taille (~2 cm), est particulièrement impressionnant : sous un excrément, ce bousier creuse un tunnel débouchant sur une chambrette. La femelle y façonne quelques petites poires d'excrément sur lesquelles elle pond ses œufs. Elle restera avec ses petits jusqu'à ce qu'ils soient adultes, les lavant et les protégeant durant toute leur croissance⁷.



Figure 7. Femelle de *Copris lunaris*. Il s'agit d'une espèce fouisseuse s'occupant de sa progéniture.

Période d'activité

La coprofaune est active presque toute l'année : seules les périodes de gel stoppent leur activité. Néanmoins, à basse altitude, c'est au printemps et à la fin de l'été que la plupart des espèces sont actives et se reproduisent, alors qu'à haute altitude, le maximum de l'activité se situe en été.

Diversité et espèces communes

En Suisse, la coprofaune comprend 113 espèces de Coléoptères coprophages^{9, 10, 11}, plus de 100 espèces de Coléoptères coprophiles² et plus de 143 espèces de mouches². Ces deux derniers groupes ayant fait l'objet de peu d'attention, les données sont approximatives.

La Suisse compte plusieurs espèces de gros Coléoptères coprophages fouisseurs (>1cm), particulièrement importants pour leur rôle de décomposeurs, comme *Anoplotrupes stercorosus*, *Copris lunaris* (Fig. 7, voir également encart correspondant) ou *Geotrupes spiniger* ainsi que des espèces de taille moyenne (>5mm) comme *Colobothea erraticus*, *Onthophagus fracticornis* ou *Onthophagus illyricus*. En parallèle, quelques espèces d'endocoprides (résidentes) extrêmement abondantes, jouent un rôle notable, tôt au printemps et en automne : p. ex. *Melinopterus prodromus* et *Nimbus contaminatus*.

Les bousiers sont connus dans l'imaginaire collectif pour façonner des boulettes d'excréments qu'ils emmènent au loin en les poussant. En Suisse, une seule espèce a ce comportement : *Sisyphus schaefferi* (Fig. 8). Il s'agit d'une espèce affectionnant la chaleur et n'est présente qu'en Valais.



Figure 8. *Sisyphus schaefferi* sur un coteau, en Valais.

Services écosystémiques – quels services sont rendus par la coprofaune ?

Élimination des excréments

La coprofaune se nourrit, enfouit et décompose les excréments du bétail, les faisant ainsi disparaître des pâturages (Fig. 9). Ce faisant, elle diminue le nombre et la taille des refus et permet une réduction de l'entretien des pâturages. Au Royaume-Uni, le travail effectué gratuitement par les bousiers est estimé à 367 millions £ par an¹².

Les Coléoptères coprophages, en se nourrissant, creusent et remuent les excréments et la terre sous-jacente, favorisant par ce biais d'autres organismes coprophages, comme les vers de terre. Ce processus dépend des caractéristiques et de l'abondance des différentes espèces de bousiers.

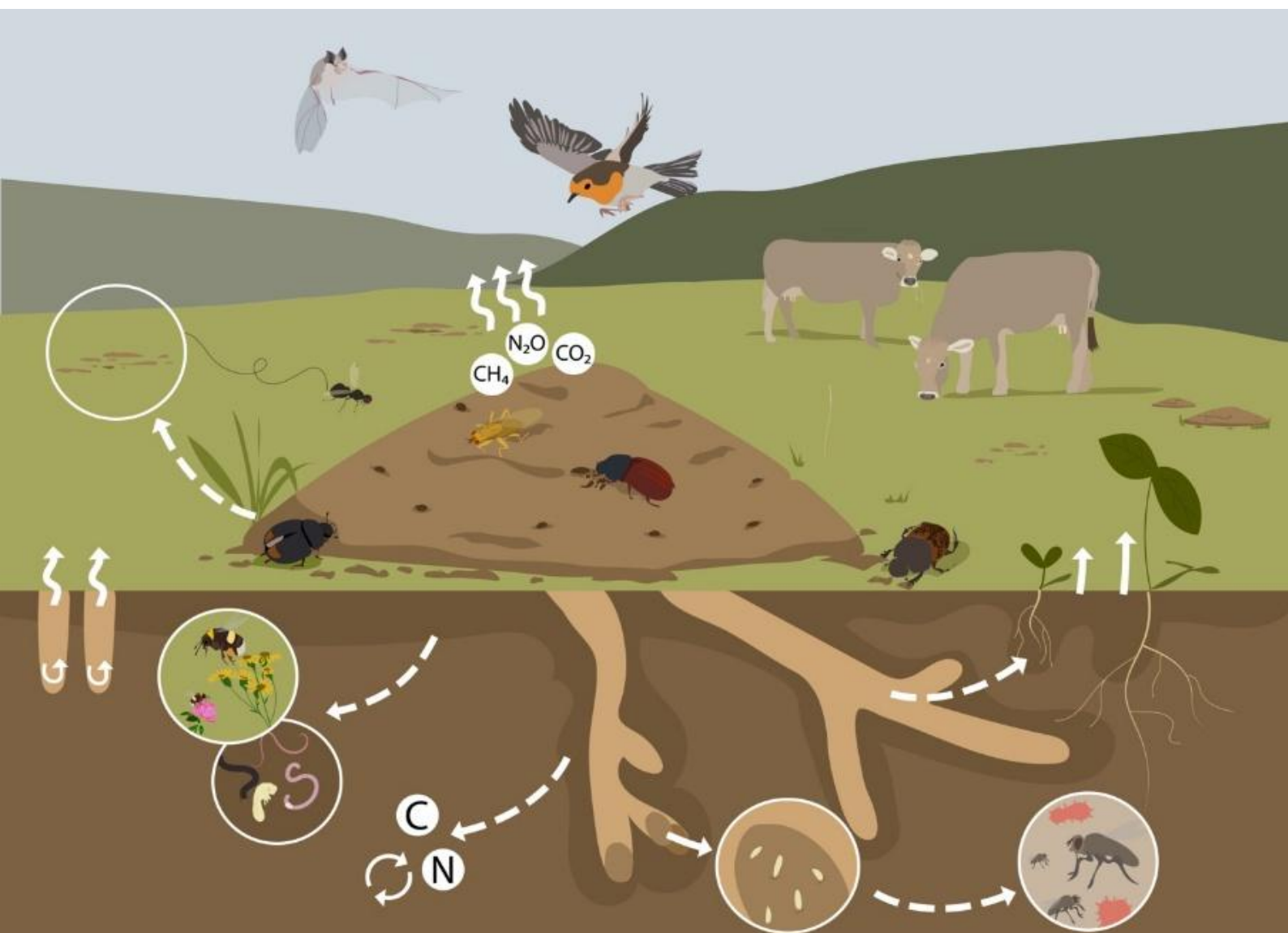


Figure 9. Aperçu des services écosystémiques rendus par la coprofaune. Les coléoptères coprophages se nourrissent des excréments et les décomposent, réduisant ainsi les émissions de gaz à effets de serre ainsi que la durée pendant laquelle les parasites et les mouches indésirables peuvent se développer. Les espèces paracoprides creusent des tunnels et stockent des réserves d'excrément dans le sol pour leurs larves. Elles participent ainsi à l'aération du sol et y apportent les nutriments contenus dans les excréments, où ils sont disponibles tant pour la croissance des plantes que pour les différents organismes du sol. En enterrant les excréments, les espèces paracoprides dispersent des graines de plantes et réduisent le nombre de germes pathogènes à la surface du pâturage.

Maintien des cycles des nutriments

Par leurs activités d'enfouissement des excréments, les Coléoptères coprophages jouent un rôle essentiel dans le recyclage des nutriments et, par conséquent, dans la fertilité des pâturages. L'azote et le carbone sont répartis dans le sol et ne se perdent pas dans l'air. Des études ont démontré une augmentation de la croissance des plantes pouvant atteindre 17 % lorsque les Coléoptères coprophages sont abondants dans les pâturages¹³.

Aération du sol

Les galeries creusées par les Coléoptères coprophages fousseurs améliorent l'aération du sol et augmente sa capacité de rétention d'eau.

Effet sur les parasites du bétail

Les coléoptères coprophages limitent la quantité d'endoparasites et influencent leur propagation (Fig. 10).

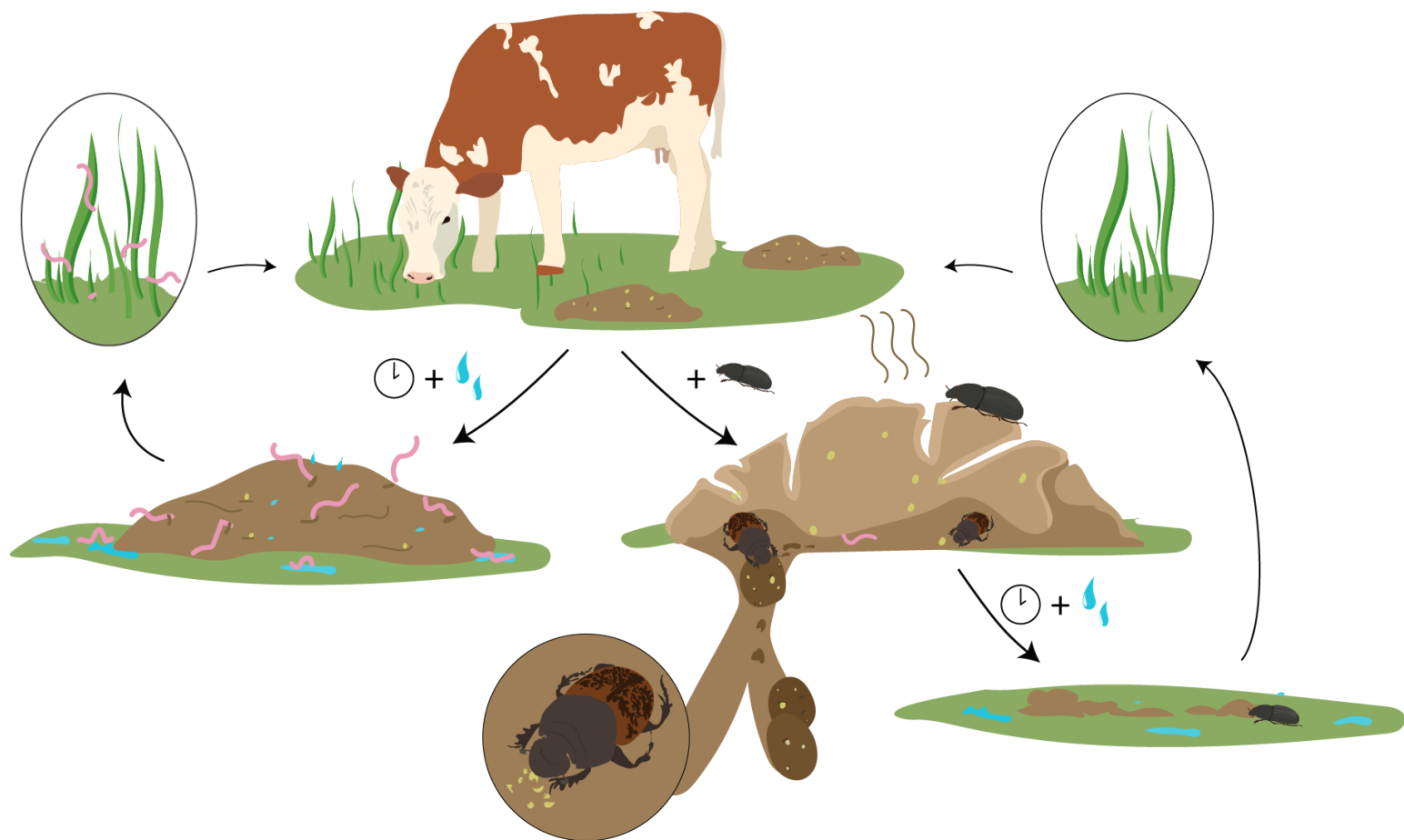


Figure 10. Impact des Coléoptères coprophages sur la charge parasitaire des animaux de rente. Les Coléoptères coprophages se nourrissent des excréments présents dans les pâturages, participant ainsi à leur élimination et leur dessiccation. Les parasites ont donc moins de temps pour se développer. En outre, les Coléoptères coprophages, en se nourrissant des excréments, mangent des œufs de parasites excrétés par le bétail.

Les mécanismes suivants sont connus¹⁴ :

Reduction de la charge parasitaire, effets **positifs** :

- **Destruction mécanique directe**
Les Coléoptères coprophages en se nourrissant des excréments, ingèrent des particules de 2–150 µm et, par conséquent, consomment de nombreux œufs de parasites. Cet effet est dépendant de l'espèce de bousier.
- **Destruction mécanique indirecte**
Les Coléoptères coprophages vivent et creusent dans les excréments. Ainsi, ils accélèrent l'élimination et la dessiccation des excréments. Les parasites ont donc moins de temps pour se développer et se trouvent moins souvent disséminés par la pluie.
- **Transport direct**
Les Coléoptères coprophages emmènent avec eux des acariens qui les utilisent comme « Taxi ». Ces acariens sont ainsi transportés d'un excrément à l'autre. Ils se nourrissent de jeunes stades de vers parasites¹⁵.

Propagation de parasites, effets **négatifs** potentiels :

- **Transport direct**
Certains œufs de parasites peuvent survivre dans le tube digestif des Coléoptères coprophages. Il est donc possible que les bousiers participent à la dissémination des parasites. Cependant, jusqu'à présent, **il n'y a aucune preuve** que cela se passe.
- **Favorisation indirecte**
Les Coléoptères coprophages induisent des changements dans les excréments qui pourraient être favorables aux parasites (température stable ou oxygénation suffisante). Pour l'instant, **il n'existe aucune preuve** de cela.
- **Utilisation des bousiers par les parasites**
Certains Coléoptères coprophages peuvent être des hôtes intermédiaires pour des parasites. Ceci a été démontré pour 18 espèces.

Réduction du nombre de mouches domestiques, de mouches piqueuses et de bactéries

Plus les excréments sont éliminés rapidement et moins il en reste sur les pâturages. Les mouches domestiques, certaines mouches piqueuses et certaines bactéries pathogènes ont donc moins de substrat pour se multiplier¹⁶. Une forte abondance de Coléoptères coprophages réduit ainsi la pression exercée par les ravageurs et autres indésirables.

Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Les excréments fermentent dans les pâturages et libèrent ainsi du méthane. Plus les excréments sont éliminés rapidement par la coprofaune, moins ils ont de temps d'émettre du méthane.

Promotion de la biodiversité

La coprofaune contribue à la biodiversité dans les pâturages. Les graines de plantes sont enterrées par les espèces fouisseuses en même temps que les excréments. La coprofaune sert en outre de source de nourriture à plus de 500 espèces insectivores⁸. Par leur activité dans le sol, les bousiers fouisseurs préservent et favorisent un microbiome bénéfique.

Menaces pesant sur la coprofaune

Situation en Suisse

Actuellement, il n'existe en Suisse aucune évaluation des menaces pesant sur les groupes d'espèces constituant la coprofaune. Même le groupe d'espèces de la coprofaune le mieux étudié et dont le rôle écologique est le plus important, celui des Coléoptères coprophages, n'a pas été évalué en Suisse alors que son déclin a été documenté à l'échelle globale. Deux approches comparatives permettent néanmoins de se rendre compte du déclin des bousiers en Suisse :

- La comparaison entre les inventaires actuels et ceux réalisés par le passé : les musées d'histoire naturelle conservent de nombreux spécimens de bousiers collectés depuis le XIX^{ème} siècle, servant ainsi de témoin de l'évolution de cette faune. Certaines espèces capturées dans le passé n'ont plus été retrouvées dans tout ou partie de la Suisse.
- La situation en Suisse peut être comparée à celle d'autres pays et régions d'Europe comme l'Allemagne¹⁷, la Grande-Bretagne¹⁸ ou la Tchéquie¹⁹. Les conditions y étant relativement semblables et ces pays ayant des listes rouges traitant des Coléoptères coprophages.

Diminution de la surface de pâturages

La coprofaune dépend presque exclusivement des pâturages. La réduction de toute surface pâturée est donc une perte pour ces animaux. En Suisse, depuis le siècle passé, c'est la progression de l'urbanisation, la déprise agricole dans les surfaces les plus difficiles d'accès et les moins productives ainsi que par la mise en culture des surfaces de pâture qui sont les causes de la disparition des pâturages.

La disparition des pâturages est d'autant plus grave que les surfaces nouvellement mises en pâture ne remplissent que partiellement leur rôle pour la sauvegarde des espèces de bousiers : plus un pâturage est ancien et étendu, plus la probabilité qu'une grande richesse d'espèces et/ou des espèces rares s'y trouvent est grande²⁰.

Étude réalisée à Rome

Une étude²² réalisée dans la ville de Rome illustre bien l'importance du maintien des pâturages pour les bousiers. Le Parc régional urbain du Pineto était historiquement pâturé par des moutons mais son affectation a changé durant les années nonante. Dès lors, les seuls grands mammifères présents étaient les chiens. Les Coléoptères coprophages ont été inventoriés avant et après l'arrêt de la pâture par les moutons avec un résultat impressionnant : 19 espèces étaient présentes dans les crottes de moutons alors que seule la moitié subsistait dans les excréments de chiens. Ces résultats nous informent sur l'importance que revêt le pâturage par le bétail pour le maintien de la diversité des Coléoptères coprophages.

Le labour et les autres méthodes mécaniques de travail du sol

Le labour et autres méthodes mécaniques de travail du sol des surfaces pâturées compte également comme une atteinte aux pâturages. Il détruit les nids des espèces de Coléoptères fouisseurs.

Épandage de lisier et fertilisation

L'épandage de lisier sur les pâturages peut avoir différents effets négatifs sur les Coléoptères coprophages. Premièrement, le lisier contient souvent des résidus de produits antiparasitaires. Deuxièmement, la coprofaune ne peut pas exploiter le lisier. Troisièmement, l'épandage de lisier peut mener à une compaction du sol, ce qui le rend plus difficile à creuser pour les espèces fouisseuses. Enfin, d'une manière générale, l'apport de fertilisants naturels comme synthétiques peut modifier le microbiote du sol et avoir ainsi un effet négatif sur la coprofaune²¹.

Période et durée de la pâture

Différentes espèces de Coléoptères coprophages peuvent être actifs et se succéder sur les pâturages presque toute l'année, hors périodes de gel. Il est vital pour les bousiers que du bétail soit présent sur les pâturages durant leur période de reproduction ; la plupart des espèces se reproduisent au printemps ou en fin d'été-début d'automne. L'absence de bétail pendant de plus ou moins longues périodes, en particulier lors de leurs périodes de reproduction, peut avoir des répercussions négatives sur la coprofaune¹⁸.

Densité du bétail

La densité de bétail sur une parcelle a plusieurs effets sur les Coléoptères coprophages : d'une manière générale plus il y a de bétail, plus l'offre en ressource alimentaire augmente, ce qui est favorable aux bousiers. Cependant, une forte densité de bétail (surpâturage) péjore les Coléoptères coprophages lorsque le regroupement du bétail au même endroit sur le long terme engendre un tassement du sol. Les espèces fouisseuses ont plus de peine à creuser. Le cortège d'espèce s'en trouve biaisé avec une surreprésentation des espèces résidentes et une disparition totale ou partielle des espèces fouisseuses²³.

Influence de l'alimentation sur la qualité des excréments

L'alimentation du bétail a, entre autres facteurs, une influence sur la qualité de leurs excréments. Selon le type de fourrage, la teneur en nutriments et les propriétés physiques des excréments varient, notamment leur teneur en humidité, leur pH, ainsi que leur teneur en minéraux, en carbohydrates et en azote. Comme chez les vertébrés, la qualité de la nourriture influence la reproduction et la croissance des Coléoptères coprophages. Les bousiers qui se nourrissent d'excréments avec une forte teneur en carbohydrates et en protéines, atteignent généralement une taille plus importante. Cela peut leur conférer un avantage par rapport à d'autres espèces²⁴.

Impact des pratiques vétérinaires

Toute personne qui s'occupe d'animaux doit veiller à leur bien-être. C'est ce que stipule la loi fédérale sur la protection des animaux. Les animaux malades doivent donc être traités en conséquence. Certains traitements vétérinaires sont toutefois toxiques pour d'autres êtres vivants et placent tant les agriculteurs que les vétérinaires devant un choix difficile. Les antiparasitaires constituent l'exemple le plus connu de médicaments ayant un tel effet écotoxique. Ces derniers sont utilisés chez les animaux domestiques pour les protéger contre une infestation par des endoparasites (« parasites internes » tels que les vers, les douves, etc.) et des ectoparasites (« parasites externes » tels que les tiques, les acariens, les mouches piqueuses, etc.) ou pour les traiter en cas d'infestation. Les antiparasitaires ont un effet néfaste sur la santé de la faune du sol et de la coprofaune²⁵. Selon la substance active, cet effet est plus ou moins prononcé et, parmi les représentants de la coprofaune, certaines espèces y sont plus ou moins sensibles. Les Coléoptères adultes sont généralement moins impactés que les larves, bien que certaines substances actives de la famille des perméthrines, utilisées contre les tiques et les mouches piqueuses, tuent également les bousiers adultes. D'autres substances actives issues du groupe des lactones macrocycliques réduisent le taux de reproduction des bousiers ou diminuent le taux d'éclosion des larves, mais uniquement chez certaines espèces²⁶. D'autres groupes de substances actives, comme les benzimidazoles et les imidazothiazoles, ont un effet toxique moindre.

Outre la substance active en soi, le moment du traitement a également une influence sur la nocivité de celui-ci pour la faune du fumier. En principe, les substances actives sont excrétées en quantités nettement plus importantes immédiatement après leur administration qu'une à deux semaines plus tard.

Le mode d'administration des substances actives a également une influence sur leur écotoxicité. Ainsi, les applications externes, par exemple l'utilisation de solutions topiques, sont plus nocives pour l'environnement, car elles risquent davantage d'être lessivées par la pluie ou emportées par le vent, et parviennent ainsi plus rapidement dans le sol ou les eaux souterraines²⁷.

En conséquence, l'utilisation imprudente d'antiparasitaires peut entraîner une réduction de la coprofaune, ce qui ralentit la décomposition des excréments et induit l'accumulation de substances actives antiparasitaires chez les prédateurs qui se nourrissent de la coprofaune adulte comme de ses larves. De nombreux antiparasitaires persistent très longtemps dans le sol, parfois plus d'un an selon les conditions climatiques²⁸ et les indices s'accumulent pour montrer que les substances actives circulent dans l'environnement, sont absorbées par les plantes fourragères et parviennent ainsi à nos animaux d'élevage par le biais de la pâture. Les parasites sont ainsi exposés en permanence à ces substances actives et peuvent, même face à ces faibles concentrations, entamer les premières étapes vers le développement d'une résistance²⁹.

Réchauffement climatique

Le réchauffement climatique devrait avoir un impact positif sur la coprofaune : de nombreuses espèces de Coléoptères coprophages se trouvent dans la zone méditerranéenne. Parmi elles se trouvent de grandes espèces très efficaces dans leur rôle de décomposeur. L'arrivée d'espèces remontant vers le nord a déjà commencé avec la détection récente d'une nouvelle espèce à Genève (*Onthophagus vacca*)¹¹.

Toutefois, si les pâturages manquent de structures ombragées, la durée du pâturage en été aura tendance à diminuer. Cela pourrait avoir un impact négatif sur la coprofaune.

Promotion de la coprofaune sur les exploitations agricoles

Conservation et mise en réseau des surfaces de pâture

La conservation des Coléoptères coprophages passe avant tout par le maintien et la mise en réseau de surfaces pâturées (Fig. 11). La continuité de la pâture dans le temps et la taille des surfaces pâturées sont également importantes.

Pacage continu

La présence du bétail sur les pâturages tout au long de l'année est idéal pour la coprofaune : elle lui offre un habitat et une ressource en nourriture (Fig. 12). Il est vital pour les Coléoptères coprophages d'avoir accès à des excréments pendant leurs périodes de reproduction, c'est-à-dire au printemps ainsi qu'entre la fin de l'été et le début de l'automne.



Figure 11. Les pâturages riches en structures sont particulièrement favorables pour les Coléoptères coprophages.

Méthodes mécaniques de travail du sol

En principe, les pâturages ne devraient pas être labourés. Cela équivaut à détruire cet écosystème et a donc un impact négatif sur les Coléoptères coprophages. De plus, il faudrait idéalement éviter de fertiliser les pâturages par l'épandage de lisier ou d'engrais synthétiques.



Figure 12. La coprofaune est active presque toute l'année, hors périodes de gel. La présence de bétail en extérieur en hiver (ici en février) est favorable à plusieurs espèces de bousiers.

Diversité des espèces d'animaux de rente

La pâture de plusieurs espèces d'animaux de rente sur les mêmes pâturages, comme par exemple des vaches, chevaux, moutons ou chèvres, produit une plus grande diversité d'excréments. Ceux-ci se distinguent tant par leurs tailles que par leurs contenus. Un plus vaste choix d'excréments favorise une plus grande diversité d'espèces de bousiers. Les différentes espèces d'animaux de rente ne doivent pas impérativement pâturer simultanément mais peuvent très bien se succéder dans le temps.

Utilisation restrictive des antiparasitaires

Le bétail devrait être traité contre les ectoparasites et les endoparasites autant que nécessaire mais aussi peu que possible. Il ne faudrait jamais traiter l'ensemble d'un troupeau, mais de manière ciblée uniquement les animaux le nécessitant. Pour cela, un bon diagnostic vétérinaire est nécessaire. Il faut donc prélever des échantillons d'excréments frais (idéalement provenant d'un seul animal) et les faire analyser pour détecter une éventuelle infestation parasitaire. La méthode quantitative EPG (eggs per gram) est optimale dans ce cas : elle consiste à compter les œufs de parasites par gramme d'excrément. Cela permet non seulement d'évaluer l'infestation actuelle, mais aussi de vérifier après le traitement que celui-ci a été efficace.

Dans l'idéal, il convient d'éviter autant que possible l'utilisation de solutions topiques, en particulier les préparations à action prolongée. Si celles-ci sont tout de même utilisées, les animaux doivent être tenus à l'écart des cours d'eau pendant une période pouvant aller jusqu'à 5 semaines. De même, les antiparasitaires ne devraient pas être administrés juste avant la mise au pâturage, mais préférentiellement au moins deux semaines auparavant, ou à l'automne, lorsque les animaux sont rentrés à l'étable.

Documentation de la coprofaune

La coprofaune est encore mal connue en Suisse. Les agriculteurs qui s'y intéressent peuvent collecter des Coléoptères coprophages et coprophiles et les faire identifier. Le LBBZ Schluechthof Cham (voir impressum) prend la coordination de l'identification par des spécialistes. Les agriculteurs reçoivent par la suite des informations sur les espèces présentes dans leurs pâturages et contribuent ainsi à enrichir les connaissances sur la coprofaune en Suisse.

Mesures de promotion générales et politiques

Entretien par éco-pâturage

Outre l'agriculture, les zones urbaines et les réserves naturelles ont une responsabilité vis-à-vis des bousiers. L'entretien de ces surfaces devrait être faite autant que possible en ayant recours à l'éco-pâturage. Cette pratique est favorable aux bousiers : elle leur offre des ressources alimentaires tout en renforçant le réseau d'habitats adéquats. L'éco-pâturages promeut également la conservation de races anciennes de bétail.

Valorisation de produits suisses issus de la pâture écologique

Les produits suisses issus de l'élevage en pâture profitent indirectement à la coprofaune et il convient de les valoriser davantage. Parmi ces produits, se trouvent notamment : la viande Natura-Beef, les fromages d'alpage, le lait des prés, certains produits AOP et les porcs de pâture.

Connaissances

Les connaissances faunistiques sur les différents groupes composant la Coprofaune sont très variables : certains groupes sont bien connus, tandis que d'autres ont reçu beaucoup moins d'attention. Le groupe des Coléoptères coprophages est, de loin, le mieux connu.

L'écologie de la Coprofaune n'a pratiquement pas été étudiée en Suisse. Ceci est particulièrement étonnant au vu de l'importance de l'élevage en Suisse ! Les connaissances nous proviennent presque exclusivement d'autres pays.

Il conviendrait de combler les importantes lacunes dans les connaissances concernant la coprofaune en Suisse en encourageant la recherche sur la faunistique et l'écologie de cette faune.

Utilisation des Coléoptères comme bioindicateurs

Les Coléoptères coprophages et coprophiles sont de bons indicateurs de la santé écologique de parcelles. En effet, ce sont des espèces qui réagissent aux dégradations des milieux^{30, 31}. Malgré cela, en pratique, ils ne sont pas utilisés en Suisse.

Mise en place d'un cadre légal

En Suisse, la coprofaune n'est prise en compte dans aucune disposition légale. Il en résulte que ce groupe n'est pas suffisamment pris en considération dans les décisions politiques ou les mesures d'aménagement du territoire. Par ailleurs, aucun soutien n'existe pour les agriculteurs qui favorisent cette partie de la biodiversité suisse. L'évaluation du statut de menace des Coléoptères coprophages dans une liste rouge ou de leur degré de rareté dans une liste patrimoniale⁵ serait un pas dans la bonne direction !

Références

- ¹Jochmann R., Blanckenhorn W.U., Bussière L., Eirkson C.E., Jensen J., Kryger U., Lahr J., Lumaret J.-P., Römcke J., Wardhaugh K.G. & Floate, K.D. (2011) : How to test nontarget effects of veterinary pharmaceutical residues in livestock dung in the field. *Integrated Environmental Assessment and Management* 7 : 287–296.
- ²Skidmore P. (1991) : *Insects of the British Cow-dung Community*. Field studies council Occasional Publication No 21, Shrewsbury UK, 166 pp.
- ³Martín-Piera F. & Lobo J. M. (1996) : A comparative discussion of trophic preferences in dung beetle communities. *Miscellanea Zoologica* 19.1: 13–31.
- ⁴Barbero E., Palestini C. & Rolando A. (1999) : Dung beetle conservation : effects of habitat and resource selection (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Journal of Insect Conservation* 3 : 75–84.
- ⁵Simon A. (2020) : *Les Scarabéides de Normandie : un atlas régional (Coleoptera, Scarabaeoidea)*. Statuts et répartitions. *Invertébrés armoricains, les Cahiers du GRETIA* 21, Rennes, 236p.
- ⁶Sowig P. (1996) : Brood care in the dung beetle *Onthophagus vacca* (Coleoptera : Scarabaeidae) : the effect of soil moisture on time budget, nest structure, and reproductive success. *Ecography* 19 : 254–258.
- ⁷Klemperer H.G. (1982) : Normal and atypical nesting behavior of *Copris lunaris* (L.) : Comparison with related species (Coleoptera, Scarabaeidae). *Ecological Entomology* 7(1) : 69–83.
- ⁸Young O. P. (2015) : Predation on dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) : a literature review. *Transactions of the American Entomological Society* 141(1) : 111–155.
- ⁹Cosandey V., Chittaro Y. & Sanchez A. (2017) : Liste commentée des Scarabaeoidea (Coleoptera) de Suisse. *Alpine Entomology* 1 : 57–90.
- ¹⁰Cosandey V., Chittaro Y. & Sanchez A. (2023) : Annotated checklist of the Hydrophiloidea of Switzerland (Coleoptera). *Alpine Entomology* 7 : 167–184.
- ¹¹Cosandey V. (2025) : Sur la présence de *Onthophagus vacca* (Linneus, 1767) en Suisse. *Entomo Helvetica* 18 : 177–180.
- ¹²Beynon S.A., Wainwright W.A. & Christie M. (2015): The application of an ecosystem services framework to estimate the economic value of dung beetles to the U.K. cattle industry. *Ecological Entomology* 40 : 124–135.
- ¹³Anderson D.J., Berson J.D., Didham R.K., Simmons L.W., & Evans T.A. (2024) : Dung beetles increase plant growth : a meta-analysis. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences* 291 : 20232885.
- ¹⁴Nichols E., & Gomez A. (2014): Dung beetles and fecal helminth transmission : patterns, mechanisms and questions. *Parasitology*: 141(5), 614–623.
- ¹⁵Grisez C., Perrin W., Begou M., Jay-Robert P., Cabaret J. (2023): An initial investigation of the predatory activity of the phoretic mites of dung beetles, *Macrocheles* sp., on the gastrointestinal nematode of sheep *Haemonchus contortus*. *Biological Control* 185: 105301.
- ¹⁶Jones M.S., Wright S.A., Smith O.M., Besser T.E., Headrick D.H., Reganold J.P. & Snyder, W.E. (2019) : Organic farms conserve a dung beetle species capable of disrupting fly vectors of foodborne pathogens. *Biological Control* 137 : 104020.

- ¹⁷Schaffrath U. (2021) : Rote Liste und Gesamtartenliste der Blatthornkäfer (Coleoptera: Scarabaeoidea) Deutschlands. In : Ries M., Balzer S., Gruttke H., Haupt H., Hofbauer N., Ludwig G. & Matzke-Hajek G. (eds), Catalogue, Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 5 : Wirbellose Tiere (Teil 3), pp. 189–266. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- ¹⁸Lane S.A. & Mann D.J. (2016) : A review of the status of the beetles of Great Britain. The stag beetles, dor beetles, dung beetles, chafers and their allies – Lucanidae, Geotrupidae, Trogidae and Scarabaeidae. Species Status No. 31. Natural England, York, 126 pp.
- ¹⁹Hejda R., Farkač J. & Chobot K. (2017) : Red list of threatened species of the Czech Republic invertebrates. Příroda 36. Nature Conservation Agency of the Czech Republic, Praha, 611pp.
- ²⁰Buse J., Šlachta M., Sladecek F.X.J., Pung M., Wagner T. & Entling M.H. (2015) : Relative importance of pasture size and grazing continuity for the long-term conservation of European dung beetles. Biological Conservation 187 : 112–119
- ²¹Hutton S.A., & Giller P.S. (2003) : The effects of the intensification of agriculture on northern temperate dung beetle communities. Journal of applied ecology 40(6) : 994–1007.
- ²²Carpaneto G.M., Mazziotta A. & Piattella E. (2005) : Changes in food resources and conservation of scarab beetles : from sheep to dog dung in a green urban area of Rome (Coleoptera, Scarabaeoidea). Biological Conservation 123 : 547–556.
- ²³Perrin W., Moretti M., Vergnesa A., Borcard D. & Jay-Robert P. (2020) : Response of dung beetle assemblages to grazing intensity in two distinct bioclimatic contexts. Agriculture, Ecosystems and Environment 289 : 106740.
- ²⁴Hedde T., Hemmings Z., Burns A., & Andrew N.R. (2024) : Pasture diet of cattle contributes to the reproductive success of dung beetles. Agricultural and forest entomology 26(1) : 38–50.
- ²⁵Koopmann R., & Kuhne S. (2017) : Veterinary Pharmaceuticals (Antiparasitics) in Cattle Dung--A Risk for Non-Targeted Organisms (Overview on Literature) Tierarzneimittel (Antiparasitika) im Kuhfladen--Ein Risiko für Nicht-Ziel-Organismen (Literaturübersicht). Landbauforschung 67(2) : 79–92.
- ²⁶Weaving H., Sands B., & Wall R. (2020) : Reproductive sublethal effects of macrocyclic lactones and synthetic pyrethroids on the dung beetle *Onthophagus similis*. Bulletin of Entomological Research 110(2) : 195–200.
- ²⁷Suárez V.H., Lifschitz A.L., Sallovitz J.M. & Lanusse C.E. (2009) : Effects of faecal residues of moxidectin and doramectin on the activity of arthropods in cattle dung." Ecotoxicology and Environmental Safety 72.5 : 1551–1558.
- ²⁸Wohde M., Blanckenhorn W.U., Floate K.D., Lahr J., Lumaret J.P., Römbke J., Scheffczyk A., Tixier T., & Düring R.A. (2016): Analysis and dissipation of the antiparasitic agent ivermectin in cattle dung under different field conditions. Environmental Toxicology and Chemistry 35(8) :1924–1933.
- ²⁹Dimunová D., Matoušková P., Navrátilová M., Nguyen L.T., Ambrož M., Vokřál I., Szotáková B. & Skálová L. (2022) : Environmental circulation of the anthelmintic drug albendazole affects expression and activity of resistance-related genes in the parasitic nematode *Haemonchus contortus*. Science of the total Environment 822 : 153527.
- ³⁰Blanckenhorn W.U., Jochmann R. & Walter T. (2018) : Biodiversité des insectes scatophages et des autres habitants des pâturages non corrélée. Recherche Agronomique Suisse 9(1) : 20–25.
- ³¹Wassmer T. (1995) : Mistkäfer (Scarabaeoidea et Hydrophilidae) als Bioindikatoren für die naturschützerische Bewertung von Weidebiotopen. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 4 : 135–142.

Impressum

Édition	Mai 2026
Institution éditrice	Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum Schluechthof (LBBZ) Bergackerstrasse 42 6330 Cham T +41 41 594 50 00 info@schluechthof.ch , www.schluechthof.ch
Auteur / autrice	Vivien Cosandey (entomologiste indépendant, vivien.cosandey@bluewin.ch) Angela Gimmel (natur&weiden, agimmel@naturweiden.ch , www.naturweiden.ch)
Relecture	Raphael Vogel (LBBZ), Carmen Hausheer (LBBZ)
Dessins	Fanny Deiss (f.deiss@proton.me)
Photos	Vivien Cosandey : Seite 1(2), 6(1, 2), 14(2) ; Andi Hofstetter (www.ahofstetter.ch) : S 1(1), 2, 5(1, 2), 7, 14(1)
Tirage	50 exemplaires