



HAL
open science

Les méthodes proposées par le groupe Inv.Ent.For. en forêt tempérée: chap. 2, part III.1 Le piège à fosse

Christophe Bouget, L.M. Nageleisen, Christophe Bouget

► To cite this version:

Christophe Bouget, L.M. Nageleisen, Christophe Bouget. Les méthodes proposées par le groupe Inv.Ent.For. en forêt tempérée: chap. 2, part III.1 Le piège à fosse. L'étude des insectes en forêt: methodes et techniques, elements essentiels pour une standardisation, ONF, pp.53-57, 2009, Les dossiers forestiers n° 19, 978-2-84207-343-5. hal-02593483

HAL Id: hal-02593483

<https://hal.inrae.fr/hal-02593483v1>

Submitted on 15 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

III - LES METHODES PROPOSEES PAR LE GROUPE INV.ENT.FOR. EN FORET TEMPEREE

III.1 - Le piège à fosse

(Christophe Bouget)

Principes, groupes piégés et biais

Pour échantillonner les Arthropodes épigés mobiles, la méthode la plus répandue est le piège à fosse (« pitfall trap ») ou piège Barber (Barber, 1931) : un pot enfoncé dans le sol (Photo 6) intercepte les animaux mobiles. Sa popularité tient à ses avantages pratiques ; bon marché, simple d'emploi, de pose et de relevé assez rapides, il procure des effectifs d'Arthropodes épigés importants.



Photo 6 : Piège à fosse en place avec un toit.

Le piège à fosse permet de capturer la faune circulante des invertébrés épigés constituée de Coléoptères Carabidae, Silphidae, Staphylinidae, Aranéides, Opilionides, Diplopodes, Chilopodes, Isopodes, Formicidae, etc.

Pour un nombre important de sites et d'espèces, le piège à fosse est préférable aux alternatives que représentent le Berlèse, la récolte à vue ou les systèmes d'aspiration D-Vac (Spence et Niemelä, 1994).

Comme tout piège d'interception, il mesure en fait une activité-densité ou activité-abondance des invertébrés, pondération des effectifs capturés par l'activité des espèces. L'activité-abondance est corrélée à la densité locale de population autour du piège (Baars, 1979).

Encart 7 : Les facteurs de variation de l'efficacité du piège.

Le caractère aléatoire de son interception (sa « neutralité ») est cependant biaisé par différents paramètres du piège (Bouget, 2001). Parmi les biais reconnus, citons les suivants :

- influence du recouvrement local, notamment de la structure de végétation, sur l'activité et donc l'efficacité de capture (Greenslade, 1964), hypothèse infirmée par Judas *et al.* (2002) ;
- influence de l'ouverture du milieu sur le fonctionnement d'un piège avec liquide conservateur non neutre. Lors d'études comparant des milieux ouverts ou fermés, la question est posée d'une efficacité du piège variant avec l'ouverture. Cette question est d'autant moins triviale que les pièges ne sont pas neutres mais attractifs pour les organismes piégés. L'hypothèse sous-jacente est que l'intensité de l'attraction augmente avec le taux d'émission et de diffusion de l'attractif, qui s'accroît avec l'ouverture du milieu ;
- efficacité de capture espèce-dépendante, rappelée par Sunderland *et al.* (1995), les espèces plus petites et moins actives étant sous-représentées dans les échantillons.

Variations du dispositif et accessoires

Plusieurs paramètres du piège à fosse sont variables : la forme qui conditionne la surface d'ouverture et le volume, la présence éventuelle de toit et barrières, le liquide conservateur... Le tableau ci-dessous résume les avantages et inconvénients des diverses modalités.

Tableau 9 : Paramètres et caractéristiques du piège à fosse.

Paramètres	Avantages	Inconvénients
Forme : - Pot cylindrique - Gouttières profondes allongées - Gouttières en L	- Simplicité de pose - Augmente la surface d'interception - Augmente la surface d'interception - Augmente la surface d'interception	- Logistique de pose - Logistique de pose - Logistique de pose
- Rampe de pots avec barrières latérales		
Augmentation de taille (diamètre...)	Augmente la surface d'interception	Augmente l'encombrement par débris et le piégeage de micro-mammifères
Matériau (verre ou plastique)	Verre : lisse Plastique : léger, moins fragile	Verre : cassable Plastique : rayable (les aspérités facilitent ensuite l'échappement de certains insectes). Pour diminuer l'échappement : téflon liquide (fluon) tapissant les parois internes.
Continuité de l'affleurement	Augmente le taux de capture des petites espèces	La maçonnerie de bordure du pot introduit une perturbation locale du milieu
Liquide conservateur	Accélère la mortalité et évite la fuite, la prédation, le cannibalisme et la dégradation des échantillons	Attractivité-répulsivité différentielle

Les pots-pièges cylindriques sont les plus couramment utilisés (gobelets, demi-bouteilles de soda d'1.5 L en plastique, verres de stockage agro-alimentaire...).

Le diamètre est également important : Koivula *et al.* (2003) montre que la richesse et l'abondance sont supérieures avec un diamètre de 90 mm qu'avec un diamètre de 65 mm (cf. tableau précédent).

Des essais d'amélioration ont été conduits, mais toute complexification doit respecter un compromis entre le gain d'efficacité et les efforts logistiques induits.

Le tableau ci-dessous liste les accessoires ajoutés parfois à la simple fosse :

Tableau 10 : Accessoires et caractéristiques associés au piège à fosse.

Accessoires	Avantages	Inconvénients	Remarques
Toit	Evite l'inondation par précipitations directes Evite l'encombrement par feuilles et débris Evite l'évaporation du liquide	Peut constituer un repère visuel pour les insectes Peut générer un microclimat localisé au dessus du piège (condensation, effet de serre...) Peut être un solarium pour fourmilères	En aluminium (léger, mais réflexion de la lumière et microclimat modifié), plastique ou en bois (modifie peu l'environnement)
Couvercle-grille à maille large	Evite la chute de batraciens et de micro-mammifères	Facilite l'échappement de certains insectes s'accrochant avant la chute	
Double fond grillagé	Trie gros et petits invertébrés et évite le cannibalisme		
Ouverture en entonnoir	Réduit l'échappement des insectes volants ?	Facilite l'échappement par accrochage ?	
Barrières latérales	Augmente la probabilité de rencontre avec le piège en « guidant » les insectes	Logistique	

Liquides conservateurs :

Le liquide conservateur choisi doit limiter :

- l'attraction des micro-mammifères (puis les nécrophages) ;
- l'attraction du gibier perturbateur (sangliers notamment) ;
- les dangers de manipulation (nocivité par contact) ainsi que la nocivité pour la faune et l'environnement ;
- le coût ;
- la rigidité du matériel piégé ;
- la viscosité (pour faciliter l'immersion des insectes piégés) ;

tout en maximisant :

- l'efficacité (accélérer la mortalité et éviter l'échappement par envol après flottaison) ;
- les capacités conservatrices (au moins en les adaptant à la périodicité du relevé).

Voici une liste non exhaustive des produits régulièrement utilisés :

- vinaigre (acide acétique) ;
- saumure simple (10 % NaCl) ou avec bière brune ou vin ;
- Mono-Ethylène Glycol (MEG, antigel moteur³) à 50 % ;
- Mono-Propylène Glycol à 50%, moins toxique par contact que le MEG ;
- formol, à 5-8 %, très attractif pour certaines espèces et répulsif pour d'autres (mais rigidifiant et très toxique : cancérigène) ;
- acide picrique ;
- mélange éthanol-glycérol ;
- soude ;
- solution d'eau, de sulfate de cuivre (3%) et d'un liquide mouillant (non-attractif, bon conservateur et non-toxique).

Certains conservateurs ont été comparés *in situ* : formol 8%, Mono-Ethylène Glycol 50% salé ou non, Mono-Propylène Glycol 50% ou aucun. Le formol (ou formaline), d'usage très contraignant, fournit une abondance et richesse des Carabidae capturés maximales (Bouget, 2001), nombre d'espèces étant attirées par ce produit volatil. Avec le Mono-Ethylène-Glycol, abondance et richesse globale sont plus faibles qu'avec le formol, mais certaines espèces sont attirées (Holopainen, 1990). Quelques espèces (*Carabus auratus*, *Metallina lampros*) sont plus abondantes dans les pièges à Propylène-Glycol qu'à Ethylène-Glycol, mais la plupart des espèces semblent aussi plus abondantes dans les pièges à Propylène-Glycol (Gosselin, *com.pers.*). Koivula *et al.* (2003) ont par ailleurs montré que la richesse spécifique des captures est supérieure avec l'Ethylène-Glycol qu'avec la saumure.

Viscosité, coût, capacité de conservation, efficacité de capture, attractivité pour les mammifères (Marshall et Doty, 1990) et « neutralité » du Mono-Propylène Glycol semblent équivalents à l'éthylène (Weeks et McIntyre, 1997). De plus, il est moins toxique (Hall, 1991), moins voire non nocif par contact (Mochida et Gomyoda, 1987), même si son ingestion semble dangereuse (Dorman et Haschek, 1991). D'utilisation récente, il se répand dans la sphère entomologiste (Grove, 2000, Lemieux et Lindgren, 1999, Weeks et McIntyre, 1997, Bouget, 2004).

Afin d'accroître ses capacités conservatrices, nous pouvons utiliser une solution de Mono-Propylène concentré à 50% additionné de sel à 10%. Quelques gouttes d'un détergent neutre et inodore, riche en agents tensioactifs sont ajoutées pour diminuer la tension superficielle et faciliter l'immersion des insectes tombés, notamment des petites espèces. Il faut choisir un produit sans additif odorant (liquide de rinçage pour lave-vaisselle, Teepol, Mir par exemple).

Les pièges à sec sont utilisés pour capturer certains insectes vivants. Ils impliquent un relevé régulier (en deçà d'une semaine). S'ils permettent d'éviter la répulsion par un liquide dont on ne connaît pas la neutralité, ils entraînent d'autres interactions, notamment :

- putréfaction et attraction des sapro- et nécrophages, certains Carabidae manifestant une réaction positive ou négative vis-à-vis de ces odeurs ;
- prédation interspécifique et cannibalisme.

Préconisations

Nous utilisons des pots cylindriques de polyéthylène de diamètre 85 mm et de hauteur 110 mm (0.55 L de volume), enfoncés dans le sol et surmontés d'un toit en Plexiglas translucide carré de 10 cm x 10 cm à environ 10 cm au-dessus du sol. Ils sont remplis pour moitié d'un liquide conservateur. Le toit de tôle plastique évite l'inondation par les précipitations directes et l'encombrement par feuilles ou débris.

La pose des pièges est réalisée en creusant, au moyen d'une tarière de pédologie, un trou cylindrique, dans lequel le pot est enfoncé pour être affleurant ; la continuité de l'affleurement entre sol et bord du

³ Nota : l'antigel moteur commercial, souvent dilué à 25% est moins conservateur.

pot est aménagée avec de la terre. Lors de la pose, le retournement du sol induit une perturbation qui peut être temporairement attractive ou répulsive pour les Carabidae (mise en surface de proies, modification du recouvrement...). Afin de réduire cet effet de perturbation initiale (Digweed *et al.*, 1995), nous décalons la pose et la date de première activation du piège d'une dizaine de jours (en couvrant les pièges d'un couvercle).

Pour le liquide conservateur :

- si possibilité de récupération du liquide après usage, utiliser le mélange Mono-Propylène Glycol 50% + eau 50% + 10% de sel en masse ; périodicité des relevés : jusqu'à 30 jours ;
- si recyclage impossible, utiliser une saumure saturée : eau + 10% sel ; périodicité des relevés : 7-15 jours.

Le caractère moins attractif de la saumure est parfois avancé pour justifier un échantillonnage passif à vocation quantitative, mais des doutes subsistent sans une comparaison objective saumure-antigel⁴ (cf. Koivula *et al.*, 2003).

Références citées

- Baars M.A.**, 1979. Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. *Oecologia*, 41, p. 25-46.
- Barber, H.S.** 1931. Traps for cave-inhabiting insects. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 46:259–266.
- Bouget, C.**, 2001. Echantillonnage des communautés de Coléoptères Carabiques en milieu forestier. Relation espèces-milieu et variations d'efficacité du piège à fosse. *Symbioses Nouvelle série*, 55-64.
- Bouget, C.**, 2004. Chablis et diversité des Coléoptères en forêt feuillue de plaine : impact à court terme de la trouée, de sa surface et de son contexte paysager. Thèse de doctorat, Ecologie. Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle.
- Digweed, S. C., Currie, C. R., Carcamo, H. A. et Spence, J. R.**, 1995. Digging out the "digging-in effect" of pitfall traps: Influences of depletion and disturbance on catches of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Pedobiologia* 39, 561-576.
- Dorman, D. C. et Haschek, W.**, 1991. Fatal propylene glycol toxicosis in a horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 198, 1643-1644.
- Greenslade P.J.M.**, 1964. Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera). *Journal of Animal Ecology*, 33, p. 301-310.
- Grove, S. J.**, 2000. Trunk window trapping : an effective technique for sampling tropical saproxylic beetles. *Memoirs of the Queensland Museum* 46, 149-160.
- Hall D.W.**, 1991. The environmental hazard of ethylene glycol in insect pitfall traps. *The Coleopterists Bulletin*, 45, p. 193-194.
- Holopainen, J. K.**, 1990. Influence of ethylene glycol on the numbers of carabids and other soil arthropods caught in pitfall traps. In *The role of ground beetles in ecological and environmental studies* (ed. N. E. Stork), pp. 339-341. Andover: Intercept Ltd.
- Judas, M. et Schaefer, M.**, 2002. Regionalization of macrofauna populations. In *Spatial modeling in forest ecology and management : a case study* (ed. M. Jansen, M. Judas *et al.*), pp. 87-111. Berlin ; Heidelberg ; New York: Springer-Verlag.
- Koivula, M., Kotze, D., Hiisivuori, L. et Rita, H.**, 2003. Pitfall trap efficiency: Do trap size, collecting fluid and vegetation structure matter ?. *Entomologica Fennica* 14, 1-14.
- Lemieux, J. P. et Lindgren, B. S.**, 1999. A pitfall trap for large scale trapping of Carabidae : comparison against conventional design, using two different preservatives. *Pedobiologia* 43, 245-253.
- Marshall, D. A. et Doty, R. L.**, 1990. Taste responses of dogs to ethylene glycol, propylene glycol and ethylene glycol-based antifreeze. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 12, 1599-1602.

⁴ Nota : un problème délicat est celui de la perturbation par les sangliers (la pose de barbelés autour du piège est à l'étude).

Mochida, K. et Gomyoda, M., 1987. Toxicity of ethylene-glycol, diethylene glycol and propylene glycol to human cells in culture. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 38, 151-153.

Spence, J. R. et Niemelä, J. K., 1994. Sampling Carabid assemblages with pitfall trap s: the madness and the method. The Canadian Entomologist 126, 881-894.

Sunderland, K.D., DeSnoo, G.R., Dinter, A., Hance, T., Helenius, J., Jepson, P., Kromp, B., Lys, J.A., Samu, F., Sotherton, N.W., Toft, S. et Ulber, B., 1995. Density estimation for invertebrate predators in agroecosystems. Acta Jutlandica 70, 133-162.

Weeks, R. D. et McIntyre, N. E., 1997. A comparison of live versus kill pitfall trapping techniques using various killing agents. Entomologia experimentalis et applicata 82, 267-273.

Fournisseurs de matériels et sites

- Pots-pièges en polypropylène rigide

Distributeurs de conteneurs plastiques en agro-alimentaire.

Exemple : pots cylindriques, diamètre 95 mm, hauteur 114 mm, volume 555 mL, modèle UNIPAK 5012 (<http://www.pro-jet.fr>) ; disponible en carton de 1000, 38.21 €HT/100 (catalogue 2007). Ces pots correspondent aux bacs à glace cylindrique d'un demi-litre, qui peuvent être recyclés pour un usage entomologique.

- Fluides de piégeage

Distributeurs de produits chimiques, par l'intermédiaire des grandes surfaces de bricolage pour le MonopropyleneGlycol.

Exemples : Brabant Chimie dans le nord de la France (<http://www.charbonneaux.com/brabant.htm>) ; Gaches Chimie dans le sud de la France (<http://www.gaches.com/contacts.html>).