
L'influence des caractéristiques des infrastructures agroécologiques et de leur contexte paysager sur la présence et l'émergence des carabes en Wallonie

Auteur : De Swaef, Cameron

Promoteur(s) : Dufrêne, Marc

Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

Diplôme : Master en bioingénieur : gestion des forêts et des espaces naturels, à finalité spécialisée

Année académique : 2023-2024

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/21621>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Annexes

Annexe 1 : Test de Kruskal-wallis des indices de Shannon, de Simpson et la diversité spécifique en fonction de la hauteur de la végétation herbacée, par type de piège.

Pièges Barber	Chi-squared	df	p-value
Shannon ~ Hauteur	1,004	2	0,6053
Simpson ~ Hauteur	1,4009	2	0,4964
Diversité spécifique ~ Hauteur	0,35704	2	0,8365
Pièges à émergence			
Shannon ~ Hauteur	0,28234	2	0,8683
Simpson ~ Hauteur	1,8356	2	0,3994
Diversité spécifique ~ Hauteur	0,065616	2	0,9677

Annexe 2 : Modèle linéaire mixte entre les indices de diversité spécifique et la largeur des infrastructures agroécologiques, pour les pièges Barber.

Pièges Barber			
	Estimate	std. error	t value
Shannon~Largeur			
Intercept	1,45246	0,27381	5,305
Largeur	0,02537	0,03082	0,823
Semaine2	0,08997	0,17496	0,514
Semaine3	-0,33775	0,17973	-1,879
Simpson~Largeur			
Intercept	0,635648	0,095322	6,668
Largeur	0,006185	0,010582	0,584
Semaine2	0,056379	0,068443	0,824
Semaine3	-0,048203	0,070222	-0,686
Diversité spécifique~Largeur			
Intercept	8,9178	1,6823	5,301
Largeur	0,3186	0,1882	1,693
Semaine2	-1,9352	1,1356	-1,704
Semaine3	-5,8421	1,1659	-5,011

Annexe 3 : Modèle linéaire mixte entre les indices de diversité spécifique et la largeur des infrastructures agroécologiques, pour les pièges à émergence.

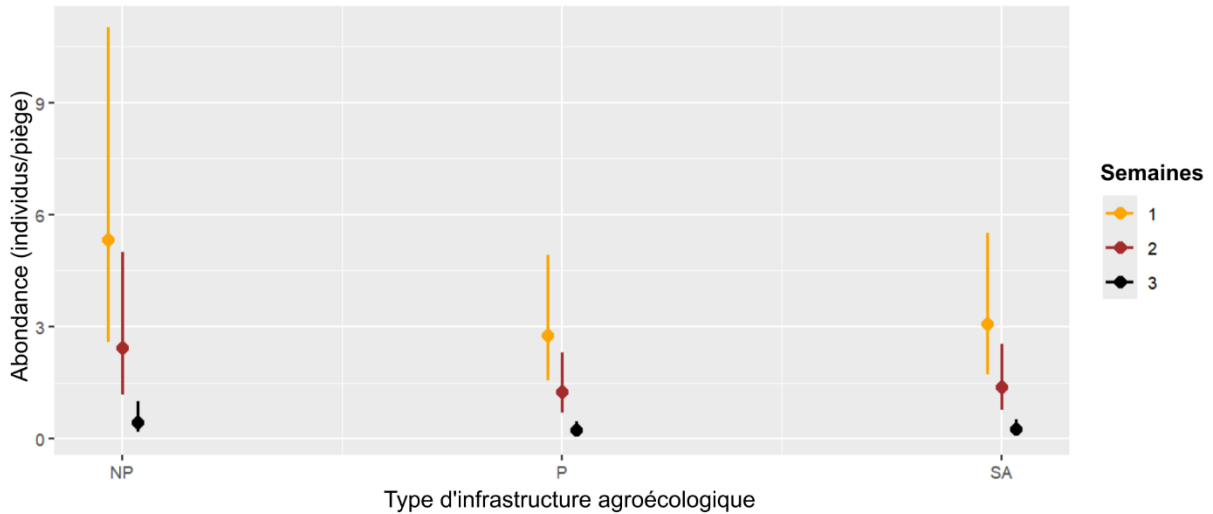
Pièges à émergences			
Shannon~Largeur	Estimate	std. error	t value
Intercept	1,35854	0,17464	7,779
Largeur	0,02506	0,01862	1,345
Semaine2	-0,35867	0,15577	-2,303
Semaine3	-1,47353	0,15931	-9,25
Simpson~Largeur			
Intercept	0,740688	0,139431	5,312
Largeur	-0,005691	0,014498	-0,393
Semaine2	-0,057309	0,135902	-0,422
Semaine3	-0,239916	0,138748	-1,729
Diversité spécifique~Largeur			
Intercept	5,4715	0,9797	5,585
Largeur	0,1483	0,1086	1,366
Semaine2	-2,3585	0,7124	-3,311
Semaine3	-5,7515	0,7308	-7,87

Annexe 4 : Modèle linéaire généralisé entre l'abondance et le type d'infrastructure agroécologique, pour les pièges à émergence.

Pièges à émergence	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	1,1234	0,2977	3,774	0,000161
NP	0,5511	0,4652	1,185	0,236154
P	-0,1003	0,409	-0,245	0,806211
Semaine2	-0,7876	0,1356	-5,807	6,36E-09
Semaine3	-2,4989	0,2437	-10,256	<2E-16

Annexe 5 : Abondance des carabes émergents en fonction de la semaine de relevés et du type d'infrastructure agroécologique. « NP » représente les bandes enherbées non pérennes, « P » les bandes enherbées pérennes et « SA » les bandes enherbées avec une strate arbustive.

Effets du type d'infrastructure agroécologique et des semaines sur l'abondance des carabes émergents



Annexe 6 : ANOVA entre les indices de Shannon et les diversités spécifiques, en fonction du type d'infrastructure agroécologique, pour les pièges Barber.

Pièges Barber					
Shannon~IAE	Df	Sum Sq	Mean Sq	F-value	P-value
IAE	2	0,529	0,2647	0,832	0,444
Residualss	33	10,504	0,3183		
Diversité spécifique~IAE					
IAE	2	49,2	24,61	1,446	0,25
Residualss	33	561,7	17,02		

Annexe 7 : Test de Kruskal-Wallis entre les indices de Simpson en fonction du type d'infrastructure agroécologique, pour les pièges Barber.

Pièges Barber	Chi-squared	df	p-value
Simpson~IAE	3,1657	2	0,2054

Annexe 8 : Test de Kruskal-Wallis entre la diversité spécifique, les indices de Shannon et de Simpson, et le type d'infrastructure agroécologique, pour les pièges à émergence.

Pièges à émergence	Chi-squared	df	p-value
Shannon~IAE	0,9169	2	0,6323
Simpson~IAE	2,6932	2	0,2601
Diversité spécifique~IAE	1,6227	2	0,4443

Annexe 9 : Tableau reprenant les espèces retrouvées dans un ou plusieurs types d'IAE, pour les pièges Barber.

Barber		
P	NP	SA
<i>Agonum viduum</i>	/	/
<i>Amara lunicollis</i>	/	/
<i>Badister unipustulatus</i>	/	/
<i>Chlaeniellus nigricornis</i>	/	/
<i>Notiophilus biguttatus</i>	/	/
<i>Ophonus puncticeps</i>	/	/
<i>Parophonus malunicornis</i>	/	/
/	<i>Amara apricaria</i>	/
/	<i>Amara communis</i>	/
/	<i>Amara montivaga</i>	/
/	<i>Anisodactylus binotatus</i>	/
/	<i>Harpalus honestus</i>	/
/	<i>Pterostichus nigrita</i>	/
/	<i>Pterostichus strenuus</i>	/
/	<i>Trechus rubens</i>	/
/	/	<i>Abax parallelus</i>
/	/	<i>Abax parallelepipedus</i>
/	/	<i>Badister bullatus</i>
/	/	<i>Badister peltatus</i>
/	/	<i>Carabus auratus</i>
/	/	<i>Harpalus atratus</i>
/	/	<i>Laemostenus terricola</i>
/	/	<i>Leistus ferrugineus</i>
/	/	<i>Leistus fulvibarbis</i>
/	/	<i>Notiophilus palustris</i>
/	/	<i>Notiophilus rufipes</i>
/	/	<i>Panagaeus bipustulatus</i>
/	/	<i>Pedius longicornis</i>
/	/	<i>Pterostichus anthracinus</i>
<i>Harpalus distinguendus</i>	<i>Harpalus distinguendus</i>	/
<i>Pseudophonus rufipes</i>	<i>Pseudophonus rufipes</i>	/
<i>Amara eurynota</i>	/	<i>Amara eurynota</i>
<i>Amara familiaris</i>	/	<i>Amara familiaris</i>
<i>Calathus fuscipes</i>	/	<i>Calathus fuscipes</i>
<i>Clivina fossor</i>	/	<i>Clivina fossor</i>
<i>Microlestes maurus</i>	/	<i>Microlestes maurus</i>

<i>Nebria salina</i>	/	<i>Nebria salina</i>
<i>Notiophilus quadripunctatus</i>	/	<i>Notiophilus quadripunctatus</i>
<i>Pterostichus madidus</i>	/	<i>Pterostichus madidus</i>
/	<i>Pterostichus melanarius</i>	<i>Pterostichus melanarius</i>
/	<i>Pterostichus vernalis</i>	<i>Pterostichus vernalis</i>
<i>Agonum muelleri</i>	<i>Agonum muelleri</i>	<i>Agonum muelleri</i>
<i>Amara aena</i>	<i>Amara aena</i>	<i>Amara aena</i>
<i>Amara ovata</i>	<i>Amara ovata</i>	<i>Amara ovata</i>
<i>Amara similata</i>	<i>Amara similata</i>	<i>Amara similata</i>
<i>Anchomenus dorsalis</i>	<i>Anchomenus dorsalis</i>	<i>Anchomenus_dorsalis</i>
<i>Bembidion quadriculatum</i>	<i>Bembidion quadriculatum</i>	<i>Bembidion quadriculatum</i>
<i>Harpalus affinis</i>	<i>Harpalus affinis</i>	<i>Harpalus affinis</i>
<i>Harpalus rubripes</i>	<i>Harpalus rubripes</i>	<i>Harpalus rubripes</i>
<i>Loricera pilicornis</i>	<i>Loricera pilicornis</i>	<i>Loricera pilicornis</i>
<i>Metallina lampros</i>	<i>Metallina lampros</i>	<i>Metallina lampros</i>
<i>Metallina properans</i>	<i>Metallina properans</i>	<i>Metallina properans</i>
<i>Microlestes minutulus</i>	<i>Microlestes minutulus</i>	<i>Microlestes minutulus</i>
<i>Nebria brevicollis</i>	<i>Nebria brevicollis</i>	<i>Nebria brevicollis</i>
<i>Ocydromus tetracolus</i>	<i>Ocydromus tetracolus</i>	<i>Ocydromus tetracolus</i>
<i>Phyla obtusa</i>	<i>Phyla obtusa</i>	<i>Phyla obtusa</i>
<i>Poecilium cupreus</i>	<i>Poecilium cupreus</i>	<i>Poecilium cupreus</i>
<i>Trechus quadristriatus</i>	<i>Trechus quadristriatus</i>	<i>Trechus quadristriatus</i>

Annexe 10 : Tableau reprenant les espèces retrouvées dans un ou plusieurs types d'IAE, pour les pièges à émergence.

Émergence		
Pérenne	Non pérenne	Haie
<i>Acupalpus meridianus</i>	/	/
<i>Amara lunicollis</i>	/	/
<i>Calathus fuscipes</i>	/	/
<i>Leistus ferrugineus</i>	/	/
<i>Microlestes maurus</i>	/	/
<i>Notiophilus palustris</i>	/	/
<i>Ocydromus tetracolus</i>	/	/
<i>Parastachys bistratus</i>	/	/
<i>Phyla obtusa</i>	/	/
<i>Trechus rubens</i>	/	/
/	<i>Amara apricaria</i>	/
/	<i>Amara lucida</i>	/
/	<i>Harpalus affinis</i>	/
/	<i>Pterostichus vernalis</i>	/
/	<i>Stomis pumicatus</i>	/
/	/	<i>Agonum afrum</i>
/	/	<i>Agonum viduum</i>
/	/	<i>Asaphidion flavipes</i>

/	/	<i>Metallina properans</i>
/	/	<i>Ophonus puncticeps</i>
/	/	<i>Pedius longicornis</i>
/	/	<i>Pterostichus madidus</i>
/	/	<i>Pterostichus melanarius</i>
/	/	<i>Stenolophus teutonius</i>
<i>Loricera pilicornis</i>	<i>Loricera pilicornis</i>	/
<i>Paradromius linéaris</i>	<i>Paradromius linéaris</i>	/
<i>Agonum muelleri</i>	/	<i>Agonum muelleri</i>
<i>Amara montivaga</i>	/	<i>Amara montivaga</i>
<i>Microlestes minutulus</i>	/	<i>Microlestes minutulus</i>
<i>Notiophilus quadripunctatus</i>	/	<i>Notiophilus quadripunctatus</i>
<i>Trechus quadristriatus</i>	/	<i>Trechus quadristriatus</i>
/	<i>Demetrias atricapillus</i>	<i>Demetrias atricapillus</i>
/	<i>Harpalus rubripes</i>	<i>Harpalus rubripes</i>
/	<i>Nebria salina</i>	<i>Nebria salina</i>
<i>Amara aena</i>	<i>Amara aena</i>	<i>Amara aena</i>
<i>Amara familiaris</i>	<i>Amara familiaris</i>	<i>Amara familiaris</i>
<i>Amara similata</i>	<i>Amara similata</i>	<i>Amara similata</i>
<i>Anchomenus dorsalis</i>	<i>Anchomenus dorsalis</i>	<i>Anchomenus dorsalis</i>
<i>Bembidion quadriculatum</i>	<i>Bembidion quadriculatum</i>	<i>Bembidion quadriculatum</i>
<i>Metallina lampros</i>	<i>Metallina lampros</i>	<i>Metallina lampros</i>
<i>Nebria brevicollis</i>	<i>Nebria brevicollis</i>	<i>Nebria brevicollis</i>
<i>Poecilus cupreus</i>	<i>Poecilus cupreus</i>	<i>Poecilus cupreus</i>

Annexe 11 : Régression linéaire entre les indices de Shannon et de Simpson, et l'activité-densité, par type de piège.

Pièges Barber				
Shannon paysage	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	1,16576	0,21609	5,395	0,000218
Activité-densité	-0,02619	0,02329	-1,124	0,284767
Simpson paysage				
Intercept	0,60942	0,1251	4,871	0,000494
Activité-densité	-0,01288	0,01348	-0,956	0,35976
Pièges à émergence				
Shannon paysage	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	0,81853	0,16895	4,845	0,000515
Activité-densité	0,05796	0,06754	0,858	0,409131
Simpson paysage				
Intercept	0,41778	0,09531	4,383	0,00109
Activité-densité	0,03822	0,0381	1,003	0,3373

Annexe 12 : Régression linéaire entre les indices d'hétérogénéité du paysage et les indices de diversité en espèces, par type de piège.

Pièges Barber				
Shannon paysage	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	6,92308	2,39303	2,893	0,0146
Shannon diversité	0,01099	0,30149	0,036	0,9716
Simpson paysage				
Intercept	6,0385	2,3705	2,547	0,0271
Shannon diversité	0,1374	0,2987	0,46	0,6545
Shannon paysage				
Intercept	6,38462	2,38391	2,678	0,0215
Simpson diversité	0,08791	0,30034	0,293	0,7752
Simpson paysage				
Intercept	5,6154	2,3459	2,394	0,0356
Simpson diversité	0,1978	0,2956	0,669	0,5171
Pièges à émergence				
Shannon paysage	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	1,0243	0,5435	1,884	0,0862
Shannon diversité	-0,1088	0,7138	-0,152	0,8816
Simpson paysage				
Intercept	0,52666	0,31035	1,697	0,118
Shannon diversité	-0,03601	0,40757	-0,088	0,931
Shannon paysage				
Intercept	1,0243	0,5435	1,884	0,0862
Simpson diversité	-0,1088	0,7138	-0,152	0,8816
Simpson paysage				
Intercept	0,52666	0,31035	1,697	0,118
Simpson diversité	-0,03601	0,40757	-0,088	0,931

Annexe 13 : Régression linéaire entre les indices d'abondance et de diversité des carabes, et le pourcentage de cultures présentes dans un rayon de 1 km, par type de piège.

Pièges Barber				
% culture	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	5,57745	4,55397	1,225	0,246
Activité-densité	0,04566	0,06858	0,666	0,519
% culture				
Intercept	2,0282	0,50666	4,003	0,00208
Shannon diversité	-0,00119	0,00763	-0,156	0,87891
% culture				
Intercept	0,77839	0,159617	4,877	0,00049
Simpson diversité	-0,000426	0,002404	-0,177	0,86257
Pièges à émergence				
% culture	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	4,02466	1,52926	2,632	0,0233
Abondance	-0,02921	0,02303	-1,268	0,2309
% culture				
Intercept	1,172979	0,443706	2,644	0,0228
Shannon diversité	0,00838	0,006682	1,254	0,2358
% culture				
Intercept	0,58221	0,154375	3,771	0,00309
Simpson diversité	0,00259	0,002325	1,114	0,28894

Annexe 14 : Régression linéaire entre les indices d'abondance et de diversité des carabes, et le pourcentage de forêts présentes dans un rayon de 1 km, par type de piège.

Pièges Barber				
% Forêt	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	8,99089	2,01161	4,469	0,000948
Activité-densité	-0,03532	0,12668	-0,279	0,785529
% Forêt				
Intercept	1,880262	0,218945	8,588	3,31E-06
Shannon diversité	0,005363	0,013788	0,389	0,705
% Forêt				
Intercept	0,7532759	0,0694663	10,844	3,27E-07
Simpson diversité	-0,0001774	0,0043745	-0,041	0,968
Pièges à émergence				
% Forêt	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	1,8216	0,7022	2,594	0,025
Abondance	0,02405	0,04422	0,544	0,597
% Forêt				
Intercept	1,84087	0,20098	9,16	1,76E-06
Shannon diversité	-0,0096	0,01266	-0,759	0,464
% Forêt				
Intercept	0,803056	0,06807	11,797	1,39E-07
Simpson diversité	-0,004051	0,004287	-0,945	0,365

Annexe 15 : Régression linéaire entre les indices d'abondance et de diversité des carabes, et le pourcentage de prairies présentes dans un rayon de 1 km, par type de piège.

Pièges Barber				
% Prairie	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	8,71956	2,4872	3,506	0,00492
Activité-densité	-0,01707	0,19222	-0,089	0,93085
% Prairie				
Intercept	2,07602	0,26845	7,733	9,00E-06
Shannon diversité	-0,01075	0,02075	-0,518	0,615
% Prairie				
Intercept	0,7608695	0,0855589	8,893	2,36E-06
Simpson diversité	-0,0008586	0,0066123	-0,13	0,899
Pièges à émergence				
% Prairie	Estimate	std. error	z value	p-value
Intercept	1,31226	0,83148	1,578	0,143
Abondance	0,07151	0,06426	1,113	0,289
% Prairie				
Intercept	1,99236	0,23611	8,438	3,92E-06
Shannon diversité	-0,02407	0,01825	-1,319	0,214
% Prairie				
Intercept	0,832755	0,082584	10,084	6,80E-07
Simpson diversité	-0,007205	0,006382	-1,129	0,283

