

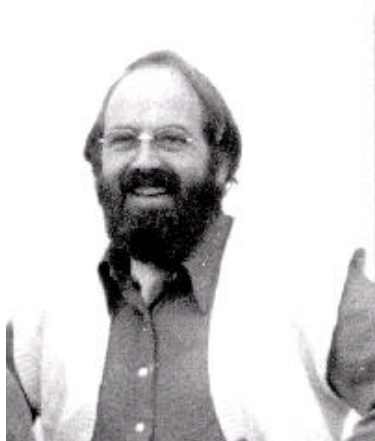
Effets de l'épandage d'ordures ménagères broyées  
sur le peuplement d'arthropodes d'une lande à ajoncs  
dans une île bretonne (Ile de Groix, Morbihan)

D. DUVIARD, Y.R. DELETTRE & P. TREHEN<sup>1</sup>

U.M.R. 6553 ECOBIO (C.N.R.S.), Université de Rennes I, Station biologique, F-35380 Paimpont

---

### Préambule



Le présent document est la reproduction intégrale du manuscrit rédigé par Dominique Duviard immédiatement avant sa disparition en 1983. Paul Tréhen et moi-même y étions associés afin de réaliser une publication commune qui n'a jamais vu le jour. Il répond à deux impératifs : d'une part satisfaire la demande de biologistes qui entreprennent une étude sur l'entomofaune de l'île de Groix et souhaitent disposer de la seule étude réalisée antérieurement dans cette localité ; d'autre part rendre un hommage posthume à cet entomologiste passionné. Le texte reprend la totalité du manuscrit original. Trois illustrations manuscrites ont été reproduites en l'état, ainsi que les conclusions quelque peu polémiques de l'époque, avec le souci constant de rester fidèle à l'Auteur. Les autres figures ont dû être retravaillées pour la présente publication. Les seuls compléments au texte original concernent le résumé et la bibliographie qui, inexistantes dans le manuscrit, ont été ajoutés. En outre, le lecteur trouvera en fin

d'article une postface comportant quelques remarques sur l'analyse des communautés, des informations sur l'évolution de la réserve ornithologique de Groix et des pratiques d'épandage, ainsi qu'une courte biographie de Dominique Duviard.

Y.R. DELETTRE

**Note :** Cet article est une « publication libre » sur le Web. Elle peut être reproduite et utilisée aux fins scientifiques sous réserve de la mention du document original, comme suit :

**Duviard, D., Delettre, Y.R. & Tréhen, P. 2003.** Effets de l'épandage d'ordures ménagères broyées sur le peuplement d'arthropodes d'une lande à ajoncs dans une île bretonne (Ile de Groix, Morbihan). Une recherche inédite de 1983 diffusée en hommage à D. Duviard. Fichier Duviard83.pdf, téléchargeable sur le site : <http://perso.univ-rennes1.fr/yannick.delettre/>

---

<sup>1</sup> En hommage à Dominique Duviard, 20 ans après sa disparition.

Effets de l'épandage d'ordures ménagères broyées  
sur le peuplement d'arthropodes d'une lande à ajoncs  
dans une île bretonne (Ile de Groix, Morbihan)

D. DUVIARD, Y.R. DELETTRE & P. TREHEN

U.M.R. 6553 ECOBIO (C.N.R.S.), Université de Rennes I, Station biologique, F-35380 Paimpont

---

## Résumé

Le présent article, rédigé en 1983 par Dominique Duviard, constitue la seule étude disponible sur l'entomofaune de l'île de Groix. Sa publication tardive se légitime par la demande d'entomologistes souhaitant pouvoir disposer d'un point de comparaison pour les recherches en cours sur la biodiversité de cette localité. C'est aussi l'occasion de rendre hommage à Dominique Duviard, entomologiste passionné disparu prématurément. Ce travail, réalisé au niveau des familles, précise la composition de la communauté entomologique à la fois sur les landes et sur les andains d'épandage de déchets ménagers broyés. Il s'appuie sur une comparaison avec une étude similaire réalisée par l'Auteur en Bretagne intérieure (région de Paimpont) et précise l'importance de l'entomofaune dans les processus d'humification. Il met aussi en lumière l'originalité et la relative pauvreté de la communauté entomologique de Groix, ainsi que l'importance des processus de dispersion et de colonisation.

## Summary

This paper investigates the composition of the arthropod community of crushed household refuse spread over a dry heath land at Groix island and provides a comparison with the results gathered in a similar study previously conducted in central Brittany (France). The effect of treatment (refuse spreading *vs.* undisturbed heath land) is more important than the site effect (island *vs.* mainland), leading to a completely modified arthropod community. Furthermore, the original but simplified fauna found at Groix is related to island isolation and to the low number of different ecosystems available in the neighbourhood of the studied areas. The impact of insect dispersal and colonization processes are discussed with a view to community structure and biodiversity. Moreover, this paper is an opportunity to honour the memory of Dominique Duviard.

## Keywords

biodiversity, disturbance, arthropods, insects, household refuse, heathland, Groix Island

---

## A. INTRODUCTION

Les premières recherches entreprises en Bretagne sur les conséquences de l'épandage d'ordures ménagères broyées ont mis en évidence une série de profondes transformations de l'environnement tant micro-climatiques que biologiques (Duviard & Tréhen, 1981; Duviard, Tréhen & Blanchet, 1983 ; Duviard & Blanchet, 1983). Jusqu'ici, les observations avaient porté sur les landes à ajoncs de Bretagne centrale, écosystème bien particulier dont les modes d'exploitation traditionnels, abandonnés avec l'avènement de l'agriculture "moderne", n'ont pas été remplacés en raison de la faible productivité potentielle de ces milieux. Celle-ci explique d'ailleurs leur fréquente utilisation actuelle comme zones de décharge publique. Les résultats obtenus montraient, au contraire, la formidable productivité biologique, jusqu'ici inexploitée, des landes massivement enrichies en matière organique, et la transformation consécutive du milieu.

Cependant, l'expérimentation avait eu lieu dans une région bien particulière de Bretagne continentale, caractérisée par une histoire complexe de l'utilisation des sols (Cabaret, 1983), responsable de la peu commune diversité des paysages anthropisés du pays de Paimpont, et par un climat qui, tout en restant dominé par les influences océaniques, n'en présente pas moins le faciès le plus continental de la péninsule armoricaine : faible ensoleillement, contrastes thermiques importants entre été chaud et hiver froid, forte pluviométrie relative.

Il n'était donc pas assuré que le schéma des transformations faunistiques induites par l'épandage d'ordures ménagères broyées, proposé par Duviard & Tréhen (1981), à partir des observations effectuées dans le pays de Paimpont, soit généralisable à toute la Bretagne. Il importait donc de compléter ces observations afin d'en montrer les limites et l'éventuelle exemplarité.

## B. LOCALITE

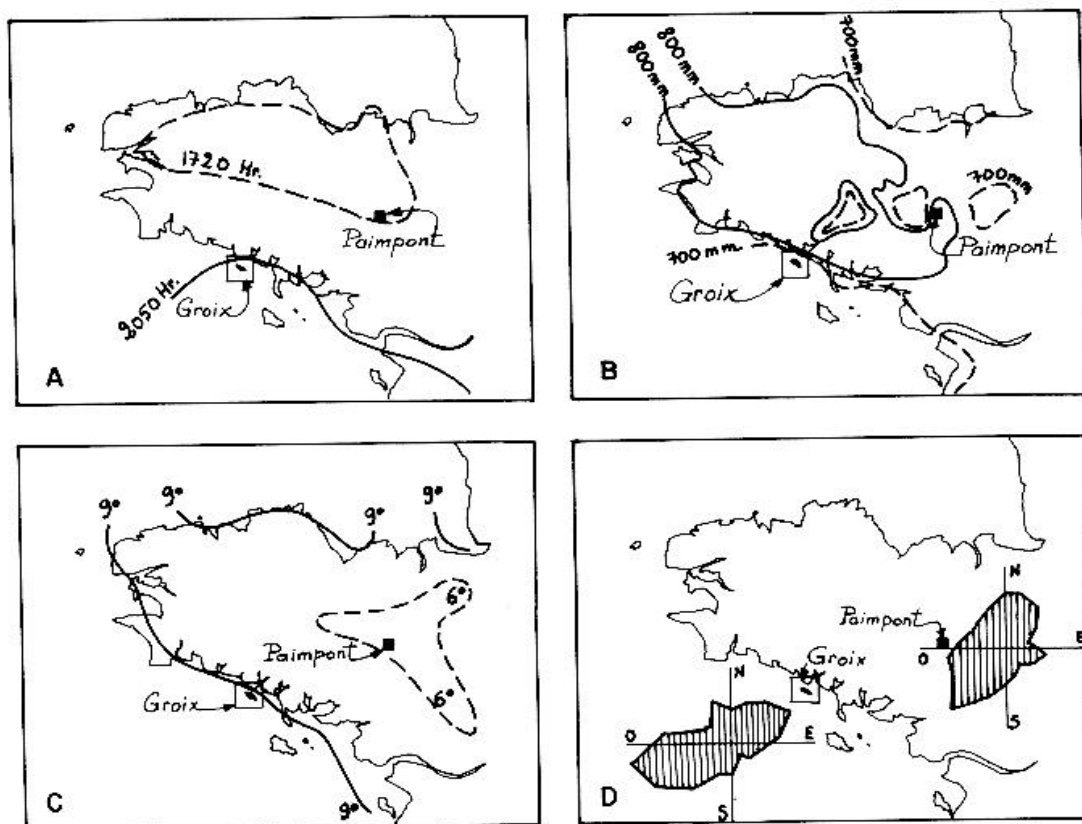
### ***Recherche d'un site expérimental***

Tout en restant en milieu rural, à proximité d'une usine de broyage d'ordures ménagères dont le produit pourrait être suivi pendant la première année au moins de son compostage naturel, il paraissait judicieux de retenir une localité présentant les caractères les plus opposés à ceux observés dans le pays de Paimpont, mais où les landes constitueraient également un des éléments importants du paysage. Ces critères sont résumés dans le tableau 1.

**Tableau 1** Critères de sélection d'un second site d'étude présentant des caractéristiques contrastant avec celui de Paimpont (Bretagne centrale).

	<b>Pays de Paimpont</b>	<b>Site recherché</b>
Usine de broyage d'ordures ménagères	à proximité	à proximité
Structure du paysage orographique	complexe et accidenté	le plus simple possible
Diversité des écosystèmes et/ou agrosystèmes	très grande, véritable mosaïque, présence de landes	le plus simple possible mais avec présence de landes
Variation des températures annuelles	une des plus contrastées de Bretagne	le plus tempéré possible
Ensoleillement	faible	élevé
Précipitations	fortes	faibles
Vent	moyen	fort ou nul

Des conditions thermiques tamponnées ne se rencontrent qu'au voisinage immédiat de la mer (Fig. 1). Aucune région de Bretagne n'est dépourvue de vent, mais des vents forts se rencontrent surtout sur la côte. Sur cette côte, le contraste entre les littoraux nord et ouest avec le littoral méridional est important. Seule la côte sud présente à la fois de faibles précipitations et un ensoleillement élevé, et ce sur une étroite bande littorale qui s'étend de la pointe de Trévignon (Finistère) à Penvins (Morbihan), sur une profondeur de quelques kilomètres en arrière du front de mer. Dans cette zone, trois usines de broyage d'ordures ménagères existaient au moment de l'implantation de notre expérience : à Carnac, dans un milieu profondément "rurbanisé", à Belle-Ile-en-mer, où l'usine est établie au fond d'un vallon encaissé du centre de l'île (la diversité des milieux rencontrés dans cette île importante ne convenait guère à nos objectifs) ; à l'île de Groix, enfin où une usine de broyage était en cours de construction sur le monotone plateau rocheux insulaire.



**Figure 1.** Principaux paramètres climatiques moyens des deux sites étudiés : durée annuelle d'ensoleillement (A), pluviométrie (B), température moyenne hivernale (C), rose des vents (D). Illustration originale de D. Duviard.

Les souhaits du Centre Technique du Génie Rural et des Eaux et Forêts (C.T.G.R.E.F.) suivant cette expérience avec intérêt, l'avis favorable de la Direction Départementale de l'Agriculture du Morbihan, l'accord donné par la Municipalité de Groix nous amenait alors à retenir ce site pour nos recherches.

### **Implantation des stations d'observation**

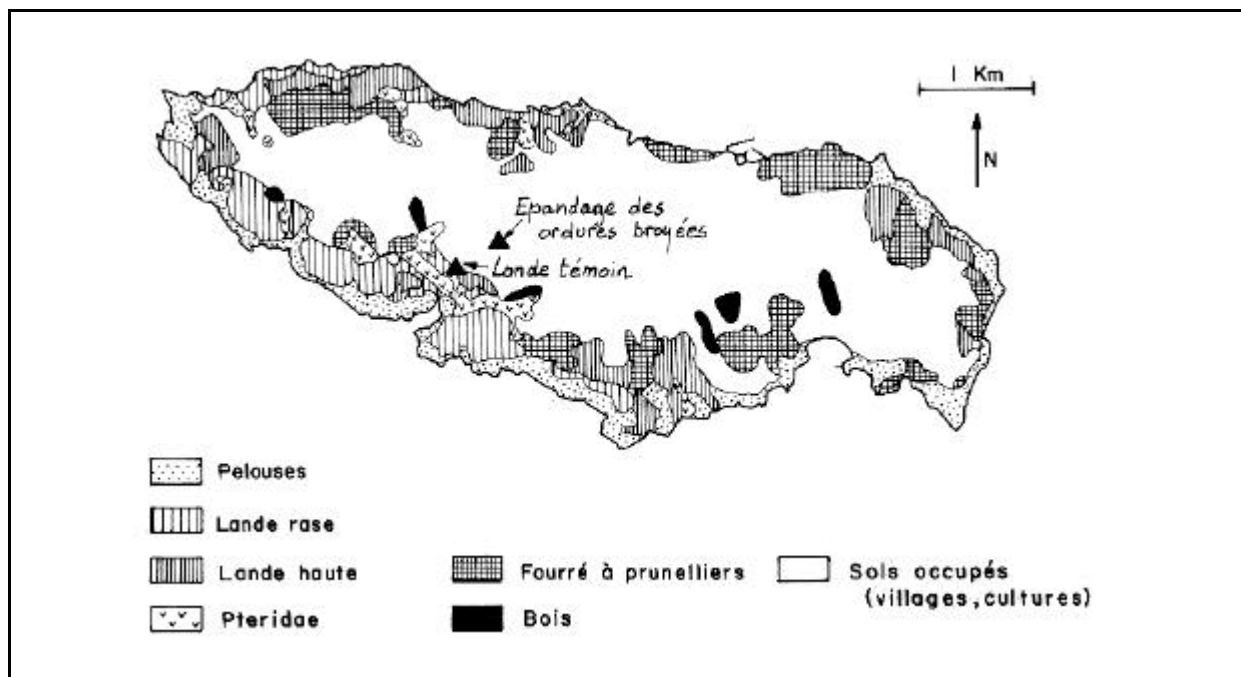
L'île de Groix (Morbihan), de modestes dimensions (7,5 x 3,5 km), est située à 8 km environ au large de la côte morbihannaise par 47° 39' de latitude nord, 3° 27' de longitude ouest. C'est un plateau rocheux constitué de micaschistes, bordé sur presque toute sa périphérie de falaises abruptes. Seule sa pointe sud-est s'enfonce en pente douce dans la mer.

A l'exception des terres agricoles, qui occupent le centre de l'île, et de quelques vallons qui abritent une végétation boisée constituée de saules, d'ormes et d'aulnes, le plateau est couvert sur toute sa périphérie

et sur une profondeur de 1 km environ d'une ceinture de végétation spontanée où l'on distingue les zonations classiques de l'étage supra-littoral : pelouses aérohalines, landes à bruyères et ajoncs, fourrés de prunellier (*Prunus spinosa* L.). L'asymétrie est importante entre côte au vent et côte sous le vent.

Dans la zone centrale, les activités agricoles sont peu diversifiées (monoculture de l'orge, élevage), mais de nombreuses terres en friche attestent du recul général de l'agriculture au cours du dernier demi-siècle.

Deux sites, distants de moins de 500 mètres ont été retenus. La lande témoin (Fig. 2) se situe près du village de Kerloret au cœur de la ceinture de lande haute à ajoncs dominants (*Ulex europaeus* L.) et bruyères diverses (*Calluna vulgaris* Salysb., *Erica cinerea* L.) qui s'installe en arrière des deux premières ceintures végétales qui bordent la côte sud de l'île (pelouses aérohalines puis landes rases à *Ulex* et *Erica vagans* L.) : c'est une formation hétérogène, établie sur des sols de type ranker totalement gorgés d'eau en hiver, pendant les pluies, et fortement desséchés pendant plusieurs mois d'été (juillet à septembre-octobre). La végétation est constituée d'un fourré d'ajoncs en peuplement presque pur, où s'installent, en amont quelques individus dispersés de *Cytisus scoparius* (L.) Link, hauts de 1 m50 à 2 m ménageant de nombreuses petites "clairières" de pelouse graminéenne : *Dactylis glomerata* L., *Poa pratensis* L. (ssp. *angustifolia* Gaud.), *Festuca rubra* L. (ssp. *pruinosa* Hack.), plus *Daucus carotta* L. et, fort abondante au printemps, *Dactylorhiza maculata* (ssp. *ericetorum* (Linton) Verm. (des Abbayes *et al.*, 1971).



**Figure 2.** Localisation des principales formations végétales de l'île de Groix et localisation des deux stations étudiées (lande témoin de Kerloret et station d'épandage). Illustration originale de D. Duviard.

La zone d'épandage est celle qui entoure l'usine municipale de broyage des ordures ménagère de Kerbus (Fig. 2 ), établie sur la dorsale centrale du plateau groizillon. L'usine, dont la construction a été rendue nécessaire par le développement du tourisme saisonnier, est implantée au fond d'une carrière abandonnée, et entourée d'une zone entièrement remaniée et terrassée au bulldozer, prise sur un secteur de vieilles friches où dominaient, avant les travaux, ajoncs et genêts. Au moment où commence notre étude le sol nu n'a pu encore être reconquis par la végétation lorsque les premiers épandages d'ordures broyées y seront effectués (août 1981).

Les ordures ménagères, après leur ramassage (quotidien pendant l'été ) sont broyées mais non tamisées. La taille moyenne des résidus ne dépasse guère 70-100 mm, à l'exception des films de polyéthylène. Dès leur sortie du broyeur, les déchets s'amassent dans une benne et sont ensuite, dans le cours de la même journée, épandus en andains parallèles et contigus, dont l'épaisseur maximum est de 1 m20 à 1 m50. A la mi-novembre 1981, soit un peu plus de trois mois après les premiers épandages sur lesquels s'est effectué notre piégeage, un engin mécanique a remanié l'ensemble des andains, et ré-étalé les ordures ménagères broyées en un lit d'épaisseur homogène de 50 cm environ. Presque un an après les premiers épandages, huit mois environ après les derniers (une zone d'épandage d'été et une zone d'hiver sont prévues autour de l'usine), les déchets considérés comme suffisamment compostés (ce qui reste entièrement à démontrer si l'on considère les résultats des recherches menées sur ce plan à Paimpont, cf. ci-dessus) sont totalement retirés de la zone d'épandage, pour être entassés sur de fortes épaisseurs dans un autre secteur de la décharge (début juillet 1982), mettant ainsi un terme définitif aux investigations en cours. Le cycle d'utilisation de la zone d'épandage d'été recommence alors.

## C. METHODES

Comme dans l'étude menée à Paimpont (Duviard & Tréhen, 1981), trois types de pièges ont été utilisés pour étudier le peuplement d'Arthropodes dans chacun des deux milieux prospectés, lande témoin et zone d'épandage :

- six pièges Barber (pitfall traps) dans chaque site sont destinés à la capture des arthropodes se déplaçant à la surface du sol. Les animaux capturés tombent dans un bocal rempli d'une solution saturée d'acide picrique. Les relevés sont hebdomadaires.
- chaque semaine si possible (mais cette périodicité n'a pu toujours être respectée), des plateaux colorés (pièges de Moericke : 30x30x10 cm), peints intérieurement en jaune, réf. Ripolin 514,  $\lambda = 5800 \text{ \AA}$ , remplis au 1/3 d'eau additionnée de Teepol, sont mis en place. Dans chaque milieu, 3 bacs sont posés à même le sol, trois autres sont disposés sur des portoirs métalliques à 50 cm au-dessus du sol (dans la lande témoin, les pièges jaunes sont disposés dans les zones de prairie, les bacs supérieurs sont alors placés au niveau atteint par les graminées en fin de croissance). Ces pièges sont destinés à la capture des insectes se déplaçant en vol sur les sites prospectés. Le piégeage est effectué par périodes de 24 heures consécutives.

- quatre nasses d'émergence de 50 x50 cm de surface de base sont mises en place dans chacun des milieux prospectés. Les serpentins de papier englué des tubes collecteurs sont prélevés une fois par semaine. Les nasses sont déplacées régulièrement chaque mois, afin d'éviter l'épuisement de la faune locale et de permettre la recolonisation des sites coiffés par les nasses.

L'ensemble des captures réalisées par ces différentes techniques est ensuite trié (au niveau de la famille, de la super-famille, voire du sous-ordre, selon les cas) et compté à la loupe binoculaire. Les captures effectuées en lande témoin ont commencé en avril 1981, celles réalisées sur les épandages d'ordures broyées en août 1981 seulement, en raison des retards ayant affecté la mise en route de l'usine prévue trois mois plus tôt. Soixante-sept séries de prélèvements ont été effectués sur la lande, contre 48 seulement sur les épandages. Encore faut-il souligner que bon nombre de prélèvements effectués sur épandage au cours des six premières semaines ont été, tout ou partie, inutilisables, en raison des perturbations considérables entraînées par la fréquentation du champ d'épandage par plusieurs centaines de goélands argentés (voir plus loin).

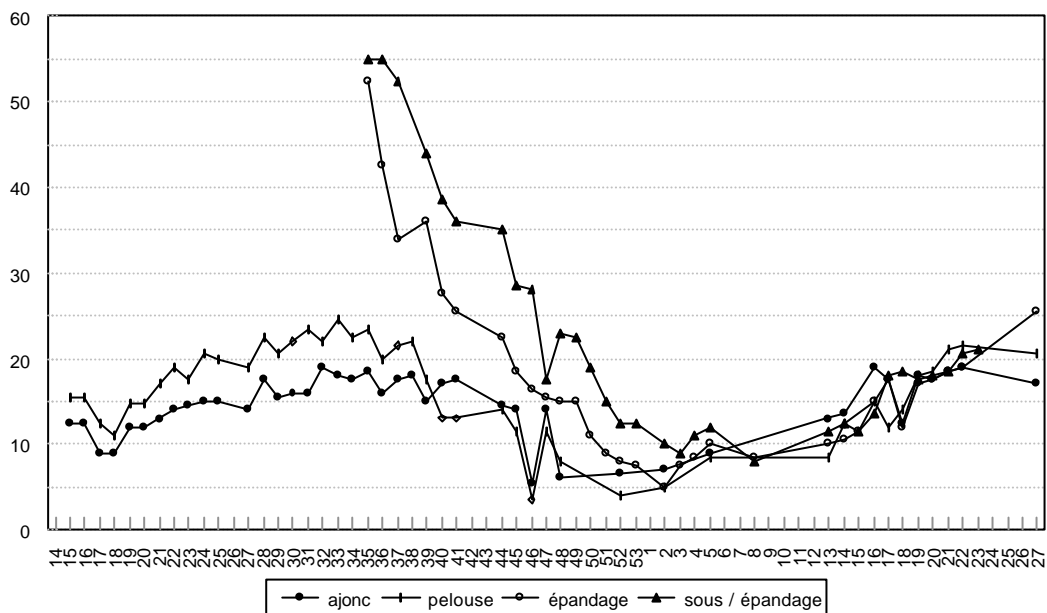
Parallèlement à ces prélèvements faunistiques, l'enregistrement continu de la température du sol a été effectué :

- à la surface du sol de lande (2 cm de profondeur environ), sous couverture graminéenne et sous fourré d'ajoncs);
- à la surface (2 cm de profondeur environ) et à 30 cm de profondeur sur les épandages d'ordures ménagères broyées. Les appareils utilisés étaient des thermographes à sonde.

## D. RESULTATS

### *1. Le régime thermique*

L'évolution des températures moyennes hebdomadaires enregistrées à la surface des sols de lande respectivement situés sous pelouse ensoleillée et sous fourré d'ajonc (Fig.3) montre que les variations saisonnières sont beaucoup plus marquées sous pelouse (max. moy. hebdomadaire : +24°C en août, min. moy. hebdomadaire : + 3°C en novembre et décembre) que sous ajonc (max. moy. hebdomadaire : + 17°C en août, min. moy. hebdomadaire : + 6°C en novembre et décembre). Le sol de pelouse est donc plus chaud l'été et plus froid l'hiver que celui du fourré d'ajonc (alors qu'il n'y a pas de différence pédologique entre les deux), deux faciès pourtant totalement intriqués sur de très petites surfaces. L'inversion des températures se situe à l'entrée de l'automne (fin septembre), puis à la fin du printemps (fin mai) entre les deux milieux.



**Figure 3.** Evolution thermique (degrés Celsius) à la surface de la lande (sous pelouse et sous ajonc) et dans les épandages d'ordures ménagères broyées (en surface et à 30 cm de profondeur). L'axe horizontal porte le numéro des semaines (années 1981 et 1982)

L'épandage des ordures ménagères broyées est suivi d'une importante thermophase, étalée sur 23 à 25 semaines. Elle dure donc sensiblement plus longtemps que celle observée à Paimpont sur des épandages réalisés en mars, et non en août comme ici. Ce décalage saisonnier explique sans doute très largement la durée de la thermophase observée à Groix. Celle-ci est d'ailleurs beaucoup plus accentuée à 30 cm de profondeur qu'en surface, où la température décroît très vite. Sans éliminer totalement la part des échanges thermiques avec l'atmosphère extérieure, notons que la chute brutale de la thermophase de surface, au cours des 4 premières semaines suivant l'épandage, correspond à la période de fréquentation maximum des ordures ménagères par les goélands argentés qui y prélèvent toute matière organique par eux assimilable. Par la suite, l'évolution de la température se décélère très sensiblement. Un plateau thermique en surface, une réactivation légère de la thermophase en profondeur sont observés après le remaniement des andains et leur ré-étalement mécanique. On peut se demander, au vu de la faible incidence de cette pratique sur l'évolution de la température et, partant sur l'activité bactérienne aérobie responsable de la thermophase, si les conséquences de cette opération en justifient réellement le coût. Ce n'est finalement qu'à la fin janvier que les températures observées sous épandage seront ramenées à la valeur de celles observées sous sol de lande et subiront désormais des fluctuations en tous points comparables à ces dernières.

## 2. Évolution de la végétation sur épandage

L'évolution observée est infiniment plus discrète que celle décrite à Paimpont (Duviard & Tréhen, 1981). Fin octobre, apparaissent sur les andains alors très remaniés par les affouillements des goélands, des carpophores de *Coprinus sp.* et de pézizes brunes indéterminées. Ce même phénomène a été

régulièrement observé à Paimpont, en particulier sur les épandages d'été. Par contre, la végétation rudérale ne constituera jamais un véritable couvert à Groix. Parmi les plantes colonisatrices qui s'y développent de manière très dispersée, on note la présence des *Polygonum aviculare* L., *Atriplex patula* L., *Senecio vulgaris* L. déjà observés à Paimpont, auxquels s'ajoutent la pomme de terre puis, en fin de cycle annuel, diverses Graminées et Dicotylédones qui n'ont pas eu le temps de fleurir avant l'évacuation des ordures "compostées" et n'ont donc pu être déterminées.

### 3. Les peuplements d'Arthropodes

D'avril 1981 à juillet 1982, 20.105 arthropodes ont été capturés, par les différentes techniques utilisées, dans la lande témoin de Kerloret. D'août 1981 à juillet 1982, soit au cours d'une période relativement plus courte, les pièges mis en place sur l'épandage d'ordures ménagères ont permis la capture de 222.906 arthropodes. L'ensemble des captures par type de piège utilisé et par milieu prospecté est présenté dans le Tableau 2. La comparaison des deux milieux prospectés souligne d'emblée les différences, tant qualitatives que quantitatives, qui existent entre les deux peuplements (Fig. 4 & 5).

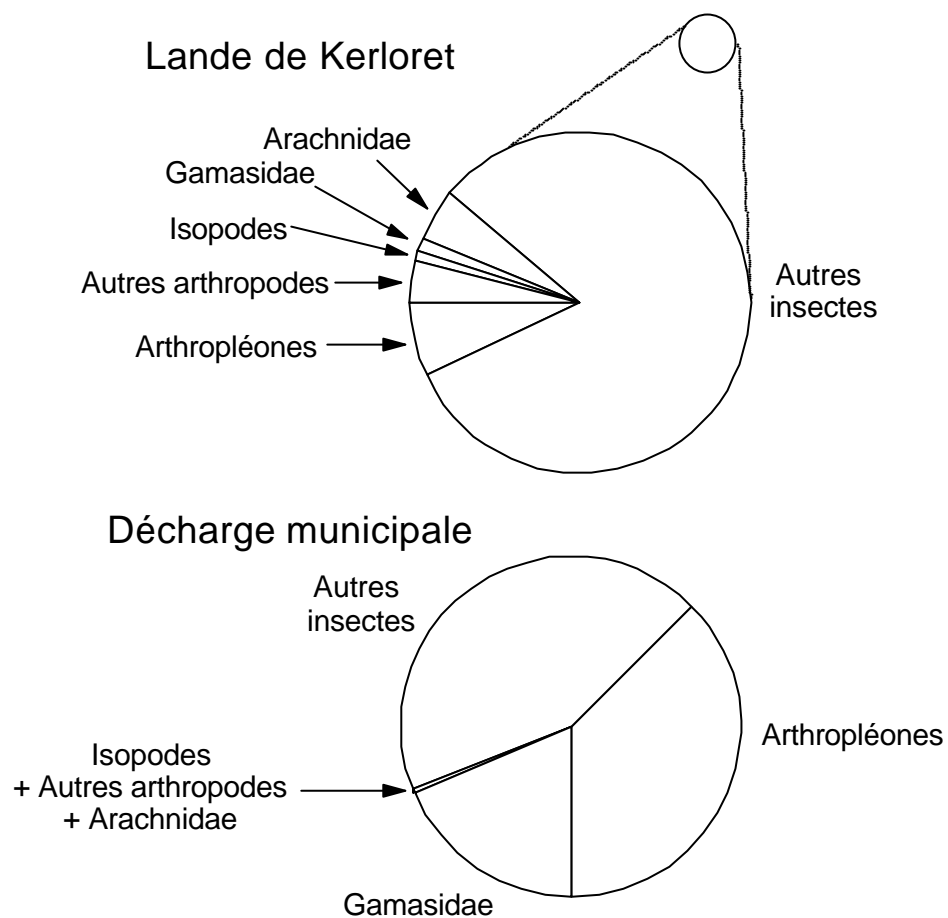
**Tableau 2** Ile de Groix (Morbihan). Résultats des captures d'arthropodes au moyen de trois types de pièges : pots de Barber (Barber), pièges à eau colorés placés à 0 et 50 cm au-dessus du sol (PJ\_0 et PJ\_50), nasses d'émergence (Nasses) mis en place dans les deux milieux prospectés : lande témoin de Kerloret et épandage d'ordures ménagères broyées de la décharge municipale.

Taxons	Lande de Kerloret					Epandage d'ordures ménagères broyées				
	Barber	PJ_0	PJ_50	Nasses	TOTAL	Barber	PJ_0	PJ_50	Nasses	TOTAL
Cloportes	167	3	1	2	173	8	0	0	0	8
Myriapodes / Diplopodes	23	0	0	0	23	0	0	0	0	0
Acaris Gamasidae	169	68	28	0	265	31054	5229	2582	2815	41680
Arachnides	640	273	84	4	1001	205	297	214	102	818
Opiliones	758	22	2	1	783	0	0	1	1	2
Collembolés Arthropléones	1198	171	51	5	1425	74852	8084	606	7	83549
Collembolés Symphypléones	59	66	8	51	184	0	0	1	0	1
Thysanoures	48	1	0	0	49	0	0	0	0	0
Blattoidea	1	2	3	1	7	0	0	0	0	0
Acridoidea	1	11	6	0	18	0	0	0	0	0
Tetrigidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Gryllidae	1	0	0	0	1	32	0	0	0	32
Myrmeleonidae	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Psocidae	4	13	26	0	43	0	1	10	2	13
Thrips	0	216	205	2	423	3	30	48	0	81
Forficulidae	4	2	2	0	8	1	0	0	1	2
Lépidoptères	8	76	92	10	186	0	12	5	2	19
Microcoléoptères	360	137	292	2	791	1765	156	317	107	2345
Carabiques	45	0	0	0	45	10	1	1	2	14
Autres Coléoptères	38	23	22	1	84	0	1	1	2	4
Curculionidae	152	10	19	3	184	0	2	1	0	3
Oedemeridae	0	0	7	0	7	0	0	0	0	0
Coccinellidae	0	0	3	0	3	0	0	1	0	1
Staphilinidae	286	10	13	1	310	117	125	71	3	316
Diptères Bibionidae	1	174	161	4	340	29	6	2	0	37

Taxons	Lande de Kerloret					Epannage d'ordures ménagères broyées				
	Barber	PJ_0	PJ_50	Nasses	TOTAL	Barber	PJ_0	PJ_50	Nasses	TOTAL
Scatopsidae	0	0	0	2	2	312	410	67	39	828
Tipulidae	75	50	53	0	178	0	8	2	0	10
Mycetophilidae	3	45	13	0	61	0	0	2	1	3
Cecidomyiidae	8	445	148	129	730	0	94	59	0	153
Sciaridae	129	772	461	2636	3998	8419	13744	1180	21596	44939
Chironomidae	8	238	192	22	460	488	735	783	3690	5696
Ceratopogonidae	1	7	6	3	17	2	0	0	0	2
Psychodidae	0	10	11	0	21	47	772	155	135	1109
Phoridae	70	263	152	10	495	1	27	24	3	55
Haplostomata	120	229	165	6	520	12327	18892	4553	3158	38930
Thecostomata	15	494	524	8	1041	15	50	139	71	275
Syrphidae	1	56	66	2	125	2	3	0	9	14
Stratiomyiidae	0	0	1	0	1	0	4	3	0	7
Empididae	6	70	101	16	193	11	32	17	1	61
Dolichopodidae	23	599	327	32	981	0	0	0	0	0
Asilidae	0	12	3	0	15	1	65	24	0	90
Conopidae	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0
Pipunculidae	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Therevidae	4	54	54	1	113	0	1	0	0	1
Hyménoptères	0	7	8	0	15	0	2	1	0	3
Tenthredinoï des										
Apoidea	1	113	109	0	223	0	8	29	0	37
Vespoï dea	0	1	3	0	4	0	0	0	0	0
Formicidae	1969	437	66	5	2477	0	0	0	0	0
Sphecoï dea	0	23	14	0	37	0	0	0	0	0
Ichneunonoïdea	13	200	88	10	311	2	35	20	1	58
Proctotrypoïdea	27	220	59	11	317	461	36	10	0	507
Chacidoïdea	12	222	131	6	371	1	26	16	1	44
Cynipoï dea	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Pompiloïdea	0	14	9	0	23	0	0	0	0	0
Homoptères Aphidoïdea	62	90	62	344	558	7	76	90	0	173
Psyllidae	1	11	5	1	18	0	2	2	0	4
Cercopidae	8	20	14	0	42	0	0	0	0	0
Jassidae	69	217	55	2	343	6	4	3	1	14
Delphacidae	0	8	5	0	13	0	0	0	0	0
Fulgoridae	2	4	0	0	6	0	0	0	0	1
Hétéroptères Tingidae	3	1	0	0	4	0	1	0	0	7
Anthocoridae	13	2	5	0	20	0	6	1	0	7
Lyctocoris campestris	0	0	0	0	0	847	20	65	0	932
Autres Lygeidae	6	4	1	0	11	0	3	4	0	7
Pentatomidae	1	2	1	0	4	0	0	0	0	0
Reduviidae	17	2	0	0	19	0	0	0	0	0
SOMME	6631	6220	3941	3333	20125	131026	49000	11113	31750	222896

Quoique 67 séries de prélèvements aient été effectuées en lande contre 48 seulement sur le site d'épandage, ce dernier a permis la capture de 11 fois plus d'arthropodes. Parmi ceux-ci, on a capturé 3 fois plus de Micro-Coléoptères divers, 11 fois plus de Sciaridae, 58 fois plus de Collemboles Arthropléones, 74 fois plus de Diptères Haplostomates, 157 fois plus d'Acariens Gamasidae, 414 fois plus de Scatopsidae sur l'épandage que sur la lande, et toutes les captures de *Lyctocoris campestris*

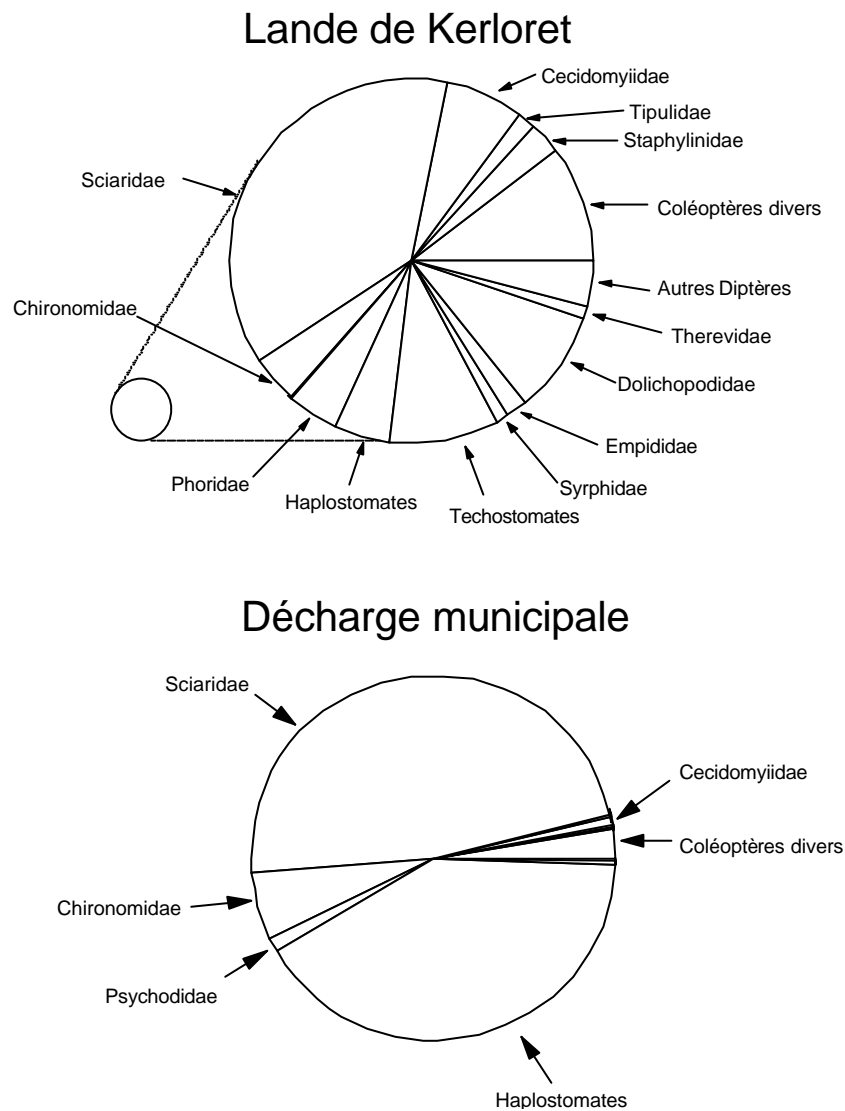
proviennent de ce site perturbé. A eux seuls, les Collemboles représentent 37,4%, les Gamasidae 18,6% des captures effectuées sur les épandages, où les "autres insectes" (voir Fig. 4) ne représentent que 43,6% des arthropodes piégés, contre respectivement 7,08%, 1,3% et 81,8% sur la lande. Les Sciariidae et les Haplostomates dominent très largement dans les seules captures d'insectes (Collemboles non compris) avec respectivement 46,4 et 40,2% des effectifs, contre des valeurs de 24,3 et 3,1% dans la lande.



**Figure 4.** Abondances relatives des principaux groupes d'arthropodes sur la lande de Kerloret et sur épandage, tous taxons pris en compte (île de Groix). Seuls les principaux groupes taxonomiques sont mentionnés. L'importance relative des peuplements est indiquée par les diamètres respectifs des cercles.

Cependant de nombreux groupes taxonomiques sont mieux représentés sur la lande que sur l'épandage : Cloportes, Opilionides, Thrips, Lépidoptères, Bibionidae, Tipulidae, Cecidomyiidae, Phoridae, Thécostomates, Empididae, Apoidea. De nombreux groupes, en outre, sont présents exclusivement sur la lande et ne sont pas retrouvés (ou seulement par quelques individus) sur la zone d'épandage. Ce sont,

par exemple, les Myriapodes-Diplopedes, Thysannoures, Blattes Acridiens, Curculionidae, Therevidae, Dolichopodidae, Formicoidea, Pompiloidea, Reduviidae.



**Figure 5.** Abondances relatives des insectes (hors collemboles) sur la lande de Kerloret et sur épandage (île de Groix). Seuls les principaux taxons sont mentionnés. L'importance relative des peuplements est indiquée par les diamètres respectifs des cercles.

#### **4. Les Oiseaux**

L'un des facteurs écologiques les plus déterminants du devenir des épandages d'ordures ménagères broyées en zone littorale, et en particulier à Groix, est certainement la présence du Goéland argenté (*Larus argentatus* L.)

Cette espèce fréquente toutes les côtes de l'île en quête de nourriture, et en particulier les moulières naturelles de la pointe sud-est de Groix. Elle niche dans l'île. Des troupes nombreuses fréquentaient la décharge publique à ciel ouvert située en bord de côte avant que celle-ci ne soit remplacée par l'usine de broyage, ainsi que toutes les petites "décharges sauvages" où les insulaires jettent volontiers leurs déchets ménagers malgré l'existence du service municipal de collecte.

Dès la mise en service de l'usine de broyage, les goélands argentés se comportent en visiteurs assidus des zones d'épandage. Chaque jour, on peut observer de nombreux oiseaux sur les andains d'ordures broyées, que ceux-ci fréquentent pendant six semaines environ après leur épandage. Nous avons dénombré 150 à 200 goélands chaque jour, sur les andains âgés de 1 jour à 4 semaines environ. Le chiffre tombe ensuite à 20 - 40 oiseaux au cours des deux semaines suivantes. Au delà, les goélands ne sont plus attirés par les épandages plus âgés.

Ils prélèvent tout débris organique susceptible d'être consommé et, pour cela, n'hésitent pas à remanier considérablement les épandages : débris de plastique, de cartons, petites ferrailles etc. sont retournés à coups de bec, projetés au loin. L'épandage est ainsi affouillé sur une profondeur qui peut être évaluée à 30-40 cm au moins.

Seules parmi nos pièges, les nasses d'émergence semblent résister à l'activité des goélands. Les pots de Barber sont arrachés, ou remplis de détritiques, les bacs colorés posés au sol renversés ou comblés de déchets. Comme ceux placés à 50 cm au-dessus du sol, leur eau est fréquemment bue, aidant à la régurgitation des débris de coquilles de moules qui tapissent parfois complètement le fond des pièges à eau, ou sont rejetés à proximité des bacs.

Si les conséquences de la présence des goélands sur les résultats du piégeage des arthropodes sont aisément mesurables (le piégeage est à peu près impossible quand les goélands sont présents) celles relatives à l'évolution et au compostage des ordures ménagères broyées sont plus difficiles à mesurer concrètement, mais ne peuvent en aucun cas être négligées.

Pendant ces premières semaines consécutives à l'épandage, on peut observer aussi sur les ordures broyées de petits groupes de 15-20 étourneaux qui ne parviennent guère à s'alimenter régulièrement en raison du nombre des goélands et de leur tempérament batailleur.

## E. DISCUSSION

### 1. *Peuplements des landes*

Les observations réalisées à Groix permettent d'utiles comparaisons avec celles déjà effectuées à Paimpont (Duviard & Tréhen, 1981).

Par rapport à la lande de Paimpont, celle étudiée à Groix est caractérisée par une abondance relative très différente des groupes d'Arthropodes. En ramenant l'ensemble des captures des deux landes à un même nombre de séries de prélèvements (67 séries réparties sur 15 mois à Groix ; 42 séries réparties sur 13 mois à Paimpont) on constate que sur la lande de Groix on a capturé 295,6 arthropodes par série de prélèvement hebdomadaire (tous pièges confondus), contre un chiffre de 572,7 arthropodes à Paimpont (soit 1,9 fois plus qu'à Groix).

L'examen d'un certain nombre de taxa, parmi les plus peuplés, révèle que la plupart des groupes sont représentés à Groix par des effectifs de capture bien moindres que ceux obtenus à Paimpont (Tableau 3) : il y a ainsi 15,1 fois moins de Phoridae, 11,1 fois moins d'Arthropléones, entre 4 et 7 fois moins de Carabiques, de Chironomidae, d'Haplostomates, entre 1,5 et 2 fois moins de Thrips, de Staphylins, de Thécostomates, d'Empididae capturés à Groix qu'à Paimpont.

Certains groupes observés à Paimpont ne l'ont pas été à Groix. Ce sont les Libellules, Tetrigidae, Raphidioptères, Panorpidae, Cicindelidae, Dytiscidae, Chrysidae, Pyrrhocoridae, et ce malgré un nombre de prélèvements plus élevé à Groix.

Cependant les piégeages ont révélé que quelques rares groupes étaient nettement plus abondants dans nos captures de Groix que dans celles de Paimpont. Ainsi, on a pris 2,4 fois plus de Dolichopodidae, 2,5 fois plus de Cloportes, 10,7 fois plus d'Opilionides et 33 fois plus de Formicoidea. En outre, les piégeages ont permis la capture à Groix de deux familles que nous n'avions pas rencontrées à Paimpont : les Pulgoridae, et surtout les Therevidae.

Il paraît nécessaire d'invoquer plusieurs hypothèses pour interpréter ces résultats. Il semble clair que les deux écosystèmes les plus comparables de l'île de Groix et du pays de Paimpont - landes à ajonc dans les deux cas - diffèrent nettement quant à l'importance et à la composition de leurs peuplements d'arthropodes respectifs, ou tout au moins dans l'image qu'en donne un protocole d'échantillonnage strictement comparable dans les deux sites étudiés.

La lande de Groix se caractérise, sur ce plan, par une pauvreté relative importante, quant aux effectifs présents et aux groupes taxonomiques représentés. Une diversité beaucoup moins grande des paysages insulaires par rapport à ceux du pays de Paimpont, et un certain isolement lié à l'insularité sont probablement les deux facteurs déterminants. On sait que pour de nombreux insectes et arachnides, le transport par voie aérienne joue un rôle important dans les possibilités de dispersion / colonisation. Or, si un "drift" aérien d'arthropodes peut, quelle que soit la direction du vent, être acheminé au-dessus du pays de Paimpont, il n'en est pas de même pour Groix, où les vents dominants sont soit de secteur sud-ouest, soit de secteur nord-est (Fig. 1). Les vents de sud-ouest viennent de l'Atlantique et ne peuvent

être, a priori, de bons transporteurs d'arthropodes vers Groix. Les vents de nord-est sont essentiellement liés aux situations anticycloniques affectant l'Europe occidentale : vents froids d'hiver, période peu propice aux déplacements d'insectes par le vol et vents continentaux d'été, présentant une grande irrégularité inter annuelle, mais néanmoins susceptible d'assurer le transport vers Groix d'insectes d'origine armoricaine continentale (ce fait est attesté, en fin d'été, par les apports - massifs certaines années - de coccinelles migrantes vers les sites d'hivernage). Il semble donc peu probable qu'un appauvrissement faunistique lié à la situation de cette île proche du continent puisse seul rendre compte de la structure du peuplement d'arthropodes de la lande à ajonc de Groix.

La faible diversité des milieux est sans doute un facteur d'autant plus important qu'à peine un demi-siècle sépare une période allant de la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle aux années 1940, où la plus grande partie de la surface de l'île était cultivée (Duviard, 1978), de l'époque actuelle où les surfaces abandonnées par les agriculteurs se transforment considérablement : extension des groupements végétaux colonisateurs (landes et fourrés sur le plateau, saulaies dans les vallons, plantations de résineux et de feuillus liées à la "rurbanisation"). Qu'il s'agisse de nouveaux types d'occupation des sols (passage d'une agriculture familiale sur un terroir morcelé à l'extrême à une agriculture modernisée en openfield, développement des résidences secondaires et des jardins et parcs associés), ou d'une reprise de l'évolution du couvert végétal spontané vers d'hypothétiques climax, l'île n'offre cependant encore qu'un petit nombre de types de paysages et, partant, des conditions de vie encore peu diversifiées pour les arthropodes qui sont partie constituante de ces écosystèmes plus ou moins anthropisés.

Néanmoins, le peuplement des arthropodes de la lande présente certains traits originaux : présence exclusive ou grande abondance relative de certains groupes. Il y a là une série d'indices qui soulignent l'identité particulière de la lande de Kerloret en Groix, soit qu'il s'agisse de traits liés au caractère littoral de cette lande (on sait par exemple l'importance des Fournis sur la lande littorale du Cap Fréhel), soit qu'il s'agisse de l'appartenance de Groix à une zone biogéographique assez distincte de celle de Paimpont pour que certaines espèces en soulignent l'originalité. C'est assurément le cas de la bruyère *Erica vagans* L., mais peut être aussi de la Therevide *Thereva nobilata* F., et de certaines espèces de Dolichopodidae en cours d'identification.

## **2. Peuplements des épandages d'ordures ménagères broyées**

Les modifications faunistiques liées à l'épandage d'ordures ménagères broyées intègrent ces caractères propres au peuplement en arthropodes des landes de Groix. Mais, ici encore, les traits généraux des transformations seront mieux mis en évidence si on les compare à ceux observés à Paimpont.

On remarque, sur les zones d'épandage, la disparition d'un certain nombre de groupes d'arthropodes ou la diminution considérable de leurs effectifs. Ainsi les Cloportes Myriapodes-Diplopodes, Opilionides, Symphipleones, Thysanoures, Blattes, Acridiens, Lépidoptères, Coléoptères divers dont les Curculionidae et les Oedemeridae, Tipulidae, Mycetophilidae, Phoridae, Thécostomates, Dolichopodidae, Therevidae, Apoidea, Formicoidea, Pompiloidea, tous les Homoptères, Reduviidae, Pentatomidae désertent à peu près totalement les épandages de Groix. Il s'agit le plus souvent d'insectes phytophages ou prédateurs de phytophages qui ne peuvent survivre sur le désert végétal que constituent les ordures broyées au cours de leur première année d'épandage.

S'ils concordent globalement avec les résultats obtenus à Paimpont, la différence observée à Groix est beaucoup plus accentuée. Ainsi en est-il des Pucerons 13,3 fois plus nombreux sur les épandages de Paimpont qu'en lande : liés étroitement au développement de l'abondante végétation rudérale qui colonise les épandages de Paimpont, ces insectes ne sont pas observés à Groix.

**Tableau 3** Comparaison des effectifs de capture d'arthropodes (tous piégeages confondus), ramenés dans chaque cas à une série de prélèvements (42 séries hebdomadaires à Paimpont, 68 séries à Groix), dans les landes à ajoncs de Paimpont et de Groix.

	Paimpont	Groix
Cloportes	1	2,5
Arachnides	20,8	14,7
Opilionides	1,07	11,5
Arthropléones	143	20,9
Symphipléones	30	2,7
Thrips	17	6,2
Carabiques	4,2	0,6
Staphylins	12,2	8,1
Sciaridae	36	58,7
Chironomidae	38,5	6,7
Phoridae	109	7,2
Haplostomates	35	7,6
Thécostomates	23,1	15,3
Dolichopodidae	5,8	14,4
Empididae	4,7	2,8
Formicoïdea	1,1	36,4
Total captures	572,7	295,6

Comme à Paimpont, certains groupes voient leurs effectifs augmenter considérablement dans les captures effectuées sur épandage. Le Tableau 4 permet la comparaison des deux sites. On constate que ce sont globalement les mêmes groupes qui, dans les deux cas, voient leurs effectifs augmenter sur les sites d'épandage. Mais, à Groix, selon les taxa considérés, le phénomène est soit considérablement accentué, soit nettement plus discret.

Même si les effectifs totaux de capture restent, comme sur la lande, inférieurs à ceux de Paimpont, ce sont de véritables explosions qui se manifestent chez les Arthropléones (82,1 fois plus sur épandage qu'en lande, contre 37,5 fois à Paimpont), Chironomidae (respectivement 17,14 et 3,2 fois), les Psychodidae (77 et 6 fois), les Haplostomates (105,3 et 4,7 fois).

Par contre, la plupart des autres groupes dont les effectifs augmentent subissent des accroissements moins marqués qu'à Paimpont (cas des Gamasidae, Staphilinidae, Scatopsidae, Sciaridae, Proctotrypoidea).

Par ailleurs, certains groupes qui voient leurs effectifs augmenter plus ou moins considérablement à Paimpont, suite aux épandages d'ordures ménagères broyées, subissent à Groix des fluctuations de sens

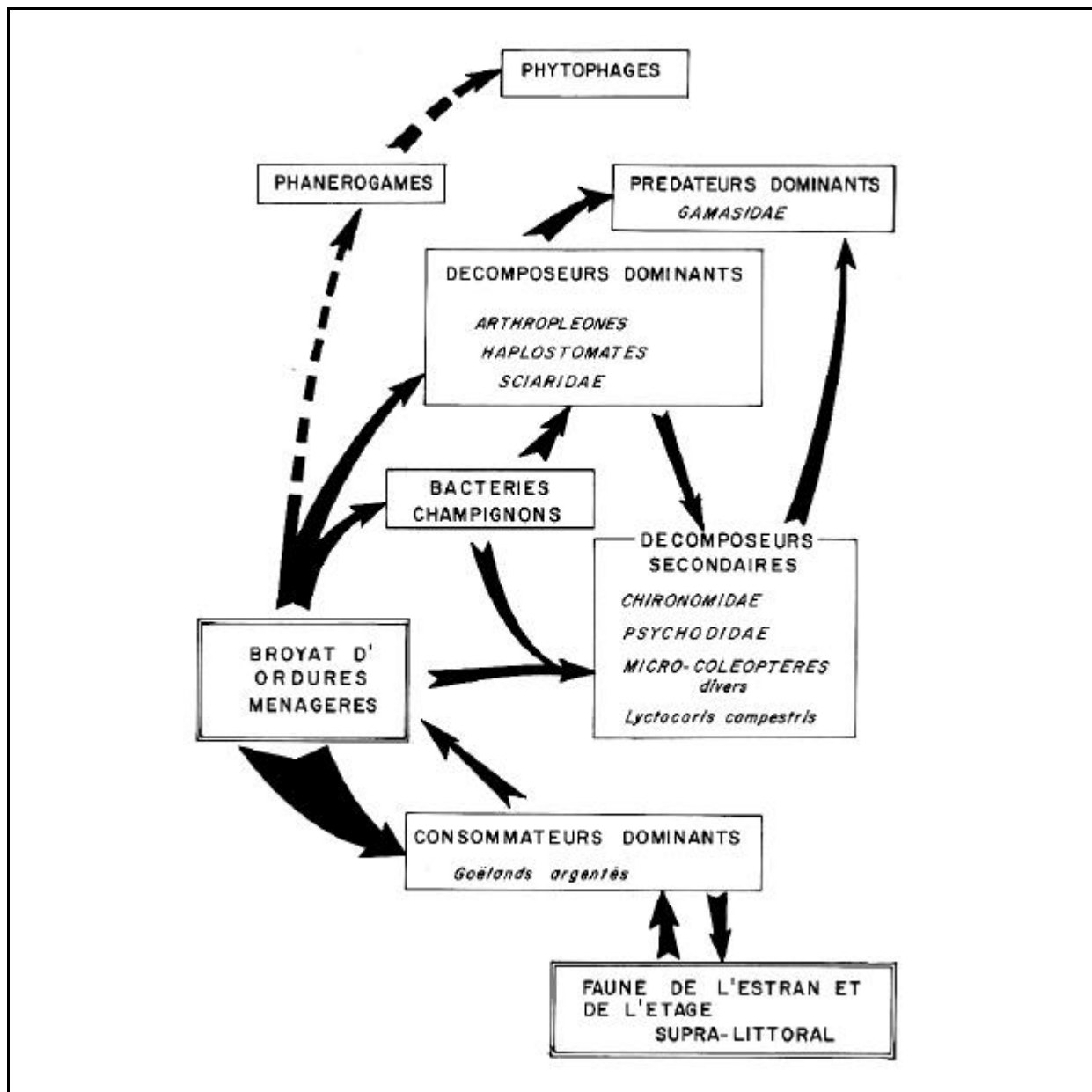
opposé, leurs effectifs diminuant sensiblement après l'épandage des déchets. C'est le cas des Bibionidae, Cecidomyiidae et Empididae. Cette inversion des modifications induites par l'épandage observée à Groix, par rapport à nos observations antérieures à Paimpont, se révèle particulièrement surprenante dans le cas des Empididae. Nous avons mis en évidence (Duviard & Blanchet, 1983 ; Duviard, Tréhen & Blanchet, 1983) qu'à Paimpont un peuplement de *Crossopalpus spp.* se développait électivement sur les épandages, alors qu'aucune des trois espèces du genre, inféodées aux milieux très enrichis en matière organique, n'avait jusqu'alors été recensée dans les divers biotopes de la région dont les Empididae avaient été étudiés (Tréhen, 1971).

Nous avons vu ci-dessus que le peuplement d'Empididae de la lande de Kerloret en Groix est plus pauvre en effectifs que celui de la lande de Paimpont. Mais ceci ne permet pas d'interpréter l'absence quasi totale sur l'épandage municipal d'un groupe dont certaines espèces sont hautement adaptées à l'exploitation d'un tel milieu, mais ne se rencontrent normalement pas en lande.

Il faut sans doute évoquer l'existence, dans la région de Paimpont, d'autres sites de production des *Crossopalpus spp.* à partir desquels la colonisation des épandages est possible. On peut penser, en particulier, aux petites fermes situées à proximité immédiate de la Station Biologique où se maintient un petit élevage bovin générateur de fumier. De tels élevages sont, sinon totalement absents, du moins rares à Groix, et tous implantés (au moment où cette étude a été réalisée) dans la partie sud-est de l'île, très en aval de l'usine de broyage par rapport aux vents dominants.

Un autre facteur enfin ne peut être négligé : le prélèvement important de matière organique encore peu décomposée par les goélands. Les Empididae, comme les autres arthropodes à larves édaphiques ou simplement détritiphages, ne trouvent sans doute pas dans les broyats d'ordures ménagères épandus en zone littorale les éléments nutritifs indispensables. Le facteur "goéland" modifie très certainement la chaîne trophique des décomposeurs successifs qui pourraient, sans lui, se développer.

Bien que cette hypothèse soit entièrement à démontrer, elle est rendue plausible par les observations de nombreux auteurs dans des domaines similaires : on se référera en particulier à Vernon (1983) travaillant à Paimpont sur les successions de nécrophages et décomposeurs observés sur cadavres de mulots. En outre, l'apport par les goélands de guano à haute teneur en azote ammoniacal modifie très certainement les caractéristiques biochimiques des épandages, toutes transformations venant compliquer les mécanismes du compostage. La figure 6 (page suivante) constitue un schéma préliminaire des rôles joués par le peuplement d'arthropodes colonisant l'épandage des ordures broyées de la station de Groix.



**Figure 6.** Schéma préliminaire de la chaîne alimentaire dans un peuplement d'arthropodes colonisant un broyat d'ordures ménagères épanchées sur une lande à ajoncs de l'île de Groix. Illustration originale de D. Duviard.

Sa comparaison avec le schéma homologue réalisé pour Paimpont (Duviard & Tréhen, 1981, fig. 14) montre que, dans l'état actuel de nos connaissances, les grands traits de cette chaîne trophique sont, à Groix, à la fois simplifiés et renforcés. La voie "phanérogame" disparaît. Les arthropodes décomposeurs et leurs prédateurs associés sont, soit nettement dominants, soit nettement secondaires, mais le prélèvement et l'exportation de matière organique par les goélands constitue un trait original et particulièrement important du système.

## CONCLUSIONS

Sur le plan pratique, les observations réalisées à Groix permettent déjà d'attirer l'attention des promoteurs et utilisateurs des usines de broyage d'ordures ménagères en milieu littoral sur deux points précis.

Il semble bien, tout d'abord, que la technique de gestion de l'épandage de Groix, telle quelle est préconisée par la Direction Départementale de l'Agriculture, impose une phase inutilement onéreuse, celle du remaniement des andains d'ordures broyées après 2-3 mois de compostage. On l'a vu, si une légère reprise de la thermophase est observée à la suite de ce remaniement, les températures atteintes alors ne peuvent espérer prolonger le rôle stérilisateur hypothétique de la thermophase, dont Kilbertus (*in litteris*) a montré que c'était un leurre, en particulier en ce qui concerne les germes pathogènes fécaux. Par ailleurs, la reprise de l'activité bactérienne qui suit ce remaniement n'aura, de toutes manières, qu'un temps très court pour s'exercer, le compostage étant interrompu brutalement après un an d'épandage. Dans le cas de Groix, on pourrait donc certainement faire l'économie de ces heures de bulldozer coûteuses en énergie.

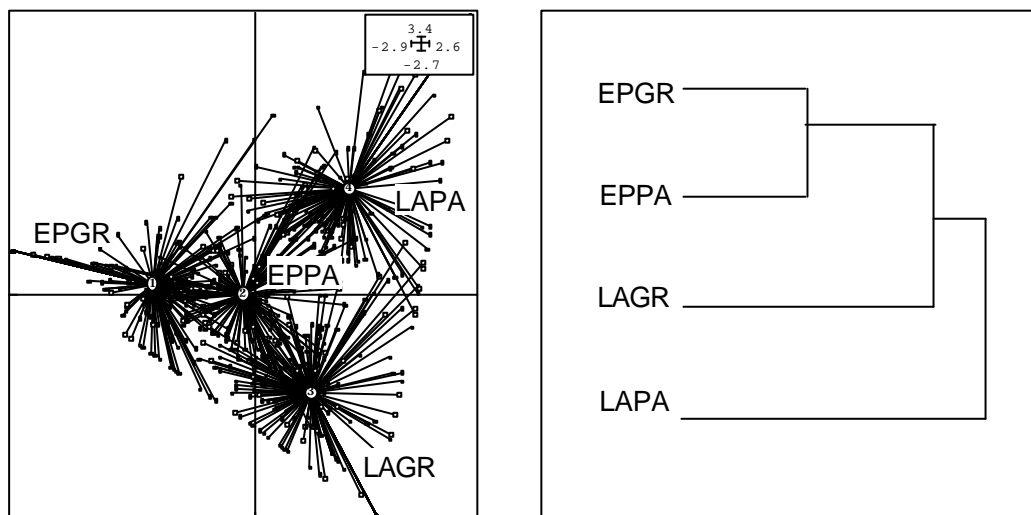
Par ailleurs, l'usine de broyage supprime très certainement une série de nuisances liées à la prolifération de certains groupes animaux sur les décharges : rats noirs sur les décharges contrôlées, mouches à larves décomposeuses de matière organique. A ce sujet, la décharge de Groix produit annuellement environ 70 mouches Thécostomates au mètre carré, soit dix fois plus qu'un mètre carré de lande. Mais les surfaces concernées sont incomparablement plus réduites et, de ce fait, la production de mouches sur épandage est nettement plus faible que celle des écosystèmes dits "naturels".

Mais le développement des populations de goélands n'est pas entravé par le broyage des ordures ménagères. Et cela pose de manière particulièrement aiguë à Groix, le problème de la survie et de l'intérêt même de la réserve ornithologique de Bec Melen qui, au lieu de servir de refuge et de site de reproduction pour une série d'espèces par ailleurs menacées, risque bien de voir se confirmer d'année en année sa vocation de rookery à goélands argentés, au plus grand détriment des espèces que l'on cherche à protéger.

### 1. Comparaison des peuplements

Dans son manuscrit de 1983, très descriptif, Dominique Duviard émettait plusieurs remarques concernant la composition respective des peuplements des landes et des épandages. S'il n'est pas possible de calculer une diversité spécifique, compte tenu du fait que les données demeurent au niveau des familles, ni de recalculer les abondances pour un même effort de piégeage dans les différentes stations (les dénombrements piège par piège étant perdus), il est cependant possible de comparer ces divers peuplements, même avec une moindre précision.

Une analyse factorielle des correspondances et une classification ascendante hiérarchique (Thioulouse *et al.*, 1997) pratiquées sur les données présentées ici (Tableau 2) ainsi que sur celles précédemment publiées par Duviard & Tréhen (1981, Tableau 2, pp. 324-325) montrent que les peuplements des zones d'épandage de Groix et de Paimpont sont relativement proches, alors que les landes à ajonc de ces deux localités se distinguent nettement, le peuplement de la lande de Paimpont s'isolant nettement des autres stations (Figure 7). Le premier plan factoriel (Figure 7a) porte 78.4% de l'inertie totale du nuage. L'axe horizontal 1 oppose les stations d'épandage aux landes alors que l'axe vertical 2 oppose nettement les landes de Groix et de Paimpont. Ce même résultat est traduit par la classification ascendante hiérarchique (Figure 7b) calculée à partir de la distance de Ward (moment centré d'ordre 2).



**Figure 7. (a)** Analyse factorielle des correspondances basée sur l'abondance des différents taxons présents sur les épandages et les landes de Groix et de Paimpont: barycentres des stations (reliés aux prélèvements correspondants) dans le plan factoriel 1-2. **(b)** Classification ascendante hiérarchique issue de l'analyse précédente. (abréviations utilisées : EPGR & EPPA = épandages de Groix et Paimpont, LAGR & LAPA = landes à ajonc de Groix et Paimpont).

A partir de ces analyses, il est déjà possible de suspecter que le type de traitement (épandage *versus* lande) s'avère primordial. Une analyse canonique des correspondances (Ter Braak, 1988) pratiquée sur les mêmes données d'abondance transformées en  $\log(x+1)$ , avec comme variables explicatives la localité, le type de traitement, le type de piégeage et enfin la hauteur des pièges (pour les pièges jaunes uniquement) montre que ces variables instrumentales expliquent significativement 50.25% de l'inertie du nuage initial de données (test de Monte-Carlo, F-ratio = 3.07,  $P < 0.01$  pour le premier axe canonique ; F-ratio = 2.78,  $P < 0.01$  pour l'inertie totale extraite). Cette analyse montre que le premier axe canonique est principalement défini par le type de traitement (épandage *versus* lande) et par le type de piégeage. Il en est de même pour le second axe et ce n'est que sur le troisième que l'effet site est manifeste.

Ainsi que le soulignait Dominique Duviard dans sa discussion, l'épandage de déchets ménagers broyés induit donc une modification radicale des peuplements d'arthropodes, tant qualitativement que quantitativement. L'effet piège traduit la spécificité du type de piégeage (faune évoluant à la surface du sol pour les pièges de Barber, insectes en vol pour les pièges jaunes et enfin arthropodes se développant réellement dans le sol des stations pour les nasses d'émergence, toutes observations déjà largement mentionnées dans la littérature). L'effet site, quant à lui, n'est vraiment décelable que pour les landes à ajoncs. Il est totalement masqué par les modifications drastiques induites par l'épandage. Il traduit, pour les landes à ajonc, l'originalité de la lande de Paimpont, dont le peuplement est à la fois plus riche en familles d'arthropodes et en individus capturés. L'hypothèse, émise par Dominique Duviard, d'une moindre diversité à Groix, liée à la fois à l'insularité et à une plus faible diversité des biotopes environnants s'en trouve renforcée. Ce diagnostic, émis dès 1983, soulignait déjà le rôle des processus de dispersion et de colonisation, ainsi que l'importance du pool régional d'espèces à partir duquel s'organisent les communautés à l'échelle locale, préoccupations qui sont actuellement au centre de nombreuses études écologiques. Il n'est pas dans l'objectif du présent article d'effectuer une revue de ces sujets. A titre d'exemple, on pourra cependant consulter la synthèse de Jacques Blondel (1995) sur les problèmes de structuration des communautés, d'insularité, de dispersion et d'hétérogénéité spatiale ou encore les articles de Den Boer (1990), Kareiva (1990), Taylor (1990).

## **2. Evolution des pratiques d'épandage**

En décembre 1995, la commune de Groix a adhéré au district de Lorient. En juin 1997, l'usine de broyage d'ordures ménagères a été transformée en usine de compactage, les ordures étant ensuite convoyées vers le centre d'enfouissement d'Inzinzac-Lochrist, sur le continent. La zone d'épandage à l'ouest de l'usine de Kerbus a été transformée en déchetterie et la décharge située près du village de Guéhello a été fermée en juillet 1997. Subsistent cependant les anciens épandages de broyats au nord de l'usine, sur le bassin versant du barrage de Port Melun.

## **3. Impact sur l'avifaune de la réserve ornithologique de Bec Melen**

Contrairement aux inquiétudes exprimées par Dominique Duviard en 1983, l'épandage d'ordures ménagères broyées à proximité de la réserve ornithologique de Bec Melen n'a pas eu de conséquences désastreuses sur le long terme. A la suite de la construction de l'usine de broyage en 1981, la population de goélands argentés sur la réserve est passée de 220 couples en 1980 à 300 en 1982, pour se stabiliser

ensuite autour de 400 couples depuis une quinzaine d'années. Sur l'ensemble de l'île, la population a subi un accroissement notable (1200 couples nicheurs en 1997). Cependant, les autres espèces nicheuses ne semblent pas avoir trop souffert de cette augmentation (Tableau 4). La fin de l'épandage des ordures ménagères en 1997 ne sera probablement pas sans conséquences sur la population de goélands argentés. Cet effet devra être évalué par un nouveau recensement, qui reste à effectuer.

**Tableau 4** Nombre de couples d'oiseaux nicheurs sur la réserve ornithologique de Bec Melen. Recensements de 1981 et 1997 (source: C. Pichot, "Maison de la Réserve", Groix).

	<b>1981</b>	<b>1997</b>
Goéland argenté	250	425
Goéland brun	30	55
Goéland marin	1	4
Cormoran huppé	28	37
Mouettes tridactyle	21	96
Pétrel fulmar	présent	28 individus maxi.

## Remerciements

Nous remercions chaleureusement Madame Zoé Duviard-Colas qui nous a autorisé à publier ce manuscrit ainsi que Madame Catherine Pichot (Maison de la Réserve, Groix) qui nous a précisé l'évolution de la réserve ornithologique et le devenir de la station de compostage. La biographie est inspirée de celle publiée par M. ROTH dans le *Bulletin de l'ORSTOM* en 1984. Monsieur Yves Picard (UMR 6553) a assuré la numérisation du manuscrit dactylographié original ainsi que la réalisation de la Figure 3.

## BIBLIOGRAPHIE

- BLONDEL J. 1995.- Biogéographie, approche écologique et évolutive. Collection d'écologie, n° 27. Masson, Paris.
- CABARET M. 1983.- Eléments de caractérisation des processus évolutifs en zones agricole, forestière et d'inculture.- D.E.A. Eco-Ethologie, Université de Rennes I.
- DEN BOER P.J. 1990.- The survival value of dispersal in terrestrial arthropods. *Biological Conservation*, 54 : 175-192.
- DES ABBAYES, H., CLAUSTRÉS, G., CORILLION, R. & DUPONT, P. 1971.- Flore et végétation du Massif Armoricaïn. Presses Universitaires de Bretagne. Saint Briec.

- DUVIARD D. 1978.- Groix, Ile des Thoniers. Chronique maritime d'une île bretonne, 1840-1940.- Editions "Quatre Seigneurs", Grenoble.
- DUVIARD D. & TRÉHEN P. 1981.- Modifications du peuplement d'arthropodes d'une lande à ajoncs de Bretagne centrale induites par l'épandage de déchets ménagers broyés.- *Acta Oecologica, Oecologia applicata*, 2 : 317-337.
- DUVIARD D. & BLANCHET F. 1983.- Studies by trapping of the Empididae (Diptera) of crushed household refuse spread on an *Ulex* heathland of central Brittany.- *Acta Oecologica, Oecologia applicata*, 4 : 109-122.
- DUVIARD D., TRÉHEN P. & BLANCHET F. 1983.- The Empididae (Diptera) of crushed household refuse spread on an *Ulex* heathland of central Brittany.- *In* New Trends in Soil Biology, Proceedings of the 8th International Colloquium of Soil Zoology (1982), P. Lebrun, H.M. André, A. De Medts, C. Grégoire-Wibo, G. Wauthy (éditeurs), Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve (Belgique) : 638-642
- KAREIVA P. 1990.- Population dynamics in spatially complex environments - Theory and data. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, 330 : 175-190.
- TAYLOR A.D. 1990.- Metapopulation, dispersal and predator-prey dynamics: an overview. *Ecology*, 71 : 429-433.
- TER BRAAK C.J.F. 1988.- Canoco, a fortran program for canonical community ordination by (partial) (detrended) (canonical) correspondance analysis, principal component analysis and redundancy analysis. INO Institute of Applied Computer Science, Wageningen, The Netherlands.
- THIOULOUSE J., CHESSEL D., DOLEDEC S., & OLIVIER J.M. 1997.- ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. *Statistics and Computing*, 7 : 75-83.
- TRÉHEN P. 1971.- Recherches sur les Empidides (Diptera) à larves édaphiques.- Thèse Doctorat d'Etat, Université de Rennes I, 280 pp.
- VERNON P. 1983.- Décomposition en période estivale de cadavres de micromammifères dans une formation pionnière de la lande armoricaine.- *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol*, 20 : 317-347.



## Biographie de Dominique Duviard <sup>2</sup>

Dominique Duviard nous a quittés en 1983, à l'âge de 43 ans. Remarquable naturaliste, il excellait aussi bien en entomologie qu'en botanique. Elève de l'ORSTOM, il soutint une thèse consacrée aux entomocœnoses de Lamto (Côte d'Ivoire), thèse qui fut publiée dans les Annales de l'Université d'Abidjan. Suivirent plusieurs notes sur les fourmis, les Hémiptères aquatiques, les insectes gallicoles ou les processus de colonisation végétale.

Après s'être consacré à l'étude de l'entomocœnose du cotonnier dans la réserve de Foro-Foro, il s'attacha pendant de longues années à l'étude de la punaise rouge du cotonnier, la "Princesse tombée du ciel" du peuple Baoulé. Il en démontra la migration, élucida les mécanismes de la perte de fonction de vol sur les lieux de reproduction, et relia sa migration aux déplacements du front intertropical. Ces travaux lui valurent une reconnaissance internationale.

De retour en France, il prit ses quartiers à la Station biologique de Paimpont (Université de Rennes I) où il s'attacha à l'étude des insectes des landes bretonnes ainsi qu'à leur rôle dans les processus d'humification des déchets. Le présent article en est une illustration, qui aurait dû être suivi de nombreux autres. Le destin en a décidé autrement, une nuit de décembre. Il était l'un des animateurs de la revue *Acta Oecologica* et venait d'être élu responsable de l'unité B11 de l'ORSTOM.

Outre ses qualités de chercheur, Dominique Duviard était doté d'une forte personnalité. Sa vision décapante du monde et son humour vif-argent, emprunt d'une humanité généreuse, nous le rendaient particulièrement proche.

Passionné par la mer, Dominique avait jeté l'ancre à l'île de Groix. Écrivain inspiré, dessinateur remarquable, il avait consacré, seul ou en collaboration, plusieurs ouvrages aux gens de mer et aux vieux gréements. Il était directeur de la collection "*La mémoire des gens de mer*" aux éditions Gallimard<sup>3</sup>.

Nous souhaitons rendre ici hommage à ses qualités de chercheur, mais plus encore, à l'ami toujours si présent à la mémoire et au cœur.

Y.R. DELETTRE

---

<sup>2</sup> Biographie inspirée de celle publiée par M. ROTH dans le Bulletin de l'ORSTOM en 1984.

<sup>3</sup> La liste des publications scientifiques et des livres de Dominique Duviard est consultable par internet sur le site : <http://perso.univ-rennes1.fr/yannick.delettre/>