

T A B L E D E S M A T I E R E S

=====

Résumé	3
Summary	5
Introduction	7
Matériel et méthodes	8
Description des espèces	10
Ecologie	15
Distribution	17
Dans le monde	17
En Belgique	19
Fréquence des récoltes	30
Extension de <i>D. caruanae</i> en Belgique	33
Considérations sur la distribution	33
Conclusions	40
Appel à une collaboration	41
Remerciements	42
Littérature	42

R E S U M E

=====

Actuellement, quatre espèces du genre *Deroceras* appartiennent à la faune belge : *D. reticulatum* (MÜLLER, 1774), *D. laeve* (MÜLLER, 1774), *D. agreste* (LINNAEUS, 1758) et *D. caruanae* (POLLONERA, 1891). Plus de 12.000 spécimens, répartis en 2.600 échantillons d'espèces de *Deroceras*, ont été examinés.

La répartition actuelle (décembre 1983) de ces limaces est comparée avec celle de décembre 1971 à l'aide de cartes U.T.M. avec des carrés de 10 km de côté. Il faut noter que nous disposons de nettement moins de données à l'époque. Pour la période de 1971 à fin 1983, les cartes annuelles de trois espèces de *Deroceras* sont comparées avec une carte montrant, pour la même année, tous les carrés échantillonnés pour des gastéropodes terrestres. Pour *D. agreste*, seul une carte de distribution est donnée avec l'indication de l'année de récolte, cela en raison du petit nombre de données à notre disposition.

Une vue d'ensemble de la répartition de chacune des quatre espèces de *Deroceras* est représentée par quatre cartes indiquant, pour chaque carré U.T.M., combien de fois l'espèce en question a été rencontrée jusque la fin de 1983.

Enfin, une série de cartes cumulatives donne une image très nette de l'extension rapide de *D. caruanae*.

D. reticulatum et *D. laeve* sont des espèces autochtones en Belgique. Elles sont actuellement très largement répandues et très communes. Parmi les gastéropodes terrestres, *D. reticulatum* est probablement l'espèce la plus commune dans notre pays.

En Belgique, *D. reticulatum* peut être trouvé dans chaque carré U.T.M. de 10 km de côté, généralement en grand nombre. Nous disposons de données provenant de 96% des carrés U.T.M. échantillonnés en Belgique, les 4% restants n'ayant aucune signification faunistique. Cette espèce vit dans quasi tous les biotopes. Elle est presque toujours présente dans les dépotoirs. *D. reticulatum* est une espèce nettement synanthrope, qui cause des dégâts à de nombreuses plantes cultivées.

D. laeve se rencontre jusqu'à présent dans 55% des carrés U.T.M. échantillonnés. Elle est répandue dans tout le pays, principalement dans les provinces d'Anvers et du Limbourg. Elle vit surtout sur des terrains très humides. Elle n'est pas aussi synanthrope que l'espèce précédente. On la trouve rarement en grand nombre.

D. agreste pourrait être une espèce autochtone. Dans ce cas, elle atteint en Belgique la limite occidentale de son aire de répartition sous cette latitude. Cette espèce est très rare dans notre pays, avec un nombre limité de populations locales dans les quatre provinces du sud. Jusqu'à présent seulement 13 observations nous sont connues, toutes datant de la période de 1972 à 1976. Cependant, il est également possible que ces populations soient le résultat d'introductions plus ou moins récentes. Etant donné que *D. agreste* n'est pas une espèce synanthrope, sa répartition se fera principalement par des voies naturelles. Il est clair que, dans ce cas, une extension rapide sur de grandes surfaces est exclue.

Manifestement *D. caruanae* n'est pas une espèce autochtone en Belgique. Cette limace a été introduite dans notre pays peu avant 1968. Plusieurs introductions successives ont très vraisemblablement eu lieu. A partir de 1972, le nombre de récoltes a très rapidement augmenté surtout dans la partie septentrionale du pays, de telle sorte que nous pouvons parler d'une extension explosive. Quinze ans après la première découverte de *D. caruanae* en Belgique, elle est devenue une de nos limaces les plus communes. Nous l'avons déjà trouvée dans 57% des carrés U.T.M. échantillonnés. Elle vit dans presque tous les biotopes et est peu exigeante en ce qui concerne le milieu. L'espèce est souvent rencontrée en grand nombre, et en compagnie de *D. reticulatum*. En Belgique, *D. caruanae* est indiscutablement une espèce synanthrope. Actuellement, elle est même plus répandue que *D. laeve* sauf en Ardennes.

Quelques considérations sont avancées en rapport avec la distribution des espèces de *Deroceras*, et en particulier avec l'extension de *D. caruanae*.

En plus d'une brève description des quatre espèces de limace, quelques données inédites sur leur écologie sont mentionnées.

Pour terminer, un appel est lancé aux malacologistes non-professionnels et professionnels, ainsi qu'aux naturalistes, afin qu'ils communiquent leurs données personnelles sur les gastéropodes terrestres (particulièrement sur le genre *Deroceras*) à la Section des Invertébrés récents de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Nous espérons ainsi pouvoir compléter les cartes de distribution et suivre l'évolution de la répartition de ces limaces.

S U M M A R Y

=====

*The distribution of the species of the genus Deroceras RAFINESQUE, 1820
in Belgium (Gastropoda, Pulmonata, Agriolimacidae)*

Four species belonging to the genus *Deroceras* are known from Belgium :
D. reticulatum (MÜLLER, 1774), *D. laeve* (MÜLLER, 1774), *D. agreste* (LINNAEUS, 1758) and *D. caruanae* (POLLONERA, 1891).

In total more than 12.000 specimens representing circa 2.600 lots of *Deroceras* species were identified and recorded on U.T.M. grid maps with 10 x 10 km squares.

The distribution of *D. reticulatum*, *D. laeve* and *D. caruanae* as known at the end of 1971 is compared with a map showing all records of landsnail species in Belgium till then. A similar comparison is given for the year 1983. From the period 1972-1983, year to year maps showing all records of each of these three *Deroceras* species, are compared with a corresponding map compiling all landsnail records of the same year. For *D. agreste*, only one distribution map is given. The numbers indicate the year of recording.

For each of the four *Deroceras* species a general map is presented, with every 10 x 10 km square indicating the number of recordings up to December 1983.

At present *D. reticulatum*, *D. laeve* and *D. caruanae* are very widespread and common, the first being probably the most common landsnail species in Belgium.

D. reticulatum and *D. laeve* are autochthonous species in Belgium.

D. reticulatum can be found in any 10 x 10 km square in Belgium and generally in large numbers. Records from 96% of the sampled 10 x 10 km squares are at our disposal, the remaining 4% having no faunistic significance. The species lives in almost any kind of biotope and scarcely fails on rubbish-tips. It is a synanthropic slug, to be regarded as a major pest of many crops.

D. laeve has been recorded up to now in 55% of the sampled 10 x 10 km squares in Belgium, in a wide variety of damp or very damp biotopes. It is rarely found in large numbers.

D. agreste could be autochthonous in Belgium, attaining here the westernmost edge of its actual range. The species seems to be very rare in Belgium with a limited number of local populations in the four southern provinces. Up to now only 13 records are known from the period 1972-1976. However, these populations could also be the result of introductions. Since *D. agreste* is not synanthropic, the species is mainly thrown on natural ways for dispersal. It is clear that in such a case a rapid dispersal is excluded.

D. caruanae is definitely not autochthonous in Belgium. The slug was introduced in Belgium shortly before 1968. Most probably there have been a number of subsequent introductions. From 1972 on, the number of records increased very rapidly, showing an explosive dispersal of this slug. A series of cumulative maps clearly shows this phenomenon. Fifteen years after the first record, *D. caruanae* became one of our commonest landsnails, having been recorded in 57% of the sampled 10 x 10 km squares in Belgium. It is obvious that *D. caruanae* is a synanthropic species in Belgium and occupies the same habitat as *D. reticulatum*. This could explain the imposing extension in relation with human activities. At present *D. caruanae* is more densely distributed than *D. laeve*, except in the Ardennes.

A brief description of the four *Deroceras* species is given. Moreover, unpublished ecological data on these slugs are presented.

I N T R O D U C T I O N

=====

Les données globales sur la distribution des mollusques terrestres et dulçaquicoles de Belgique remontent aux publications de W. ADAM datant de 1947 et 1960.

En Europe, la recherche malacologique s'est largement intensifiée pendant les 20 dernières années. La "Cartographie des Invertébrés Européens" (C.I.E. ou également "European Invertebrate Survey"), qui a commencé en 1969, y a certainement largement contribué. Un des objectifs du projet C.I.E. est de promouvoir et d'encourager la compilation, la cartographie et l'interprétation des données concernant la distribution des Invertébrés en Europe, ainsi que des données écologiques se rattachant à ceux-ci.

La Belgique y a également apporté sa collaboration. Sous la direction du Dr. J. VAN GOETHEM, une nouvelle impulsion a été donnée à l'étude de la malacofaune belge en 1970. Durant les années suivantes, la Belgique a été échantillonnée intensivement et les collections déjà considérables de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (I.R.Sc.N.B.) s'agrandirent encore. Durant cette période, quelques espèces, parmi lesquelles *D. caruanae* (POLLONERA, 1891) et *D. agreste* (LINNAEUS, 1758), ont été décrites comme nouvelles pour la faune belge (J.L. VAN GOETHEM, 1974).

En 1977, grâce à un fonds particulier (F.R.F.C. projet n° 2.0073.77) et surtout grâce à la collaboration du "Laboratorium voor Algemene Dierkunde" (Directeur Prof. Dr. W.N. VERHEYEN) du "Rijksuniversitair Centrum Antwerpen (R.U.C.A.)", cette recherche faunistique et écologique fut intensifiée. Dans le cadre du projet mentionné plus haut, le Dr R. MARQUET et M. W. WENDELEN ont échantillonnés, entre 1977 et 1982, 1.516 localités dispersées partout en Belgique. Ils ont récolté 2.753 échantillons qui représentent environ 130.000 spécimens de gastéropodes terrestres.

Ce travail a abouti à une thèse de doctorat (R. MARQUET, 1982) qui constitue un ouvrage de base pour toutes recherches ultérieures sur la distribution et l'écologie des mollusques terrestres de Belgique. Cet ouvrage volumineux sera publié en fascicules au cours des prochaines années.

En plus de ce travail de terrain, un programme volumineux a été réalisé en laboratoire. Depuis 1979, toutes les données, provenant des collections considérables de l'I.R.Sc.N.B., sont codées et introduites dans un ordinateur. Lorsque ce travail particulièrement long et fastidieux sera mené à bien, nous disposerons d'une information qui, mis à part son potentiel scientifique, pourra être utilisée in situ dans un champs d'applications variées. Un avant goût de ces applications pratiques est la réalisation des cartes de l'extension explosive de deux espèces de limaces (*Boettgerilla pallens* et *Dero-ceras caruanae*) pendant les années septante.

Le but de ce travail est de présenter la distribution des différentes espèces de *Deroceras* en Belgique à l'aide de cartes U.T.M., et d'en discuter. En outre, l'extension de *D. caruanae*, rencontré pour la première fois en Belgique en 1968, est développée. En plus d'une brève description des quatre espèces de *Deroceras* qui vivent en Belgique, quelques observations écologiques inédites, sont mentionnées.

Dans un cadre plus large, ce document de travail doit être considéré comme un pas dans la réalisation d'un "Atlas des Mollusques terrestres de Belgique".

M A T E R I E L E T M E T H O D E S

=====

Ce document de travail se base sur 2.600 échantillons de limaces trouvées en Belgique et appartenant au genre *Deroceras*. Ces échantillons représentent en tout environ 12.000 spécimens qui (pour la plupart) font partie des collections de l'I.R.Sc.N.B.

La distribution des différentes espèces de *Deroceras* est présentée à l'aide de cartes géographiques de la Belgique avec un quadrillage U.T.M. (UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR), qui se décompose en 375 carrés de 10 km de côté. Dans ce nombre sont compris les carrés qui recouvrent les frontières et ne concernent qu'en partie le territoire belge. Il faut remarquer d'autre part qu'il y a aussi quelques aires trapézoïdales un peu plus petites dans la zone de compensation située le long du méridien de 6°E.

Le grand avantage de ce quadrillage U.T.M. est la possibilité d'intégrer facilement les données de tous les pays dans une carte U.T.M. de l'Europe.

Les symboles utilisés peuvent être divisés en deux séries :

- D'une part, les symboles utilisés dans le cadre de la C.I.E. Toutes les données ont été vérifiées par au moins un des auteurs.

* Antérieur à 1950, spécimens récoltés ou observés vivants.

● A partir de 1950, spécimens récoltés ou observés vivants.

- D'autre part les symboles se rapportant à une seule année (période 1972-1983). Toutes les données ont été vérifiées par au moins un des auteurs.

◆ Espèce du genre *Deroceras*; spécimens récoltés ou observés vivants.

■ Carré U.T.M. échantillonné; gastéropodes terrestres récoltés ou observés vivants.

⑦ Récolte de *D. agreste* au cours d'une année déterminée (de 1972-1976).

Les cartes de distribution peuvent être divisées en 4 catégories :

1. Cartes annuelles. Une série de cartes montrant les prélèvements des espèces du genre *Deroceras* au cours d'une seule année (sauf pour *D. agreste*, voir ci-dessous). Chacune de ces cartes est comparée avec une carte sur laquelle est indiquée le nombre total des carrés échantillonnés dans la même année (cartes 5-52). Chaque carte est accompagnée d'un pourcentage indiquant le nombre de carrés positifs, pour une espèce définie, par rapport au nombre total de carrés U.T.M. échantillonnés dans la même année.

2. Cartes de distribution à terme. Ces cartes montrent la distribution des différentes espèces de *Deroceras* ainsi que le nombre de carrés U.T.M. échantillonnés à la fin d'une période déterminée. Les cartes 1-4 représentent la situation à la fin de 1971. Les cartes 53-57 montrent les données obtenues jusqu'à la fin de 1983.

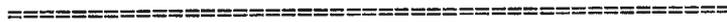
3. Cartes des fréquences de récoltes. Ces cartes indiquent pour chaque carré combien de fois au cours des années, une espèce définie y a été trouvée (cartes 58-61).

4. Cartes cumulatives (uniquement pour *D. caruanae*). Une série de cartes résultant de l'addition des données des années précédentes à chaque carte annuelle à partir de 1968 jusqu'à 1983 inclus. Nous obtenons ainsi une image de l'extension de *D. caruanae* depuis le premier prélèvement jusqu'en décembre 1983 (cartes 62-74).

Il faut bien entendu interpréter ces cartes de distribution avec prudence. Nous sommes bien conscients qu'elles ne donnent qu'une image toute relative de la réalité. Le manque de données pour de nombreux carrés U.T.M. ne signifie nullement que l'espèce en question y est absente. Enfin, il ne faut pas perdre de vue que chaque carré U.T.M. représente une surface de 100 km²!

Les méthodes d'échantillonnage utilisées ont été décrites de manière détaillée par R. MARQUET (sous presse).

DESCRIPTION DES ESPECES



CLE DES FAMILLES

Les limaces terrestres rencontrées dans notre pays appartiennent à cinq familles différentes de la classe des gastéropodes : Arionidae (arionidés), Boettgerillidae (boettgerillidés), Milacidae (milacidés), Limacidae (limacidés) et Agriolimacidae (agriolimacidés). Ces cinq familles sont bien caractérisées anatomiquement, bien que les spécialistes ne soient pas encore entièrement d'accord sur le rang taxonomique du dernier groupe cité. Les familles peuvent également être distinguées assez aisément par leurs caractères externes.

1. - Pneumostome situé *en avant* du milieu du bord droit du manteau; queue sans carène dorsale Arionidae.
- Pneumostome situé *en arrière* du milieu du bord droit du manteau; queue avec une carène dorsale (parfois très courte) 2.
2. - Carène dorsale sur toute la longueur de la queue, *atteignant* le bord postérieur du manteau; manteau avec des sillons caractéristiques. . . 3.
- Carène dorsale présente seulement sur la partie postérieure de la queue, *n'atteignant pas* le bord postérieur du manteau; manteau sans sillons caractéristiques 4.
3. - Manteau présentant *deux fins sillons* sur le côté droit (un vers l'arrière et l'autre vers l'avant) Boettgerillidae.
- Manteau présentant *un sillon en forme de lyre* en son milieu Milacidae.
4. - Animal en général de petite taille, avec un manteau relativement grand; *un anneau de couleur pâle* autour du pneumostome; sur le dos et les flancs des petits tubercules aplatis, séparés par des sillons peu profonds; sole pédieuse divisée longitudinalement en 3 zones striées transversalement, la zone médiane présentant des sillons en forme de "V" dirigés vers l'arrière Agriolimacidae.
- Animal en général de grande taille, avec un manteau relativement petit; *pas d'anneau de couleur pâle* autour du pneumostome; tubercules du dos et des flancs plus grands et plus accentués, séparés par des sillons plus profonds; sole pédieuse divisée longitudinalement en 3 zones striées transversalement, la zone médiane présentant des sillons droits Limacidae.

DESCRIPTION

Quatre espèces de la famille des Agriolimacidae (agriolimacidés) vivent actuellement dans notre pays. Elles appartiennent toutes au genre *Deroceras* : *D. reticulatum* (MÜLLER, 1774), *D. laeve* (MÜLLER, 1774), *D. agreste* (LINNAEUS, 1758) et *D. caruanae* (POLLONERA, 1891). Deux autres espèces au moins pourraient encore être rencontrées en Belgique, en vertu de leur distribution en Europe : *D. sturanyi* (SIMROTH, 1894) et *D. rodnae* (GROSSU & LUPU, 1965).

Nos espèces belges de *Deroceras* peuvent être facilement reconnues, aussi bien par des caractères externes qu'internes. Comme caractères internes, c'est principalement la structure du pénis et de ses appendices qui est importante pour l'identification.

Deroceras reticulatum (MÜLLER, 1774), petite limace grise ou
limace réticulée (figs 1-2; 9)

Limace de taille moyenne, 3,5 - 5 cm de long (exceptionnellement jusqu'à 6 cm de long); beige à gris-jaune, parfois brunâtre, le plus souvent avec une réticulation de petites taches plus foncées surtout dans les sillons de la queue; manteau environ 1/3 de la longueur du corps, avec de fins sillons concentriques; autour du pneumostome, un anneau pâle à contour vague; partie postérieure de la queue pointue; sole pédieuse claire; mucus incolore et visqueux (d'un blanc laiteux après des stimulations répétées); pénis avec un petit appendice, lobé de manière caractéristique, présentant une à quatre ramifications de longueurs différentes; ovotestis (gonade hermaphrodite) de forme allongée, gris-brun, bien visible et situé loin en arrière entre les organes viscéraux.

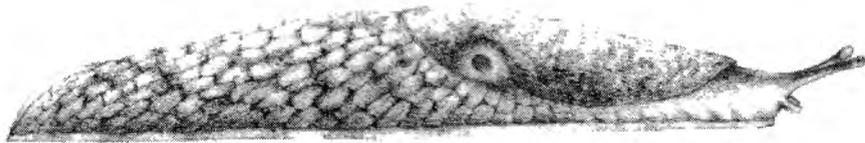
Deroceras laeve (MÜLLER, 1774), limace champêtre (figs 3-4; 10-11)

Limace de petite taille, 1,5 - 2,5 cm de long; peau translucide, marron à brun foncé, habituellement avec des taches plus foncées; manteau un peu plus pâle, atteignant presque la moitié de la longueur du corps, avec des sillons moins abondants mais plus nets que chez les autres espèces de *Deroceras*; le bord du pneumostome plus pâle que le reste du manteau; partie postérieure de la queue pointue; sole pédieuse brune; mucus incolore et aqueux; appareil génital apparaissant sous deux formes : une forme aphallique avec un pénis rudimentaire, qui manque souvent totalement, et une forme phallique avec un long pénis svelte, muni d'un appendice variable mais simple.

Deroceras agreste (LINNAEUS, 1758), limace agreste (figs 5-6; 12)

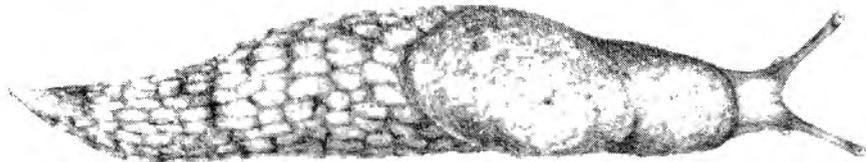
Limace de taille moyenne, 3,5 - 5 cm de long (rarement 6 cm de long); d'un brun-jaune pâle sans réticulation, parfois un peu plus brune ou plus grise sur le dos; de nombreux petits tubercules sur la peau; tête et tentacules souvent d'un brun-jaune plus foncé; manteau environ 1/3 de la longueur du corps avec de fins

Fig. 1



x 2,5

Fig. 2



Deroceras reticulatum (MÜLLER, 1774)

Fig. 3



x 2,5

Fig. 4



Deroceras laeve (MÜLLER, 1774)

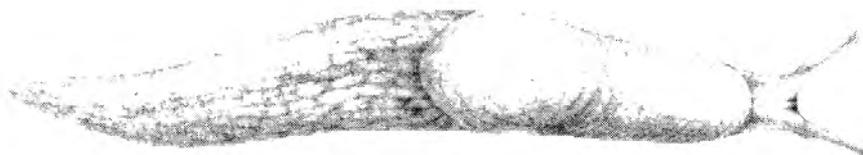
sillons concentriques; autour du pneumostome un anneau pâle; partie postérieure de la queue pointue; sole pédieuse blanchâtre ou beige; mucus incolore et visqueux (d'un blanc laiteux après des stimulations répétées); pénis avec un petit appendice non-ramifié, plus ou moins courbé; ovotestis (gonade hermaphrodite) petit, brun foncé, situé entre les organes viscéraux.

Fig. 5



x 2,5

Fig. 6



Deroceras agreste (LINNAEUS, 1758)

Fig. 7



x 2,5

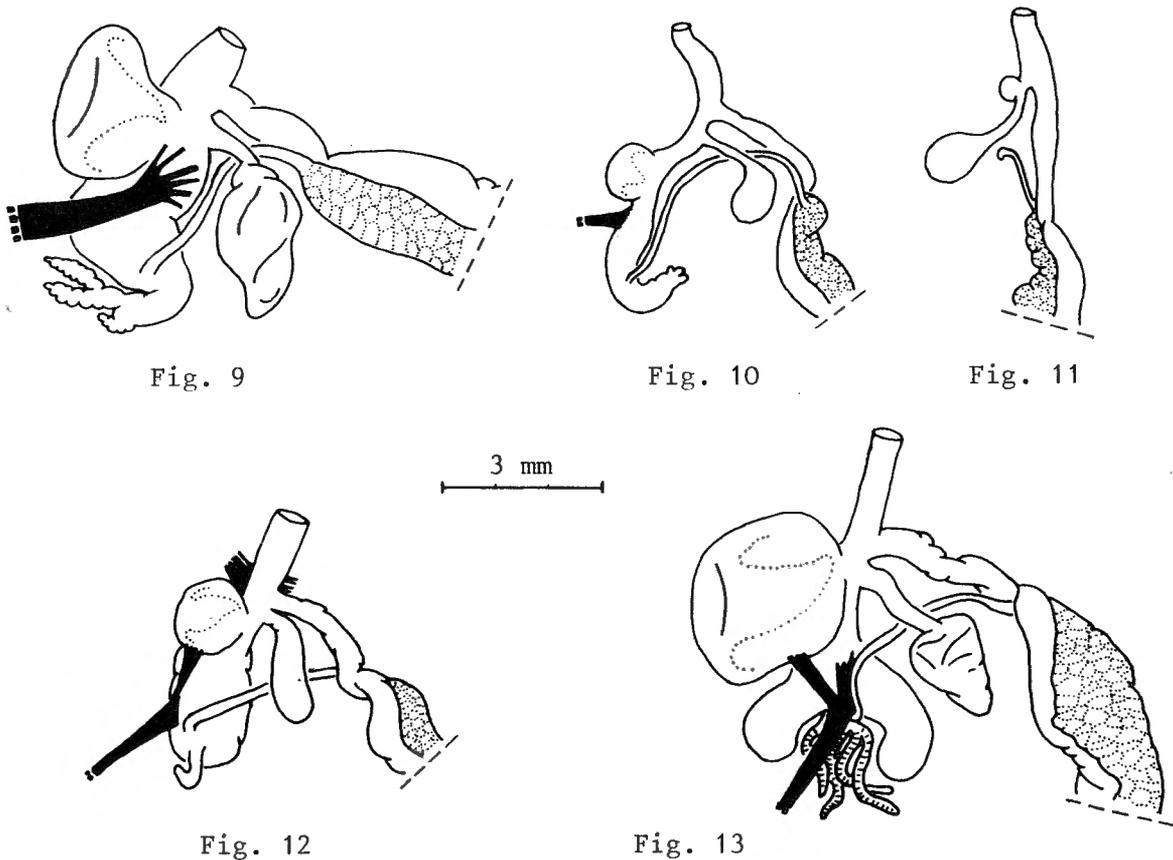
Fig. 8



Deroceras caruanae (POLLONERA, 1891)

Deroceras caruanae (POLLONERA, 1891) (figs 7-8; 13)

Limace de taille petite à moyenne; 2,5 - 3,5 cm de long; peau légèrement translucide; d'un brun clair ou foncé, assez souvent avec des nuances rougeâtres ou violettes, parfois plus grise ou plus noire, souvent avec de petits points bruns, gris ou noirs, ne formant pas une réticulation; manteau plus clair que



Figs 9-13 : *DETAIL DE L'APPAREIL GENITAL. LE PENIS ET SES APPENDICES. (x7).*
Fig. 9 : *D. reticulatum*; Fig. 10 : *D. laeve* (forme "phallique");
Fig. 11 : *D. laeve* (forme "aphallique"); Fig. 12 : *D. agreste*;
Fig. 13 : *D. caruanae*.

la queue, environ 1/3 de la longueur du corps, avec de fins sillons concentriques; autour du pneumostome un anneau pâle et très distinct; partie postérieure de la queue très arrondie vue de côté, comprimée latéralement; sole pédieuse grisâtre; mucus incolore et aqueux; mésentérium ou membrane viscérale noire (visible à travers la peau); pénis avec deux appendices lobés en forme de fer à cheval (appendices d'une longueur légèrement différente); entre ces deux lobes, 2 à 5 appendices filiformes non-ramifiés. Cette espèce est très active; en mouvement, la limace fait nettement ressortir sa tête du dessous de son manteau et la balance souvent d'un côté à l'autre.

Pour une description plus complète de *D. caruanae* et de *D. agreste*, voir J.L. VAN GOETHEM, 1974.

E C O L O G I E

=====

L'écologie des espèces du genre *Deroceras* a été étudiée en détail par R. MARQUET (cf. J.J. DE WILDE et al., 1983b, p. 10; R. MARQUET 1982; sous presse). En résumé, R. MARQUET a comparé la répartition des échantillons des espèces de *Deroceras* par rapport à huit paramètres statistiques, avec la répartition de tous les mollusques terrestres trouvés durant la même période (1977-1982). Ces paramètres sont : la végétation, le sol, l'humidité du sol, les situations de borne*, les interventions humaines dans le milieu, le substrat, la teneur en carbonate de calcium et l'acidité du sol.

Nous en tirons les conclusions suivantes.

Deroceras reticulatum (MÜLLER, 1774)

C'est notre limace la plus commune et même parmi les autochtones, notre gastéropode terrestre le plus commun. En effet, elle est présente dans presque chaque biotope, sauf les landes à bruyère et les hautes tourbières. On la rencontre le plus souvent sur les terrains influencés par l'homme, près des bâtiments, dans les décharges, les terrains vagues, les jardins, les champs et le long des chemins et des sentiers. Il est à noter que dans les grandes étendues boisées (telles la Forêt de Soignes ou le Bois de Meerdaal), elle se limite généralement aux zones de lisière et aux sentiers. Dans les plantations de peupliers et dans les petits bois fort perturbés par l'homme, elle pénètre jusqu'au centre. Elle est très rare sur les formations rocheuses; elle reste généralement limitée aux rigoles situées au pied des rochers. *D. reticulatum* est abondante dans les jonchaies et la végétation des berges, tout comme *D. laeve* suivante. C'est une des seules espèces de limaces qui puissent vivre dans les régions dunaires (Argousier, Oyat). Elle y est cependant presque toujours limitée aux zones inférieures où se trouvent souvent des immondices, des décombres, etc.

D. reticulatum est présent sur n'importe quel type de sol mais elle est plus courante sur les sables argileux et limoneux. Cette espèce tolère des sols très acides et pauvres en carbonate de calcium (jusqu'à pH 2). Elle est toutefois commune sur les sols riches en carbonate de calcium (jusqu'à pH 8).

D. reticulatum, aussi bien que *D. laeve*, est commun sur sol humide. L'espèce vit également sur des terrains marécageux, mais en moins grand nombre que *D. laeve*. Par contre, *D. reticulatum* apparait également sur les sols plus secs.

Deroceras laeve (MÜLLER, 1774)

D. laeve est moins courante dans les bois de conifères, de feuillus et dans les bois à essences mixtes que ce que l'on pourrait croire sur base de l'en-

* Situation de borne signifie un endroit où il y a, sur une aire limitée, une nette différence dans le relief ou la végétation.

semble des échantillons. Elle est par contre très commune dans les plantations de peupliers, les aunaies, les jonchaies et différents types de végétation herbacée le long des berges. Cette espèce est absente sur les rochers. Elle apparaît, bien qu'assez rarement, dans les landes à bruyère, notamment dans les zones très humides à *Molinia* (molinie). Sur les terrains influencés par l'homme, *D. laeve* est beaucoup moins abondant que *D. reticulatum* et *D. caruanae*.

D. laeve se retrouve le plus souvent sur des sols sablo-argileux. On la rencontre aussi bien sur des sols acide que basique (de pH 2 à 8). Si elle est absente sur les rochers, elle semble plus commune sur sol pauvre en carbonate de calcium que sur sol riche en carbonate de calcium.

Cette espèce se trouve surtout sur sol humide; elle est aussi commune sur sol marécageux, sur prairie irondée ou sur prairie dont seuls les 5 premiers cm sont à sec. *D. laeve* est généralement absente dans les zones plus sèches.

Deroceras caruanae (POLLONERA, 1891)

Cette espèce est attachée aux terrains influencés par l'homme dans une plus large mesure que *D. reticulatum**. Elle est plus commune que la dernière espèce citée; dans les jardins, les terrains vagues, les ruines, les décharges, etc. Elle se limite strictement aux zones de lisière des grands bois. Elle ne vit pas dans les bois de conifères et est rare, ou même absente des plantations de peupliers. Dans la végétation herbacée des berges, *D. caruanae* est moins fréquent que les deux espèces précédentes. On le trouve surtout sur des sols sableux et peu sur les roches calcaires ou schisteuses. Elle n'est, pas plus que les espèces précédentes, associée à une teneur en carbonate de calcium du sol. On peut dire à peu près la même chose que pour *D. reticulatum* du point de vue de la teneur en eau du sol : on trouve *D. caruanae* le plus souvent sur terrains humides mais elle est aussi présente sur les terrains marécageux et les terrains poussiéreux. De façon générale, son biotope semble pouvoir être plus sec que celui des deux espèces précédentes.

Vu que *D. caruanae* et *D. reticulatum* vivent dans le même habitat et se rencontrent souvent ensembles, nous supposons que certains paramètres de leur niche écologique diffèrent. Une étude plus approfondie de la biologie (alimentation, activité, reproduction, etc.) de ces deux espèces s'avère nécessaire pour déterminer ces différences.

Il est également possible que *D. caruanae* et *D. reticulatum* occupent une même niche écologique, ce qui impliquerait une compétition entre elles. Nous pourrions ainsi observer le recul d'une des deux espèces.

Deroceras agreste (LINNAEUS, 1758)

Nous possédons des données trop incomplètes pour fournir une conclusion sur la préférence de milieu de cette espèce. Jusqu'à présent la plupart des spécimens

* Ce qui peut être en rapport avec le fait que *D. caruanae* est surtout introduit sur ce type de terrain.

proviennent de prairies humides situées loin des agglomérations. Cette espèce a été trouvée en grand nombre dans seulement deux localités (dans le sud de la province de Namur).

En résumé, nous pouvons restituer sous forme de tableau les différences et les points communs dans l'écologie des trois espèces de *Deroceras* les plus communes en Belgique.

BIOTOPE	<i>D. laeve</i>	<i>D. reticulatum</i>	<i>D. caruanae</i>
riche en carbonate de calcium/basique	+	++	++
pauvre en carbonate de calcium/acide	++	++	++
sol poussiéreux	-	+	+
sol humide	++	+	+
sol marécageux	++	+	-
sable argileux	+	++	+
sable	+	+	++
Pierre calcaire/schiste	-	-	-
rochers	-	-	-
berges	++	+	+
peupliers	++	+	-
lisières des bois	-	+	+
bois feuillus	-	-	-
bois de sapins	-	+	-
terrains influencés par l'homme	+	++	++

Fréquence des espèces de *Deroceras* dans certains biotopes:
 ++ très nombreux; + présent; - absent ou rare.

Du point de vue écologique, *D. laeve* est plus ou moins séparé des autres espèces par sa présence optimale sur terrains très humides, qui sont des biotopes plutôt marginaux pour *D. reticulatum* et *D. caruanae*. Ces deux dernières espèces présentent les mêmes préférences écologiques, *D. caruanae* se rencontrant en général dans des conditions un peu plus sèches que *D. reticulatum*.

Les terrains influencés par l'homme sont les biotopes préférentiels des deux dernières espèces; elles s'y rencontrent fréquemment, souvent en grand nombre.

D I S T R I B U T I O N

=====

DANS LE MONDE

Les limaces du genre *Deroceras* se rencontrent dans à peu près toute la région holarctique (Eurasie, Amérique du Nord, Afrique du Nord).

Parmi les espèces de la faune belge, *D. laeve* et *D. reticulatum* ont la plus grande répartition en Europe. La première espèce est répandue dans presque toute la région holarctique et y est probablement autochtone, même en Amérique du Nord. Elle est plutôt rare dans le nord de la Scandinavie. *D. laeve* a en outre

été introduit dans plusieurs régions tropicales et subtropicales et dans de nombreuses îles.

D. reticulatum se rencontre dans toute l'Europe, de l'Islande et des îles Shetland jusque dans la région balkanique. L'espèce a été introduite en Amérique du Nord, au Pérou, en Afrique du Sud, en Australie, en Tasmanie, en Nouvelle-Zélande, etc...

D. agreste se rencontre surtout en Europe septentrionale, centrale et orientale. Il est néanmoins difficile de délimiter avec précision l'aire de répartition de cette espèce, en raison de la confusion fréquente avec *D. reticulatum*.

D. caruanae n'a été découvert sur l'île de Malte qu'à la fin du siècle dernier. Selon KERNEY *et al.* (1983, p. 194), il s'agit d'une espèce originaire du sud-est de l'Europe, montrant actuellement une extension rapide vers le nord. L'espèce a été rencontrée pour la première fois en Grande-Bretagne aux environs de 1930 (QUICK, 1949, p. 28; 1960, p. 177). CHEVALIER (1973, p. 206) suppose que l'espèce pourrait être autochtone dans les îles Britanniques et en France, le long des côtes (première récolte : Marseille, 1948). La présence de *D. caruanae* le long des côtes françaises serait en rapport avec le biotope préférentiel de cette espèce maritime. Ce dernier auteur considère les observations faites au Centre de la France comme la conséquence d'introduction secondaires. Il renvoie le lecteur aux découvertes de coquilles fossiles (Holocène) par HAYWARD (1954a, p. 403). Tout comme pour *Boettgerilla pallens* SIMROTH, 1912 (voir J.J. DE WILDE *et al.*, 1983b, p. 12), cette hypothèse doit être considérée comme purement spéculative. En effet, jusqu'à quel degré, les identifications de coquilles de limaces sont-elles fiables? Divers auteurs (e.a. REUSE, 1983, p. 199) disent qu'il est presque impossible d'identifier les espèces de limace en se basant uniquement sur leur coquille.

D'ailleurs, *D. caruanae* a été signalé durant les dernières décennies dans d'autres pays européens: Suède, Danemark, Finlande, Allemagne, Suisse, Autriche, Hongrie, Italie, Pays-Bas, Espagne, Belgique. En plus, il semble que cette limace ait aussi été importée aux Etats-Unis et en Afrique du Sud. Dès lors, il est presque certain que *D. caruanae* a été introduit dans plusieurs pays d'une façon anthropogène, c'est à dire suite à l'activité de l'homme. Ensuite, la limace se disperse à partir de ce point d'introduction, surtout dans les biotopes fort influencés par l'homme.

Nous pensons donc que *D. caruanae* est une espèce méditerranéenne; les premières découvertes en Grande-Bretagne et en France seraient les précurseurs du phénomène d'expansion générale de cette espèce en Europe et ailleurs, surtout suite à l'activité de l'homme.

Il n'est absolument pas certain que la progression apparente de *D. caruanae* du sud vers le nord durant les dernières décennies, se soit réellement produite ainsi. Cette question se pose de la même façon pour la migration d'est en ouest de *B. pallens*. Nous ne devons en effet pas oublier que nous ne possédons qu'une partie des données réelles du problème.

EN BELGIQUE

D. reticulatum et *D. laeve* sont sans conteste autochtones en Belgique.

Le problème est plus compliqué pour *D. agreste*. Cette espèce a été rencontrée pour la première fois en Belgique en 1972, à Dinant (M. LAMBIOTTE: 3 exemplaires) et à Gochenée (W.N. NEUTEBOOM: 1 exemplaire). Depuis lors, cette espèce n'a été trouvée qu'à 11 autres stations, toutes dans la moitié sud du pays. Nous ne pouvons donc pas être certains que cette espèce est vraiment autochtone en Belgique.

La première récolte de *D. caruanae* en Belgique s'est faite en 1968 à Woluwé-Saint-Lambert (arr. Bruxelles) où J. VAN GOETHEM et A. LIEVROUW ont trouvé 6 exemplaires adultes et un juvénile.

Nous sommes persuadés que *D. caruanae* n'est pas une espèce autochtone en Belgique mais qu'elle a été récemment introduite. Nous nous basons sur les arguments suivants* :

- Aucun exemplaire de *D. caruanae* n'a été découvert lors de l'échantillonnage intensif de notre pays par W. ADAM et ses collaborateurs durant la période de 1935 à 1947 inclus;
- Aucun exemplaire de *D. caruanae*, récolté avant 1968, n'existe dans les collections très vastes de l'I.R.Sc.N.B.;
- Dans d'autres pays européens, *D. caruanae* n'a également été rencontré que dans les dernières décennies: Grande-Bretagne (1930), sud de la France (1948), nord de la France (1958). Aux Pays-Bas, l'espèce a été trouvée pour la première fois en 1969, à Domburg (Zéelande). Dans de nombreux autres pays européens, cette limace n'a été signalée que dans les 10 à 20 dernières années;
- La distribution actuelle de *D. caruanae* en Belgique et surtout la manière explosive dont elle a envahi notre pays, indiquent nettement une ou plusieurs introductions récentes. De plus *D. caruanae* se rencontre principalement sur des terrains se trouvant sous l'influence directe de l'homme.

Analysons à présent la distribution des différentes espèces de *Deroceras* de notre pays, à l'aide d'une série de cartes (1-57). Regardons d'abord la situation à la fin de 1971 (cartes 1-4). Nous constatons qu'environ la moitié des carrés U.T.M. de Belgique avaient été échantillonnés à ce moment-là. *D. reticulatum*, aussi bien que *D. laeve*, semblent être répandus dans à peu près tout le pays, la dernière espèce citée étant moins fréquemment récoltée. Aucune nouvelle station de récolte de *D. caruanae*, signalé pour la première fois en Belgique en 1968, n'a été découverte jusqu'en 1971 inclus.

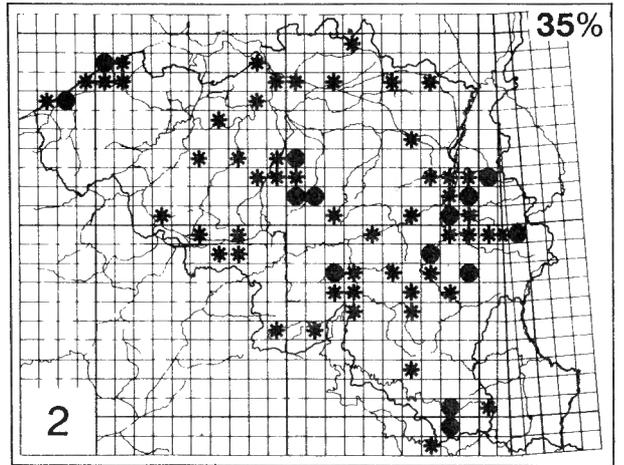
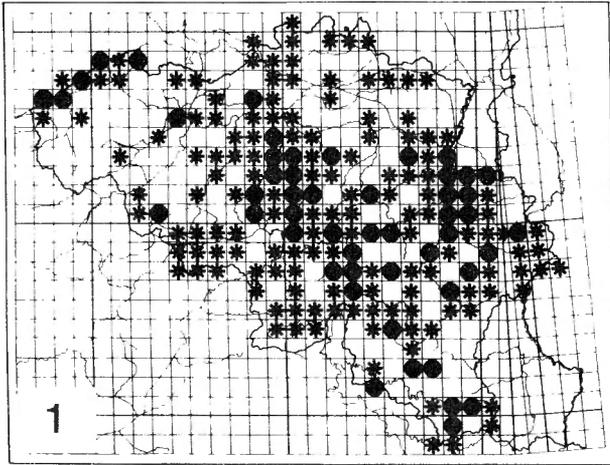
A partir de 1972, nous allons comparer, année par année, les récoltes de 3 espèces de *Deroceras* avec la carte donnant l'ensemble des récoltes de gastéropodes terrestres pour la même année (cartes 5-52).

* Seul, le premier et le deuxième argument sont également valables pour *D. agreste*.

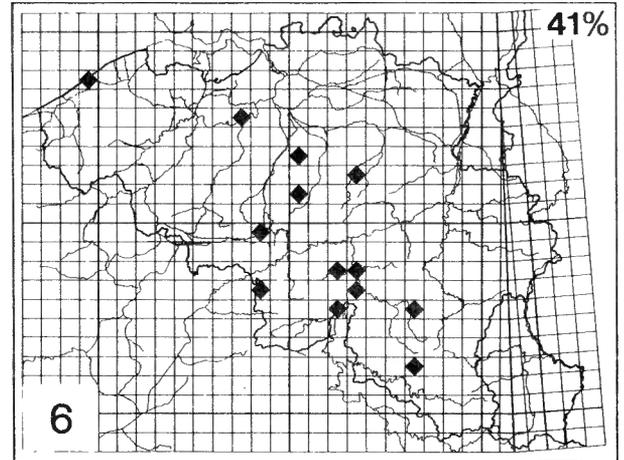
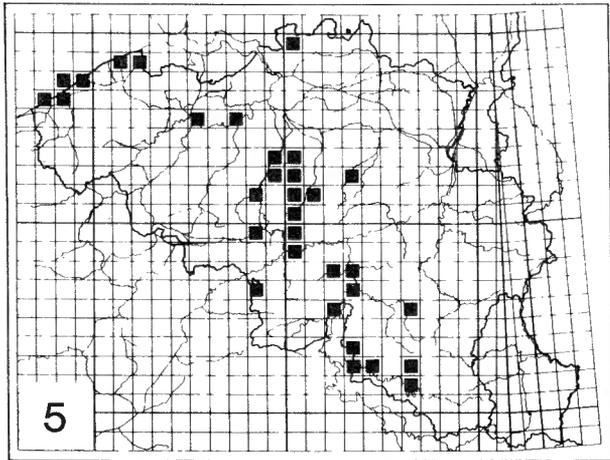
Carrés U.T.M. échantillonnés pour les gastéropodes terrestres

Prélèvements de *D. reticulatum*

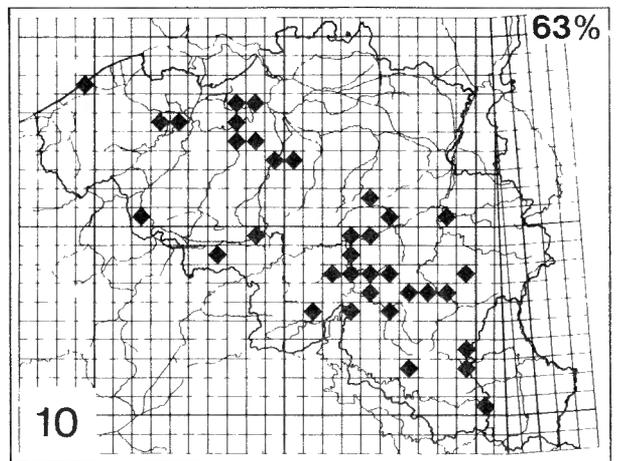
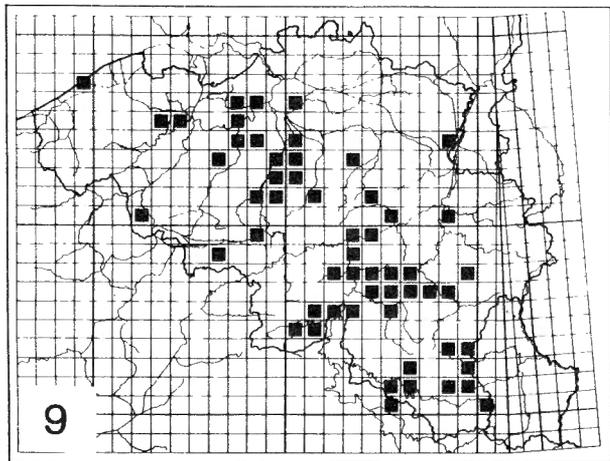
pre
1972



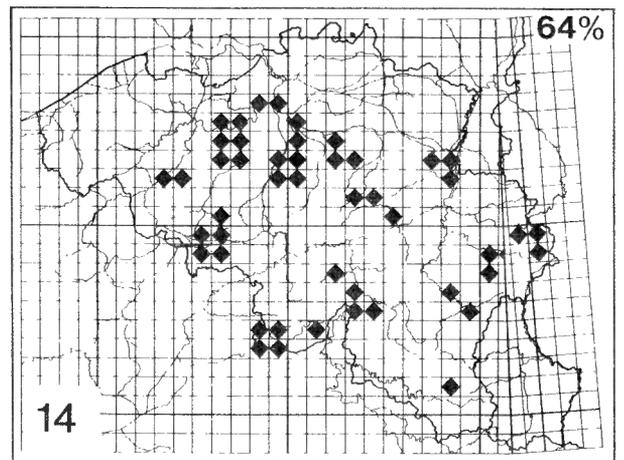
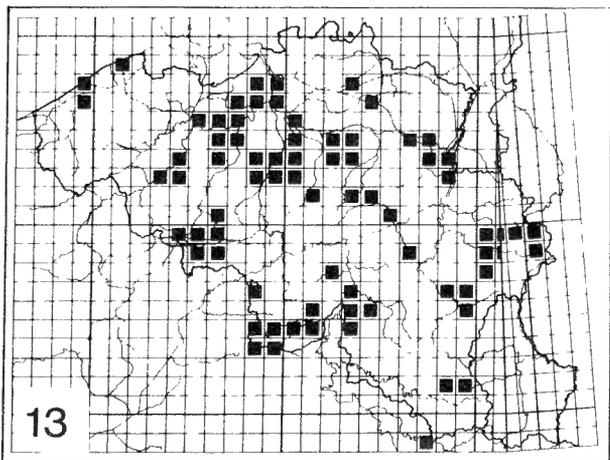
1972

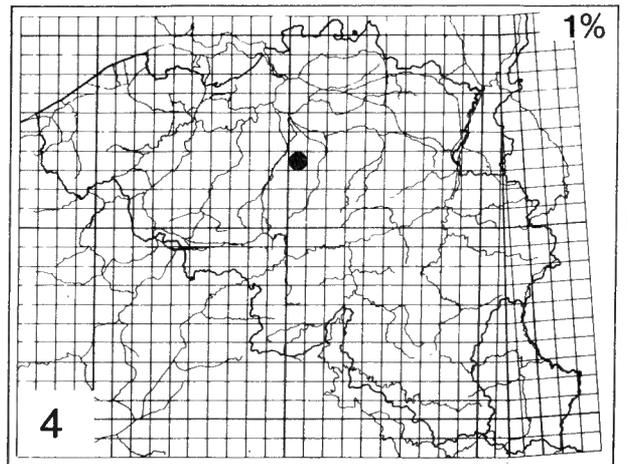
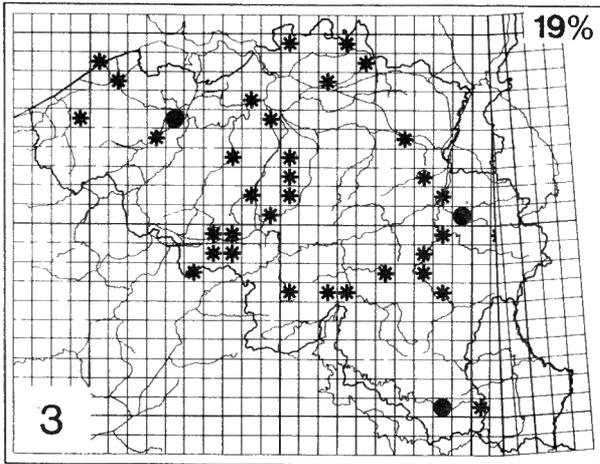


1973

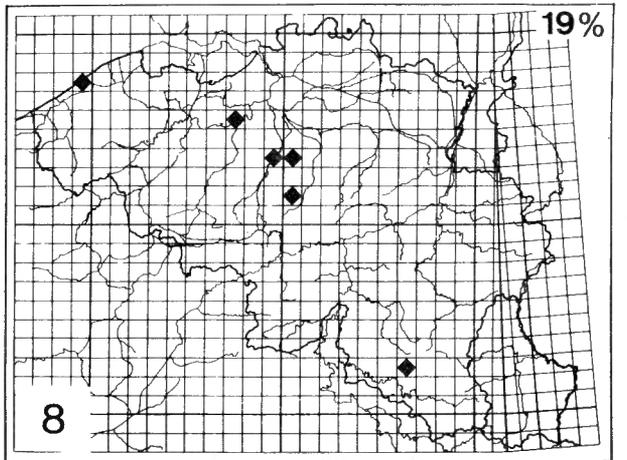
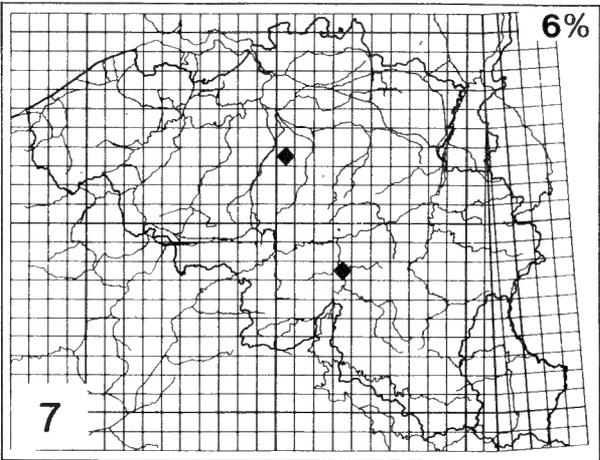


1974

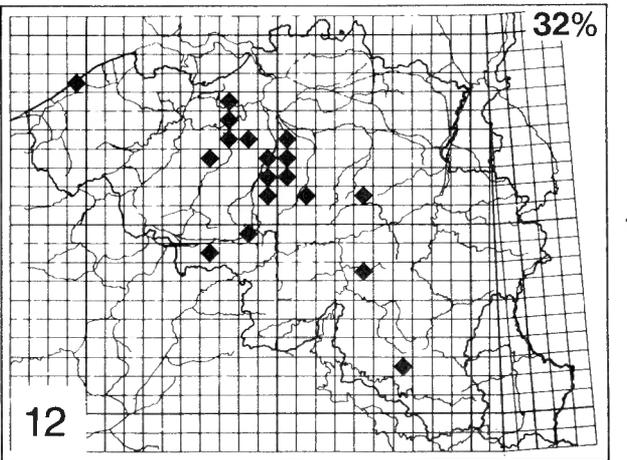
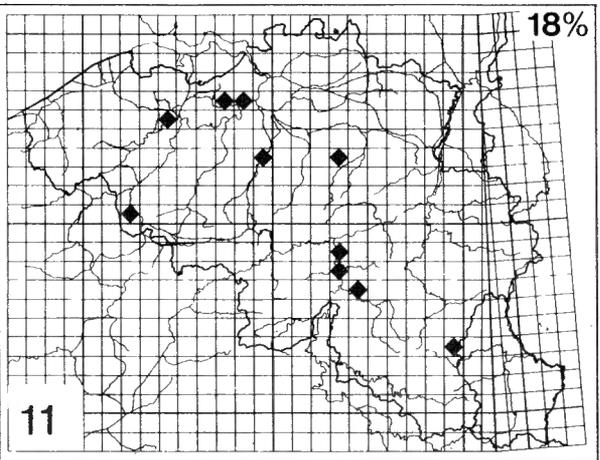




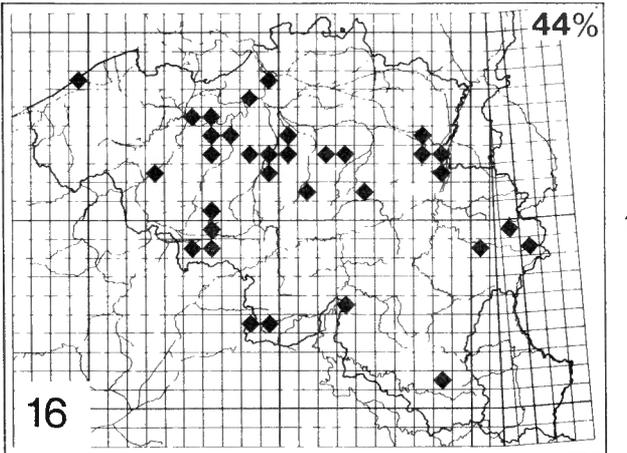
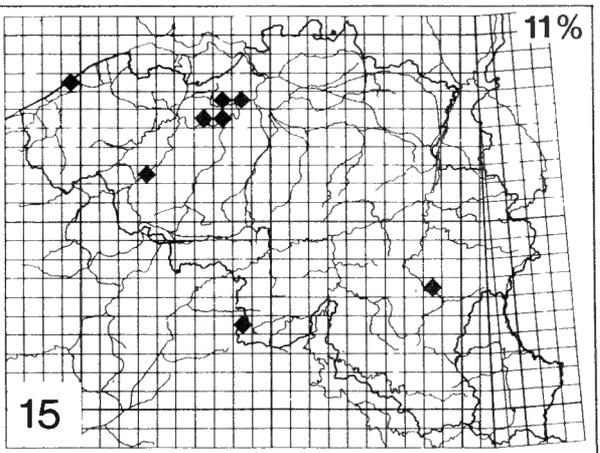
pre
1972



1972



1973

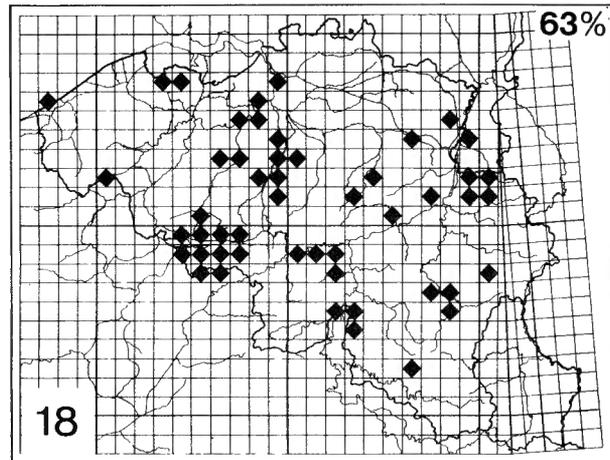
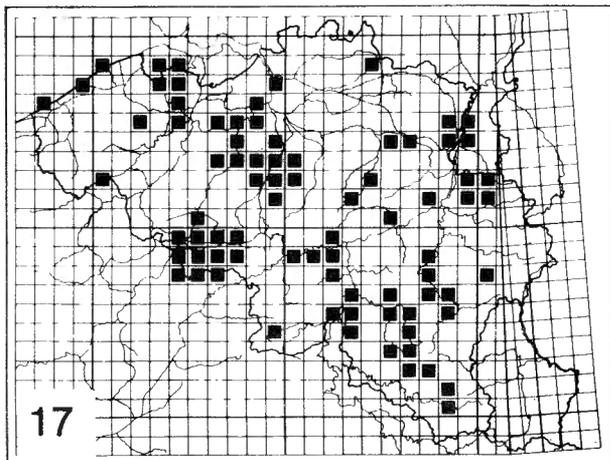


1974

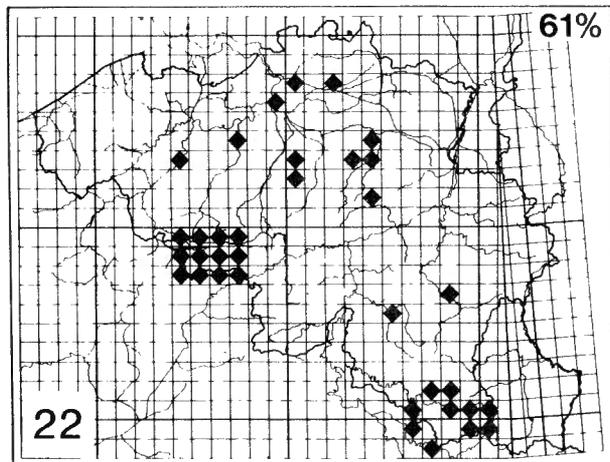
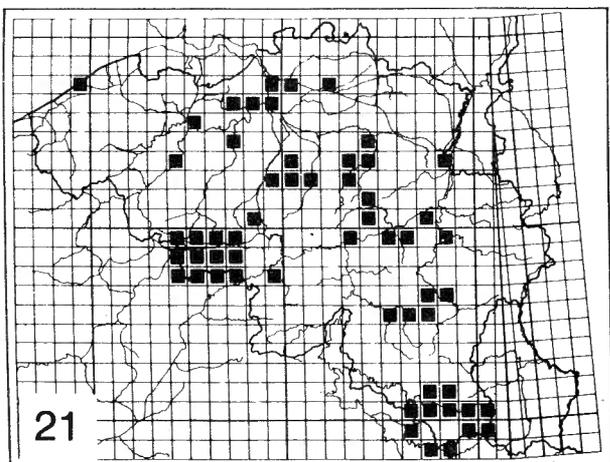
Carrés U.T.M. échantillonnés pour les gastéropodes terrestres

Prélèvements de *D. reticulatum*

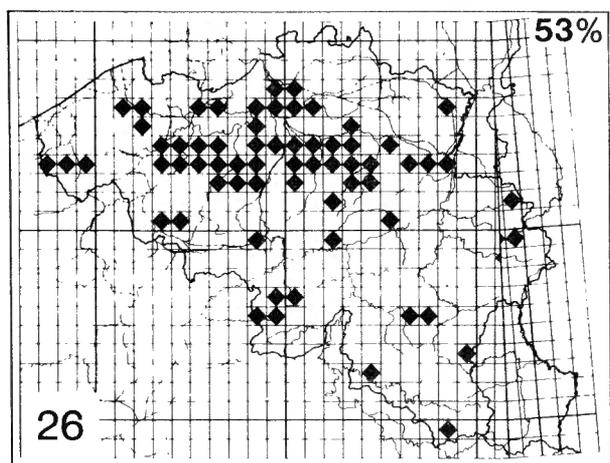
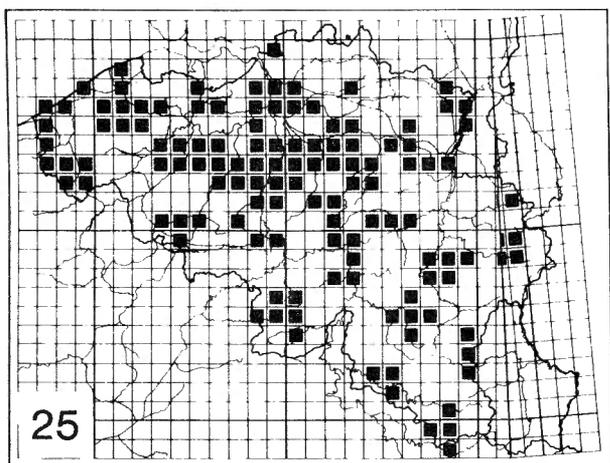
1975



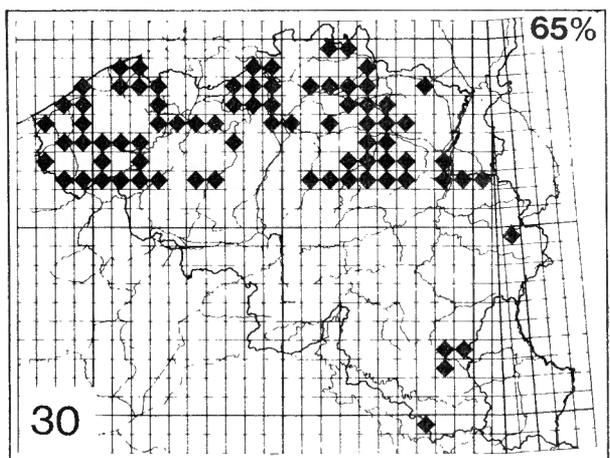
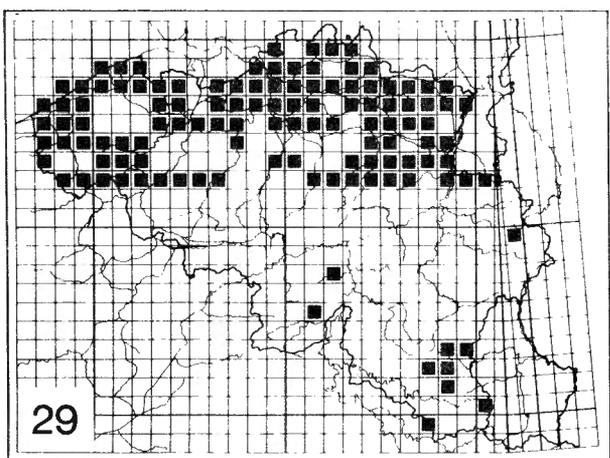
1976



1977

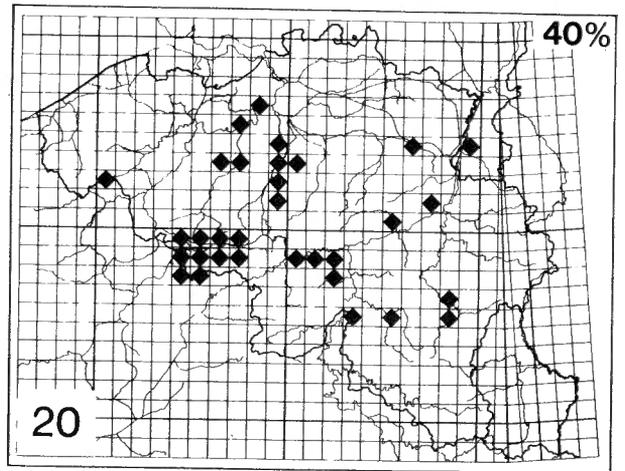
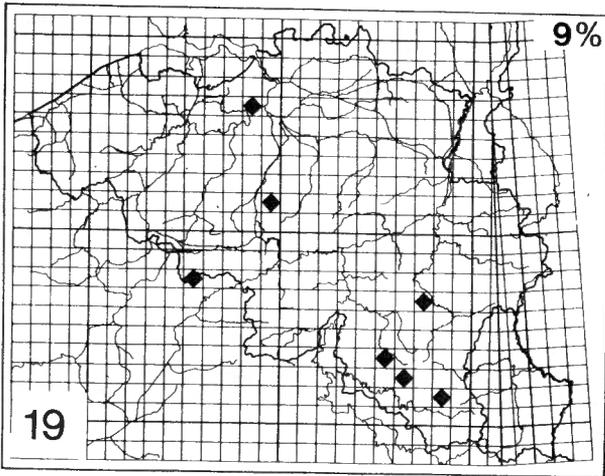


1978

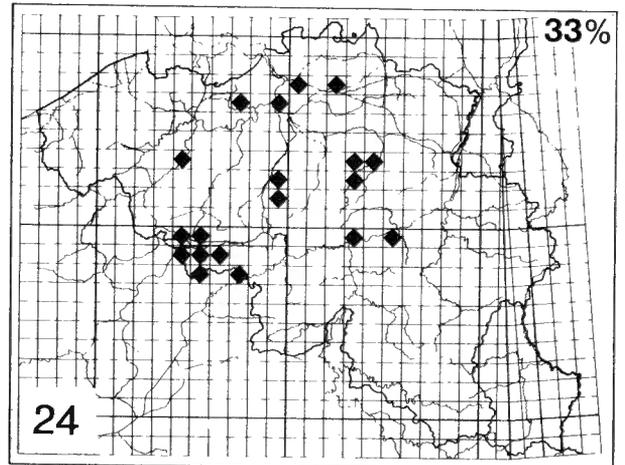
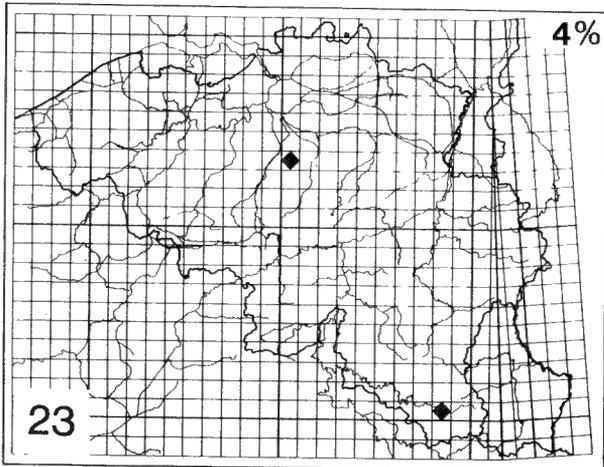


Prélèvements de *D. laeve*

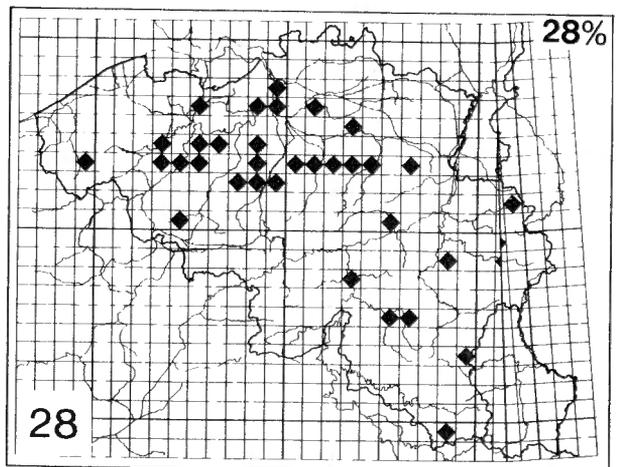
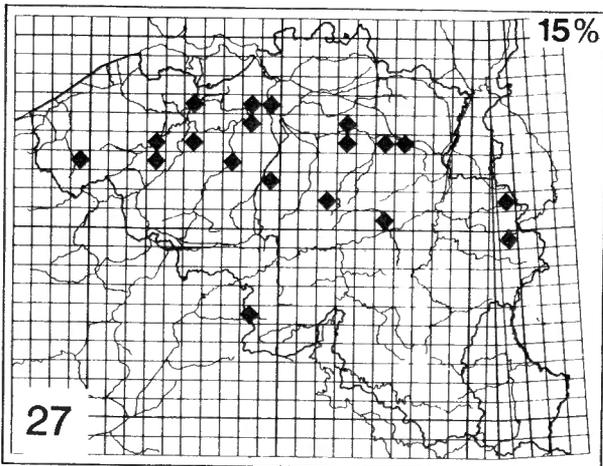
Prélèvements de *D. caruanae*



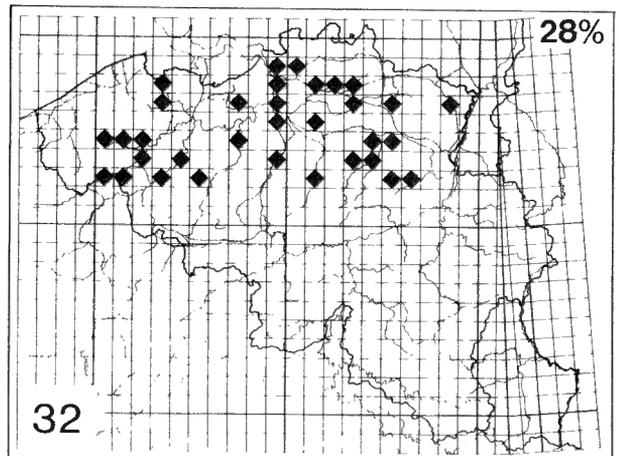
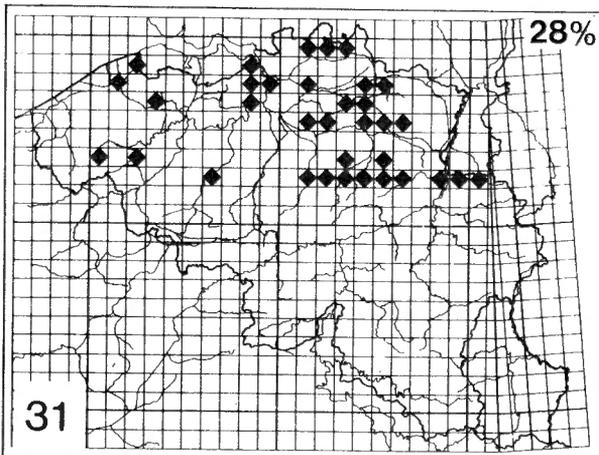
1975



1976



1977

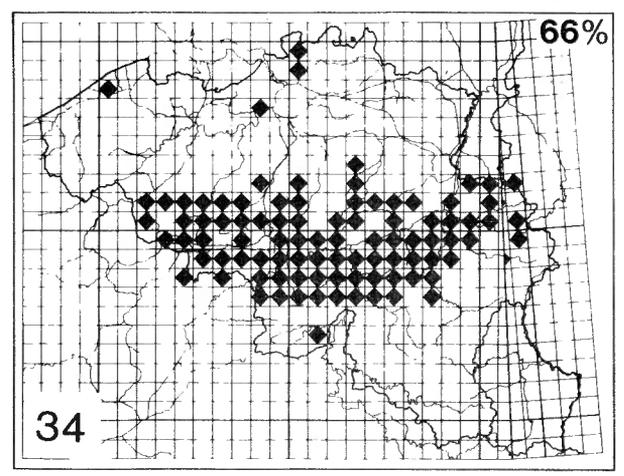
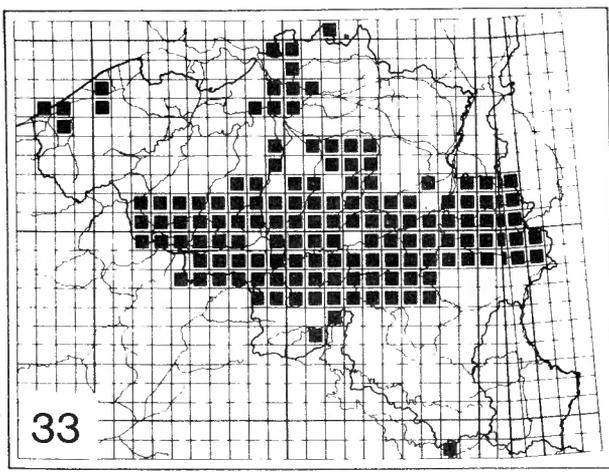


1978

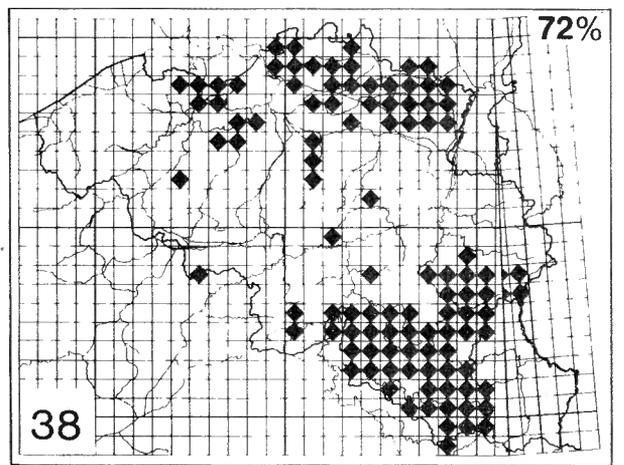
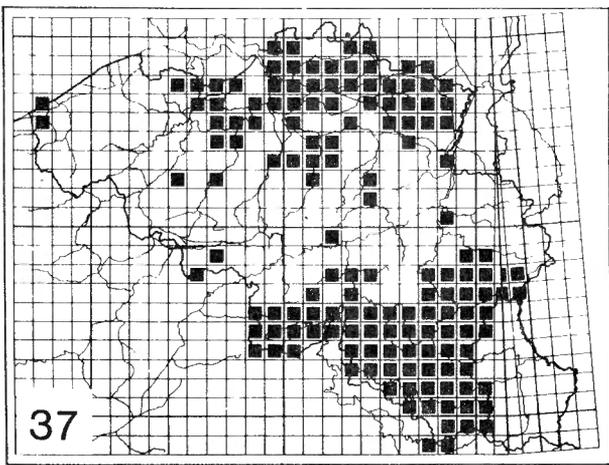
Carrés U.T.M. échantillonnés pour les gastéropodes terrestres

Prélèvements de *D. reticulatum*

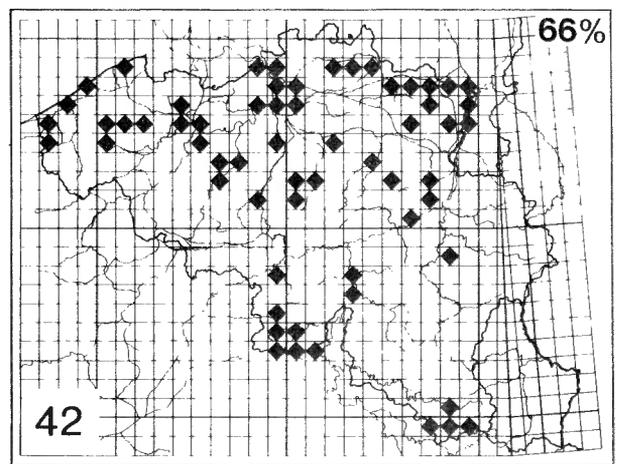
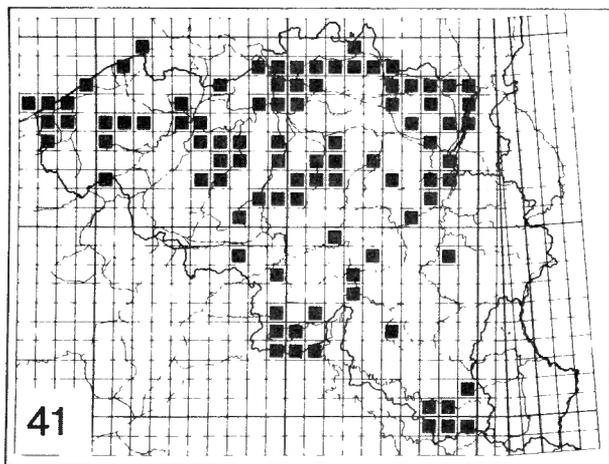
1979



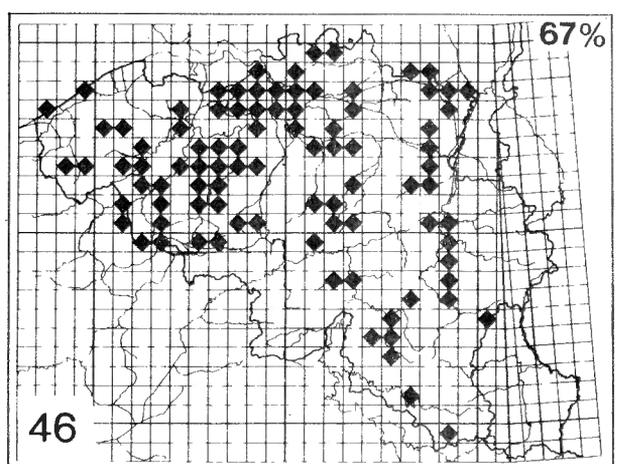
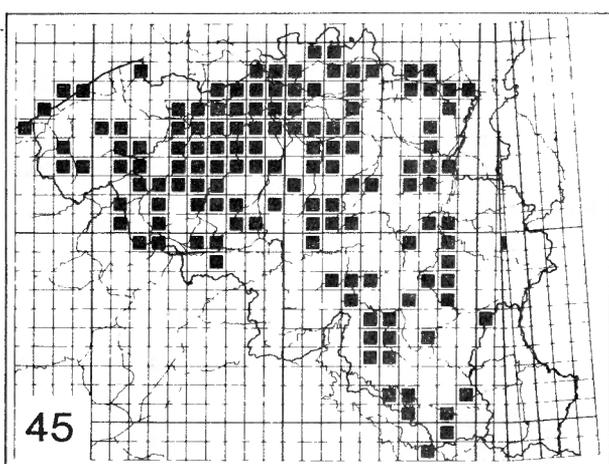
1980



1981

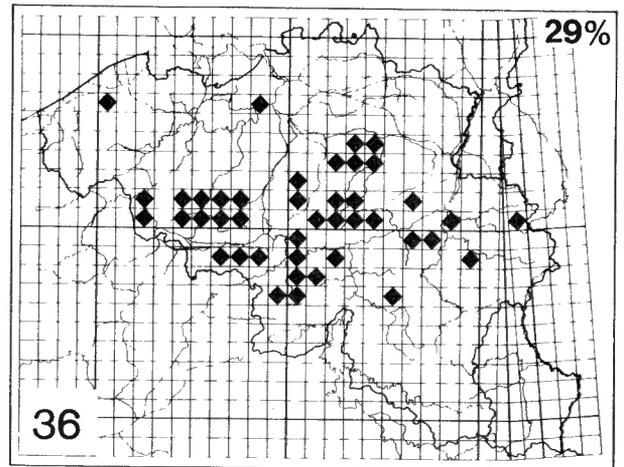
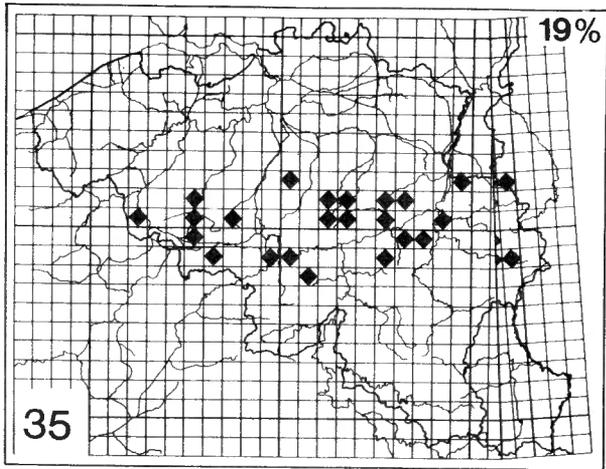


1982

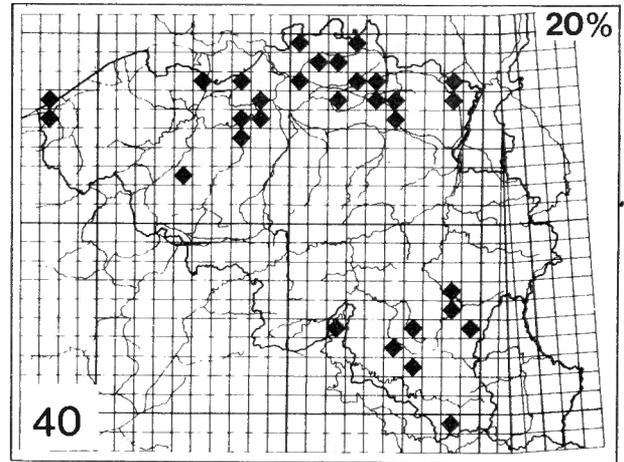
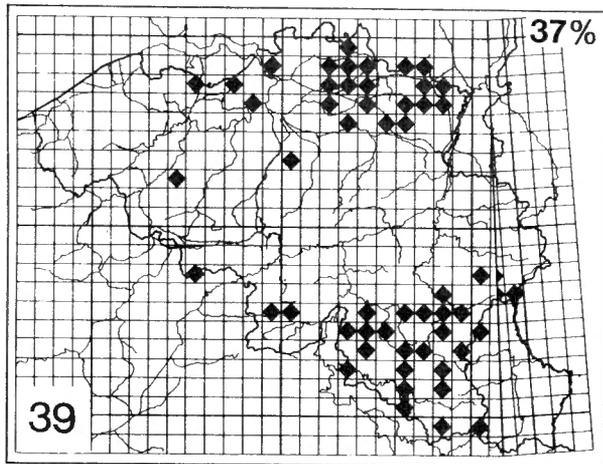


Prélèvements de *D. laeve*

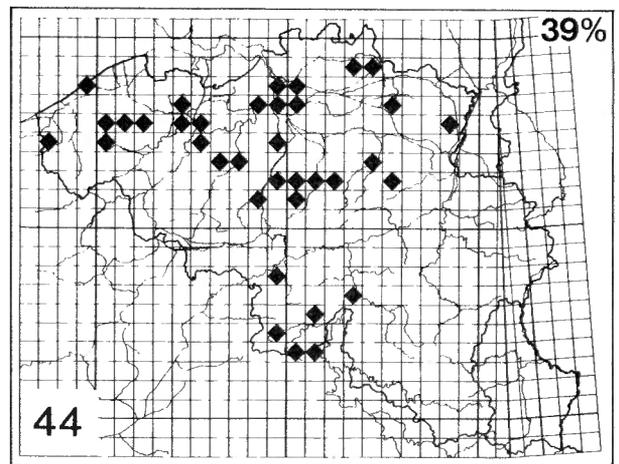
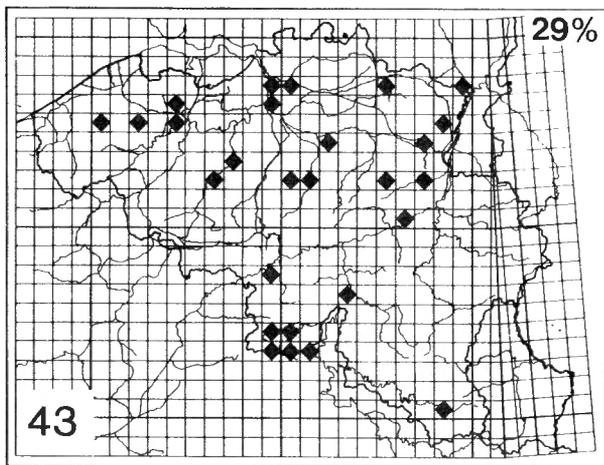
Prélèvements de *D. caruanae*



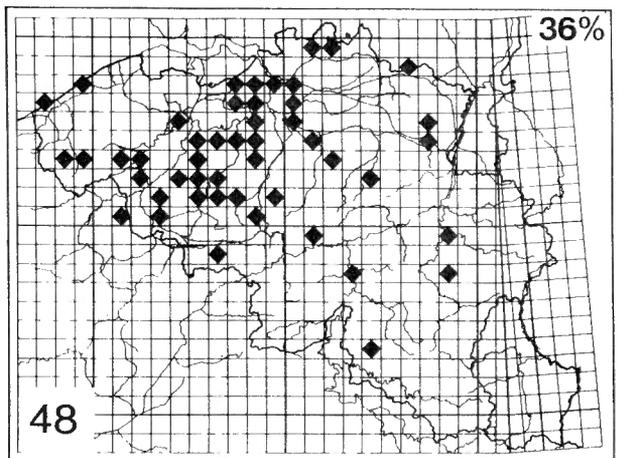
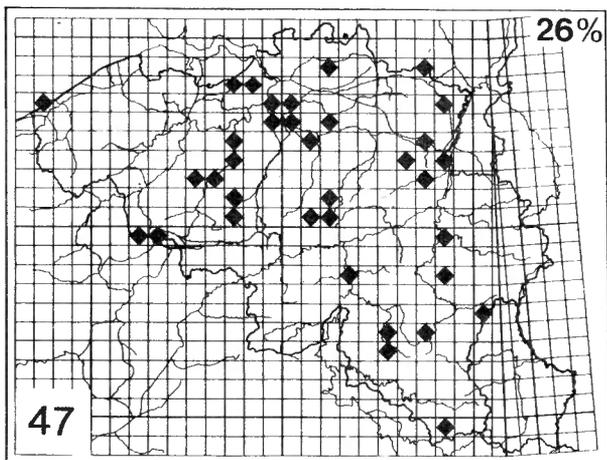
1979



1980



1981

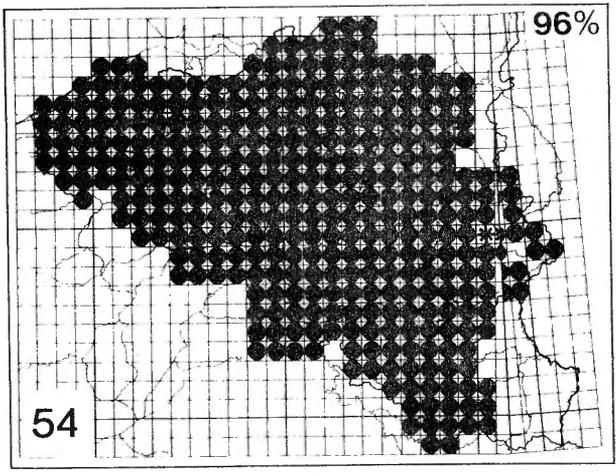
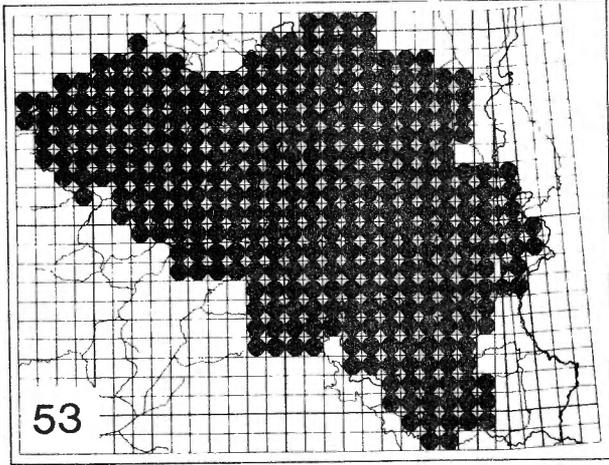
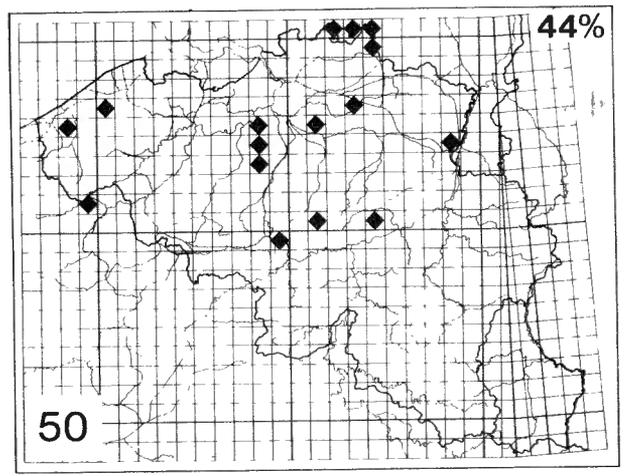
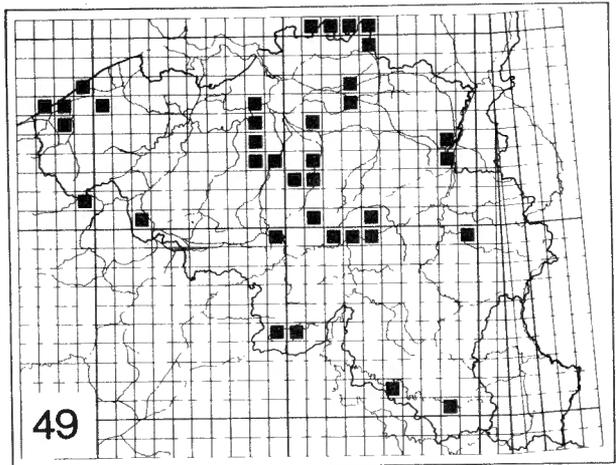


1982

Carrés U.T.M. échantillonnés pour les gastéropodes terrestres

Prélèvements de *D. reticulatum*

1983

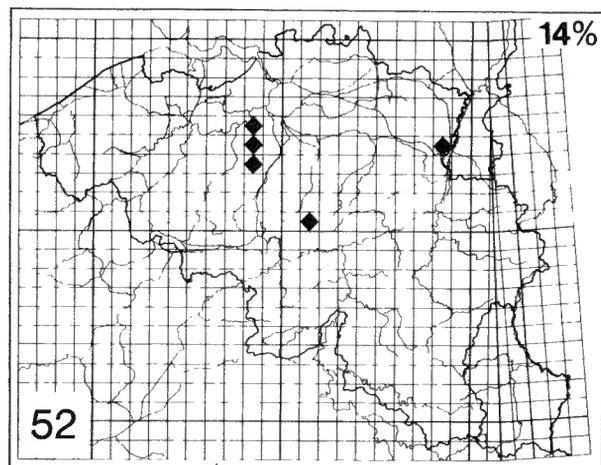
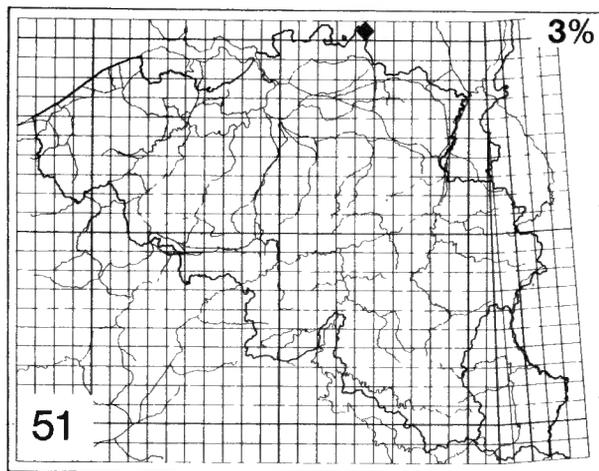


Tous les carrés U.T.M. échantillonnés pour les gastéropodes terrestres : Situation de décembre 1983

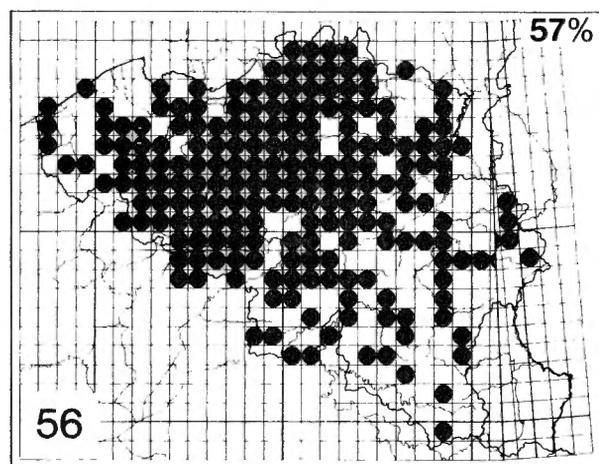
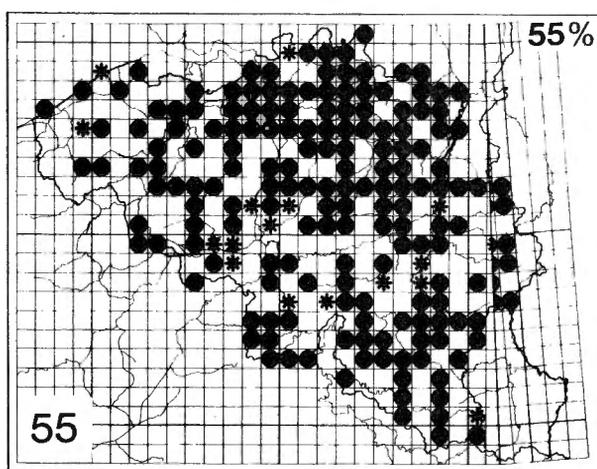
Tous les prélèvements de *D. reticulatum* : Situation de décembre 1983

Les pourcentages inscrits sur les cartes expriment le nombre de carrés où une espèce définie a été rencontrée en regard du nombre total de carrés échantillonnés. Ces pourcentages doivent être considérés comme très relatifs car le nombre de localités échantillonnées dans le même carré U.T.M. n'est pas pris en compte, pas plus que la durée d'échantillonnage par localité. De plus, tous les "carrés" ne présentent pas la même surface standard.

Les cartes 5-24 (pour la période 1972-76) montrent que *D. reticulatum* est très commun dans toute la Belgique. Pour une année déterminée, les lieux de récolte de cette espèce recouvrent presque le nombre de carrés U.T.M. échantillonnés. Durant cette même période 1972-76, nous observons également une augmentation spectaculaire du nombre de stations à *D. caruanae*, surtout dans la partie septentrionale du pays. Les chiffres pour *D. laeve* semblent indiquer une régression durant cette période, mais ceci est probablement dû au type de biotope



1983



Tous les prélèvements de *D. laeve* :
Situation de décembre 1983

Tous les prélèvements de *D. caruanae* :
Situation de décembre 1983

prospecté, et surtout à la sécheresse relative des années 1974, 1975 et 1976. En effet, cette espèce choisit préférentiellement des biotopes très humides.

L'année 1976 est particulièrement intéressante car les parties nord et sud du pays ont été échantillonnées (cartes 21-24) : *D. reticulatum* se rencontre dans tout le pays, tandis que *D. caruanae* reste limité à la partie nord. Par contre, *D. laeve* n'a été trouvé que dans 2 carrés U.T.M., malgré un échantillonnage assez intensif. Mais 1976 était une année exceptionnellement sèche!

En 1977, un échantillonnage intensif fut mis sur pied dans le cadre du projet F.R.F.C. (voir introduction p. 7). Nous devons y ajouter les explorations faites par la section des Invertébrés récents (I.R.Sc.N.B.), ainsi que les données occasionnelles par des particuliers.

Pendant les trois premières années (1977-79), c'est surtout la Moyenne- et la Basse-Belgique qui ont été échantillonnées (cartes 25-36), ce qui laisse une

fréquence de *D. caruanae*, calculée pour tout le pays, relativement élevée : 28 à 29%. Ce pourcentage descendit à 20% lorsqu'en 1980 les explorations furent réparties entre le nord et le sud du pays. L'explication est simple: *D. caruanae* n'est pas encore aussi répandu dans le sud du pays, le pourcentage pour tout le pays reste donc bas. Il est toutefois remarquable que nous arrivons à la situation contraire pour *Boettgerilla pallens*, qui s'est principalement développé en Haute-Belgique (voir DE WILDE et al., 1983b).

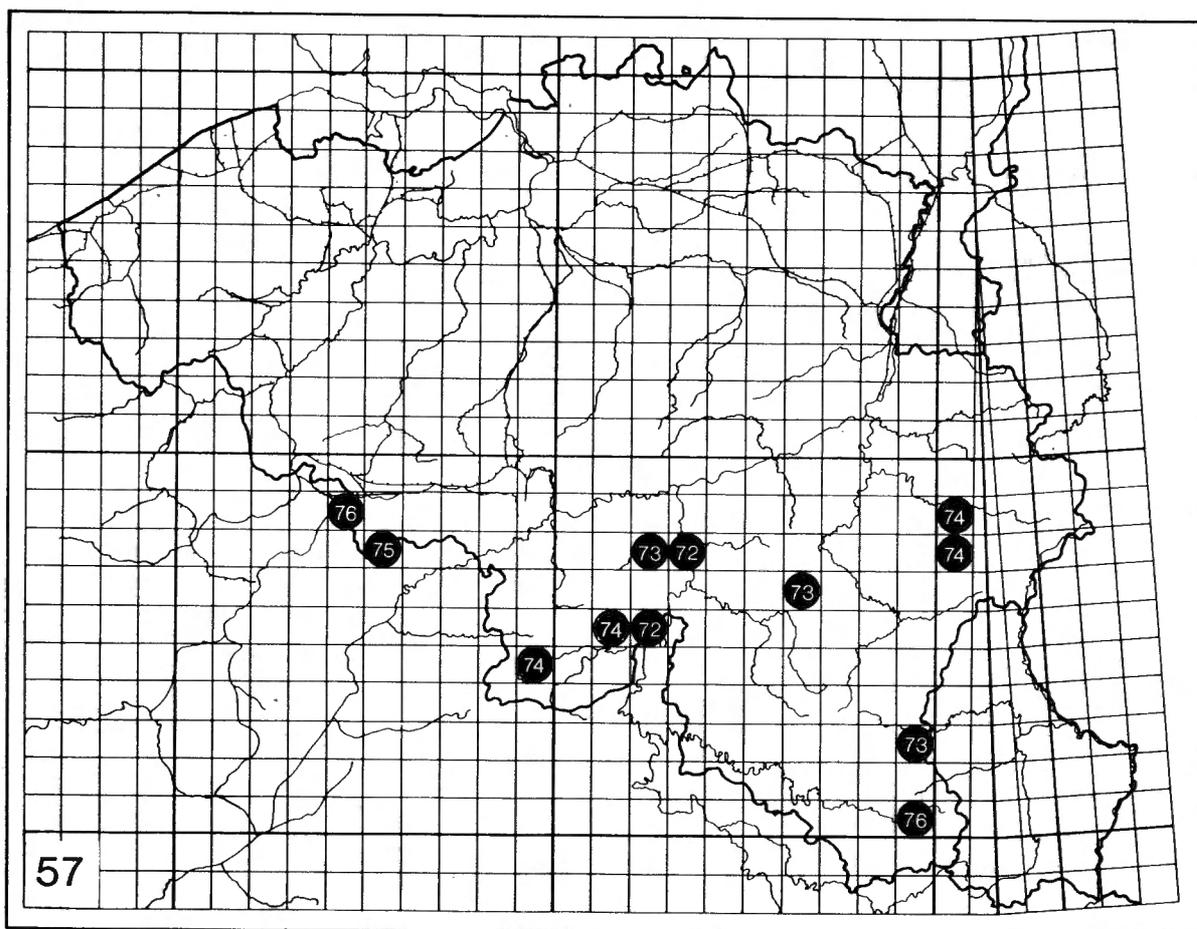
Les constatations des années précédentes sont confirmées pour ce qui concerne *D. reticulatum* : cette espèce est manifestement la plus commune avec des fréquences variant de 53% (1977) à 72% (1980). Il est à noter que même quand les échantillonnages sont répartis dans tout le pays, nous obtenons de hauts pourcentages (de 36 à 40%) pour *D. caruanae* à partir de 1981-82.

Il est évident que juste après l'achèvement du projet F.R.F.C. (1982), de nouvelles explorations malacologiques massives ne peuvent être attendues. De ce fait, 1983 doit être considérée comme une année de transition. Les échantillonnages furent établis sélectivement dans le but de combler certaines lacunes. Dès lors, il n'est pas étonnant que les pourcentages obtenus pour les différentes espèces de *Deroceras* s'éloignent de ceux obtenus précédemment. L'année 1983 n'est donc pas représentative vis-à-vis de 1981 et 1982.

La répartition actuelle en Belgique (décembre 1983) des différentes espèces de *Deroceras* est représentée par les cartes 54-57 et peut être comparée avec la carte 53, montrant tous les carrés U.T.M. échantillonnés pour des gastéropodes terrestres. Il ressort que *D. reticulatum* est très commun et répandu dans toute la Belgique. On retrouve cette espèce dans 96% des carrés U.T.M. échantillonnés (carte 54). Ceci montre en même temps l'efficacité de la prospection malacologique dans la dernière décennie. Contrairement à la situation d'avant 1972, beaucoup de lieux anthropogènes (p.ex. jardins, terrains vagues, décharges) ont en effet été échantillonnés.

La carte 55 nous montre que *D. laeve* est également répandu dans tout le pays (55%), surtout dans les provinces d'Anvers et du Limburg. Cette espèce n'est pas aussi commune que *D. reticulatum*, et à l'heure actuelle est moins répandue que *D. caruanae*! Il nous semble cependant probable que *D. laeve* pourrait être rencontré dans chacun des 375 carrés U.T.M., ce qui est certainement le cas pour *D. reticulatum*. Seulement, nous pensons que cela serait plus difficile à prouver pour *D. laeve* et que cela prendrait beaucoup de temps. *D. laeve* se rencontre en effet sur des terrains très humides et de ce fait, à l'intérieur de chaque carré U.T.M., cette espèce est plus limitée que *D. reticulatum*.

D. caruanae est très commun dans les provinces d'Anvers, de Flandre orientale et occidentale ainsi que dans le Brabant et le Hainaut (carte 56). L'espèce est moins commune dans la vallée de la Meuse, dans le Limbourg et nettement plus rare en Haute-Belgique et dans les polders du littoral.



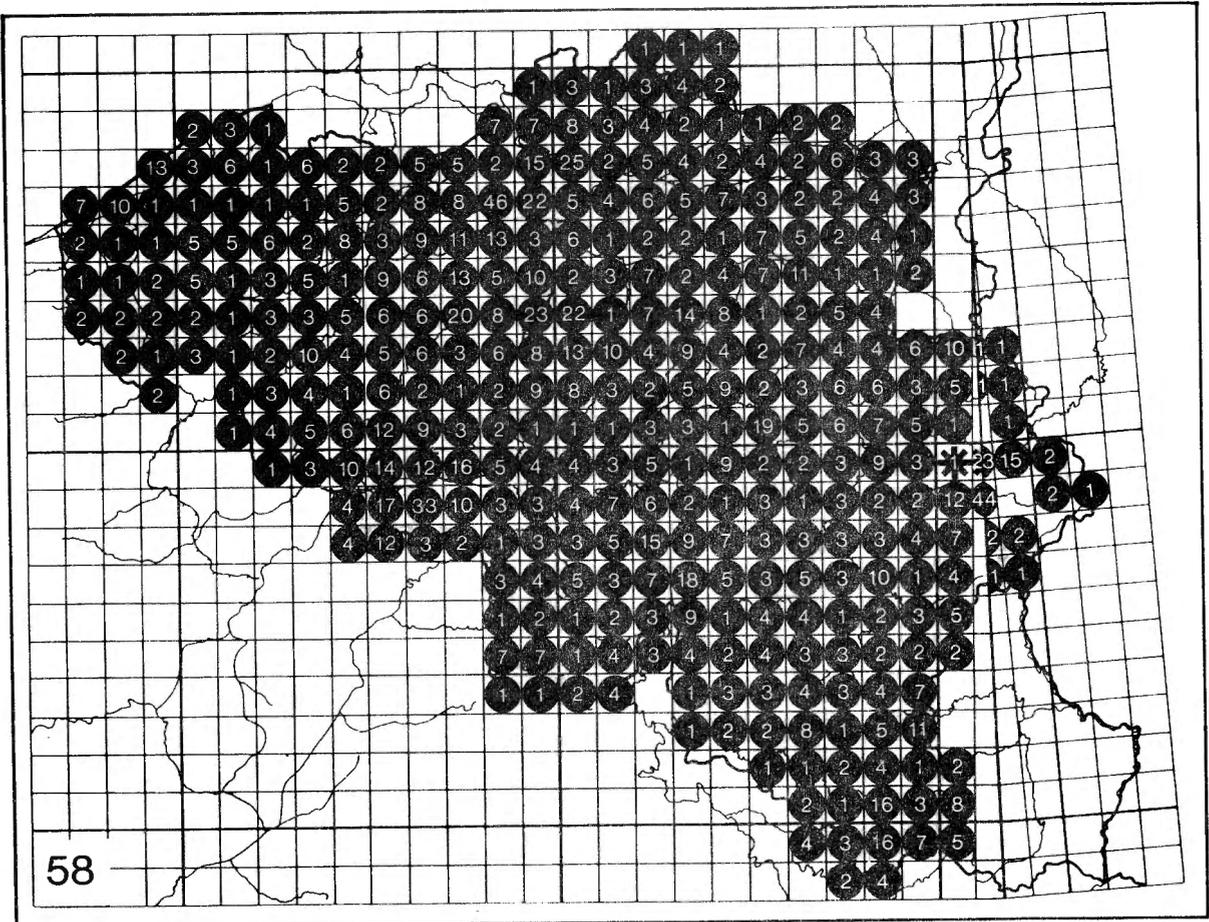
Tous les prélèvements de *D. agreste* : Situation de décembre 1983
(le chiffre indique l'année du prélèvement)

Depuis sa découverte en 1968, cette espèce s'est répandue de telle sorte qu'elle arrive maintenant à la deuxième place des espèces de *Deroceras*, après *D. reticulatum*.

D. agreste, enfin, n'a été trouvé que dans 13 localités plus ou moins isolées (carte 57), c'est-à-dire dans 3% des carrés U.T.M. échantillonnés. Il est particulièrement remarquable que cette limace n'a pas été rencontrée durant l'investigation intensive de 1977-82. De ce fait, nous envisageons des explorations sélectives dans le but de retrouver cette espèce.

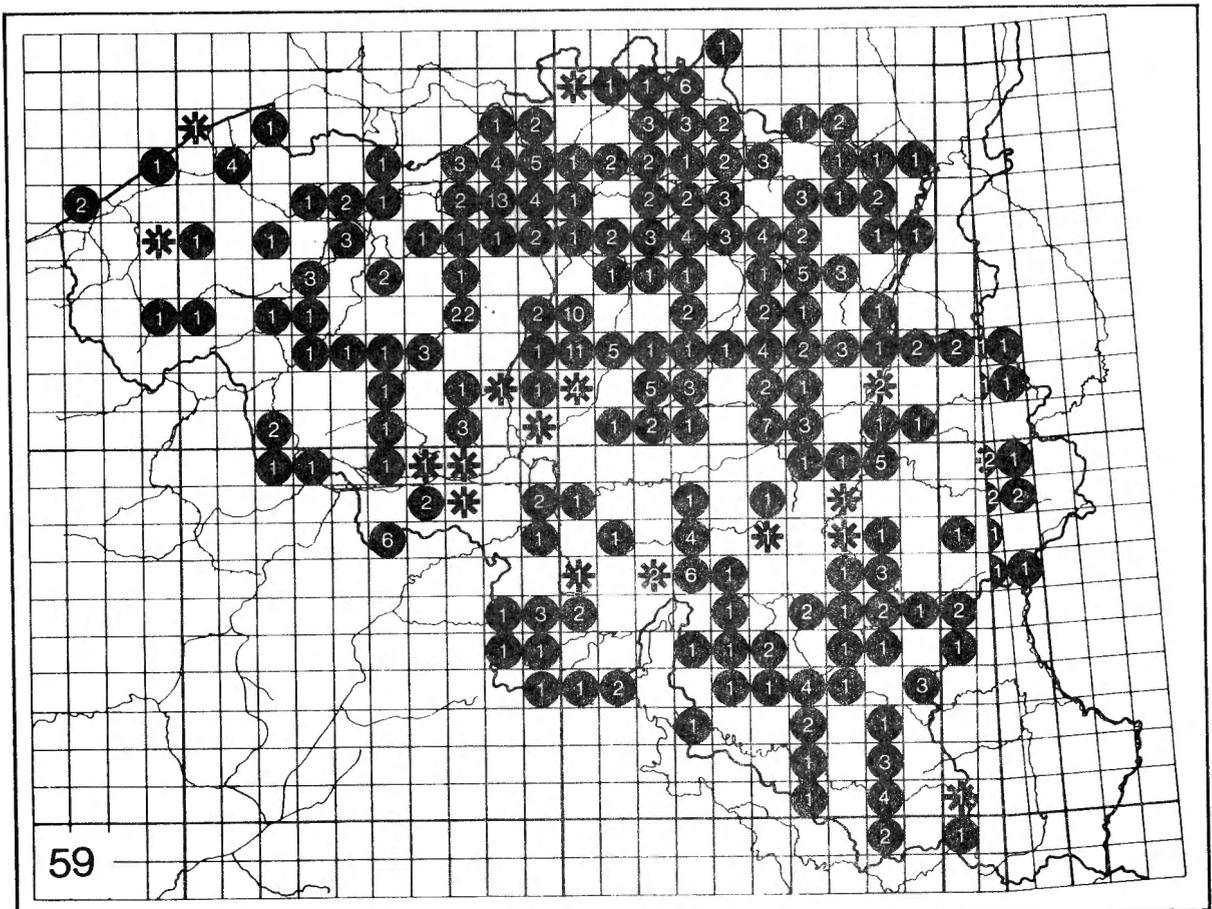
Nous essayons de donner une approximation de la fréquence des différentes espèces de *Deroceras* avec les cartes 58-61, fréquence basée sur le nombre des récoltes dans chaque carré U.T.M.

Ces fréquences ne peuvent cependant pas être considérées comme une mesure réelle du nombre d'exemplaires par unité de surface. Cela n'est le cas que pour une méthode d'échantillonnage standardisée. Lors de nos explorations ceci n'était pas toujours vrai de sorte que le nombre obtenu (aussi bien d'espèces que d'exemplaires) dépend tout d'abord du choix des localités, du temps



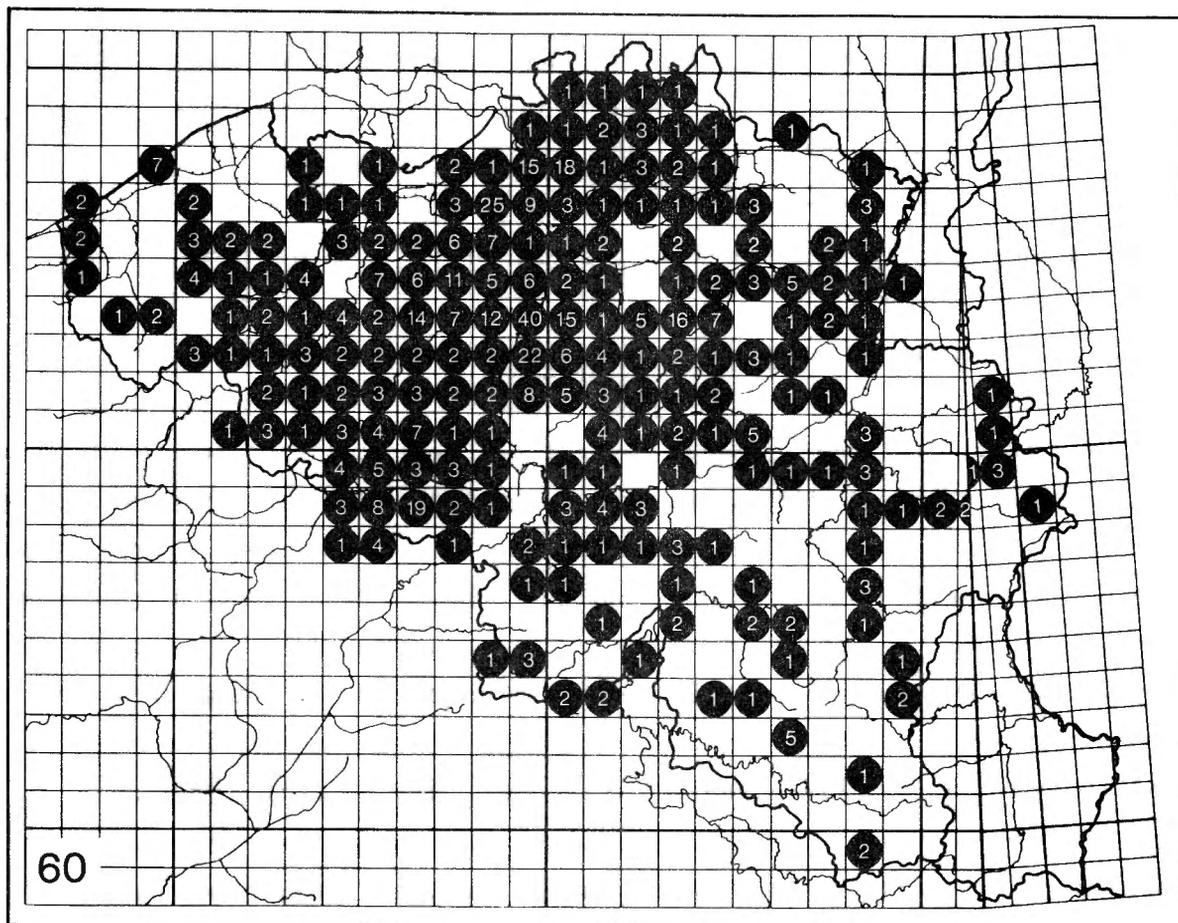
58

Nombre de prélèvements de *D. reticulatum* dans chaque carré U.T.M. jusqu'au 31 décembre 1983

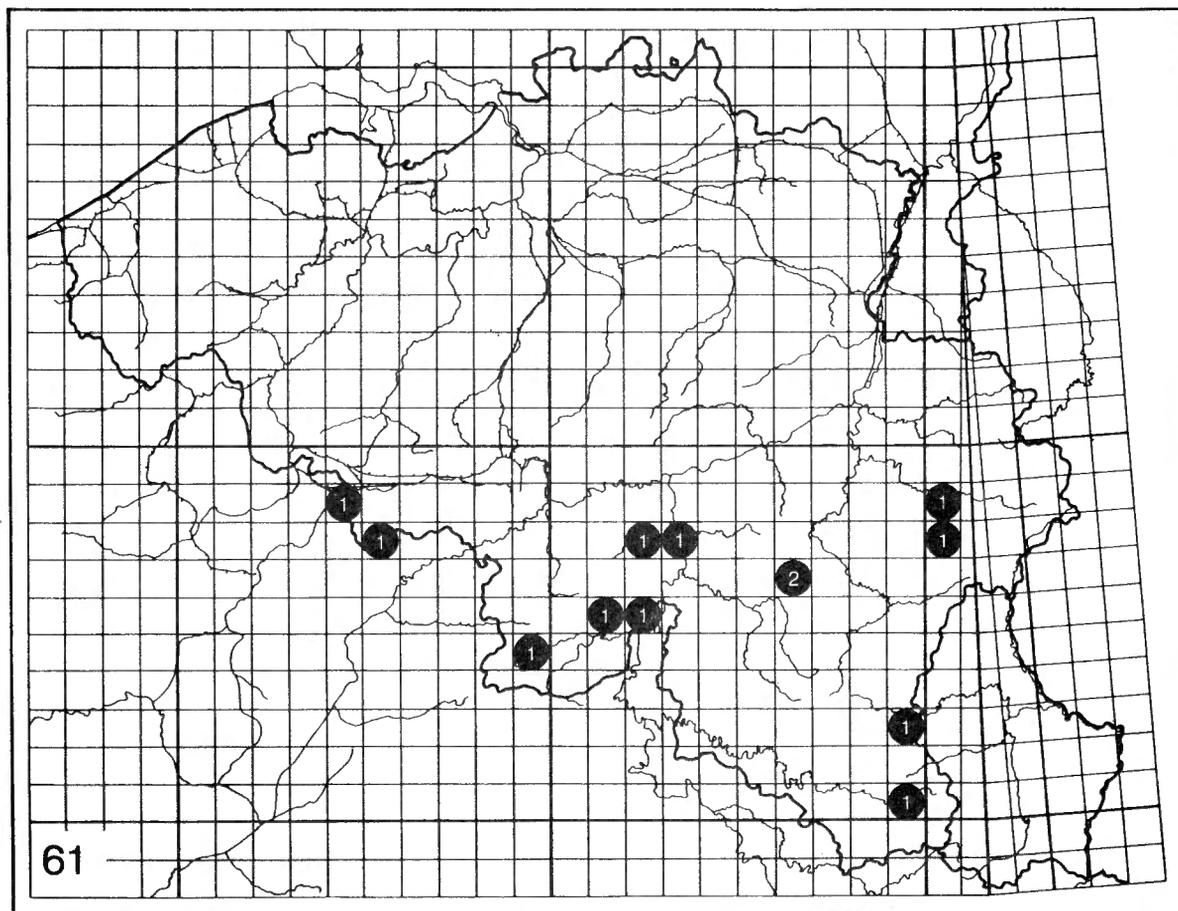


59

Nombre de prélèvements de *D. laeve* dans chaque carré U.T.M. jusqu'au 31 décembre 1983



Nombre de prélèvements de *D. caruanae* dans chaque carré U.T.M. jusqu'au 31 décembre 1983



Nombre de prélèvements de *D. agreste* dans chaque carré U.T.M. jusqu'au 31 décembre 1983

d'échantillonnage, du nombre de récolteurs par localité et de leur habileté. Ces conditions remplies, on peut interpréter les facteurs écologiques : tels le biotope, la saison, etc.

Nous estimons tout de même que le grand nombre de données à notre disposition, ainsi que leur répartition dans tout le pays, nous permet de formuler des conclusions intéressantes.

Nous pouvons constater que *D. reticulatum* présente une grande densité (dans le sens de concentration) dans les régions qui ont été échantillonnées intensivement au cours des années (entre autres la région littorale, le Hainaut, Buzenol, les Cantons de l'Est, la périphérie de Bruxelles, Anvers, Tamise, etc.). De plus, de grands nombres voire de très grands nombres d'exemplaires de cette espèce peuvent être récoltés dans une même station. Dans une station à Tamise (plantation de peupliers dans le "Schauselbroek"), *D. reticulatum* a atteint une densité maximale de 12,5 exemplaires par m² en automne. Ce biotope n'est cependant pas le plus favorable pour cette espèce, car des densités de 300 individus par m² ont été signalées pour des champs (HUNTER, 1968).

La fréquence des récoltes de *D. caruanae* dans la partie septentrionale du pays est proche de celle de *D. reticulatum*. *D. caruanae* peut, comme *D. reticulatum*, être trouvé en très grand nombre dans une même station. Souvent, nous avons trouvé les 2 espèces ensemble, mais pas toujours.

Pour *D. laeve*, la fréquence des récoltes atteint son maximum dans les provinces d'Anvers et du Limbourg, ce qui correspond à notre conclusion après analyse des cartes annuelles. Le fait que l'on n'ait pas retrouvé *D. laeve* dans 17 carrés U.T.M. (= 5% des carrés échantillonnés) après 1950, indique une régression de cette espèce en Belgique. Cela ne signifie pas que *D. laeve* a disparu de ces 17 carrés U.T.M., mais probablement qu'elle y est devenue plus rare. Il est rare de trouver dans une même station un grand nombre d'exemplaires de cette espèce. D'après les collections de l'I.R.Sc.N.B., le plus grand nombre d'exemplaires récoltés dans une même station est de 42. Dans une station à Tamise (plantation de peupliers dans le "Schauselbroek") la densité maximale notée était de 12 exemplaires par m². Les plus grands nombres peuvent être observés en automne et au début de l'hiver (MARQUET, 1982, chap. 5, p. 202).

D. agreste enfin, a été rencontré seulement deux fois dans un même carré U.T.M. Dans tous les autres carrés U.T.M., cette espèce n'a été trouvée qu'une fois. Ceci peut être une indication, qu'en Belgique, cette espèce vit en populations plus ou moins isolées.

EXTENSION DE *D. CARUANAE* EN BELGIQUE

Comme cela a été mentionné, *D. caruanae* a été trouvé en Belgique pour la première fois en 1968 (VAN GOETHEM, 1974). Durant la période de 1969 à 1971, l'espèce n'a plus été, à notre connaissance, retrouvée dans notre pays. Mais à partir de 1972, le nombre d'observations a rapidement augmenté. Les cartes cumulatives 62 à 74 montrent nettement l'extension extrêmement rapide de *D. caruanae* en Belgique. Ceci dénote deux tendances : d'une part des introductions dispersées et d'autre part une extension à partir des différents points d'introduction.

Il faut remarquer que l'extension se fait principalement dans la moitié nord du pays et même surtout suivant une diagonale qui correspond grosso-modo aux provinces d'Anvers, de Flandre orientale, du Brabant et du Hainaut. Ceci diffère totalement du mode d'extension de *Boettgerilla pallens* SIMROTH, 1891, qui est également apparu dans notre pays dans les dernières années (première récolte : 1967). Cette espèce est surtout répandue dans le sud du pays (voir J.J. DE WILDE, J.L. VAN GOETHEM & R. MARQUET, 1983b).

CONSIDERATIONS

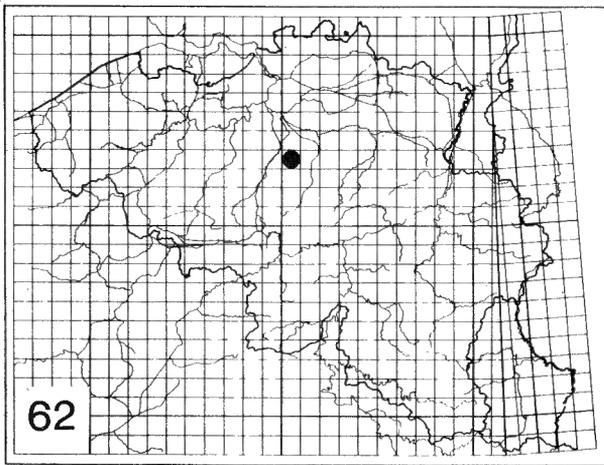
Parmi les quatre espèces du genre *Deroceras* qui vivent actuellement dans notre pays, deux espèces seulement, *D. reticulatum* et *D. laeve*, sont à coup sûr autochtones en raison de leur aire de distribution en Europe, ainsi que leur extension en Belgique (pour laquelle des données ont été prises depuis déjà cent ans).

D. agreste, par contre, pose un problème. Il n'y a que 13 stations de récolte de cette espèce, toutes en Moyenne- et Haute Belgique. L'espèce a été trouvée sporadiquement durant la période 1972-1976. Elle n'a pas été retrouvée pendant l'échantillonnage intensif (1977-1982), ce qui est très étonnant surtout si l'on se réfère aux cartes 33 et 37.

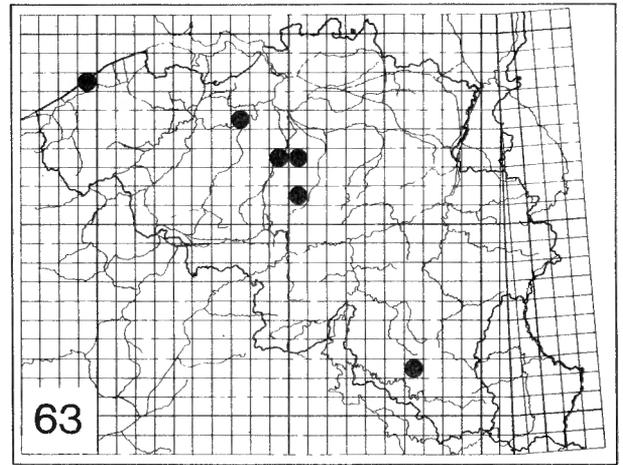
Ceci pourrait indiquer que dans notre pays *D. agreste* doit être considéré comme une espèce introduite. Elle pourrait avoir été introduite plusieurs fois en Belgique durant les années 1950 ou '60 (à partir de l'Europe centrale et/ou septentrionale), mais elle n'aurait pas pu se maintenir. Ce phénomène c'est déjà produit avec des mollusques terrestres (voir J.J. DE WILDE, J.L. VAN GOETHEM & R. MARQUET, 1983b, p. 25).

Une autre explication : les stations de récolte de *D. agreste* ne seraient en fait que les avancées occidentales de son aire originelle. Il est normal qu'une espèce (ici *D. agreste*) soit rare aux limites de son aire de répartition.

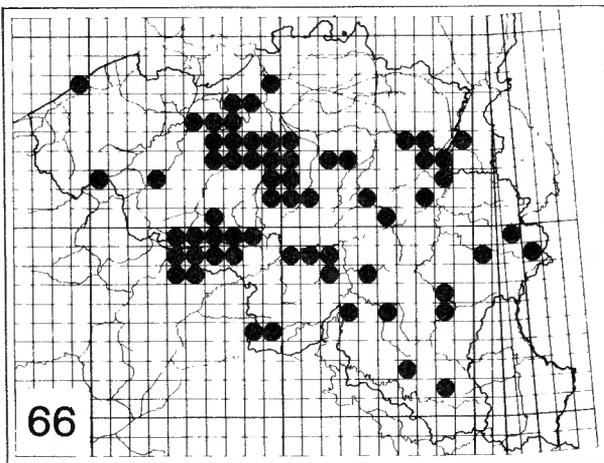
Evolution de la distribution de *Deroceras caruanae*



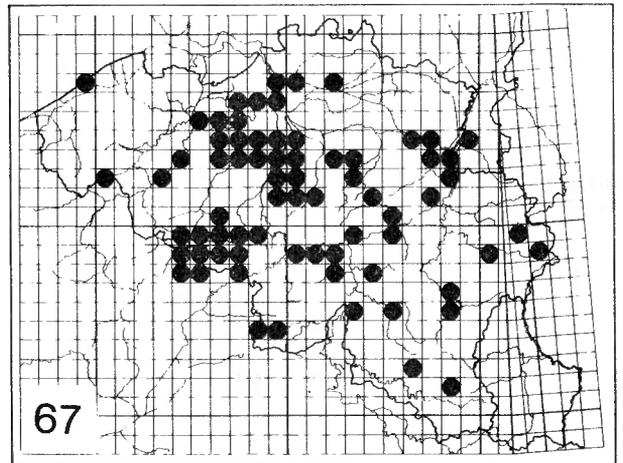
Prélèvements durant la période
1968-1971



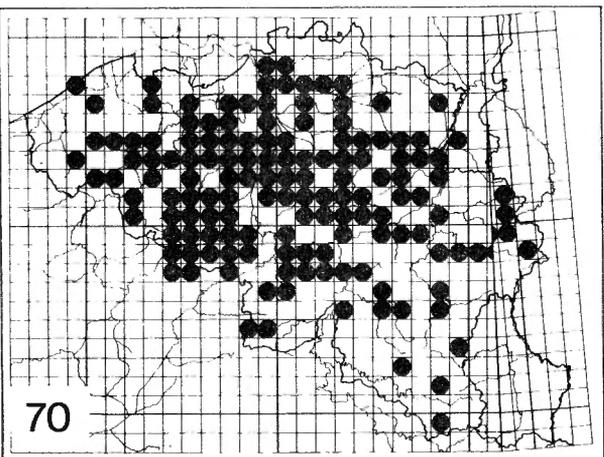
Prélèvements jusqu'en 1972



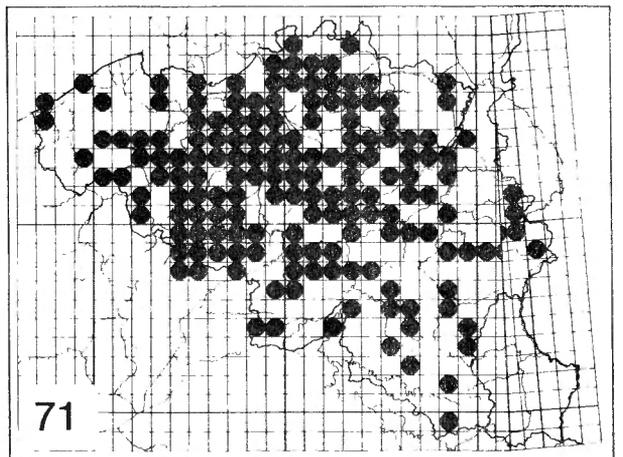
Prélèvements jusqu'en 1975



Prélèvements jusqu'en 1976

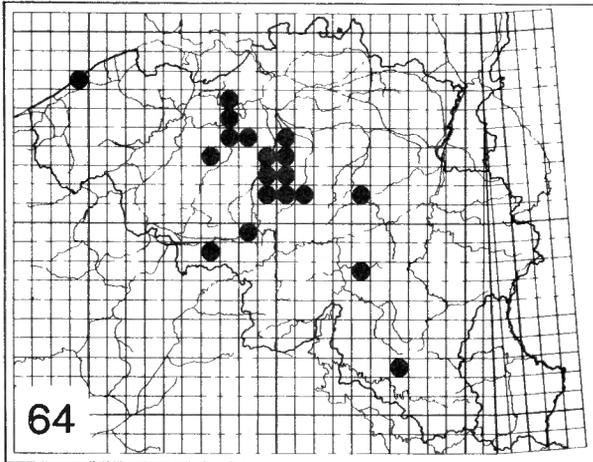


Prélèvements jusqu'en 1979

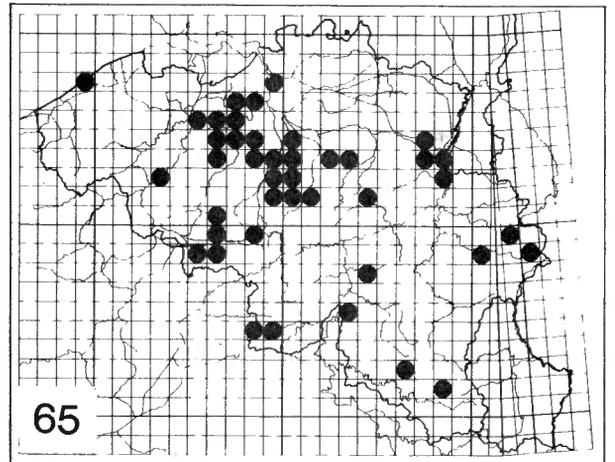


Prélèvements jusqu'en 1980

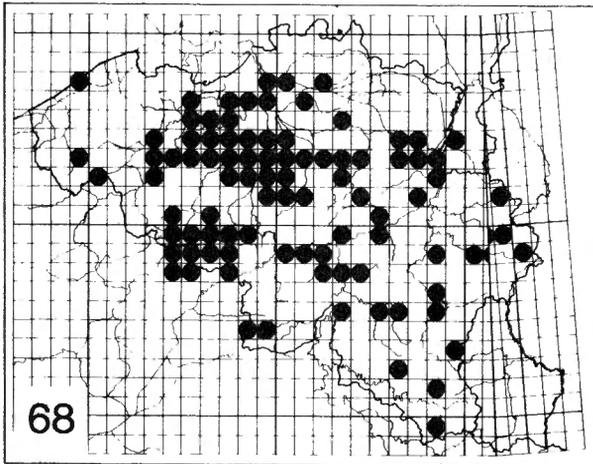
Evolution de la distribution de *Deroceras caruanae*



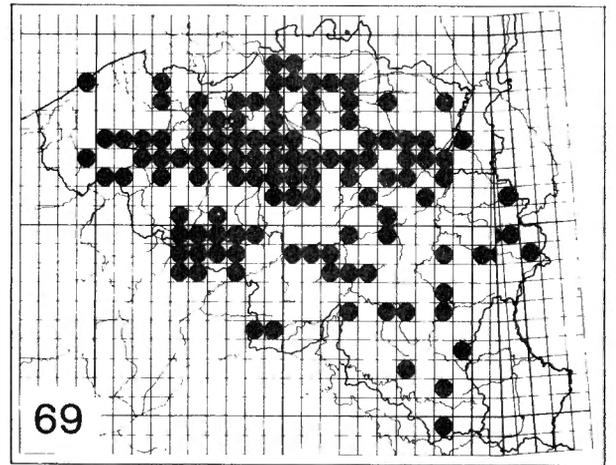
Prélèvements jusqu'en 1973



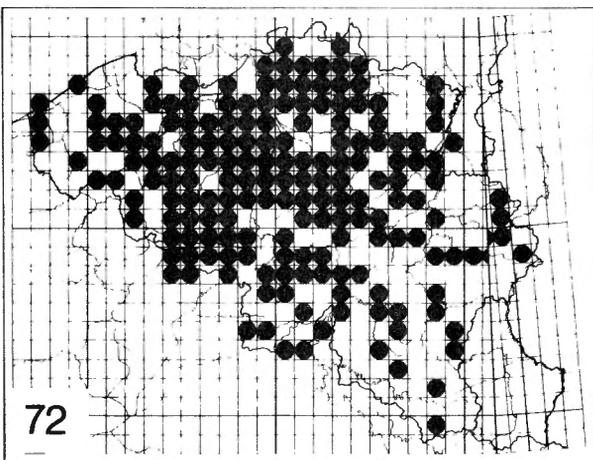
Prélèvements jusqu'en 1974



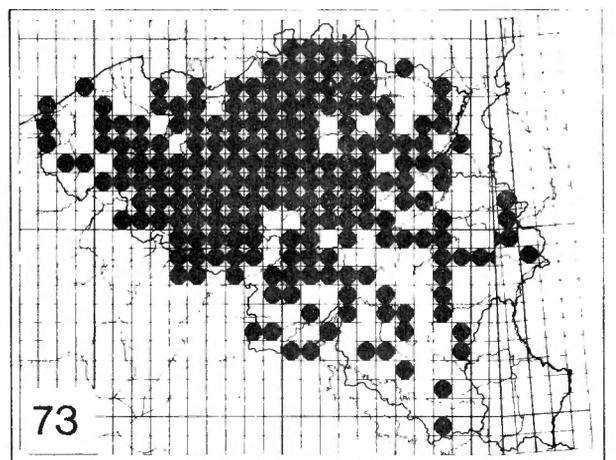
Prélèvements jusqu'en 1977



Prélèvements jusqu'en 1978

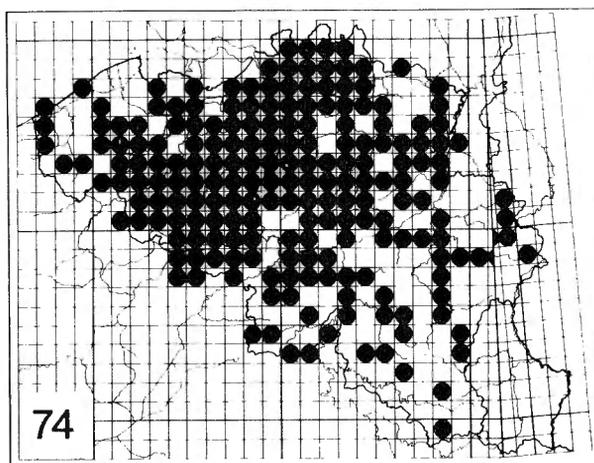


Prélèvements jusqu'en 1981



Prélèvements jusqu'en 1982

Evolution de la distribution de *Deroceras caruanae*



Prélèvements jusqu'en 1983

La supposition que *D. agreste* serait dans notre pays une relique d'une époque plus froide, nous semble moins réaliste. Pour cela, nous estimons que les stations en Belgique se situent trop près de la limite supposée de l'aire de distribution de l'espèce (entre autres la R.F.A.). De plus, nous devrions alors trouver cette espèce montagnarde dans les régions froides de Belgique plutôt que dans la vallée de la Meuse.*

Il est particulièrement dommage que nous ne puissions pas utiliser les données d'auteurs précédents pour éclaircir ce problème; en effet, celles-ci ne sont pas fiables, *D. agreste* étant souvent confondu avec *D. reticulatum*. Cela implique que même la distribution de *D. agreste* en Europe est mal connue. Ce n'est que lorsque des exemplaires (de préférence adultes) sont à notre disposition, que nous pouvons tirer des conclusions valables.

Nous attendons donc d'avoir plus de données sur les récoltes de *D. agreste* en Belgique. Rechercher intensivement *D. agreste* dans notre pays entre bien sûr dans le programme des activités de la Section des Invertébrés récents pour les prochaines années. En attendant, nous optons pour la deuxième explication, mentionnée ci-dessus, c.-à-d. que *D. agreste* est, dans notre pays, à la limite ouest de son aire de distribution, pour cette latitude évidemment (à d'autres latitudes, l'espèce se rencontre encore plus vers l'ouest, notamment en Ecosse et dans les Pyrénées).

*) On pourrait peut-être prouver qu'elle préfère les pentes ombragées, orientées au nord. Mais nous préférons ne pas nous livrer à trop de spéculations, en raison du peu de données dont nous disposons.

La quatrième espèce, *D. caruanae* n'est certainement pas autochtone en Belgique. Nous constatons néanmoins que cette limace est très commune en Belgique.

Nous nous posons dès lors deux questions :

- Quelle est l'aire d'origine de *D. caruanae*?
- Comment expliquer l'extension rapide, voire explosive de *D. caruanae* en Belgique?

Il nous semble difficile de répondre précisément à la première question. Les découvertes de prétendues coquilles fossiles de cette espèce ne sont d'aucune aide parce que l'identification jusqu'au niveau de l'espèce de limacelles est dans la plupart des cas impossible (voir C. REUSE, 1983). Les indices paléontologiques sont donc exclus.

Le fait que l'espèce ait été décrite à partir d'exemplaires provenant de l'île de Malte, ne signifie pas du tout qu'il s'agit là de son aire d'origine, et encore moins qu'elle en est exclusivement originaire. En effet, *D. caruanae* aurait pu être importé à l'île de Malte avant 1891, puisque cette île était déjà un grand centre commercial au 19ème siècle.

Bien que certains auteurs prétendent que *D. caruanae* est originaire de l'Europe occidentale (France, Grande-Bretagne), nous pensons que *D. caruanae* est plutôt une espèce méditerranéenne, qui a été importée en Europe occidentale seulement au 20ème siècle. Nous nous basons sur les arguments suivants, tout en excluant les indices paléontologiques pour les raisons expliquées plus haut :

- *D. caruanae* a seulement été trouvé pour la première fois en 1930 en Grande-Bretagne et seulement vers la moitié du 20ème siècle sur le continent (Marseille, 1948; Bretagne, 1958).
- Au cours de la deuxième moitié du 20ème siècle, l'espèce a été signalée dans de nombreux pays d'Europe (voir J. VAN GOETHEM, 1974, p. 2).
- Durant la même période, elle a même été trouvée sur d'autres continents, Amérique du Nord, Afrique (voir PILSBRY, 1948, p. 559; VAN BRUGGEN, 1964, p. 162).
- *D. caruanae* est une espèce nettement synanthrope* qui vit dans des biotopes très différents et qui, dans une région déterminée, peut s'étendre rapidement.

Pour répondre à la deuxième question, nous disposons surtout des données de base fournies par nos cartes de distribution, résultat d'un travail de terrain intensif. Mais nous devons être très prudent dans l'interprétation de ces cartes afin de ne pas confondre faits et interprétations (ce qui arrive déjà trop souvent en science).

*) Une espèce synanthrope est une espèce qui vit à proximité de l'homme ou dans des milieux qui subissent son influence.

Nous pensons néanmoins pouvoir affirmer que *D. caruanae* a été introduit en Belgique pendant les années soixante*, probablement même plusieurs fois. La cause en est peut-être la mise sur pied de nouvelles ou d'autres relations commerciales à cette époque (par ex. le transport de légumes provenant d'autres régions ou centres, ou la modification de la façon de les transporter). L'influence du tourisme augmentant ne doit pas être négligée. Combien de fois, les gens ne ramènent-ils pas de leurs vacances dans le Sud, une plante grasse par exemple? Il est évident que des oeufs ou de jeunes limaces peuvent se trouver dans la motte de terre ou parmi les feuilles mortes; ils seront importés dans le jardin de l'amateur de plantes, qui ne se doute de rien.

Il apparaît de toute façon (cartes 63-70) que *D. caruanae* s'est répandu durant les années septante dans la majeure partie du pays, surtout en Basse- et Moyenne-Belgique. Ceci provient peut-être du climat qui est plus doux dans ces régions qu'en Haute-Belgique (voir plus loin p. 39).

Remarquons en passant qu'il existe encore d'autres espèces de limace, notamment la limace vermiforme (*Boettgerilla pallens* SIMROTH, 1912), qui s'est répandue dans à peu près tout le pays durant la même période (voir J.J. DE WILDE, J.L. VAN GOETHEM & R. MARQUET, 1983a; 1983b). Celle-ci c'est cependant particulièrement répandue en Moyenne- et Haute-Belgique. Elle n'a été signalée en Basse-Belgique qu'en 1981.

Il nous paraît très peu probable que *D. caruanae* se soit répandu uniquement par des voies naturelles après son introduction en Belgique. L'extension explosive qui s'est produite (elle a envahi presque tout le pays en 15 ans) est en contradiction avec cela.

Bien sûr, *D. caruanae* s'est répandu par des moyens naturels qui ont certainement joué un rôle à certains endroits, même durant la courte période de 15 ans. Mais il est plus probable qu'en Belgique *D. caruanae* se soit surtout répandu par l'action de l'homme. Quelques exemples : le commerce des fruits, fleurs et légumes, le transport de déchets jardiniers, bois mort, pierres, feuilles mortes, terreau, et autres. Egalement, les personnes qui échangent des plantes de leur jardin peuvent être à la base (inconsciemment bien sûr) de la dispersion de *D. caruanae* de jardin à jardin.

On peut constater que *D. caruanae* est moins commun dans la vallée de la Meuse et en Haute Belgique, ce qui pourrait être la conséquence des préférences écologiques de cette espèce synanthrope. La partie septentrionale du pays est peuplée de manière plus dense que la moitié sud, ce qui peut influencer le

*) Peut-être un peu avant 1968. Vu son extension rapide, il est peu probable que l'espèce soit restée longtemps non remarquée après son introduction.

nombre d'interactions humaines possibles, dont un certain pourcentage favorise la dispersion de notre limace.

D'autre part, *D. caruanae* est probablement une espèce maritime, qui dans la première décennie qui a suivi son apparition en Belgique, s'est parfaitement adapté au climat plus doux de Basse-Belgique. Est-il dès lors possible que *B. pallens*, originaire du Caucase continental, ait pu spécialement s'adapter à la Moyenne- et à la Haute-Belgique? La réponse à cette question viendra peut-être quand de plus amples données établies pour ces espèces dans d'autres pays seront disponibles. De toute manière, il serait intéressant de mettre sur pied un dispositif expérimental pour comparer les préférences et tolérances climatiques des deux espèces.

De plus, de nouvelles introductions d'espèces de *Deroceras* peuvent certainement être attendues en Belgique, ou ont peut-être déjà eu lieu. Nous pensons ici à *D. sturanyi* (SIMROTH, 1894) qui a déjà été signalé depuis longtemps aux Pays-Bas et à *D. rodnae* GROSSU & LUPU, 1965.

Enfin, il faut noter que dans la littérature récente, *D. caruanae* est de plus en plus considéré comme synonyme de *D. panormitanum* (LESSONA & POLLONERA, 1891) et/ou de *D. pollonerae* (SIMROTH, 1889). Cette hypothèse est rarement accompagnée de commentaires. A notre connaissance GIUSTI (1973, 1976) est un des seuls qui essaie de voir le problème à fond. A l'heure actuelle, nous ne pouvons néanmoins pas accepter ses conclusions. D'après nous, il existe des différences anatomiques nettes suffisamment explicitées dans les descriptions originales. A notre avis, il n'existe pour l'instant aucun argument convaincant, qui permettrait de considérer *D. caruanae* comme synonyme d'une des deux espèces précitées (J.L. VAN GOETHEM & J.J. DE WILDE, sous presse).

CONCLUSIONS

=====

Les données disponibles concernant la distribution des espèces de *Deroceras* en Belgique nous conduisent aux conclusions suivantes :

- *D. reticulatum* et *D. laeve* sont des espèces autochtones en Belgique.
- *D. reticulatum* est notre limace la plus commune. Elle vit dans tout le pays, dans presque tous les biotopes et ne réclame que peu d'exigences du sol (type, humidité, teneur en carbonate de calcium, acidité). Elle est rarement absente dans les décharges. C'est une espèce nettement synanthrope, qui est généralement rencontrée en grand nombre dans une même station. Elle est nuisible pour de nombreuses cultures. Sa compétition avec *D. caruanae* n'est pas encore connue.
- *D. laeve* est aussi répandu dans tout le pays, surtout dans les provinces d'Anvers et du Limbourg. L'espèce n'est pas aussi commune que la précédente. Cette limace se rencontre surtout sur les terrains très humides. Au cours des années plus sèches, on la retrouve moins fréquemment. L'humidité mise à part, elle est peu exigeante quant au milieu. *D. laeve* n'est pas une espèce nettement synanthrope. On la trouve rarement en grand nombre. Il semble qu'elle soit légèrement en régression depuis 1950.
- *D. agreste* n'a été rencontré que dans 13 stations isolées pendant la période de 1972 à 1976. C'est probablement une espèce autochtone en Belgique mais qui est très rare. Son existence en Belgique pourrait alors être considérée comme la limite occidentale de son aire de distribution à cette latitude. Il est également possible que cette espèce ait été introduite en Belgique avant les années septante mais que, jusqu'à présent, elle n'ait pas connu une grande extension dans notre pays. Elle n'est probablement pas une espèce synanthrope en Belgique; son extension se produit donc principalement par des voies naturelles, sur lesquelles l'influence de l'homme est relativement réduite.
- *D. caruanae* est une espèce méditerranéenne, qui n'est certainement pas autochtone en Belgique. Elle fut importée dans de nombreux pays par des voies anthropogènes vers la 2ème moitié du 20ème siècle. Un peu avant 1968, elle a également été introduite dans notre pays. Les introductions furent probablement nombreuses, mais il est impossible de les situer géographiquement ni chronologiquement. Pendant les années septante, cette espèce a connu une extension explosive dans notre pays (surtout dans sa moitié septentrionale).
- La distribution actuelle de *D. caruanae* englobe à peu près toute la Belgique, en particulier les provinces d'Anvers, de Flandre orientale, de Brabant et du Hainaut.

Il est possible que le climat un peu plus froid de l'est et du sud de la Belgique ralentisse l'extension de *D. caruanae* dans ces régions.

- *D. caruanae* est devenu une de nos limaces les plus communes en quelques 15 ans de temps. De plus, on la trouve en grand nombre au même endroit. Elle vit dans à peu près tous les biotopes et est peu exigeante vis à vis du milieu. Elle occupe le même habitat que *D. reticulatum*, mais nous ne savons pas si certains paramètres de leur niche écologique diffèrent. Une étude ultérieure est nécessaire et souhaitable.
- *D. caruanae* est une espèce nettement synanthrope dans notre pays. Ceci a certainement joué un rôle important dans l'extension rapide de cette limace en Belgique; les activités humaines devant être considérées comme les facteurs prépondérants.

APPEL A UNE COLLABORATION

=====

La présentation de la distribution d'animaux à l'aide de cartes est une série de vues instantanées d'un phénomène évoluant dans le temps. Nous ne disposons pas de toutes les données concernant cette espèce ni de celles des autres gastéropodes terrestres. Aussi faisons nous appel aux personnes intéressées afin de collaborer avec nous. Celles qui possèdent des données faunistiques ou écologiques concernant les gastéropodes terrestres de la Belgique, peuvent les communiquer à l'adresse ci-dessous. Nous leur en seront très reconnaissants.

Si toutefois, elles désirent collaborer au projet de l'Atlas des Gastéropodes terrestres d'une façon active, nous leur communiquerons bien volontiers toutes les informations nécessaires sur la façon dont elles peuvent coopérer effectivement.

Section des Invertébrés récents

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique

Rue Vautier 29

1040 BRUXELLES

(Tél. : 02/ 648 04 75).

Lorsque toutes les informations additionnelles seront introduites dans la banque de données, et ensuite traitées, la publication d'un "Atlas des Mollusques terrestres de la Belgique" deviendra une réalité.

R E M E R C I E M E N T S

Nous tenons à remercier pour leur bonne volonté, tous les collaborateurs et amis qui, pendant plusieurs années, ont récoltés des gastéropodes terrestres.

Les récoltes effectuées dans toute la Belgique ont été rendues possibles grâce au projet F.R.F.C. n° 2.0073.77. Nous remercions ce Fonds de son aide financière. Nous remercions ici plus particulièrement monsieur W. WENDELEN, qui comme collaborateur technique, a apporté une vaste contribution à ce projet.

Nous remercions également le Dr. A. QUINTART, Chef du Service éducatif à l'I.R.Sc.N.B., de l'autorisation qu'il a accordée au personnel du Musée d'Histoire naturelle de Mons, pour qu'il puisse effectuer, pendant les années 1974-76, un travail de terrain intensif dans la province du Hainaut au profit de la section des Invertébrés récents.

Nous remercions également Melle A. VAN LEEUW pour la traduction française de ce document de travail.

A la réalisation pratique de ce document de travail ont collaboré également : Mme Cl. CLAES, Monsieur P. DELSAERT, Monsieur G. DUQUET, Monsieur W. LAUWENS, Monsieur A. LIEVROUW, Melle V. LOWIE, Dr. C. MASSIN, Mme R. SABLON, Mme M. THEUNISSEN, Monsieur A. TRIEMPONT et Mme D. VAN EESSEL.

L I T T E R A T U R E

- ALTENA, C.O. VAN REGTEREN (1950) - The Limacidae of the Canary Islands. - *Zool. Verh., Leiden*, 11 : 3-34, figs 1-7.
- ALTENA, C.O. VAN REGTEREN (1962) - Notes sur les limaces. 6. A propos des limaces de l'île de Malte. - *Basteria*, 26 (3-4) : 47-53, 57, fig. 1a-b.
- ALTENA, C.O. VAN REGTEREN (1966) - Notes on land slugs. 11. Arionidae, Milacidae and Limacidae from South Africa (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata). - *Zool. Meded., Leiden*, 41 (20) : 269-298, figs 1-9, pls 1-2.
- ALTENA, C.O. VAN REGTEREN (1970) - Notes sur les limaces. 17. Sur deux espèces de *Deroceras*. - *Basteria*, 34 (3-4) : 67-74, figs 1-2.
- BRUGGEN, A.C. VAN (1964) - The distribution of introduced mollusc species in Southern Africa. - *Beaufortia*, 11 (144) : 161-169, figs 1-3.
- CARUANA - GATTO, A. (1893) - The slugs of the Maltese Islands. - *Mediterranean Naturalist*, 3 : 372, figs.
- CHEVALLIER, H. (1973) - Répartition en France de *Deroceras caruanae* (POLLONERA, 1891). - *Haliotis*, 3 : 205-207, 1 map.
- DE WILDE, J.J., VAN GOETHEM, J.L. & MARQUET, R. (1983a) - Over de verspreiding, de uitbreiding en de oecologie van *Boettgerilla pallens* SIMROTH, 1912 in België. - *Studiedocumenten van het K.B.I.N.* , 12 : 1-31, figs 1-4, 1 tab., kaarten 1-43.

- DE WILDE, J.J., VAN GOETHEM, J.L. & MARQUET, R. (1983b) - Sur la distribution, l'extension et l'écologie de *Boettgerilla pallens* SIMROTH, 1912 en Belgique. - *Documents de Travail de l'I.R.Sc.N.B.*, 13 : 1-31, figs 1-4, 1 tab., cartes 1-43.
- DE WILDE, J.J., VAN GOETHEM, J.L. & MARQUET, R. (sous presse) - Distribution and dispersal of *Boettgerilla pallens* SIMROTH, 1912 in Belgium (Gastropoda, Pulmonata, Boettgerillidae). - *Proc. 8th Int. Malac. Congr., Budapest.*
- DE WILDE, J.J., VAN GOETHEM, J.L. & MARQUET, R. (sous presse) - The distribution of the species of the genus *Deroceras* RAFINESQUE, 1820 in Belgium (Gastropoda, Pulmonata, Agriolimacidae). - *Soosiana.*
- DUFOUR - HUMBLET, C. (1982) - *Introduction à la systématique et à l'écologie des limaces dans des forêts de la région neuchâteloise.* - Travail de licence, Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel : partie 1 + 2.
- FORCART, L. (1965) - Rezente Land-und Süßwassermollusken der südtalienenischen Landschaften Apulien, Basilicata und Calabrien. - *Verh. Naturf. Ges. Basel*, 76 (1) : 59-184, figs 1-5.
- GERHARDT, U. (1939) - Neue biologische Untersuchungen an Limaciden. - *Z. Morphol. u. Ökol. Tiere*, 35 (2) : 183-202, figs 1-3.
- GITTENBERGER, E., BACKHUYS, W. & RIPKEN, Th.E.J. (1970) - *De landslakken van Nederland.* - Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging Amsterdam, 177 pp.
- GITTENBERGER, E. & DE WINTER, A.J. (1980) - Nieuwe gegevens over in Nederland gevonden naaktslakken. - *Basteria*, 44 (5-6) : 71-75, figs 1-3.
- GIUSTI, F. (1973) - Notulae Malacologicae XVIII. I Molluschi terrestri e salmastri delle isole Eolie. - *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, N.S., 3, 113-306.
- GIUSTI, F. (1976) - Notulae Malacologicae XXIII. I Molluschi terrestri, salmastri e di acqua dolce dell'Elba, Giannutri e scogli minori dell'Arcipelago Toscano. Conclusioni generali sul popolamento malacologico dell'Arcipelago Toscano e descrizione di una nuova specie. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia*, N.S., 5, 99-355.
- HAMEURY, M.-P. (1958) - Sur la présence en France de *Deroceras caruanae* (POLLONERA, 1891). - *Vie et Milieu*, 9 (1) : 81-87, figs 1-4.
- HAYWARD, J.F. (1954a) - *Agriolimax caruanae* POLLONERA as a holocene fossil. - *J. Conch.*, London, 23 (12) : 403-404, pl. 15, figs 1-9.
- HAYWARD, J.F. (1954b) - A further note on *Agriolimax caruanae* POLLONERA. - *J. Conch.*, London, 24 (1) : 21-22.
- HOFFMANN, H. (1930) - Ueber die Nacktschnecken von Malta. - *Arch. Moll.*, 62 (4-5) : 145-155, pl. 9, figs 1-2.
- KERNEY, M.P., CAMERON, R.A.D. & JUNGBLUTH, J.H. (1983) - *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas.* Hamburg; Berlin : Parey 1983, 1-384.
- LAMBIOTTE, M. (1973) - A propos de : *Deroceras agreste* (LINNÉ, 1758) nouveau en Belgique. - *Inf. Soc. b. Malac.*, Waterloo, 2 (6) : 115.

- LIKHAREV, I.M. & WIKTOR, A. (1980) - *The fauna of the slugs of the U.S.S.R. and adjacent countries (Gastropoda terrestria nuda)* (in Russian). - Akademia Nauk SSSR, Zoologitcheskii Institut, Leningrad, 1-437.
- LINNAEUS, C. (1758) - *Systema naturae. Regnum animale.* - Ed. X, T.I. Holmiae, pp. 824.
- LOHMANDER, H. (1959) - Faunistiskt fältarbete i västra och norra Jylland 1954-1957. Landmolluskerna. - *Göteborgs Musei Årstryck*, 1959 : 33-104.
- LUTHER, A. (1915) - Zuchtversuche an Ackerschnecken (*Agriolimax reticulatum* MÜLL. und *Agr. agrestis* L.). - *Acta Soc. Fauna Flora fenn.*, 40 (2) : 1-42, figs 1-2.
- MAKINGS, P. (1959) - *Agriolimax caruanae* POLLONERA new to Ireland. - *J. Conch.*, London, 24 (10) : 354-356, fig. 1.
- MARQUET, R. (1982) - *Studie over de verspreiding en de oecologie van de Belgische landmollusken.* - Doctoraatsproefschrift U.I.A. : 1-567, bijlagen 1-435.
- MARQUET, R. (sous presse) - An intensive ecological and zoogeographical survey of belgian land molluscs : aims, methods and results (Mollusca, Gastropoda). - *Annls. Soc. r. zool. Belg.*
- MARQUET, R. (sous presse) - De methoden van een intensieve studie van de Belgische landmollusken. - *Studiedocumenten van het K.B.I.N.*
- MAURY, M.-F. & REYGROBELLET, D. (1963) - Sur les distinctions spécifiques chez les Mollusques Limacidés du genre *Deroceras*. - *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, 257 (1) : 276-277.
- MOENS, R. (1981) - Le problème des limaces dans la protection des végétaux - identification des espèces. - *Agricontact*, 117 : 1-5.
- PILSBRY, H.A. (1944) - West American field slugs (*Deroceras*). - *The Nautilus*, 58 (1) : 15-16.
- PILSBRY, H.A. (1948) - Land Mollusca of North America (North of Mexico). - *Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Monographs n° 3*, 2 (2) : I-XLVII, 521-1113, figs 282-585.
- POLLONERA, C. (1891) - Appunti di Malacologia. VII. Intorno ai Limacidi di Malta. - *Boll. Musei Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, 6 (99) : 1-4, figs 1-2.
- QUICK, H.E. (1949) - Slugs (Mollusca). (Testacellidae, Arionidae, Limacidae). - *Synopses of the British Fauna*, 8 : 1-29, figs 1-26, pls 1-2, figs 1-25.
- QUICK, H.E. (1960) - British slugs (Pulmonata; Testacellidae, Arionidae, Limacidae). - *Bull. Bt. Mus. nat. Hist., Zool.*, 6 (3) : 103-226, figs 1-19, maps 1-23, pls 1-2, figs 1-25.
- REUSE, C. (1983) - On the taxonomic significance of the internal shell in the identification of European slugs of the families Limacidae and Milacidae (Gastropoda, Pulmonata). - *Biol. Jb. Dodonaea*, 51 : 180-200, figs I-II, pls I-XIII.

- REYGROBELLET, D. (1963) - Une nouvelle espèce de Limacidé, *Deroceras meridionale* n.sp. - *Bull. Soc. zool. Fr.*, 88 : 399-402.
- VAN GOETHEM, J.L. (1974) - Sur la présence en Belgique de *Deroceras caruanae* (POLLONERA, 1891) et de *Deroceras agreste* (LINNAEUS, 1758) (Mollusca, Pulmonata, Limacidae). - *Bull. Inst. Sci. nat. Belg.*, 50 (2) : 1-21, figs 1-33, 1 pl.
- VAN GOETHEM, J.L. (1984a) - Liste commentée des mollusques récents non-marins de Belgique. - *Documents de Travail de l'I.R.Sc.N.B.*, 17 : 1-38.
- VAN GOETHEM, J.L. (1984b) - Lijst van de recente niet-mariene mollusken van België. - *Studiedocumenten van het K.B.I.N.*, 16 : 1-35.
- VAN GOETHEM, J.L. & DE WILDE, J.J. (sous presse) - On the taxonomic status of *Deroceras caruanae* (POLLONERA, 1891) (Mollusca, Pulmonata). - *Arch. Moll.*, 115 (4/6).
- VAN GOETHEM, J.L., DE WILDE, J.J. & MARQUET, R. (1984) - Over de verspreiding in België van de naaktslakken van het genus *Deroceras* RAFINESQUE, 1820 (Mollusca, Gastropoda, Agriolimacidae). - *Studiedocumenten van het K.B.I.N.*, 14 : 1-45, figs 1-13, 1 tab., kaarten 1-74.
- WAGNER, H. (1934) - Die Nacktschnecken Ungarns, Croatiens und Dalmatiens, I. - *Annales Musei Nationalis Hungarici, pars Zoologica*, 28 : 1-30, figs 1-15.
- WAGNER, H. (1935) - Die Nacktschnecken Ungarns, Croatiens und Dalmatiens, II. - *Annales Musei Nationalis Hungarici, pars Zoologica*, 29: 169-212, figs 16-36.
- WAGNER, H. (1936) - Die Nacktschnecken Ungarns, Croatiens und Dalmatiens, III. - *Annales Musei Nationalis Hungarici, pars Zoologica*, 30 : 67-104, figs 37-40.
- WALDÉN, H.W. (1960) - Om ett par för Sverige nya, anthropochora landmollusker, *Limax valentianus* FÉRUSSAC och *Deroceras caruanae* (POLLONERA), jämte några andra, kulturbundna arter. *Göteborgs K. Vetensk.-o. VitterhSamh. Handl.*, (B) 8 (8) : 1-48, figs 1-10, pls 1-2, figs 11-18.
- WALDÉN, H.W. (1966) - Einige bemerkungen zum Ergänzungsband zu Ehrmann's "Mollusca" in "Die Tierwelt Mitteleuropas". - *Arch. Moll.*, 95 (1-2) : 49-68, figs 1-6.
- WATSON, H. (1943) - Notes on a list of the British Non-Marine Mollusca. - *J. Conch.*, London, 22 (3) : 53-72.
- WIKTOR, A. (1973) - Die Nacktschnecken Polens, Arionidae, Milacidae, Limacidae (Gastropoda, Stylommatophora). - *Monogr. Fauny Polski*, 1 : 1-182.
- WIKTOR, A. & LIKHAREV, I.M. (1979) - Phylogenetische probleme bei Nacktschnecken aus den Familien Limacidae und Milacidae (Gastropoda, Pulmonata). - *Malacologia*, 18 : 123-131, figs 1-7.
-