

QL
696
.A52
C35

0043572H

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

Contrat # WE 53

ETUDES SUR LA DISPONIBILITE DE NOURRITURE

POUR LE JEUNE CANARD AU LAC ST-PIERRE



Rapport final

préparé par

MICHEL CANTIN

Département de Biologie

Université Laval

Québec, le 15 avril 1969

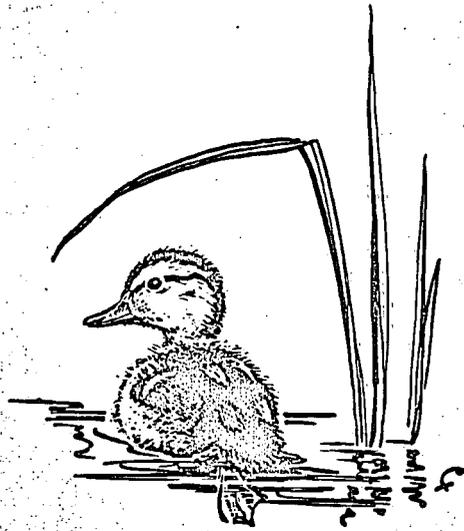


TABLE DES MATIERES

	Page
<u>Liste des Tableaux et Figures</u>	3
<u>Introduction</u>	4
<u>Terrain d'études</u>	5
<u>Habitat</u>	5
<u>Méthodes de travail</u>	
A- Sur le terrain	6
B- En laboratoire	8
<u>Résultats</u>	
A- Organismes retrouvés	10
B- Indice d'importance	10
C- Effet de la profondeur	13
D- Effet de l'habitat	13
<u>Discussion</u>	
A- Méthodes statistiques	14
B- Effet de la période d'échantillonnage	14
C- Effet de la durée de trappage	15
D- Méthodes en laboratoire	16
E- Méthodes sur le terrain	16
F- Prédation	17
G- Importance relative des organismes	19
H- Effet de la profondeur	20
I- Effet de l'habitat	20
<u>Conclusion</u>	21
<u>Figures</u>	23
<u>Tableaux</u>	37
<u>Bibliographie</u>	45

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

<u>Figures</u>	TITRE	Page
1	Lac Saint-Pierre	23
2	Places - échantillons	24
3	Profil schématique du marécage de type "A"	25
4	Profil schématique du marécage de type "B"	25
5	Vue de profil des trappes de surface et de fond	26
6	Trappe de surface vue de dessus	26
7	Légende des cartes Mc Bee	27
8	Total cumulatif du nombre de familles retrouvées en fonction du nombre de trappes	28
9	Importance relative des divers organismes	29
10	Importance relative des diverses familles de Crustacés	30
11	Importance relative des diverses familles de mollusques	31
12	Importance relative des divers ordres d'insectes	32
13	Importance relative des diverses familles d'Hémiptères	33
14	Importance relative des diverses familles de Coléoptères	34
15	Importance relative des diverses familles d'odonates	35
16	Importance relative des diverses familles de Trichoptères	36

Tableaux

1	Période et effort de trappage	37
2	Volume moyen des individus de divers groupes taxonomiques	38
3	Liste des organismes retrouvés	39
4	Importance relative des divers organismes	41
5	Effet de la profondeur et de l'écotype	43
6	Volume (%) pour tous les organismes retrouvés	44

Introduction

L'étude de l'alimentation de la sauvagine a depuis bien longtemps intéressé le biologiste de la faune. Bien que dans le Québec, tout reste encore à faire, plusieurs études ont déjà été faites aux Etats-Unis. Parmi les ouvrages les plus intéressants, citons ceux de Cottam (1939), Martin et Uhler (1939), McGilvrey (1966), Coulter (1955) et Mendall (1949).

Ce qui nous manque le plus, comme le mentionne Bourget (1968) c'est la connaissance de la diète et des habitudes alimentaires des canetons. La nourriture animale est sûrement très importante dans la vie du jeune canard. Selon Mendall (1949) 67% de l'alimentation consisterait en insectes ou invertébrés de toutes sortes. Il semble même d'après Chura (1961) que la faune terrestre joue un grand rôle dans les premiers stades: 85% pour la classe Ia (1-6 jours) et 60% pour la classe Ib (7-12 jours). Ce pourcentage diminue continuellement pour laisser plus d'importance à la faune aquatique puis enfin à la flore vers la classe III (46-55 jours).

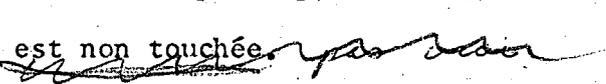
Monsieur W. T. Munro du Service Canadien de la Faune a donc entrepris au cours des étés 1967 et 1968 de s'intéresser à la diète des jeunes canards. Après le premier été d'études, Bourget (1968) a bien montré l'impor-

tance de la partie animale dans la diète du jeune canard et c'est pourquoi en 1968 l'accent a été mis sur la disponibilité de nourriture animale.

Terrain d'études

Le travail a été effectué dans le Lac St-Pierre, lac formé par un élargissement du fleuve St-Laurent aux environs de Nicolet, Québec. Comme on peut le constater à la Figure I, la superficie totale de ce marécage est considérable.

Tout ce territoire n'a cependant pas été couvert et une zone particulière a été choisie entre l'embouchure de la rivière Nicolet et Longue Pointe. Cette portion de marécage appartient au Ministère de la Défense Nationale du Canada et offre sûrement de grands avantages pour une telle étude: inaccessibilité au public, grande superficie, et semble-t-il, deux écotypes différents.

En se référant à la Figure 2, on remarque la présence d'une batterie d'artillerie à l'est du marécage. Cette batterie sert d'expérimentation pour différents types d'obus qui retombent dans la zone B, séparée par une ligne pointillée de la zone A qui elle, ~~est non touchée~~ *pas touchée*  

Habitat

Pour un oeil distrait, le marécage semble assez constant dans tout le lac St-Pierre, du moins sur

la rive sud. Une chose assez spéciale se passe cependant dans la zone d'études. Si l'on se rappelle bien, des obus sont lancés régulièrement dans la zone B (Fig. 2). Ceci a pour effet de changer sensiblement le milieu.

L'écotype normal "A" est représenté à la Figure 3. Le fond est assez plat et les plantes qui le caractérisent sont Butomus umbellatus, Myriophyllum sp., Scirpus validus, Scirpus americanus et Scirpus fluviatilis.

Au contraire l'écotype "B" a un fond irrégulier (Figure 4) et comporte plusieurs parties émergées. Les plantes caractéristiques sont Zizania aquatica, Acorus calamus et Scirpus validus.

Cette différence est bien importante comme nous le verrons plus loin dans nos résultats.

Méthodes de travail

A- Sur le terrain

Afin de ramasser les organismes, des cages à ménés furent légèrement modifiées et placées dans le lac aux endroits indiqués sur la Figure 2.

Les Figures 5 et 6 nous montrent la façon dont étaient installées les trappes. La trappe de surface était une cage à ménés ordinaire faite de plastique et dont les

côtés étaient recouverts d'une feuille de polythène pour empêcher les organismes de sortir. Les extrémités d'une cage à ménés sont en forme d'entonnoir afin de faciliter l'entrée mais de rendre la sortie difficile pour les organismes assez gros. Les tout petits organismes auraient pu cependant sortir par les interstices de l'entonnoir. Aussi, un bas de nylon a-t-il été utilisé pour boucher tous les trous sauf évidemment les 2 entrées.

Cette cage était rattachée à une latte de bois de 3' x 1 $\frac{1}{2}$ " et d'une épaisseur de $\frac{1}{4}$ ". Le tout était fixé à deux blocs de stiro-foam de 9" x 9" et d'une épaisseur de $\frac{3}{4}$ ". Les blocs de stiro-foam servaient de flotteurs de sorte que la trappe restait en surface mais submergée.

La trappe de fond, telle qu'illustrée à la Figure 5, était formée d'une demi-cage à ménés dont les côtés étaient recouverts de polythène. Quant aux extrémités - l'une en entonnoir et l'autre plane - elles étaient recouvertes d'un bas de nylon. *une seulement en nylon* X

Les trappes étaient toujours placées deux par deux au même endroit: l'une (nombre pair) en surface, l'autre (nombre impair) en profondeur.

Toutes les trappes ne furent pas placées ni relevées en même temps mais selon des périodes différentes. Chaque trappe fut néanmoins relevée trois fois. Le tout est représenté dans le Tableau I.

A chaque levée de trappe, tous les organismes retrouvés à l'intérieur étaient conservés et fixés dans une solution de Formol 4%. En plus, tous les Gastéropodes fixés à l'extérieur de la trappe, sur la feuille de polythène, étaient eux aussi recueillis et ajoutés aux autres organismes.

B- En laboratoire

Pour avoir une idée de la biomasse des échantillons, j'ai essayé d'utiliser le poids et le volume. Après une courte période d'essai, la méthode des poids fut rejetée à cause de sa lenteur et de difficultés techniques à obtenir des valeurs numériques précises.

La méthode volumétrique d'Inglis & Barstow (1960) fut elle aussi éliminée à cause de la grande diversité dans la grosseur des organismes, d'où imprécision qui en serait résultée et aussi trop grand nombre de lectures qu'il aurait fallu prendre avec cette méthode.

J'ai utilisé plutôt des cylindres gradués de différents volumes: 5 ml, 10 ml, 25 ml, et 50 ml. Ainsi selon la grosseur de l'échantillon ou de l'individu, j'utilisais le cylindre qui me donnait la plus grande précision. Un cylindre de 5 ml par exemple est gradué en 1/10 ml et permet d'apprécier le 1/100. Cette précision était amplement suffisante pour nos besoins. Le volume d'un individu était obtenu par le volume d'eau déplacée dans le cylindre.

Afin de faciliter encore davantage le travail, les cylindres gradués avaient été tronqués pour que les organismes soient toujours à portée de pincettes. Ceci évitait de vider l'eau à chaque fois.

Même si la méthode était assez facile d'emploi, il arrivait que les individus de certaines familles, genres ou espèces étaient vraiment trop petits pour obtenir une lecture suffisamment précise. De plus, certaines familles ont des individus qui ont un volume relativement constant. Pour ces deux raisons, et aussi pour aider aux études futures, le poids moyen par individu fut calculé pour la plupart des familles. Ainsi, il sera possible par la suite d'obtenir avec seulement un résidu stomacal un volume original ingéré. Les valeurs sont données dans le Tableau 2.

A noter que dans le cas des Trichoptères, les volumes furent calculés avec l'animal seul, c'est-à-dire privé de sa case. Quant aux Mollusques, le volume inclut le volume de la coquille, car le contraire aurait exigé un travail trop compliqué.

Toutes les données ont été recueillies et placées sur cartes Mc Bee pour faciliter le travail. On en trouvera la légende sur la Figure 7.

Résultats

A- Organismes retrouvés

La liste des organismes retrouvés apparaît au Tableau 3. On remarquera que la liste n'est pas dressée selon l'ordre taxonomique classique (embranchement, classe, ordre, famille) mais plutôt par grands groupes caractéristiques et ensuite par famille, tout ceci pour une lecture plus facile.

B- Indice d'importance

Dans les vingt et une premières trappes le volume occupé par chaque famille fut calculé et inscrit sur les cartes Mc Bee. Pour les dix-neuf autres trappes, il ne fut enregistré que la présence ou l'absence d'une famille et la biomasse totale de l'échantillon exprimée en ml.

Pour calculer le pourcentage relatif des divers organismes en volume, il était nécessaire de déterminer si 21 trappes étaient suffisantes. Aussi, comme on le voit sur la Figure 8, une courbe fut dressée pour montrer le nombre cumulé de familles en fonction du nombre de trappes.

D'après la courbe exprimant le total réel, il semblerait que ce nombre de 21 trappes ne serait pas satisfaisant. Jetons-y un coup d'oeil plus particulier.

Le point A représente 3 familles de Diptères au volume insignifiant puisque ces trois familles ne se retrouvent qu'une fois dans les 120 échantillons et que chaque famille ne compte qu'un individu.

Le point B est l'apparition d'un Collembole qui ne reviendra d'ailleurs plus dans les autres échantillons.

Le point C signale la présence de Carabidae et de Coccinellidae, deux insectes terrestres qui sont arrivés là, je ne sais trop comment. Ces deux individus sont d'ailleurs les seuls représentants de leurs familles dans les 120 échantillons.

Le point D montre une araignée d'eau au volume insignifiant qui ne reviendra d'ailleurs qu'une autre fois dans les échantillons suivants et une Chrysomelidae, un autre insecte terrestre et non aquatique.

Si donc, on néglige tous ces points, le total effectif nous indique que notre échantillonnage est bel et bien représentatif.

Pour obtenir un pourcentage qui puisse avoir un certain intérêt du côté nourriture disponible, il a fallu négliger certaines familles ou certains individus vraiment trop gros pour être ingérés par un jeune canard. Ainsi, toutes nos biomasses ont été réajustées et les nouvelles

valeurs ne considèrent plus les poissons, les écrevisses, les grosses sangsues (plus de 15 ml) et les trop gros têtards (plus de 10 ml).

Les pourcentages en volume ont été faits à partir de ces nouvelles biomasses et ont ainsi une signification bien plus grande. Ils représentent le rapport en pourcentage du volume de ce grand groupe ou de cette famille sur la biomasse totale.

Pour mieux apprécier l'importance relative des organismes, j'ai multiplié le % d'apparition par le % en volume pour obtenir une valeur appelée indice d'importance. Toutes ces valeurs sont compilées et représentées sur le Tableau 4.

Afin de faire mieux ressortir l'importance relative des principaux groupes, il est intéressant de consulter la Figure 9 qui illustre bien si un groupe prend sa force dans le volume, l'apparition ou les deux à la fois.

En plus de ces grands groupes, il semblait intéressant de faire ressortir l'importance des diverses familles à l'intérieur d'un grand groupe. Pour ce faire, on prend le pourcentage d'apparition d'une famille - le même que dans le Tableau 4 - et l'on détermine le % en volume de cette même famille non plus en rapport avec tous les organismes mais cette fois, uniquement en rapport avec le grand groupe auquel la famille appartient. Ceci est illustré pour les Crustacés

(Figure 10), les Mollusques (Figure 11), les Insectes (Figure 12), les Hémiptères (Figure 13), les Coléoptères (Figure 14), les Odonates (Figure 15) et enfin les Trichoptères (Figure 16).

C- Effet de la profondeur

Il était intéressant de déterminer la richesse relative des échantillons de surface et de fond. Les statistiques nous montrent (Tableau 5) une différence bien nette entre les échantillons de surface pris en bloc et ceux de fond. Cette différence est aussi bien marquée dans l'écotype "B" où l'on retrouve une moyenne de 14.286 ml/échantillon de surface contre 2.246 ml/échantillon de fond. La différence est un peu moins évidente dans l'écotype "A" où le rapport $\frac{\text{surface}}{\text{fond}}$ n'est que de deux environ.

Il semble bien évident que d'après nos données recueillies les échantillons de surface soient plus riches que ceux du fond.

D- Effet de l'habitat

Ce point est peut-être le plus intéressant de toute l'étude. Se référant toujours au Tableau 5, on remarque une nette différence entre les écotypes A et B si l'on considère les échantillons globalement et si l'on examine ensuite les échantillons de surface. Quant aux échantillons de fond, la différence n'est pas significative ($t = 1.4099$). Cette différence s'avérera encore plus importante du point de vue biologique comme nous le verrons dans la discussion.

Discussion

A- Méthodes statistiques

Pour le calcul des volumes en pourcentages, nous avons négligé certaines familles et nous nous sommes limités à l'examen de 21 trappes. Les motifs qui autorisent une telle procédure ont déjà été expliqués précédemment (revoir Indice d'importance, Figure 8 et Tableau 4).

Les tests statistiques de "t" ne furent utilisés que dans trois cas marginaux où la différence entre deux moyennes n'était pas évidente à première vue.

1° Fond "A" vs Fond "B"

2° Effet de la durée de trappage

3° Effet de la période d'échantillonnage

Tous les échantillons ont été traités comme ayant la même valeur au point de vue statistique, même si la période d'échantillonnage et la durée de trappage étaient différentes (Tableau I). Nous en discuterons dans les deux prochains items.

B- Effet de la période d'échantillonnage

On aurait pu s'attendre à des différences de biomasse entre les échantillons pris le 30 mai et ceux pris le 15 juin. J'ai donc testé entre les 18 premiers échantillons recueillis la première fois et les 18 premiers échantillons recueillis la troisième fois. L'ordinateur de type APL nous donne les résultats suivants.

$$H_1 : 2.501$$

$$H_2 : 2.302$$

$$t = 0.206$$

Donc la différence est nullement significative. A la suite de ce résultat, on ne peut s'attendre à une différence sensible dans la disponibilité de nourriture pour le caneton entre le 30 mai et le 15 juin. De plus, ceci nous prouve qu'il était permis de considérer comme équivalents, des échantillons pris à des dates différentes.

C- Effet de la durée de trappage

Pour déceler une différence entre les biomasses des trappes laissées pendant des temps différents, j'ai fait des tests à l'aide des trappes 37 à 40 qui avaient séjourné la deuxième fois 84 heures et la troisième fois 120 heures (Tableau I). Le test de "t" nous donne une valeur de 0.87527 et montre qu'il n'y a aucune différence entre une trappe laissée 84 heures et une autre laissée 120 heures.

Je n'ai pas utilisé le premier échantillonnage car les écarts de valeurs sont beaucoup trop importants et cela n'aurait été d'aucun intérêt statistique.

Encore une fois, du point de vue strictement statistique, il nous était permis de mélanger les échantillons quelle que soit la durée du trappage.

D- Méthodes en laboratoire

Les échantillons furent identifiés jusqu'à la famille généralement car une étude plus poussée eut été plus longue et sans trop grand intérêt écologique. Les manuels qui ont servi à l'identification des organismes sont inscrits dans la bibliographie à la fin du travail.

Quant à la méthode des volumes, je crois qu'elle est beaucoup plus rapide que celle des poids et que les cylindres tronqués aident davantage le manipulateur. Ces méthodes sont à conseiller à ceux qui désirent faire des études similaires.

E- Méthodes sur le terrain

Les cages à ménés sont sûrement très faciles d'emploi mais elles offrent certainement de sérieux défauts.

Les trappes sont sûrement sélectives car les organismes sont obligés d'y entrer sauf dans le cas des trappes de fond qui elles ne ramassaient que les individus situés sur une surface donnée. Très peu d'organismes ont pu s'infiltrer sous une cage de fond mal placée même si parfois les tiges de Scirpus, cassées ou pliées sous la cage, permettaient un tel va-et-vient.

Ceci n'est pas le cas pour les trappes de surface. L'échantillon n'est pas instantané ou même quan-

titatif car on ne peut savoir s'il est représentatif du milieu ambiant. Si des organismes entrent dans la cage, le milieu extérieur se vide. Il s'ensuit une immigration qui a pour effet de surestimer la valeur des échantillons de surface. Une trappe placée 3 ou 4 jours en un endroit est un excellent substrat pour le Gastéropode. Aussi, le fait de recueillir les Mollusques qui entourent la trappe nous fait sûrement surestimer l'importance des Gastéropodes.

Tous les organismes ne sont pas aussi fureteurs les uns que les autres. C'est pourquoi je crois beaucoup à la sélectivité des trappes. Quant à la prédation, elle sera traitée séparément. J'aimerais souligner un détail technique qui peut sembler insignifiant mais qui ne l'est pas. La fixation normale d'organismes exige que l'on ait un volume de formol de deux à trois fois plus important que celui des organismes. Une fixation pour examen histologique exige un volume de formol 10 fois plus important que celui des organismes. Ce petit détail oublié endommage sérieusement les organismes, ce qui fut le cas pour plusieurs de nos échantillons.

F- Prédation

Ce point est peut-être la plus grande faiblesse de l'échantillonnage. Etant donné que les trappes étaient laissées pour une période relativement longue dans le lac, les premiers organismes pris servaient sûrement d'appât pour d'au-

tres espèces prédatrices. Il serait très intéressant de faire une étude de prédation en recherchant une relation entre la quantité de prédateurs pris à l'intérieur d'une trappe et la quantité des autres organismes. Je suis persuadé que ce que nous appelons un endroit pauvre peut très bien être riche mais que ceci est masqué par l'effet de la prédation.

Si, comme je le pense, il y a une relation inverse entre la quantité de prédateurs capturés et le volume des autres organismes, ceci peut faire varier grandement nos concepts de richesse d'une trappe puisque nous négligeons les poissons et les écrevisses dans nos indices d'importance.

Pour bien mettre en valeur l'importance réelle de la prédation, on retrouvera au Tableau 6 le volume (%) réel de tous les organismes retrouvés dans les trappes. Les résultats sont frappants:

- 1° 66.3% : vertébrés prédateurs
- 2° 2.9% : insectes prédateurs
- 3° 5.2% : écrevisses.

Si l'on en croit Crocker et Barr (1968), les écrevisses ne sont pas des vidangeurs uniquement mais préféreraient au contraire se nourrir d'organismes vivants ou morts tout récemment. Ce fait nous ferait donc inclure les écrevisses dans les espèces prédatrices qui totaliseraient alors en volume 74.4% de tous nos organismes retrouvés. Le 25% qui reste consiste en 10% de mollusques - abondants puisque leur coquille les met à l'abri de nombreux prédateurs - et en 15% d'or-

ganismes de toutes sortes.

Ce déséquilibre qui est un non-sens au point de vue écologique démontre clairement la faiblesse du système de capture employé.

G- Importance relative des organismes

Après discussion de la sélectivité des trappes et de la prédation qui s'y joue, on peut se poser bien des questions sur la valeur réelle de nos résultats au Tableau 4.

Les têtards ont sûrement trop d'importance car ils ne peuvent être aussi abondants que le prétendent nos résultats.

Les mollusques devraient avoir une importance moins grande et ceci pour trois raisons:

- 1° leur volume a été calculé avec la coquille;
- 2° la prédation doit être moins importante chez eux;
- 3° les Gastéropodes qui entouraient la cage - excellent substrat pour se fixer - ont été également ramassés et ajoutés à l'échantillon.

Ceux qui ont été les plus sous-estimés en importance sont sûrement les insectes. Nous devrions rencontrer plus de Diptères, plus d'Ephémères, plus de Plécoptères (complètement absents), plus de Coléoptères (aucun Gyrinnidae n'a été retrouvé) et enfin, plus d'Hémiptères.

Les Pélécypodes sont également sous-estimés car probablement le type de trappe ne permettait pas leur capture.

Dans un tel cas, je trouve que l'apparition (%) est un indice plus sûr que le volume (%).

H- Effet de la profondeur

Même si nos résultats (Tableau 5) montrent une nette supériorité de la surface sur le fond, je trouve que ces deux valeurs sont difficilement comparables. En effet, dans un cas, la trappe était placée sur une surface donnée et ne récoltait, grosso modo, que les organismes qui s'y trouvaient. Au contraire, la trappe de surface ramassait tout ce qui voulait bien y entrer pendant une période donnée (2 à 5 jours) et surtout tout ce qui pouvait y survivre.

Une expérience intéressante serait de calculer le % d'apparition des familles selon qu'on est au fond ou en surface. J'aurais bien aimé le faire mais le temps m'a fait défaut.

I- Effet de l'habitat

En dépit de la faiblesse très nette des méthodes de capture (sélectivité et prédation), la faiblesse est la même dans les deux écotypes; tout ce qui varie, c'est le

type d'habitat. A ce moment, les résultats montrant la supériorité de l'écotype "B" sur l'écotype "A" sont sûrement très valables.

En plus de la supériorité au point de vue biomasse d'organismes aquatiques, on ne saurait trop souligner l'importance des terres émergées qui fournissent aussi nombres d'insectes terrestres au caneton, ce qui est aussi très important selon Chura (1961), et qui procurent également des terrains de flanage pour les jeunes et les adultes.

Cette différence m'apparaît comme le point le plus intéressant de toute l'étude.

Conclusion

Même si la présente étude n'a pu résoudre adéquatement le problème de l'importance relative des organismes, elle a quand même apporté certains points bien positifs.

Par exemple, des spécimens de tous les genres d'organismes retrouvés ont été conservés et resteront disponibles au Département de Biologie, Université Laval ou Service Canadien de la Faune selon le désir de monsieur W. T. Munro. *au Service*
De plus, le calcul du volume moyen par individu est donné au Tableau 3. Ces deux apports aideront sûrement grandement celui qui désirera poursuivre les études sur l'alimentation de la sauvagine.

Il a été bien montré qu'il existait une différence entre l'écotype "A" et l'écotype "B" et ceci me semble très utile pour un Service d'Aménagement.

Enfin, une critique des méthodes nous amène à faire les propositions suivantes si l'étude doit être reprise au Lac Saint-Pierre ou ailleurs:

1° Pour les échantillons de fond, la drague Ekman (Welch, 1948) de 6" x 6" devrait être utilisée. Les données recueillies sont nettement plus significatives;

*young ducks
can't dig
They only get
what emerges
from the
bottom*

2° Pour les échantillons de surface, les cages à ménés pourraient être utilisées mais à condition d'être relevées très souvent (Exemple: à toutes les six (6) heures).

3° Si on désire un autre type de trappe, il serait peut-être possible de fixer un chalut pélagique - modifié pour la végétation - à un hydroglisseur. On pourrait alors déterminer la quantité d'organismes par mètre³ d'eau.

4° Des trappes à émergences semblent indispensables pour recueillir les insectes adultes comme les Diptères et les Ephémères.

Michel Cantin

Michel Cantin.

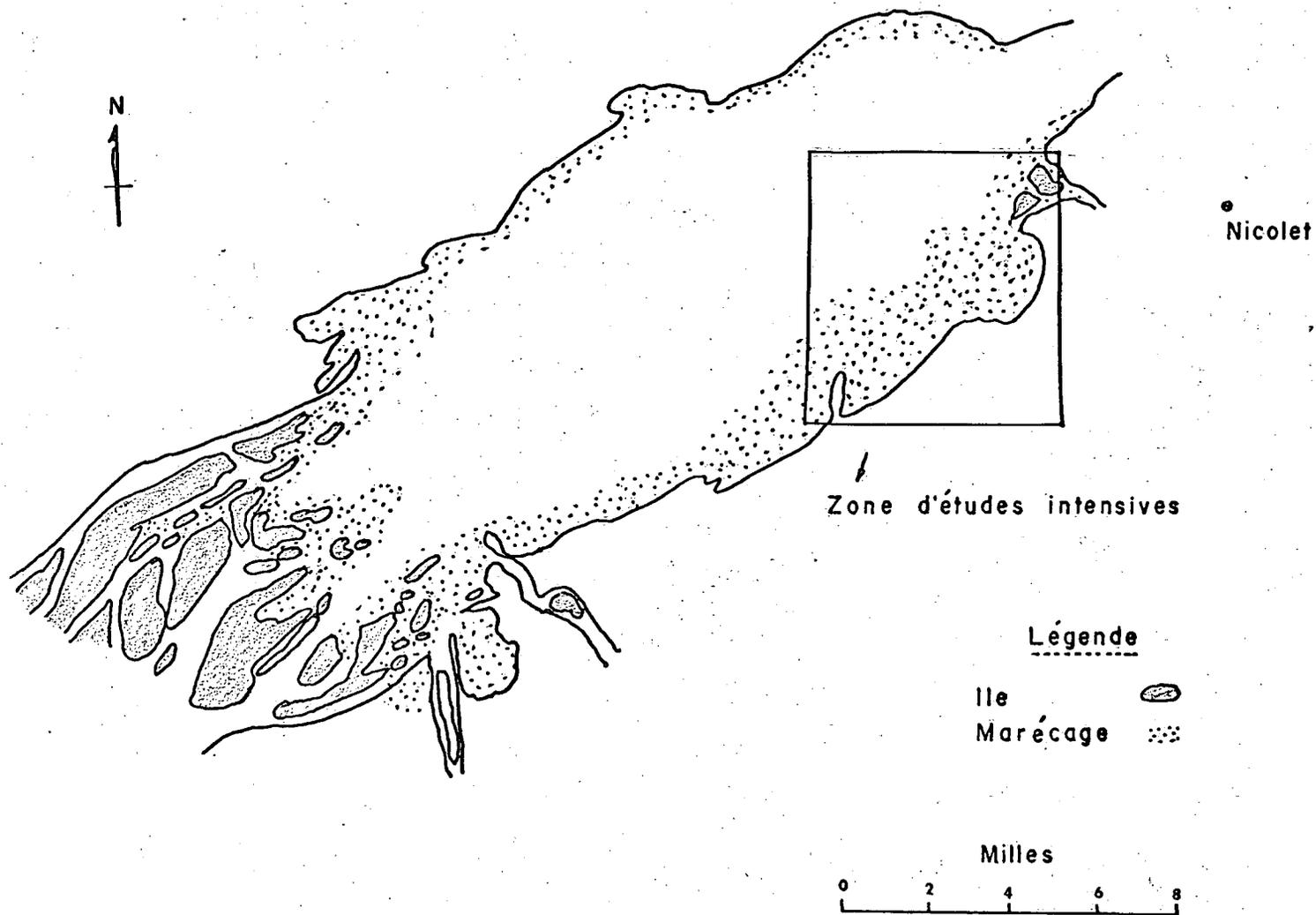


Fig.1 LAC ST-PIERRE

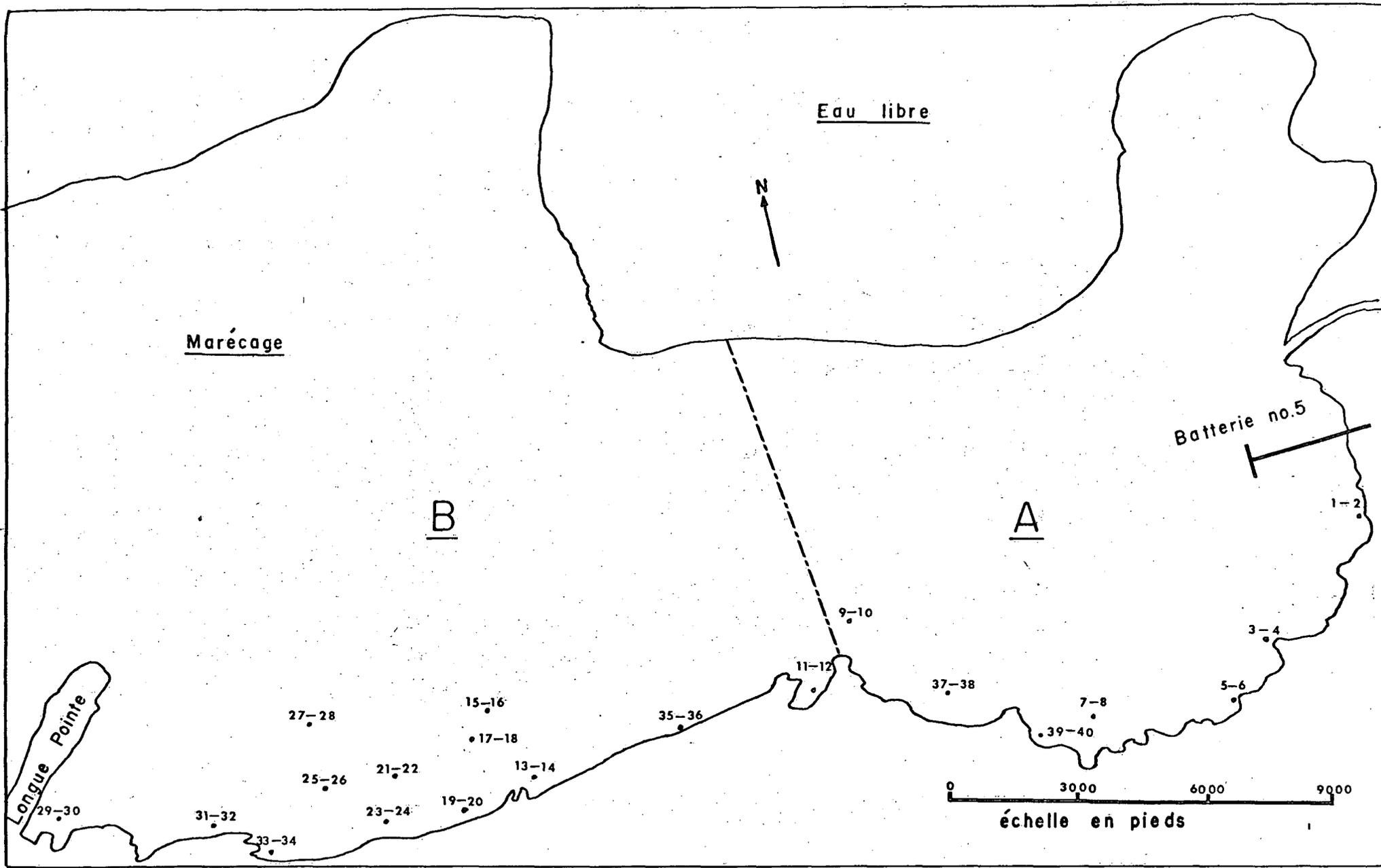


Fig.2 PLACES - ECHANTILLONS

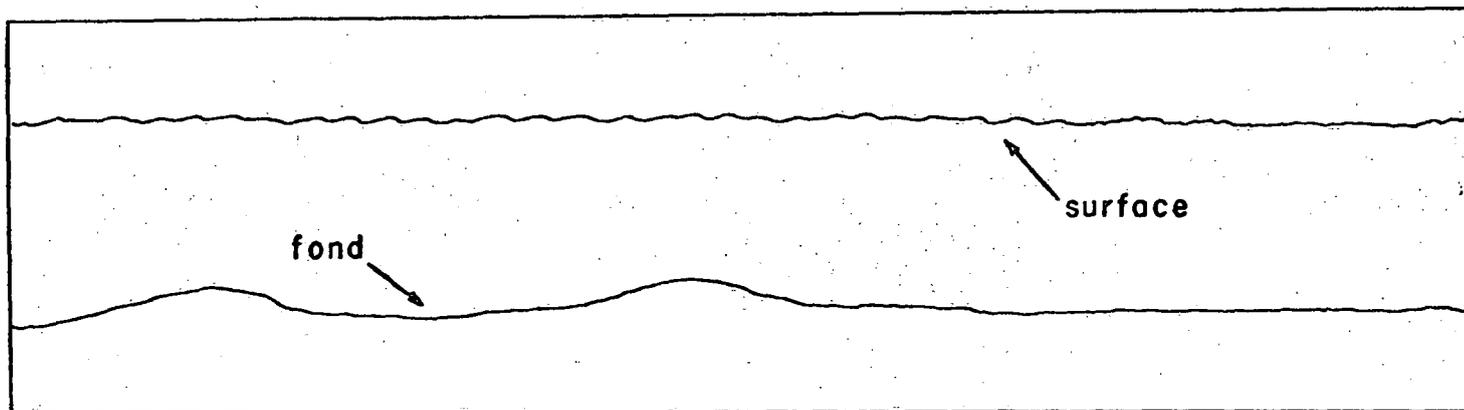


Fig. 3 Profil schématique du marécage de type "A".

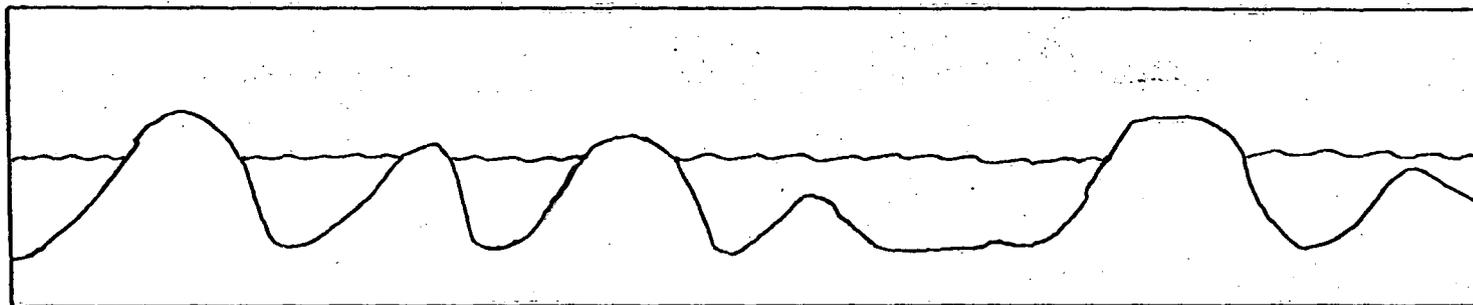


Fig. 4 Profil schématique du marécage de type "B".

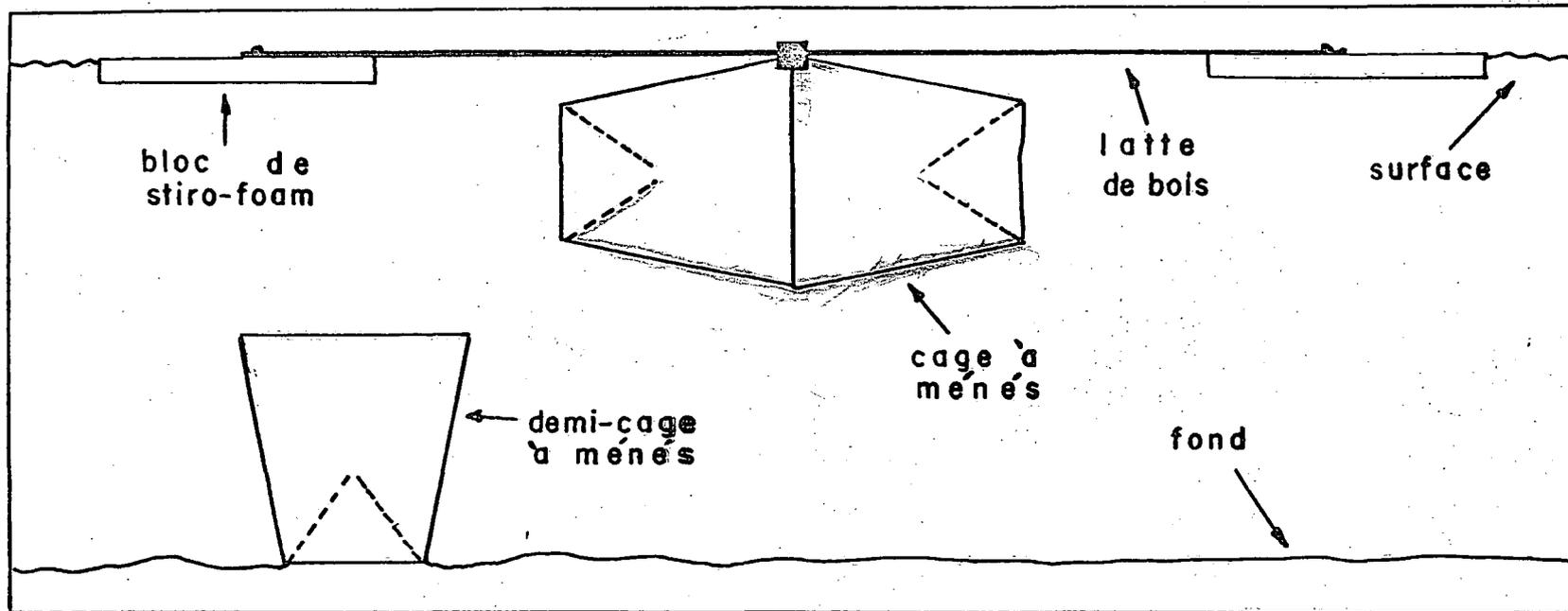


Fig. 5 Vue de profil des trappes de surface et de fond.

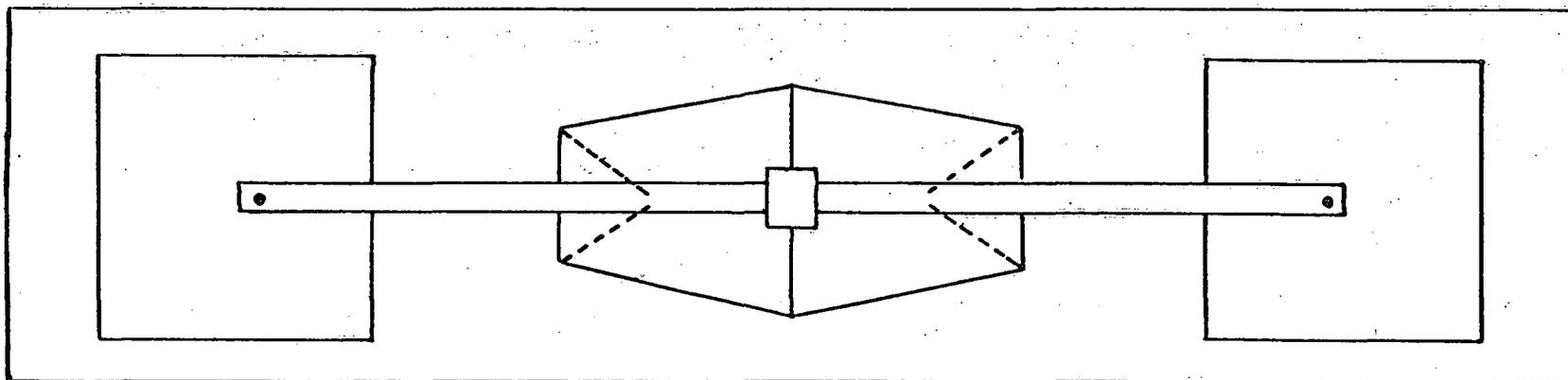


Fig. 6 Trappe de surface vue de dessus.

Type A

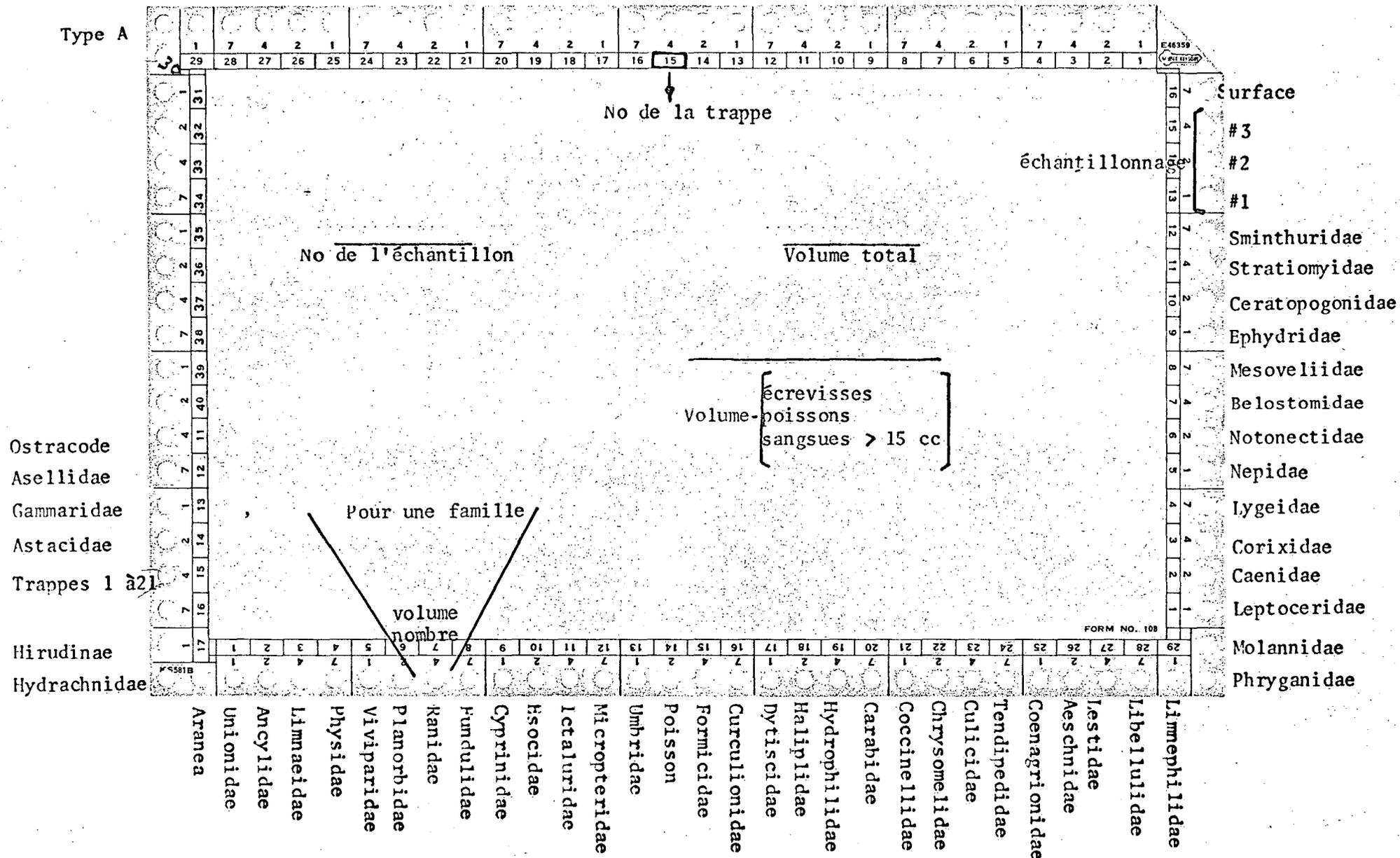


Figure 7. Légende des cartes Mc Bee.

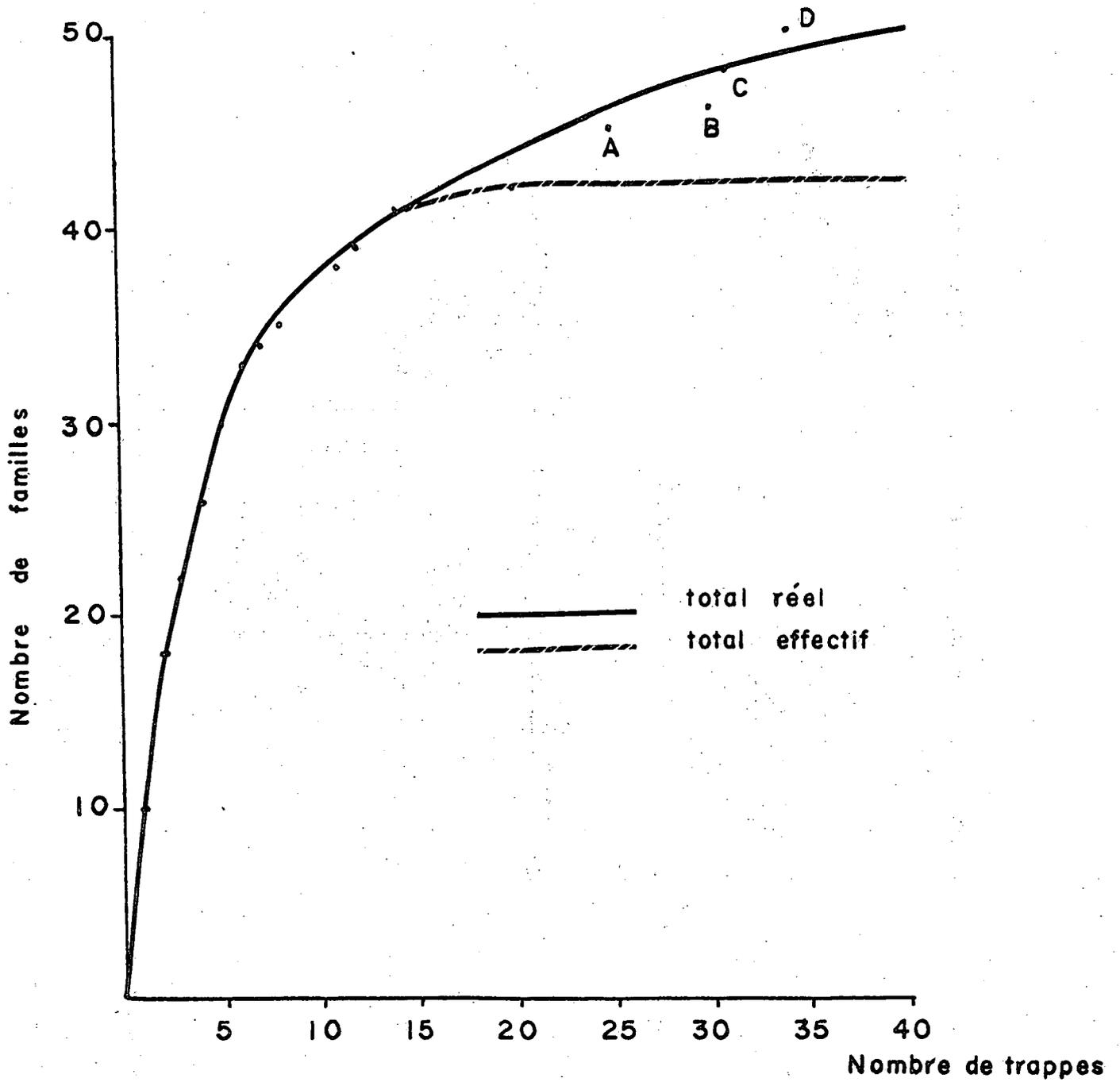


Fig. 8 Total cumulatif du nombre de familles retrouvées en fonction du nombre de trappes.

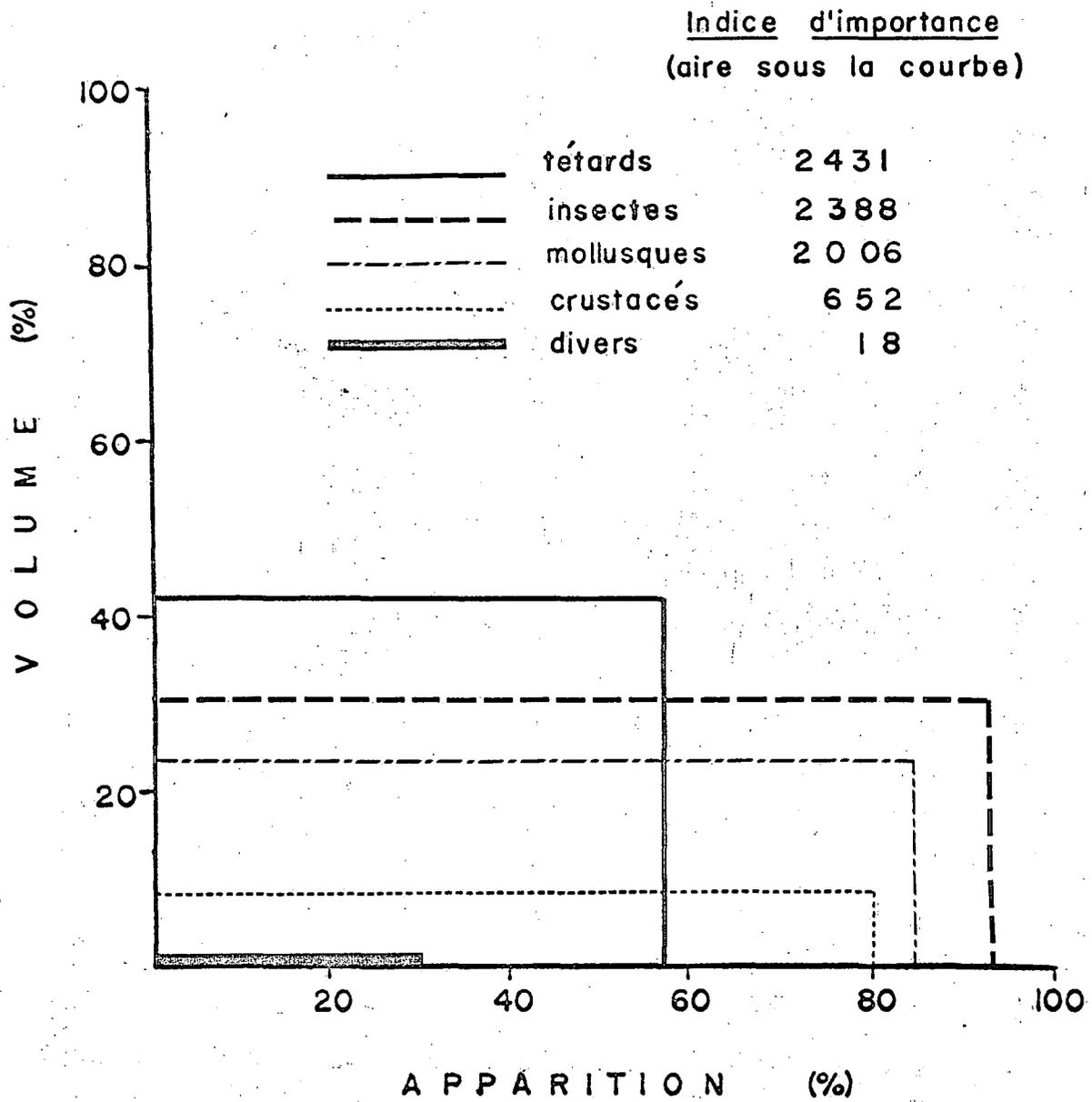


Fig. 9 Importance relative des divers organismes.

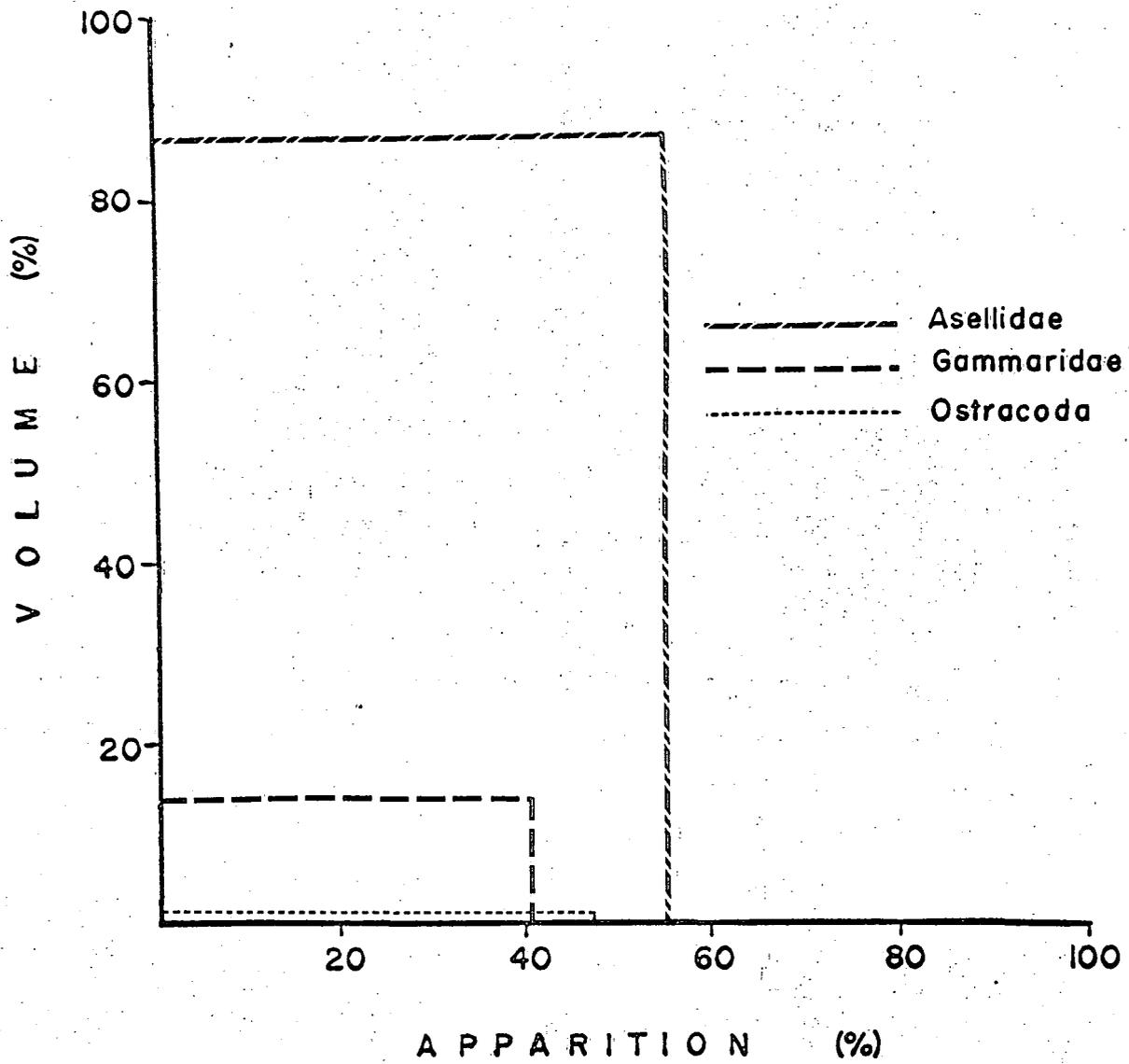


Fig. 10 Importance relative des diverses familles de Crustacés.

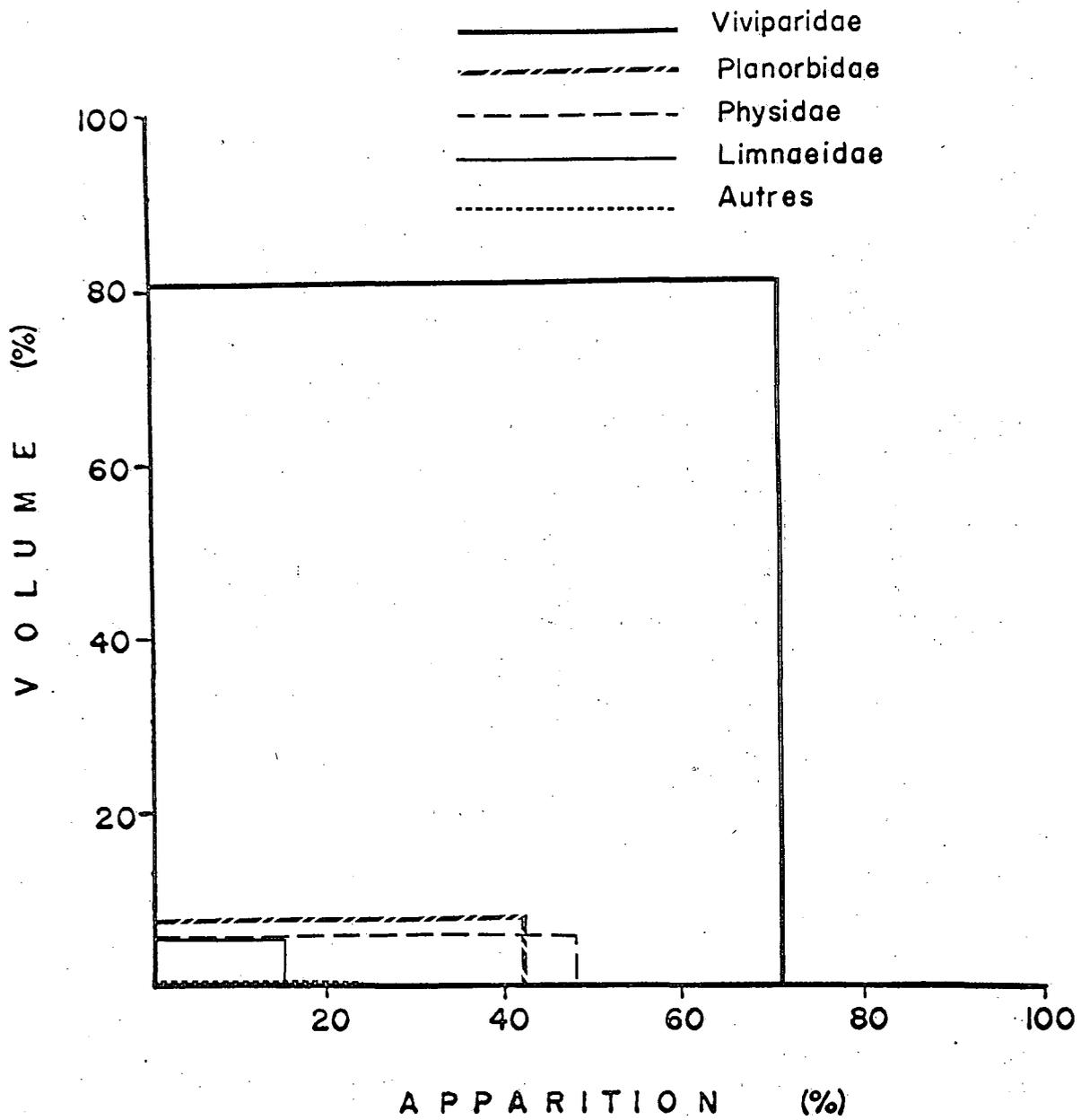


Fig. II Importance relative des diverses familles de mollusques.

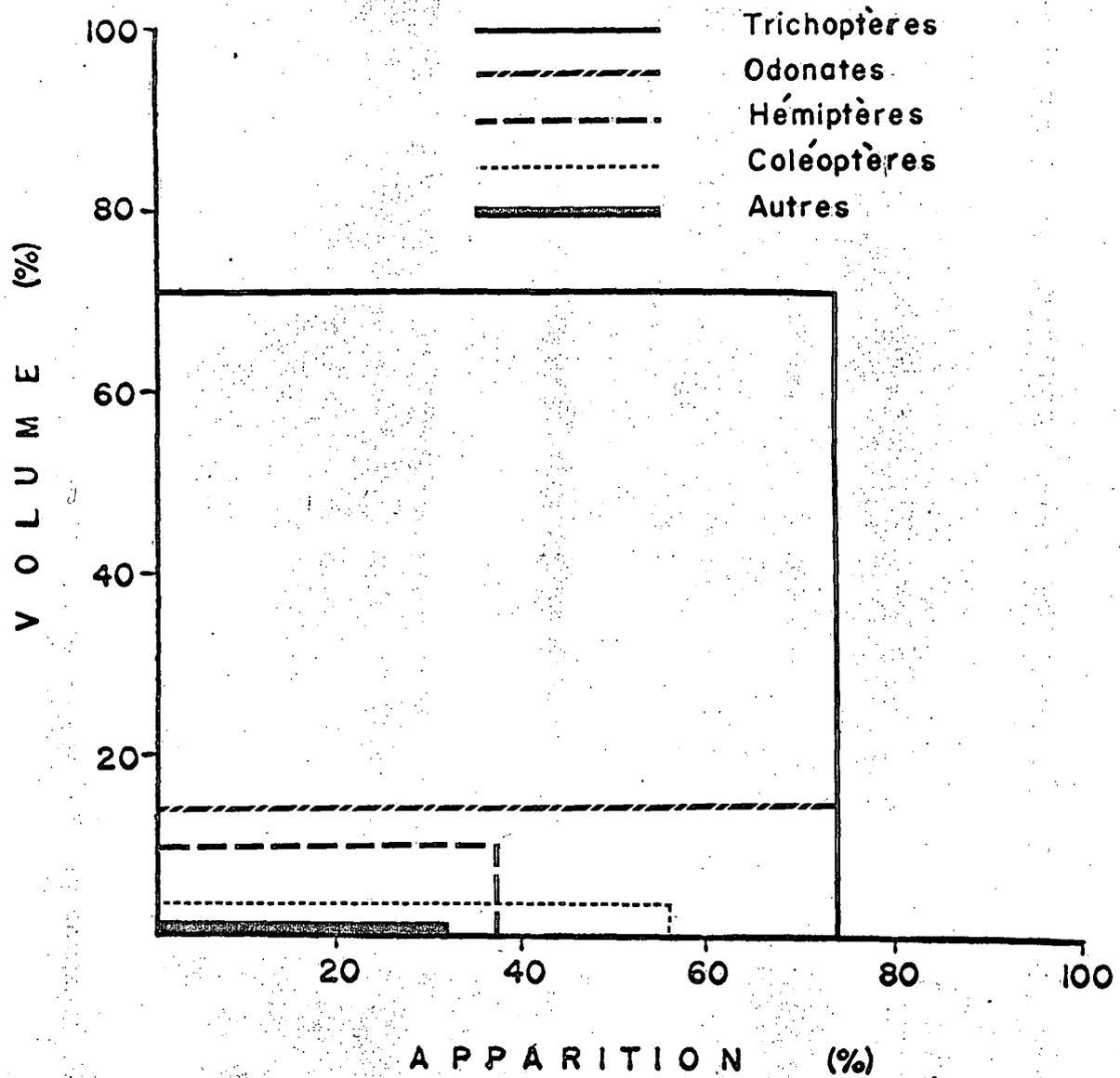


Fig. 12 Importance relative des divers ordres d'insectes.

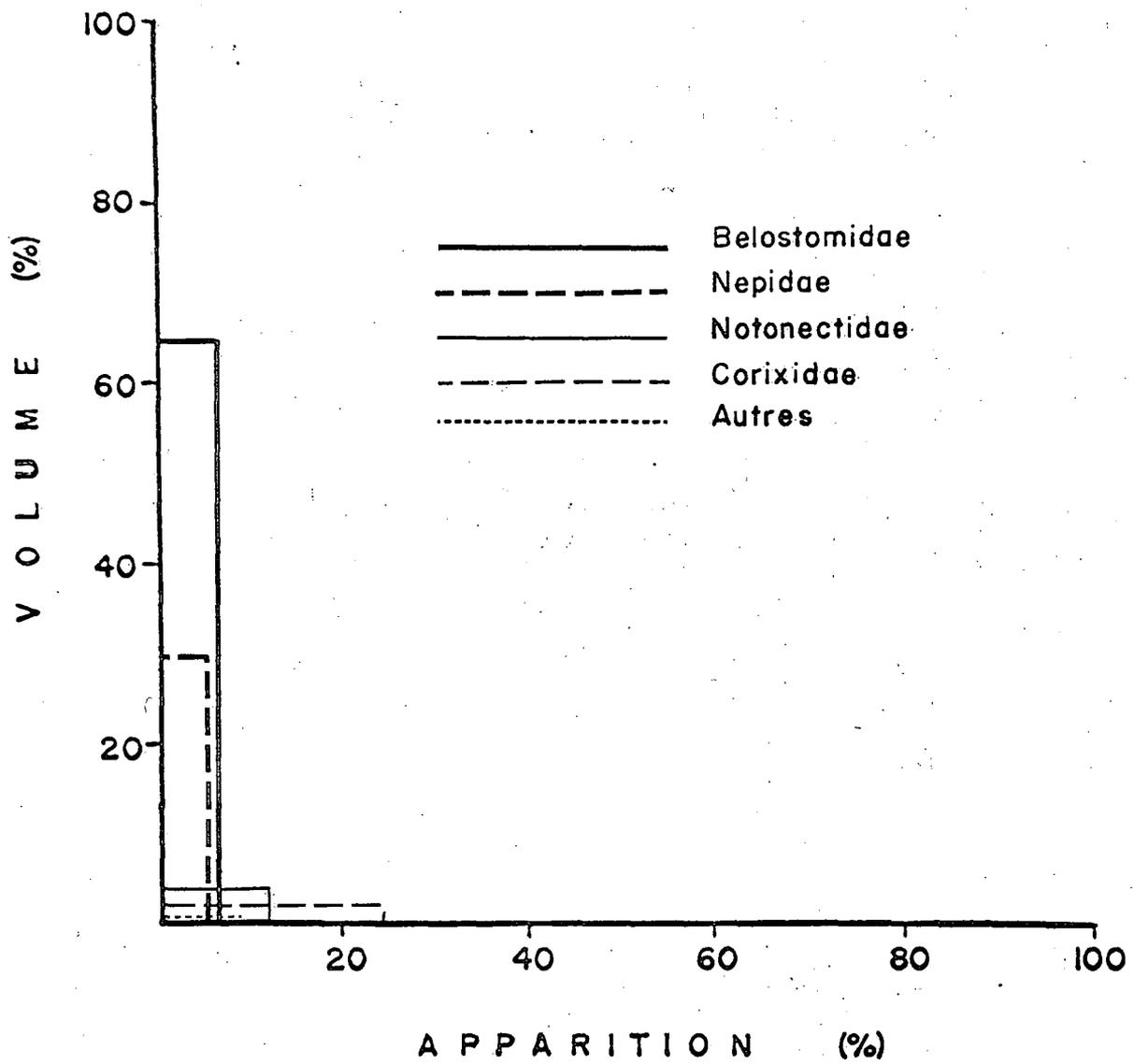


Fig. 13 Importance relative des diverses familles d'Hémiptères.

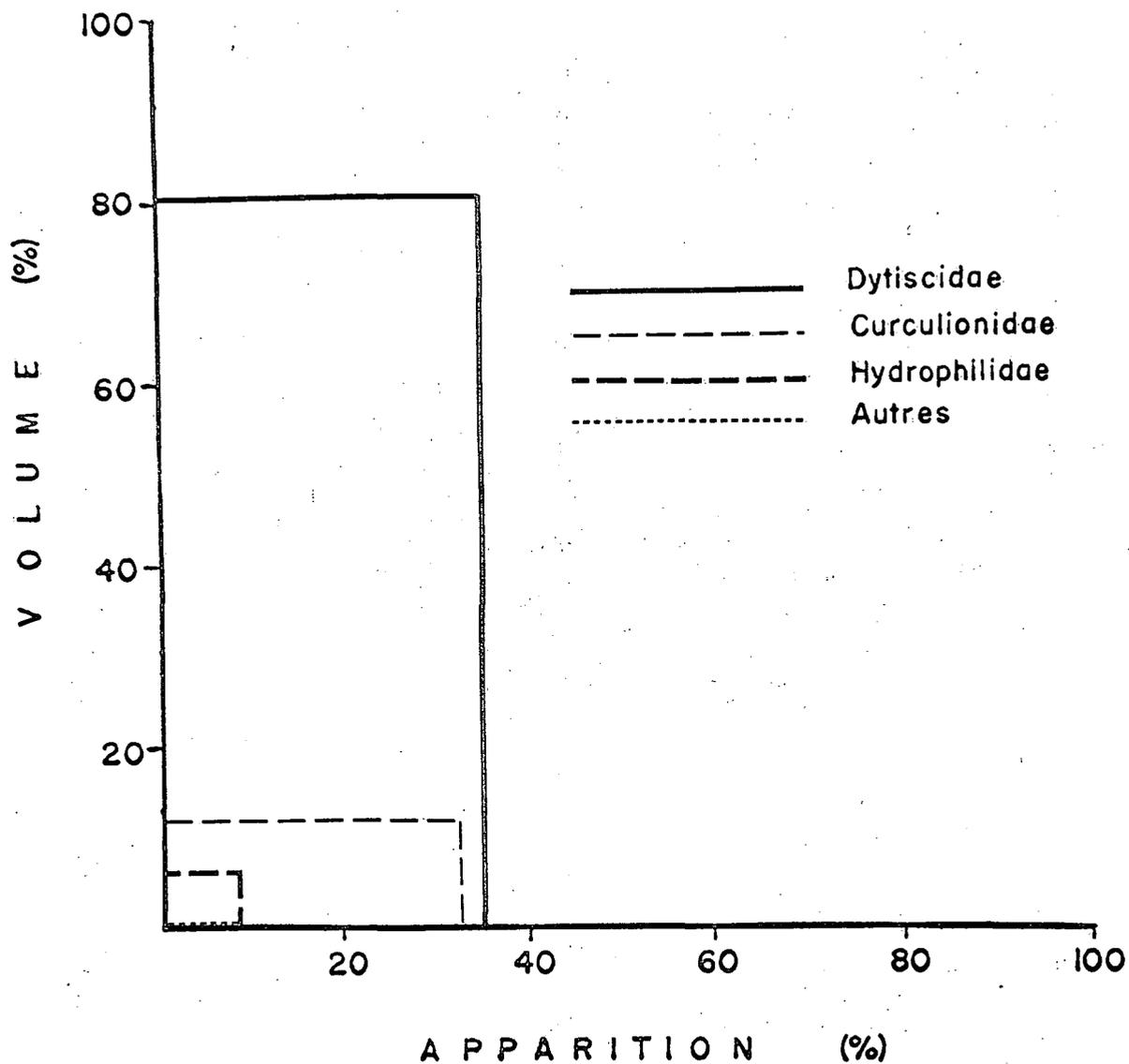


Fig. 14 Importance relative des diverses familles de Coléoptères

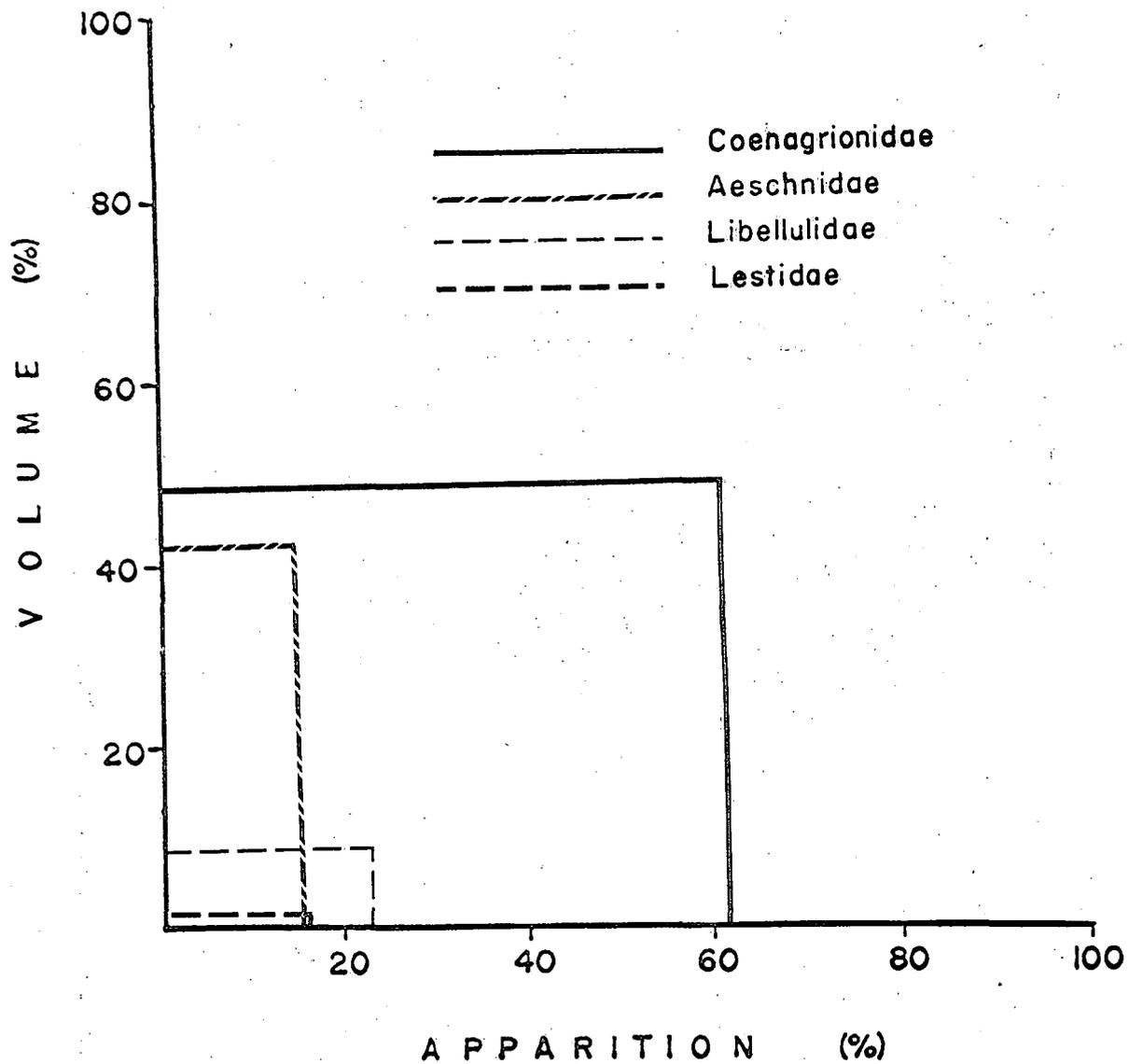


Fig. 15 Importance relative des diverses familles d'Odonates.

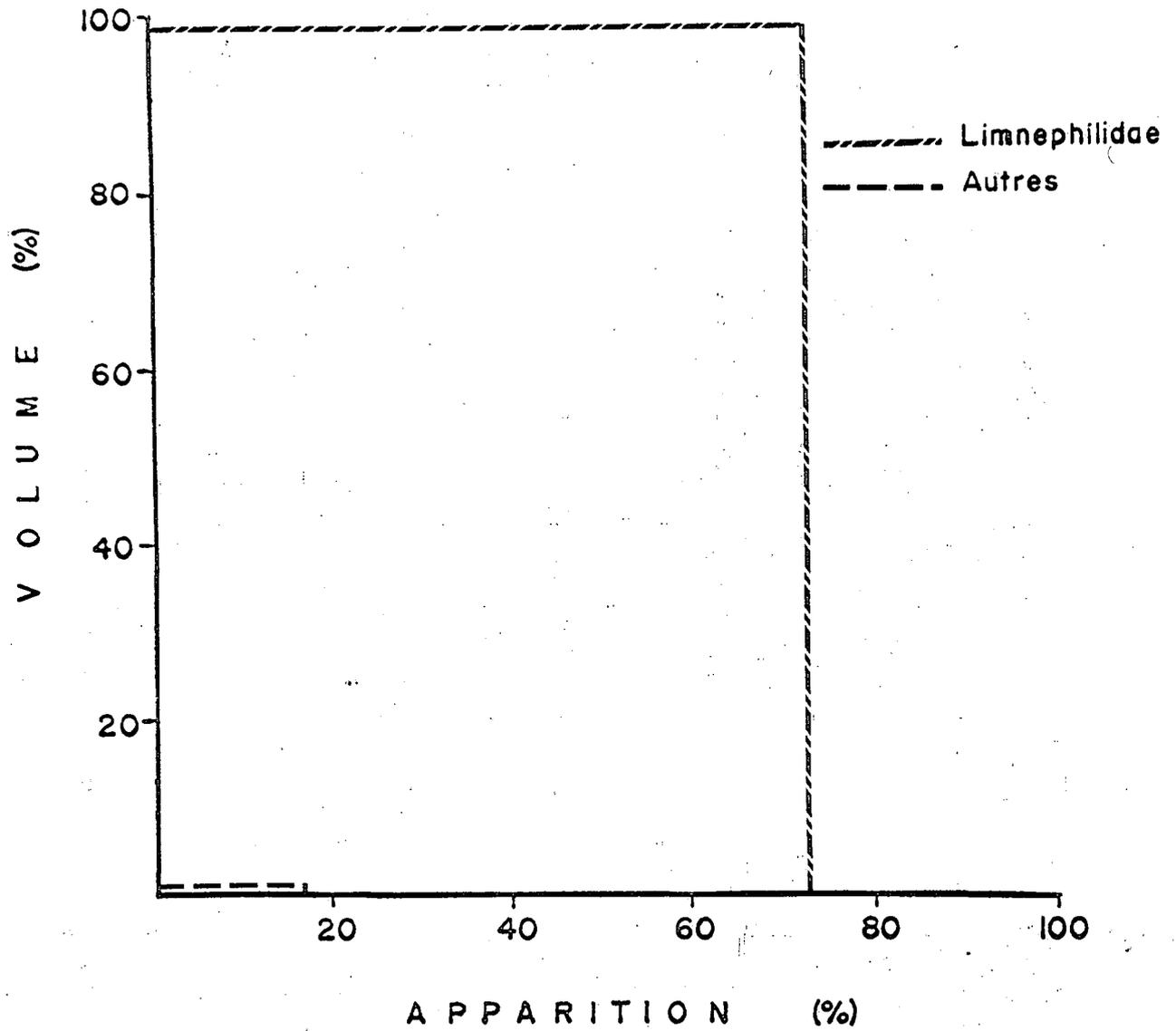


Fig. 16 Importance relative des diverses familles de Trichoptères.

TABLEAU I

PERIODE ET EFFORT DE TRAPPAGE

<u>Période d'échantillonnage</u>	<u># de trappe</u>	<u>Effort de trappage</u> (heures/trappe)
1° du 30/5/68 au 3/6/68	1-24 25-40	84 72
2° du 2/6/68 au 6/6/68	1-30 31-40	96 84
3° du 6/6/68 au 15/6/68	1-16 17-18 19-20 21-22 23-24 25-26 27-34 35-36 37-40	84 96 84 96 84 108 84 48 120

TABLEAU 2

VOLUME MOYEN DES INDIVIDUS DE DIVERS GROUPES TAXONOMIQUES

<u>Groupe</u>	<u>Taille de l'échantillon</u>	<u>Volume total (ml.)</u>	<u>Volume moyen / individu (ml.)</u>
Aeschnidae	3	0.066	0.022
Ancylidae	8	0.08	0.01
Asellidae	198	3.95	0.020
Caenidae	23	0.1	0.004
Coenagrionidae	73	2.05	0.028
Corixidae	53	0.05	0.001
Curculionidae	42	0.4	0.01
Dytiscidae (petits)	35	0.14	0.004
(gros)	14	0.19	0.014
Gammaridae (petits)	181	0.99	0.005
(gros)	20	0.87	0.043
Haliplidae	5	0.015	0.003
Lestidae	18	0.09	0.005
Libellulidae	31	0.65	0.021
Limnaeidae	3	0.09	0.03
Limnephilidae (petits)	218	5.50	0.025
(gros)	77	8.3	0.108
Lygaeidae	1	0.01	0.01
Nepidae	7	1.3	0.186
Ostracoda	75	0.15	0.002
Planorbidae	43	0.21	0.005
<u>Plea striola</u>	21	0.06	0.003
Phryganidae	32	1.9	0.059
Physidae	48	0.5	0.01
Tendipedidae	4	0.03	0.007
Unionidae	21	0.25	0.012

N. B. Quand on distingue entre petits et gros individus, c'est que la différence est visible au premier coup d'oeil. On peut d'ailleurs vérifier ces calculs puisque tous les organismes ont été conservés après examen.

TABLEAU 3

LISTE DES ORGANISMES RETROUVES

<u>Grand groupe</u>	<u>Famille</u>	<u>Genre et espèce</u>
<u>Crustacea</u>		
<u>Malacostraca</u>	Asellidae Astacidae Gammaridae	<u>Cambarus sp.</u>
<u>Ostracoda</u>		
<u>Insecta</u>		
<u>Coleoptera</u>	Carabidae Chrysomelidae Coccinellidae Curculionidae Dytiscidae Haliplidae Hydrophilidae	<u>Bembidion sp.</u> <u>Calligrapha sp.</u> <u>Bidessus sp.</u> <u>Peltodytes sp.</u> <u>Helophorus sp.</u> <u>Berosus sp.</u>
<u>Collembola</u>	Sminthuridae	
<u>Diptera</u>	Ceratopogonidae Culicidae Ephydriidae Stratiomyidae Tendipedidae	<u>Chironomus sp.</u>
<u>Ephemeroptera</u>	Caenidae	
<u>Hemiptera</u>	Belostomidae Corixidae Lygeidae Mesoveliidae Nepidae Notonectidae	<u>Cymus luridus</u> <u>Nysius ericeae</u> <u>Ranatra Fusca</u> <u>Plea striola</u>

TABLEAU 3 (suite)

<u>Grand groupe</u>	<u>Famille</u>	<u>Genre et espèce</u>
<u>Hymenoptera</u>	Formicidae	
<u>Odonata</u>	Aeschnidae Coenagrionidae Lestidae Libellulidae	
<u>Trichoptera</u>	Leptoceridae Limnephilidae Molannidae Phryganidae	
<u>Mollusca</u>		
<u>Gastropoda</u>	Ancylidae Limnaeidae Planorbidae Physidae Viviparidae	<u>Acella sp.</u>
<u>Pelecypoda</u>	Unionidae	
<u>Vertebrata</u>		
<u>Amphibia</u>	Ranidae	<u>Rana sp.</u>
<u>Pisces</u>	Cyprinidae Esocidae Fundulidae Ictaluridae Micropteridae Umbridae	<u>Fundulus diaphanus</u> <u>Umbra limi</u>
	Divers (alevin non identifié)	
<u>Divers</u>		
<u>Acarina</u>	Hydrachnidae	
<u>Aranea</u>		
<u>Hirudinea</u>		

TABLEAU 4

IMPORTANCE RELATIVE DES DIVERS ORGANISMES

<u>Grand groupe</u>	<u>Famille</u>	<u>Apparition</u> (%)	<u>Volume</u> (%)	<u>Indice</u> <u>d'importance</u> (App. x Vol.)
<u>Crustacea</u>		80.0*	8.15	652
<u>Malacostraca</u>		73.3*	8.03	589
	Asellidae	60.0	6.95	417
	Astacidae	6.7	0.0*	0
	Gammaridae	41.7	1.08	45
<u>Ostracoda</u>		47.5	0.12	6
<u>Insecta</u>		93.3	25.59	2388
<u>Coleoptera</u>		55.8	0.829	46
	Carabidae	0.8	0.0**	0
	Chrysomelidae	1.7	0.0**	0
	Coccinellidae	0.8	0.0**	0
	Curculionidae	32.5	0.1	3.
	Dytiscidae	35.0	0.67	23
	Haliplidae	5.0	0.008	0.4
	Hydrophilidae	8.3	0.05	0.4
<u>Collembola</u>		0.8	0.0**	0
<u>Diptera</u>		18.3	0.07	1.2
	Ceratopogonidae	0.8	0.0**	0
	Culicidae	1.7	0.01	0.02
	Ephydriidae	0.8	0.0**	0
	Stratiomyidae	0.8	0.0**	0
	Tendipedidae	17.5	0.06	1
<u>Ephemeroptera</u>		16.7	0.04	0.7
<u>Hemiptera</u>		37.5	2.55	96
	Belostomidae	6.7	1.65	11
	Corixidae	24.2	0.05	1
	Lygeidae	1.7	0.02	0.03
	Mesoveliidae	7.5	0.002	0.02
	Nepidae	5.0	0.75	4.
	Notonectidae	11.7	0.09	1
<u>Hymenoptera</u>		0.8	0.013	0.01

* On ne considère pas les écrevisses (Astacidae) parce qu'ils ne sont probablement pas mangés par les jeunes canards.

** Organismes non retrouvés dans les 21 premières trappes.

TABLEAU 4 (suite)

<u>Grand groupe</u>	<u>Famille</u>	<u>Apparition</u> (%)	<u>Volume</u> (%)	<u>Indice</u> <u>d'importance</u> (App. x Vol.)
<u>Odonata</u>		74.2	3.74	277
	Aeschnidae	14.2	1.57	22
	Coenagrionidae	61.7	1.80	111
	Lestidae	15.0	0.06	1
	Libellulidae	22.5	0.31	7
<u>Trichoptera</u>		74.2	18.35	1361
	Leptoceridae	1.7	0.013	0.02
	Limnephilidae	72.5	18.12	1313
	Molannidae	0.8	0.013	0.01
	Phryganidae	14.5	0.21	3
<u>Mollusca</u>		85.8	23.38	2007
<u>Gastropoda</u>		85.8	23.28	1998
	Ancylidae	6.7	0.04	0.3
	Limnaeidae	15.9	1.28	20
	Planorbidae	42.5	1.75	74
	Physidae	48.3	1.31	64
	Viviparidae	71.7	18.9	1354
<u>Pelecypoda</u>		20.0	0.10	2
<u>Vertebrata</u>		57.5*	42.28*	2431
<u>Amphibia</u>		57.5	42.28	2431
<u>Pisces</u>		20.8	0.0*	0
	Cyprinidae	0.8	0.0*	0
	Esocidae	4.1	0.0*	0
	Fundulidae	7.5	0.0*	0
	Ictaluridae	2.5	0.0*	0
	Micropteridae	3.3	0.0*	0
	Umbridae	6.7	0.0*	0
	Inconnu	0.8	0.0*	0
<u>Divers</u>		28.2**	0.60	17
<u>Acarina</u>		13.3	0.001	0.01
<u>Aranea</u>		1.7	0.0***	0
<u>Hirudinea</u>		15.0**	0.60	9

* On ne considère pas les poissons (pisces) car ils ne sont probablement pas mangés par les jeunes canards.

** On ne considère pas les sangsues (Hirudinea) plus grosses que 15 cc.

*** Organisme non retrouvé dans les 21 premières trappes.

TABLEAU 5

Effet de la profondeur et de l'écotype

Profondeur Ecotype	Surface	Fond	Total
A	$\bar{X} = 3.268$ T = 21	$\bar{X} = 1.548$ T = 21	$\bar{X} = 2.4$ T = 42
B	$\bar{X} = 14.286$ T = 39	$\bar{X} = 2.246$ T = 39	$\bar{X} = 8.3$ T = 78
Total	$\bar{X} = 10.43$ T = 60	$\bar{X} = 2.014$ T = 60	$\bar{X} = 6.2$ T = 120

\bar{X} : Biomasse moyenne par échantillon (ml)

T : Taille de l'échantillon

TABLEAU 6

Volume (%) pour tous les organismes retrouvés

	Groupes	Volume (ml)	Volume (%)	Vol(%) cumulatif
<u>Prédateurs</u>	Ranidae	84.085	18.0	18.0
	Pisces	225.665	48.3	66.3
	Odonata	7.432	1.6	67.9
	Belostomidae	3.28	0.7	68.6
	Nepidae	1.482	0.3	68.9
	Dytiscidae	1.334	0.3	69.2
	Astacidae	24.65	5.2	74.4
<u>Non prédateurs</u>	Mollusca	46.499	10.0	84.4
	Alii	72.7642	15.6	100.0

BIBLIOGRAPHIE

- BEIQUE, R. et ROBERT, A. 1963. Les lygéides de la Province de Québec, (1ère partie). Annales de la Société entomologique du Québec, 8 : 70 - 96.
- BEIQUE, R. et ROBERT, A. 1964. Les lygéides de la Province de Québec, (2ème partie). Annales de la Société entomologique du Québec, 9 : 71 - 104.
- BORROR, D. J. and DELONG, D. M. 1954. An Introduction to the Study of Insects. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1030 pp.
- BOURGET, ANDRE. 1968. Etudes préliminaires des habitudes alimentaires de jeunes canards sauvages au lac St-Pierre, Québec. Université Laval. (manuscrit prêté par l'auteur).
- CHU, H.F. 1949. How to know the Immature insects. Dubuque, Iowa, W.M.C. Brow Co. 234 p.
- CHURA, NICHOLAS J. 1961. Food Availability and Preferences of Juvenile Mallards. Trans. North Am. Wldl. Conf. 26 : 121 - 134.
- COTTAM, CLARENCE. 1939. Food Habits of North American Diving Ducks. U. S. Bur. Surv. Tech. Bull. 643, 140 p.
- CROCKER, D. W. and BARR, D. W. 1968. Handbook of the Crayfishes of Ontario, Toronto, Royal Ontario Museum, University of Toronto Press, 158 p.
- COULTER, M.W. 1955. Spring Food Habits of Surface-Feeding Duck in Maine. The Journal of Wildlife Management. Vol. 19, No 2., Avril 1955, pp. 263-267.
- INGLIS J. M. and BARSTOW C.J. 1960. A Device for Measuring the Volume of Seeds. Journ. Wldl. Mgt. 24 : 221 - 222.
- MARTIN, R. C. and UHLER, F. M. 1939. Food of Game Ducks in the United States and Canada. U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. No 634, 157 p.
- MENDALL, HOWARD L. 1949. Food Habits in Relation to Black Duck Management in Maine. Journ. Wldl. Mgt. 13 : 64 - 101.

- McGILVREY, F.B. 1966. Fall Food Habits of Ducks Near Santee Refuge, South Carolina. *The Journal of Wildlife Management*, Vol. 30, No 3, Juillet 1966, pp. 577-580.
- PENNAK, R.W. 1953. *Fresh-Water Invertebrates of the United States*. New-York, The Ronald Press Co., 769 p.
- USINGER, R. L. (ed.) 1963. *Aquatic Insects of California*. Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 508 p.
- WARD, H. B. and WHIPPLE, G. C. 1959. *Fresh-water Biology*, Seattle, W. T. Edmondson, 1248 p.
- WELCH, PAUL S. 1948. *Limnological Methods*. Toronto, The Blakiston Co., 381 p.

Insect traps Lake St Peter 1968

Odd numbers - bottom trap - ^{in pair}
 Even numbers - floating trap^s pair = ^{two}

~~7-1 to 12-1~~

1-1 to 6-1	84 hrs.
7-1 to 12-1	"
13-1 to 18-1	"
19-1 to 24-1	"
25-1 to 30-1	72 hrs
31-1 to 36-1	72 hrs
37-1 to 40-1	72 hrs

from 30/5/68 to 3/6/68

1-2 to 6-2	96 hrs
7-2 to 12-2	"
13-2 to 18-2	"
19-2 to 24-2	"
25-2 to 30-2	"
31-2 to 36-2	84 hrs
37-2 to 40-2	84 hrs

from 2/6/68 to 6/6/68

1-3 to 6-3	84 hrs
7-3 to 12-3	84 hrs
13-3 to 16-3 and	84 hrs
35-3 and 36-3	48 hrs
17-3 to 18-3	96 hrs
19-3 to 20-3	84 hrs
23-3 and 24-3	84 hrs
21-3 and 22-3	96 hrs
27-3 to 30-3	84 hrs
31-3 to 34-3	84 hrs
25-3 and 26-3	108 hrs
37-3 to 40-3	120 hrs

from 6/6/68 to 15/6/68

Groups 1 to 10 and 38 to 40 together
 2 marsh areas 11 to 36 together

two
 A
 B