EXEMPLAIRE RÉSERVÉ

N° 24

Pedobiologia, Bd. **13**, S. 111—122 (1973)

Station de recherches sur la faune du sol I. N. R. A., Dijon (France)

L'extraction éthométrique de la faune hydrocinétique endogée II — Un nouvel appareil collecteur de fractions

M. B. Bouché et J. Stawiecki

Avec 5 figures

(Accepté 3. X. 1972)

Plan

1. Introduction 111
2. Description générale 111
2.0. Remarque générale; 2.1. Les unités de collecte; 2.2. Le bac général; 2.3. Le support-écran; 2.4. Le porte-tubes; 2.5. Le mécanisme; 2.6. L'unité d'homogénéisation; 2.7. Le dispositif électromécanique; 2.8. Le couvercle
3. Fonctionnement 118
3.1. Mise en route; 3.2. Fonctionnement pendant l'expérience
4. Résumé 121
5. Remerciements 121
6. Annexe 121
6.1. Symboles descriptifs utilisés; 6.2. Références bibliographiques; 6.3. Références techniques

1. Introduction

Afin d'analyser les facteurs agissant sur l'extraction éthométrique des animaux hydrocinétiques (voir le premier article de cette série), un dispositif reprenant le principe de l'appareil de Baermann (1917) a été réalisé. Ce nouveau dispositif résulte du développement d'un premier prototype construit par l'un d'entre nous (Bouché 1969). Il a été conçu pour permettre un contrôle des facteurs physiques agissant sur l'échantillon (chimisme, température, éclairage) et pour assurer une collecte fractionnée des animaux en fonction du temps.

A la différence des appareils créés pour les animaux atmocinétiques (Vannier 1964), il n'a pas été possible d'employer un collecteur de fractions «classique». En effet, pour éviter toute perte dans le milieu aqueux, les entonnoirs collecteurs doivent pénétrer à l'intérieur des tubes récepteurs: nous donnons donc une description détaillée du dispositif à translation et emboîtement.

2. Description générale (fig. 1)

2.0. Remarque générale

Le dispositif comprend: (1°) une série d'unités de collecte (fig. 2), (2°) un bac général contenant le liquide-milieu, (3°) un support-écran des unités de collecte (**Se**), (4°) un porte-tubes (**Pt**), (5°) un mécanisme animant le porte-tubes, (6°) une unité d'homo-

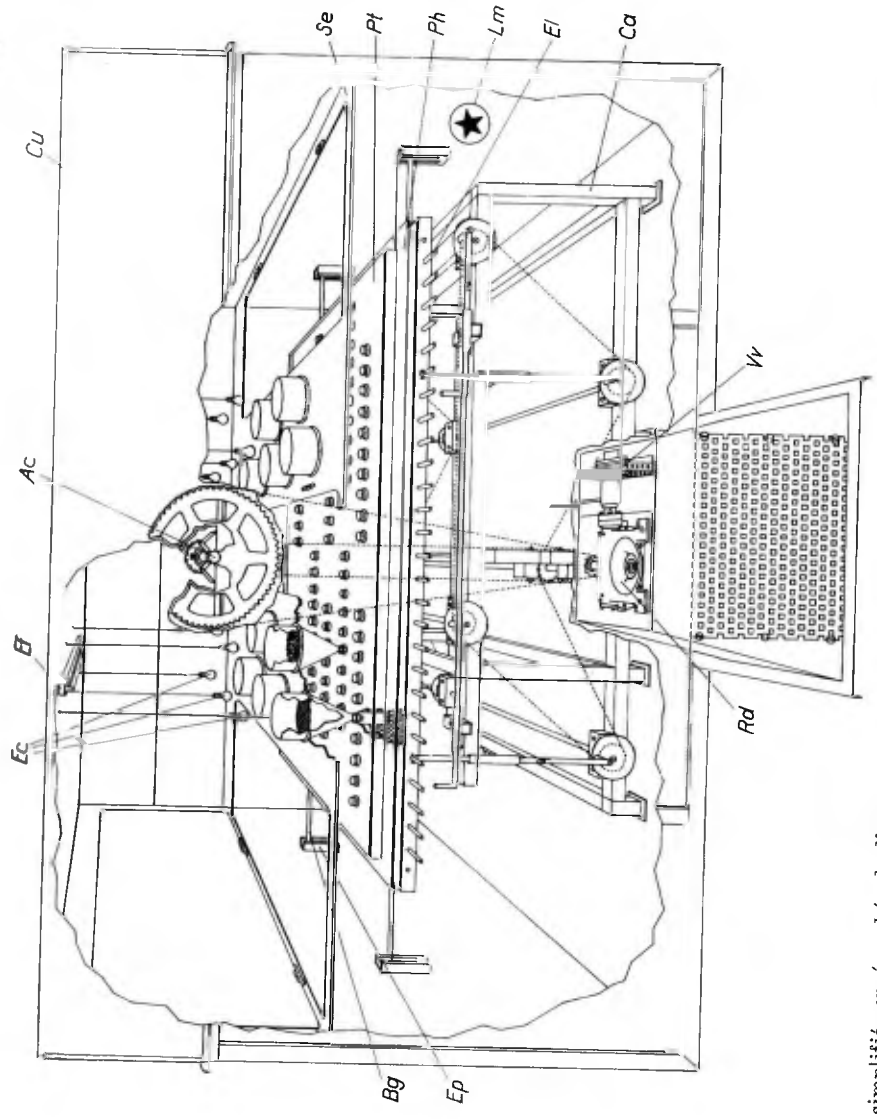

Fig. 1 Schéma simplifié, en écorché, de l'extracteur éthométrique [Simplified scheme of the ethometric extrator. Vereinfachtes Schema des ethometrischen Extraktors]. Pour les symboles, voir § 6.1.; pour la description voir § 2.

Fig. 1 Simplified drawing of the ethometric extractor (for the symbols, see chapt. 6.1.; for the description, see chapt. 2).

généisation du liquide-milieu qui assure également sa régulation thermique, (7°) un dispositif électromécanique, (8°) un couvercle permettant un contrôle de la luminosité.

Les échantillons de sol traités sont constamment soumis aux conditions physico-chimiques du liquide-milieu. Le dispositif électromécanique anime, par l'intermédiaire du mécanisme, la plateau porte-tubes de façon à substituer sous chaque échantillon un tube récepteur à un autre, ceci à des intervalles de temps choisis. Ces tubes récepteurs sont mis en regard des 10 unités de collecte qui opèrent simultanément; celles-ci sont portées par le support-écran.

2.1. Les unités de collecte (fig. 2)

L'appareil comporte 10 unités de collecte recevant chacune un échantillon de sol (**Es**).

Une unité de collecte est constituée d'un porte-échantillon (**Pe**) recevant le sol, d'une bague de réglage (**Br**), d'un entonnoir (**En**) dans lequel est placé le porte-échantillon grâce au support constitué par la bague **Br**, de 10 tubes récepteurs (**Tr**) qui viennent successivement recevoir une fraction de la faune descendant dans l'entonnoir **En**.

Les tubes **Tr** se succèdent à un intervalle de temps (**t**), que nous appelerons la période, choisi selon les modalités expérimentales.

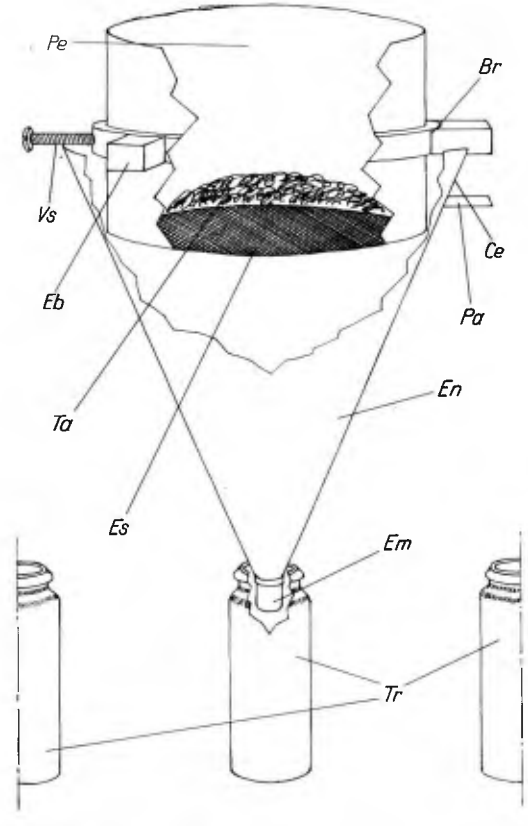

Fig. 2 Une unité de collecte [A collecting unit · Eine Einheit des Fraktionssammlers]. Pour les symboles, voir § 6.1.; pour la description, voir § 2.1.

Fig. 2 A collecting unit (for the symbols, see § 6.1.; for the description, see § 2.1.).

L'ensemble des unités de collecte est plongé dans le liquide-milieu (**Lm**) de sorte que l'entonnoir et au moins la base de l'échantillon (**Es**) soient recouverts par ce liquide.

L'entonnoir **En** est solidaire du support-écran, lui-même fixé au bac général inamovible. L'entonnoir est constitué d'un tronc de cône en tôle galvanisée de diamètre maximal 150 mm et de pente 240 %. A la base de cet entonnoir, un embout (**Em**) en cuivre, de diamètre intérieur 8 mm et hauteur 12 mm, le prolonge dans le tube **Tr**. Le bord supérieur de l'entonnoir possède 3 créneaux (**Ce**) (largeur = 18 mm, hauteur = 25 mm), la tôle galvanisée de ces créneaux ayant été rabattue à l'horizontale pour constituer 3 pattes (**Pa**). Ces pattes s'appuient sur le support-écran et sont maintenues fixes grâce à des presseurs serrés par vis. Ce dispositif de pattes et presseurs permet de positionner exactement l'entonnoir. Les créneaux assurent une circulation ménagée du liquide **Lm**.

Le porte-échantillon **Pe** peut recevoir directement la terre à traiter ou des dispositifs divers contenant celle-ci. Il se compose, dans sa version actuelle, d'un tamis (**Ta**) de crin en polyéthylène translucide (crin: diamètre = 0,2 mm; vide de maille = 0,8 mm) et d'un rebord cylindrique (diamètre intérieur = 12,2 mm, épaisseur des parois = 2 mm, hauteur = 80 mm) en polychlorure de vinyle (P. C. V.). Ce porte-échantillon est maintenu sur l'entonnoir à l'aide de la bague de réglage **Br** qui est constituée d'un cercle en P. C. V. (diamètre intérieur = 126 mm) portant 3 ergots (**Eb**) en P. C. V. et 3 vis de serrage (**Vs**) respectivement distants entre eux d'un angle de 120°. Les vis de serrage servent à régler le niveau du porte-échantillon par rapport à la bague **Br** et supportent **Pe** et **Br** en s'appuyant sur l'entonnoir. Les ergots **Eb** s'imbriquent dans la partie haute des créneaux **Ce**: ainsi, le récepteur d'échantillon est exactement positionné dans l'entonnoir.

A la base de l'entonnoir, le porte-tubes maintient les tubes récepteurs **Tr**; ce sont des piluliers normalisés, obturables par des capes de polyéthylène, d'une hauteur de 80 mm, d'un volume de 45 cm³. En position de collecte l'embout **Em** pénètre de 15 mm dans le pilulier.

2.2. Le bac général

Il s'agit d'un bac en tôle galvanisée renforcé par une armature de fers en cornière, ayant 2 m de longueur, 1 m de largeur et 1 m de hauteur. Une cornière le ceinture à 72 cm de hauteur; ce fer porte le support-écran des unités de collecte. Le bac est rempli du liquide-milieu au niveau convenable (en pratique, actuellement, un peu au-dessus du support-écran).

2.3. Le support-écran

Il s'agit d'une grande plaque en P. C. V. renforcée par des fers en T, placée horizontalement et couvrant toute la surface du bac général pour constituer un écran à la lumière.

Le support-écran possède 2 séries de 5 orifices disposés en quinconce et recevant chacun un entonnoir (**En**). Ces deux séries laissent entre elles et aux deux extrémités de larges surfaces libres dans lesquelles ont été pratiquées des ouvertures, obturables par des trappes amovibles, permettant l'accès aux organes situés sous le support-écran.

2.4. Le porte-tubes

Le porte-tubes (**Pt**) supporte 100 tubes récepteurs, 10 par unité de collecte. Son déplacement permet de substituer 10 fois les tubes sous chaque unité de collecte.

Le porte-tubes est constitué essentiellement d'un gros grillage métallique horizontal qui porte les piluliers (= tubes **Tr**), de deux plaques en P. C. V. horizontales (**Ph**) qui maintiennent exactement chaque pilulier dans sa position, d'ergots latéraux (**El**) et de deux barres de guidage (**Bg**), ces deux derniers éléments servant de support à l'ensemble.

Les plaques en P. C. V. sont perforées d'une multitude de trous pour réduire la résistance du liquide **Lm** lors des déplacements verticaux de **Pt**.

Le porte-tubes est maintenu en position haute grâce à 4 ergots latéraux qui s'appuient sur les coulisseaux verticaux (**Ci**) du mécanisme. En position basse, il est supporté par les barres **Bg** qui prennent elles-mêmes appui au fond de leurs encoches porteuses (**Ep**); ces encoches sont fixées aux parois du bac général et ne permettent que le mouvement vertical des barres **Bg**.

En position basse, les coulisseaux horizontaux (**Cs**) assurent la translation latérale du porte-tubes en agissent sur les ergots **El**.

2.5. Le mécanisme (fig. 3)

Le mécanisme est animé par un moteur électrique (**Mo**) de 220 Volts, 5,2 Ampères, 900 tours-minute. Un variateur de vitesse (**Vv**) à courroie trapézoïdale crantée permet de faire varier le rapport de $\frac{86}{34}$ à $\frac{34}{86}$. Un réducteur (**Rd**) diminue ensuite la rotation dans un rapport de 1/10. Une transmission par chaîne primaire assure une nouvelle réduction de 11/62 et anime l'axe de contrôle (**Ac**). Sur cet axe de contrôle sont fixés différents dispositifs asservissant le fonctionnement du mécanisme de façon à obtenir, à chaque opération, un seul tour de cet axe (voir § 2.7.5. et 3.2.): il s'agit d'un cycle de fonctionnement.

Le moteur, le variateur et le réducteur sont situés à l'extérieur du bac général. L'axe de contrôle est à cheval sur le bord de ce bac; un pignon secondaire (**P2**) solidaire de cet axe transmet sa rotation à l'aide d'une chaîne à un pignon tertiaire (**P3**) fixé à l'axe de retransmission (**Ar**).

Cet axe de retransmission anime un ensemble mécanique dont les éléments sont solidaires grâce à un cadre (**Ca**). L'axe **Ar** porte 2 pignons de retransmission (**Pr** et **Pr'**) animant chacun 2 pignons inférieurs (**Pi1**, **Pi2** et **Pi1'**, **Pi2'**) et 2 pignons supérieurs (**Ps1**,

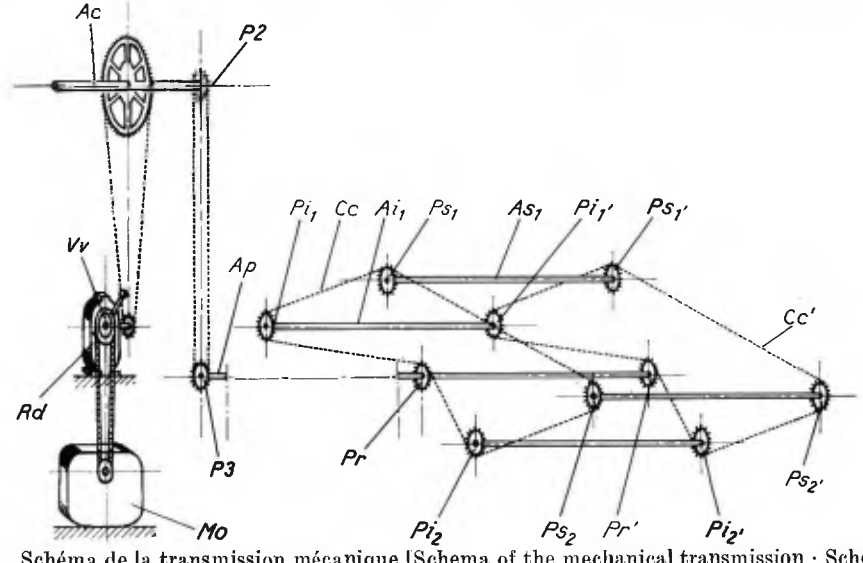

Fig. 3 Schéma de la transmission mécanique [Schema of the mechanical transmission · Schema der mechanischen Transmission]. Pour les symboles, voir § 6.1.; pour la description, voir § 2.5.

Fig. 3 Drawing of the mechanical driving-system (for the symbols, see § 6.1.; for the description, see § 2.5.).

Ps2 et **Ps1'**, **Ps2'**) par l'intermédiaire d'une chaîne commune (**Cc** et **Cc'**). Les pignons inférieurs et supérieurs homologues sont fixés à des axes communs (**Ai1** pour **Pi1** et **Pi1'**; **As1** pour **Ps1** et **Ps1'**; etc.). Les axes **Ai** et **As** possèdent, à leurs extrémités, près de leurs pignons, chacun 2 plateaux faisant fonction de levier de bielle (**Li1**, **Li1'**, **Ls1**, etc.). Chaque levier entraîne une bielle (**Bi1**, **Bs1**, etc.) qui assure le mouvement alternatif d'un coulisseau (**Ci1**, **Cs1**, etc.) glissant à l'intérieur d'un guide.

Les 4 coulisseaux **Ci** sont verticaux et se terminent par une fourche en Y; ces 4 fourches en prenant chacune un ergot **El** permettent de soulever le porte-tubes **Pt** et d'assurer son maintien en position haute. Les 4 coulisseaux **Cs** sont horizontaux et se terminent en L avec un poussoir vertical qui assure les translations horizontales du porte-tubes en s'appuyant également sur les ergots **El**. L'entrée en fonction des coulisseaux **Ci** et **Cs** est alternative (cf. § 3.2.).

2.6. L'unité d'homogénéisation

L'unité d'homogénéisation (non figurée) assure des conditions thermiques et chimiques identiques dans l'ensemble du liquide-milieu qui remplit une grande partie du bac général et baigne les échantillons.

Il s'agit d'une unité extérieure à ce bac général aspirant, à l'aise d'une pompe (**Po**), le liquide-milieu en bas à une extrémité. Ce liquide transite dans un réservoir de 125 litres comportant (fig. 4) un thermomètre à contact (**Th**) déclenchant un relais à basculeur de mercure (**Rm**) qui commande le fonctionnement d'une résistance de chauffage (**Rc**) de 1500 Watts. Le liquide subit donc une régulation thermique (qui pourrait être complétée, éventuellement, par une réfrigération) et est ensuite évacué à l'autre extrémité du bac général au-dessus du support-écran. La pompe **Po** assure un brassage ménagé qui homogénéise le liquide sans créer de courant trop perturbateur (débit: 390 litres à l'heure).

2.7. Le dispositif électromécanique (fig. 4)

2.7.0. Remarque générale

Le dispositif électromécanique régit l'automatisme de toutes les opérations pendant les expériences.

Il comporte: (1°) un interrupteur général, (2°) une commande du circuit thermique, (3°) une commande du circuit pompe, (4°) une commande du circuit d'éclairage, (5°) un ensemble à rétroaction contrôlant des cycles mécaniques alternant avec des périodes de collecte, (6°) un dispositif d'arrêt après 10 cycles, (7°) un inverseur de sens de la marche.

2.7.1. La régulation du milieu

Un interrupteur général (**Ig**) permet de couper l'électricité sur toute l'installation; un voyant de contrôle (**Vg**) y est associé.

Un interrupteur "thermique" (**It**), muni d'un voyant de contrôle (**Vt**), commande la mise sous tension du relais à basculeur de mercure (**Rm**). Ce relais est déclenché par le thermomètre à contact (**Th**) et ferme le circuit de la résistance (**Rc**) de chauffage du liquide-milieu; un voyant (**Vc**) permet de contrôler le bon déroulement de la thermorégulation.

La pompe peut être branchée isolément par l'interrupteur **Ip** contrôlable par son voyant **Vp**. Ainsi le circuit d'homogénéisation peut fonctionner avant le déroulement d'une expérience.

L'éclairage, lorsqu'il est nécessaire, est déclenché par l'interrupteur **Ie** (avec voyant **Ve**); on peut y adjoindre une horloge coupe-circuit pour obtenir des photopériodes. Actuellement 2 types d'éclairage peuvent être connectés (cf. § 2.8.).

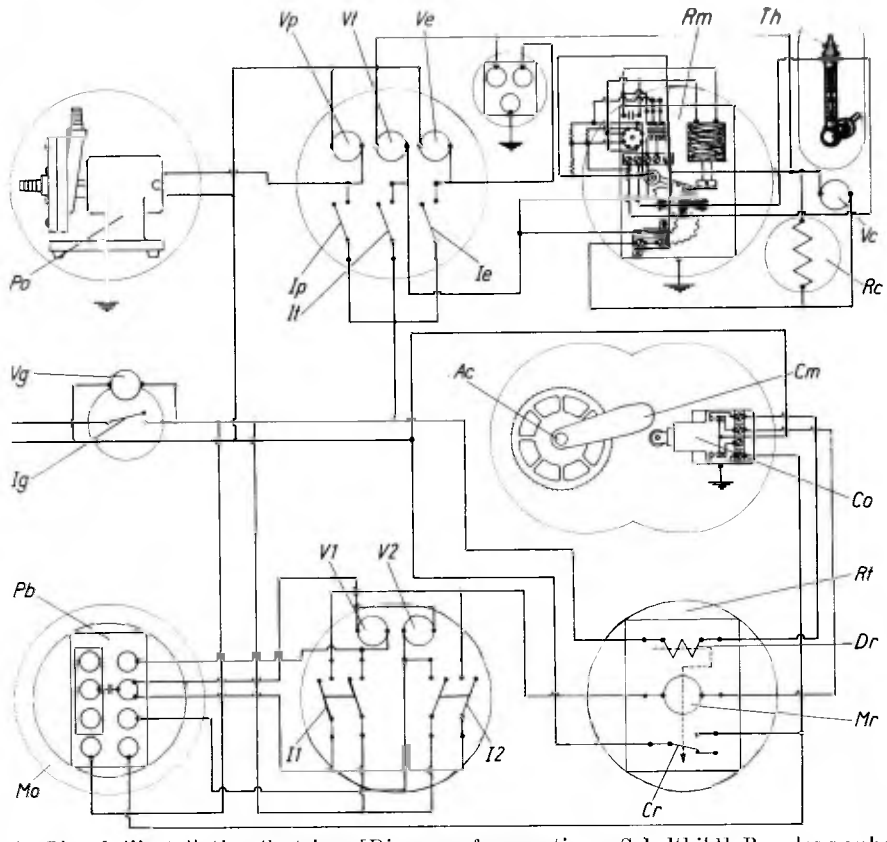

Fig. 4 Plan de l'installation électrique [Diagram of connections · Schaltbild]. Pour les symboles, voir § 6.1.; pour la description, voir § 2.7.

Fig. 4 Plan of the electric installation (for the symbols, see § 6.1.; for the description, see § 2.7.).

2.7.2. L'ensemble à rétroaction et son fonctionnement

L'ensemble à rétroaction assure l'alternance des **périodes** de collecte des animaux dans les piluliers et des **cycles** de rotation mécanique permettant de changer ces piluliers **Tr** sous les unités de collecte.

Il comporte un relais à temporisation réglable (**Rt**) qui limite les périodes entre chaque cycle. A la fin de chaque période, ce relais ferme le circuit du moteur **Mo** ce qui entraîne une rotation de l'axe de commande **Ac** qui porte la came **Cm**. La came déclenche le contacteur **Co** qui assure l'arrêt du moteur **Mo** et le départ d'une nouvelle période.

Le relais **Rt** autorise un choix de périodes allant de 3 à 276 minutes, par fractions de 3 minutes. Il est normalisé pour faciliter son remplacement par un relais temporisable offrant une autre gamme d'usage (de nombreuses possibilités sont offertes par le fabricant). A la fin de la période choisie, le moteur synchrone (**Mr**), qui anime le relais **Rt**, déclenche le contact **Cr** assurant le passage du courant dans le moteur **Mo**: un cycle mécanique est amorcé.

La came **Cm**, après un cycle presque complet, déclenche le commutateur **Co** par l'intermédiaire de son galet, ce qui entraîne: 1°) une coupure de la tension aux bornes du moteur **Mr**, 2°) le débrayage du mécanisme périodique du relais (**Dr**) permettant la remise à zéro du relais **Rt** donc l'ouverture du contacteur **Cr**, 3°) le maintien de la tension sur le

moteur **Mo** malgré l'ouverture de **Cr**, grâce à la fermeture de **Co**. Il faut noter que le contacteur **Co** a son élément mobile toujours sous tension.

Le moteur continuant de fonctionner, la came **Cm** libère le galet du contacteur **Co** qui revient à sa position initiale, ce qui entraîne: 1°) l'arrêt du moteur **Mo**, 2°) la mise sous tension du moteur synchrone **Mr** (= départ d'une nouvelle période), 3°) la libération du débrayage **Dr**. Le cycle mécanique est achevé.

2.7.3. Le dispositif d'arrêt et d'inversion de marche

Un dispositif électrique arrête l'appareil après une succession de 10 périodes/cycles. En cas de défaillance, le fonctionnement se poursuit mais sans translation horizontale du porte-tubes grâce à une sécurité mécanique (cf. § 3.2.). Le dispositif d'arrêt est couplé à l'inversion de marche afin d'éviter de commander un nouveau départ dans le sens déjà exploité (l'appareil fonctionnant en aller et retour, cf. § 3.3.).

Le dispositif comporte 2 enrouleurs de câble, solidaires de l'axe de commande **Ac**, et 2 interrupteurs bipôles (**I1** et **I2**) avec témoins lumineux (**V1** et **V2**). Un enrouleur accumule un câble de longueur choisie afin qu'il soit tendu après 10 cycles: cette tension déclenche la coupure de l'interrupteur bipôle correspondant. Deux systèmes sont en opposition, un enrouleur se dévidant lorsque l'autre accumule le câble. Lorsqu'on met sous tension l'interrupteur «au câble détendu» une nouvelle série d'extractions débute dans le sens inverse de la précédente expérience. Cette inversion du sens mécanique est possible par substitution du rôle des bornes du bobinage (**Pb**) du moteur **Mo**.

2.8. Le couvercle

Un couvercle (**Cu**) recouvre le bac général (hauteur 32 cm). Dans sa version actuelle, il comporte 2 systèmes d'éclairage:

(1°) une lumière «froide» (**Ef**) diffusée par 2 tubes au néon de 60 W placés chacun au-dessus d'une série de 5 unités de collecte;

(2°) une source d'infra-rouge diffusée par 10 lampes à filament de carbone (**Ec**) placées chacune au-dessus d'une unité de collecte (la hauteur de ces lampes peut être réglée par rapport aux échantillons).

3. Fonctionnement

3.1. Mise en route

Il faut d'abord garnir le porte-tubes de 100 piluliers et fermer les trappes du support-écran (**Se**).

Le bac général est rempli de liquide-milieu jusqu'au niveau convenable (dépendant de celui désiré par rapport aux échantillons). Ce liquide est normalement de l'eau ordinaire additionnée ou non de divers produits chimiques. L'interrupteur général (**Ig**) est fermé et la pompe (**Po**) mise en fonction grâce à l'interrupteur **Ip**. La température choisie (au-dessus de la température ambiante) est affichée sur le thermomètre à contact (**Th**) et la thermorégulation déclenchée. Il faut alors attendre la mise en équilibre thermochimique du milieu contrôlable à l'aide d'un thermomètre placé dans le bac général.

A l'écart du bac général on garnit les porte-échantillons du sol à traiter; ils sont ensuite placés sur leurs entonnoirs. Le temps **t** de chaque période est choisi dans la gamme de 3 à 276 minutes (par fraction de 3 minutes) sur le relais à temporisation (**Rt**). Le couvercle (**Cu**) est abaissé et, éventuellement, l'éclairage adopté allumé (**Ie**). L'expérience débute lorsqu'on ferme l'interrupteur bipôle dont le câble est détendu (**I1** ou **I2**, selon la position du porte-tubes).

L'appareil est en route pour effectuer 10 périodes permettant la récolte pour chaque échantillon de 10 fractions fauniques. Chaque période est interrompue par un court cycle mécanique (15 secondes) assurant la substitution des tubes récepteurs sous les entonnoirs.

3.2. Fonctionnement pendant l'expérience

Pendant l'expérience, 10 échantillons peuvent être traités simultanément: dans chacune des unités de collecte, les animaux s'échappent à travers le tamis (**Ta**), descendent dans l'entonnoir (**En**) et s'accumulent au fond d'un pilulier (**Tr**).

La durée totale de l'expérience est fractionnable en 10 périodes isochrones (10 **t** durée totale de l'extraction) A la fin de chaque période, un cycle mécanique retire les tubes **Tr**, ayant reçu les animaux au cours de la période qui s'achève, et met en place de nouveaux piluliers. Cette substitution se fait selon les étapes suivantes:

1° abaissement du porte-tubes **Pt** de façon que les cols des piluliers **Tr** soient plus bas que les embouts d'entonnoirs **Em**;

2° translation horizontale du porte-tubes **Pt** qui glisse sur ses guides **Bg** d'un "écart de piluliers";

3° remontée de **Pt** de façon que les piluliers "suivants" s'emboîtent autour de **Em**.

Rappelons que ce mouvement mécanique est animé par le moteur **Mo** dont le fonctionnement dépend d'un asservissement électromécanique à rétroaction qui a été décrit plus haut (§ 2.7.5.).

A chaque cycle mécanique, les axes **Ac**, **Ar**, **Ai1**, **Ai2**, **As1**, **As2** effectuent une rotation. Les différentes étapes du déplacement du porte-tubes (Pt) sont schématisées figure 5, en décomposant un cycle par quart de tour des axes.

Stade 1: les coulisseaux **Ci** verticaux sont en position haute; ils portent chacun dans leur fourche apicale un ergot **El** (marqué d'un étoile) et constituent les 4 points d'appui de **Pt** (les piluliers sont engagés à la base des entonnoirs).
Les coulisseaux **Cs** horizontaux sont dégagés des ergots de **Pt**.

Stade 2: les coulisseaux **Ci** sont en position moyenne; **Pt** ne peut plus descendre, les tiges **Bg** étant arrivées au fond de leurs encoches **Ep**.
Les coulisseaux **Cs** sont engagés entre les ergots **El** de **Pt**.

Stade 3: les coulisseaux **Ci** sont en position basse; ils ont libéré les ergots **El** marqués d'une étoile.
Les coulisseaux **Cs** déplacent horizontalement le porte-tubes qui glisse sur les barres **Bg**.

Stade 4: les coulisseaux **Ci** reprennent les ergots **El** (un écart de piluliers **Tr** après ceux marqués d'une étoile).
Les coulisseaux **Cs** ont achevé la translation horizontale du portes-tubes.

Stade 5: c'est le retour à la position 1; le cycle est bouclé, mais **Pt** s'est déplacé d'un écart correspondant à celui qui sépare deux piluliers consécutifs d'une série:
— les coulisseaux **Ci** soulèvent le porte-tubes permettant à l'embout **Em** de pénétrer dans les piluliers **Tr**,
— les coulisseaux **Cs** se dégagent des ergots **El**.

Après chaque période d'extraction, un cycle est déclenché par le relais à temporisation **Rt**; cette alternance période-cycle se répète 10 fois. A la fin, le porte-tubes arrive en bout de course et le dispositif inverseur (cf. § 2.7.3.) coupe le moteur **Mo**: l'expérience est achevée.

Si à la suite d'un incident technique les cycles se répétaient indéfiniment, le porte-tubes pourrait venir buter sur le bac général et se déteriorer. Afin d'éviter ces conséquences, les derniers ergots **El** ont été articulés sur **Pt** (avec ressort de rappel) et ne peuvent être entraînés par les coulisseaux **Cs** que dans le sens convenable (marche en retour vers le centre du bac).

L'appareil a été conçu pour fonctionner en aller et retour (cf. § 2.7.3.). Il est possible d'effectuer une série d'expériences dans les mêmes conditions de milieu: il suffit de remplacer les 100 piluliers, de renouveler les échantillons de terre et de repartir en sens opposé à l'opération précédente.

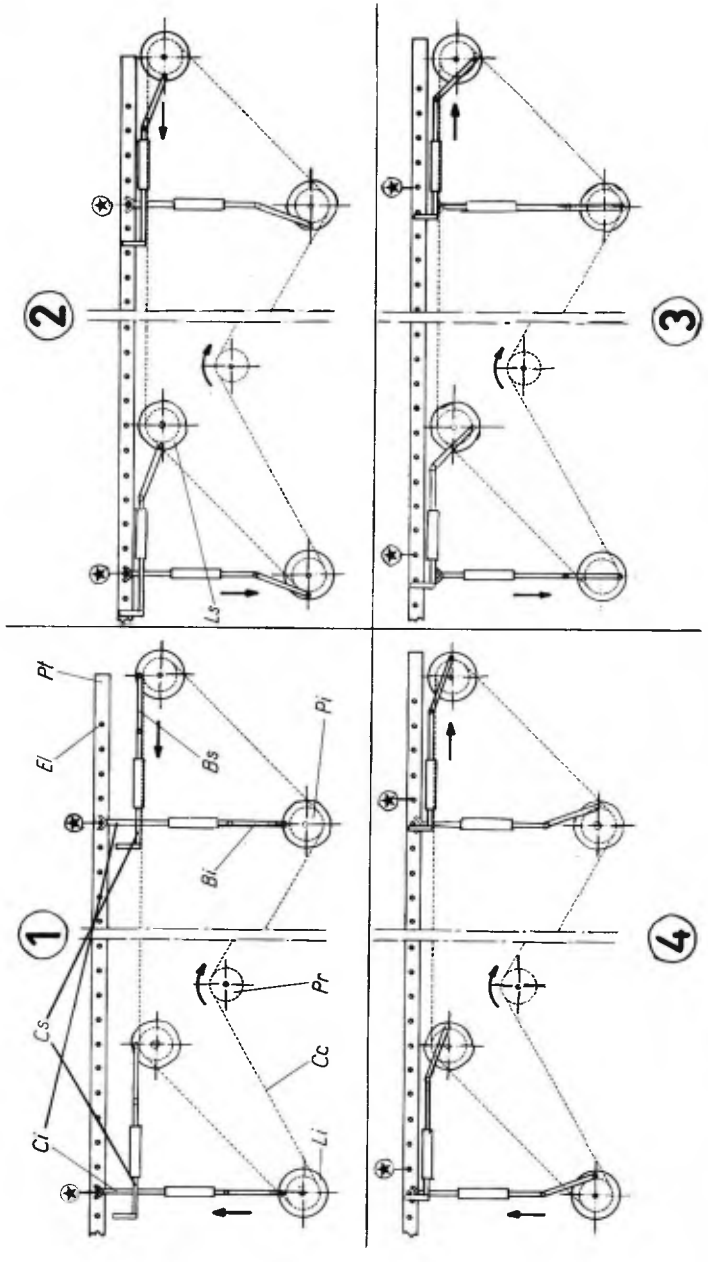

Fig. 5 Description du mouvement mécanique d'un cycle, dans sens 1, 2, 3, 4, 1, etc. [Description of mechanical movement of one cycle in the sequence of 1, 2, 3, 4, 1, etc. · Beschreibung der mechanischen Bewegung einer Umdrehung in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4, 1 usw.]. Pour les symboles, voir § 6.1.; pour le fonctionnement, voir § 3.2.

Fig. 5 Description of the mechanical movement of a cycle, in the direction 1, 2, 3, 4, 1, etc. (for the symbols, see § 6.1.; for the running, see § 3.2.).

4. Résumé · Summary · Zusammenfassung

Un appareil expérimental a été réalisé pour obtenir une définition rigoureuse des conditions optimales d'extraction par une voie éthologique (déplacement actif) de la faune du sol mobile dans l'eau et afin d'aborder certains aspects du comportement de ces animaux. Sa description détaillée est donnée. Il a pour propriétés essentielles 1°) de permettre le contrôle des conditions chimiques, lumineuses et thermiques auxquelles est soumis l'échantillon, 2°) de suivre la dynamique des phénomènes grâce à un collecteur de fractions original permettant l'emboîtement des tubes dans des entonnoirs de collecte, 3°) d'autoriser une large gamme de conditions expérimentales (chimisme, éclairage, température, durée de l'expérience, fractionnement et volume des échantillons, etc.).

An experimental device has been set up in order to obtain an accurate definition of optimal conditions for the ethological extraction (active shifting) of soil-dwelling fauna mobile in water and in order to study some aspects of their behaviour. A detailed description of this device is given; its main characteristics are the following: 1°) it allows control of the chemical conditions as well as of light and temperature to which the sample is subjected, 2°) it shows the dynamic, of the processes thanks to an original fraction collector in which the tubes can be filled into cols lecting funnels, 3°) it offers a large range of experimental conditions (chemism, light, temperature, duration of experiment, fractioning and volume of samples, etc.).

Eine Versuchs-Apparatur wurde gebaut, um eine genaue Bestimmung der optimalen Bedingungen für die ethologische Extraktion (aktive Wanderung) der bodenbewohnenden Fauna, die sich in Wasser bewegen kann, zu erreichen und um einige Aspekte ihres Verhaltens zu studieren. Diese Apparatur wird genau beschrieben; ihre wesentlichen Merkmale sind die folgenden: (1) sie ermöglicht eine Kontrolle über die chemischen Bedingungen, das Licht und die Temperatur, denen die Probe ausgesetzt ist; (2) sie erlaubt es, mit Hilfe eines besonderen Fraktionssammlers mit Röhrchen, die in einen Sammeltrichter eingepaßt werden können, die Dynamik der Prozesse zu verfolgen; (3) sie bietet eine weite Skala von verschiedenen Versuchsbedingungen an (Variation des Chemismus, der Beleuchtung, der Temperatur, der Versuchsdauer, der Fraktionierung und des Volumens der Proben etc.).

5. Remerciements

Ces recherches technologiques ont été entreprises pour créer les fondements méthodologiques de l'étude des Enchytraeidae. Elles ont été réalisées avec des moyens de l'Institut National de la Recherche Agronomique mais aussi grâce au programme de la R. C. P. 165 (C. N. R. S. et P. B. I.). Nous tenons à remercier ici messieurs les Professeurs Grison et Lemée de leur appui bienveillant.

6. Annexe

6.1. Symboles descriptifs utilisés

Ac = Axe de commande; **Ar** = Axe de retransmission; **Ai1, Ai2** = Axes des embiellages inférieurs; **As1, As2** = Axes des embiellages supérieurs; **Bi1, Bi2, Bi'1, Bi'2** = Bielles inférieures verticales; **Bg** = Barre de guidage; **Br** = Barre de réglage; **Bs1, Bs2, Bs'1, Bs'2** = Bielles supérieures horizontales; **Ca** = Cadre interne; **Cc, Cc'** = Chaînes communes; **Ce** = Créneau d'entonnoir; **Ci1, Ci2, Ci'1, Ci'2** = Coulisseaux verticaux; **Cm** = Came; **Co** = Commutateur à galet; **Cs1, Cs2, Cs'1, Cs'2** = Coulisseaux horizontaux; **Cu** = Couvercle; **Dr** = Débrayage du relais; **Ea** = Ergot amovible; **Ec** = Eclairage «chaud»; **Eb** = Ergot de la bague; **Ef** = Eclairage «froid»; **El** = Ergot latéral; **Em** = Embout d'entonnoir; **En** = Entonnoir; **Ep** = Encoche porteuse de **Bg**; **Es** = Echantillon de sol; **Ie** = Interrupteur d'éclairage; **Ig** = Interrupteur général; **Ip** = Interrupteur de pompe; **It** = Interrupteur du circuit thermique; **I1, I2** = Interrupteurs bipôles d'inversion de marche; **Lb** = Levier de bielle; **Lm** = Liquide-milieu; **Mo** = Moteur principal; **Mr** = Moteur du relais; **Pa** = Patte d'entonnoir; **Pb** = Plaque de bornes de **Mo**; **Pe** Porte-échantillon; **Ph** = Plaque horizontale; **Pi1, Pi2, Pi'1, Pi'2** = Pignons inférieurs du cadre; **Po** = Pompe; **Pr** = Pignon de retransmission; **Pt** = Porte-tubes; **Ps1, Ps2, Ps'1, Ps'2** = Pignons supérieurs du cadre; **Rc** = Résistance du chauffage; **Rd** = Réducteur; **Rm** = Relais à mercure; **Rt** = Relais à temporisation réglable; **Se** = Support-écran; **t** = Temps d'une période d'extraction; **Ta** = Tamis; **Th** = Thermomètre à contact; **Tr** = Tube récepteur; **Vc** = Voyant du circuit thermique; **Ve** = Voyant de l'éclairage; **Vg** = Voyant général; **Vp** = Voyant de la pompe; **Vs** = Vis de serrage; **Vt** = Voyant du chauffage; **Vv** = Variateur de vitesse; **V1, V2** = Voyants des inverseurs de marche.

6.2. Références bibliographiques

BAERMANN, G., 1917. Eine einfache Methode zur Auffindung von *Ankylostomum* (Nematoden) Larven in Erdproben. Meded. Genesk. Lab. Weltevreden, 41—47.

BOUCHÉ, M. B., 1969. L'échantillonnage des peuplements d'Oligochètes terricoles. In: M. LAMOTTE et F. BOURLIÈRE (eds.): Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. éd. Masson et Cie, Paris, 273—287.

VANNIER, G., 1964. Extracteur automatique de microfaune du sol à programmation pour études écologiques. Rev. écol. biol. sol **1**, 3, 421—441.

6.3. Références techniques

Co = Commutateur à galet. Modèle XC2—MC2 (modifié au laboratoire par la mise sous tension du contacteur mobile). Fabricant: La télémécanique électrique, 75-Paris; **Mo** = Moteur principal. Moteur type B75 MKR. Fabricant: Segal, 93-St.-Denis; **Rt** = Relais à temporisation réglable. Modèle OKTS (4,5 heures). Fabricant: Chauvin-Arnoux, 75-Paris; **Rm** = Relais à mercure. Modèle RAH-35 Ampères. Fabricant: Interrupt, 75-Paris; **Vv** = Variateur de vitesse. Modèle Exom, type 40030 à réducteur 1/20ème. Fabricant: Grangier et Cie, 75-Paris.

L'adresse des l'auteurs: MARCEL BOUCHE et J. STAWIECKI, Institut National de la Recherche Agronomique, Station de Recherches sur la Faune du Sol, 7, rue Sully, F-21 Dijon, France.