

O.M.S./O.C.P. / Echantillonnage/Rapport N°

O. C. C. G. E.

O. R. S. T. O. M.

Centre Entomologique de l'Onchocercose

CONVENTION : Echantillonnage des populations larvaires
et adultes de Simulium damnosum.

ANNEE 1975

RAPPORT TRIMESTRIEL
(Juillet-Août-Septembre)

par

C. BELLEC, J.M. ELOUARD & P. ELSÉN.

N° 25/Oncho/Rap./75 --

Centre Entomologique de l'Onchocercose
B.P. 1500 - Bouaké - Côte d'Ivoire.

19 OCT. 1976
O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence
n° 8335 Ent. Fed.

La réalisation du programme d'étude fixé dans notre rapport précédent a été perturbée dès la fin du mois de juillet par de trop fréquentes variations du niveau de l'eau consécutives aux abondantes précipitations.

Les variations des niveaux ont rendu difficile une étude suivie des populations préimaginales (variation de la situation des gîtes d'une semaine à l'autre, difficulté d'accès aux gîtes, destruction des substrats artificiels mis en place) et de ce fait ont provoqué des fluctuations de la densité des populations adultes ; néanmoins des premiers résultats nous amènent à comparer nos méthodes avec la saison précédente.

A. Etude des populations pré-imaginales (J.M. ELOUARD, P. ELSEN)

I. Activité durant la période.

Les points suivant ont été abordés :

- Etude des substrats artificiels : efficacité de ces supports en période de crue, influence des couleurs sur le choix des supports, répartition spatiale des larves dans le gîte ; comparaison avec les substrats naturels pour la répartition verticale des larves et des nymphes ;
- étude de la nutrition in situ ;
- étude des associations interspécifiques.

2. Méthodes employées.

2.I. Substrats artificiels et naturels.

L'efficacité des bandelettes de plastique (présentées dans le rapport précédent) a été testée en période de crue ; elles ont permis l'étude de la répartition spatiale des larves dans les gîtes et de l'influence des couleurs sur le choix des supports.

Un panneau de plastique, à armature métallique, de 2 x 0,75 cm a été immergé verticalement dans le sens du courant afin d'étudier avec plus de précision les répartitions verticales des larves.

La récolte des larves et des nymphes sur les supports naturels situés en profondeur a été réalisée

par brossage sur une surface définie au moyen de l'échantillonneur de SURBER (DEJOUX & ELOUARD, 1975).

2.2. Nutrition in situ.

La technique décrite dans les rapports trimestriels précédents a été améliorée en vue de suivre la progression du bol alimentaire chez une même larve. La méthode consiste à nourrir un lot de larves avec de la poudre de charbon de bois à intervalle de temps réguliers. Les larves sont ensuite récoltées, fixées dans l'alcool et examinées à la loupe binoculaire.

2.3. Associations interspécifiques

L'étude des associations interspécifiques est menée en même temps que le programme de surveillance de la faune non cible afin de suivre les différents peuplements simuliens. 5 stations sont suivies avec une périodicité mensuelle (Bandama, Léraba, Comoé, Maraoué) ou bimensuelle (Bagoé) ; ces deux dernières stations se trouvent situées en dehors du programme régional et constituent des points de références.

L'étude des associations interspécifiques est menée pour le moment d'une manière globale; les populations sont suivies au moyen :

- de la dérive (diurne et nocturne) permettant l'établissement des indices pour chaque espèce ;
- de brossage des substrats naturels par prélèvement de SURBER ;
- de substrats artificiels placés dans différentes zones et vitesse de courant.

Ces diverses techniques sont présentées par DEJOUX & ELOUARD, (1975 a et b).

3. Résultats.

3.1. Substrats artificiels et naturels

a) Efficacité des supports artificiels en période de crue.

.../...

Alors qu'en saison sèche il ne fallait pas plus de 12 heures pour observer la fixation des premières larves sur les substrats artificiels, ce délai est considérablement allongé en période de crue et fluctue en fonction des variations du niveau de l'eau (1 à 4 jours).

Les populations larvaires ainsi obtenues sont nettement moins denses. Le phénomène étant similaire sur les supports naturels, il semble que le processus de dilution des populations larvaires par augmentation des supports disponibles soit en cause.

b) Choix des couleurs.

Les résultats obtenus en période d'étiage restent valables en période de crue ; les couleurs claires sont préférées.

c) Répartition verticale.

L'emploi du panneau vertical confirme nos résultats obtenus avec les bandelettes, à savoir que les larves et les nymphes de Simulium damnosum se rencontrent à des profondeurs supérieures à 1 m.

d) Répartition spatiale.

Le gîte de la Maraoué est très étendu et constitué d'un dédale de chenaux se déversant les uns dans les autres. Les expériences se sont déroulées en deux phases mais ont été interrompues par les crues rendant impossible l'accès de certains chenaux.

La première phase fut l'étude de la répartition dans un chenal donné ; des bandelettes de même couleur, disposées parallèlement en différents points et l'examen des supports naturels ont montré une répartition relativement homogène.

La deuxième phase fut la comparaison de divers chenaux. Les densités larvaires varient considérablement. La vitesse du courant ne semble pas être en cause. Par contre des prélèvements à partir des filets planctoniques montrent des différences de concentration en ces différents points. Ces données sont cependant encore trop fragmentaires pour tirer des conclusions et devront être complétées.

3.2. Nutrition

Le dépouillement des expériences sur la nutrition a pris fin ; une mise au point a été effectuée (ELOUARD & ELSEN, 1975).

3.3. Associations interspécifiques.

Les résultats obtenus par la dérivation montrent que :

- le nombre de Simulies dérivantes est faible et presque nul le jour ;

- seuls les jeunes stades dérivent en nombre important ; par ailleurs les jeunes stades sont très difficilement déterminables sans l'aide de montages et d'examen microscopiques.

- les prélèvements de SURBER révèlent que tous les stades larvaires sont récoltés avec cette technique ; elle est cependant plus sélective que la dérivation du point de vue de la localisation et du type de substrats prospectés.

Ces différentes méthodes permettent de recenser les espèces rencontrées ; certaines sont prédominantes et se retrouvent pratiquement tout au long de l'année. Ce sont Simulium damnosum, S. adersi, S. alcocki, S. griseicollae forme tridens.

D'autres espèces sont plus localisées et leur répartition est plus ponctuelle dans le temps : ce sont S. loutetense, S. cervicornutum.

De nombreuses éphémères des genres Afronurus et Elassoneuria sont porteuses de larves de Simulies phorétiques : S. bernerii sur larves de Elassoneuria sp.

S. species sur larves d'Afronurus.

4. Observations-Conclusions

Les conditions actuelles du milieu ont limité l'exécution du programme d'étude ; néanmoins nous avons obtenu certains résultats intéressants, qui comparés à ceux obtenus en période d'étiage montrent que ;

- La densité des populations larvaires pour une surface donnée de support est moindre qu'en période d'étiage ; ceci serait en relation avec la dispersion des populations larvaires sur des supports plus nombreux.
- Le maintien de la répartition verticale semble montrer que les variations du niveau des eaux n'empêche pas le maintien des larves en profondeur.

La comparaison de la longévité des différents stades immatures, selon les saisons, n'a pu être réalisée dans des conditions satisfaisantes en raison de la difficulté d'obtenir des pontes et de suivre le développement larvaire sur un même support.

Il est très difficile, sur une période de 6 mois de tracer un état précis des relations entre les espèces et de l'importance numérique de chacune d'elles. Nous observons d'autre part de très grandes variations saisonnières et un remaniement important de la cartographie de répartitions.

Sous toutes réserves, il nous semble cependant que les espèces de Simulies autres que S. damnosum ont des populations plus élevées dans les rivières traitées par l'insecticide que dans les rivières non traitées. Sans doute une compétition existe-t-elle entre ces espèces ; la disparition de S. damnosum libérant une niche écologique.

5. Projet de travail.

Dès que le régime des eaux sera stabilisé, nous reprendrons de façon approfondie nos études sur le terrain concernant l'efficacité de l'échantillonnage par substrats artificiels en fonction de divers paramètres.

Nous pourrons ainsi comparer les résultats avec ceux acquis en période d'étiage. Parallèlement nous vérifierons si le régime des eaux a une influence sur la répartition verticale des larves.

.../...

duré. Le régime des eaux sera stabilisé en saison sèche. Les études seront effectuées pendant la saison humide.

Nous nous proposons également de déterminer la durée de développement des différents stades dans les conditions de saison des pluies.

Enfin l'amélioration de nos techniques d'élevage en laboratoire doit nous permettre la mise en évidence de l'influence de la nutrition et de la température sur la durée de développement. Des contacts avec un laboratoire du Canada nous fournissent des éléments précieux pour aborder ce problème.

6. Références citées.

DEJOUX, C. & ELOUARD, J.M. 1975 a

Etude quantitative de l'entomofaune aquatique. Méthodologie et normalisation.
Rapport N° 131/ORSTOM, multigr

DEJOUX, C. & ELOUARD, J.M. 1975 b

Etude quantitative de l'entomofaune aquatique. Utilisation de substrats artificiels.
Rapport N° 405/ORSTOM multigr.

ELOUARD, J.M. & ELSEN, P. - 1975 -

Variations de l'absorption des particules alimentaires et de la vitesse du transit digestif au cours d'un nyctémère chez les larves de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae).

Rapport ORSTOM Bouaké N° 623/1975 multigr.

B. Les méthodes d'échantillonnage des populations adultes de Simulium damnosum (C. BELLEC)

1. Activité pendant la période.

Notre attention a porté sur les points suivants :

- tests de composés attractifs ;
- tests de pièges sans attractifs ;
- mise au point d'un dispositif de récoltes permettant la capture de femelles vivantes.
- étude des populations de femelles pondeuses par trois méthodes différentes.

2. Méthodes employées.

2.I. Femelles à jeûn.

Dans l'optique de la mise au point d'un piège permettant la récolte de femelles ~~à jeûn~~ nous testons à l'heure actuelle :

a) différents attractifs olfactifs.

- d'origine humaine (composition à partir des éléments de la sueur) ;
- d'origine végétale (salicylate de méthyle, terpènes de citronelles) ;
- d'origine chimique (acide formique, ammoniac, acide lactique, hydrogène sulfuré).

b) Les pièges sans attractif olfactif sont présentés sur la planche mise en annexe ; la plupart ont été repris à partir de modèles ayant obtenus quelques résultats.

FREDEEN, 1961 (Piège 10) ; McCRAE & MANUMA, 1967 (Piège 7) ; McCRAE, 1966 (Piège de Hertig modifié : 8) ; THORSTEINSON et al, 1965 (Piège 8 plus la boule noire) ; POTAPOV & BOGDANOVA, 1973 (Piège II).

Ces pièges sont placés le long de la rivière, à l'ombre ou au soleil, le plus souvent au niveau du sol ; les pièges 2-3-4 ont été placés à des hauteurs variables entre 2 et 8 m.

c) Des pièges sans attractif apportent généralement peu de capture journalière, de ce fait l'étude des divers composants du dispositif de récolte nécessite de nombreuses séances de piégeage afin d'obtenir des récoltes statistiquement utilisables. C'est pourquoi nous effectuons cette étude en associant à ces pièges pris deux à deux un attractif olfactif (CO₂) qui permet d'importantes captures dans un temps limité.

Nous nous proposons de tester l'influence de la forme de ce piège (pyramide, cône, cylindre, parallélogramme) de la couleur (noir, bleu, rouge, jaune etc...) de leur dimension, du mouvement, de la hauteur de l'extrémité inférieure du piège par rapport au sol.

Les pièges employés pour l'étude de l'influence de la forme sont les dispositifs 1-6-7-10 (démontables) à armature en bois et recouverts de tissu bleu.

2.2. Femelles pondueuses.

Une nouvelle méthode de récolte est utilisée ; elle consiste à placer des feuilles de papiers aluminium (30 x 50 cm) sur des rochers situés au milieu du courant ; l'extrémité inférieure de ces feuilles est à 10 cm au dessus de l'eau. Ces papiers sont englués.

Nous avons donc ³ méthodes de récolte des femelles pondueuses : les assiettes colorées, les vitres piéges (cf rapport précédents) et les papiers aluminium.

3. Résultats.

3.1. Femelles à jeûn.

a) attractifs olfactifs.

- origine humaine : 3 concentrations d'extrait de sueur ont été testées jusqu'à présent ; les résultats ne sont pas satisfaisants.

.../...

- origine végétale : les deux produits testés ne permettent pas la capture de Simulies.
- origine chimique : des nouveaux composés expérimentés seul l'ammoniac (solution d'ammoniaque à 25 % de NH_3) donne des captures de femelles à jeûn.

L'utilisation du gaz carbonique a été reprise (BELLEC, 1974). Ce gaz employé à notre station de la Maraoué ainsi que dans une station du programme régional (Fétékro sur le Nzi) permet des captures de femelles en nombre important.

b) Test des pièges sans attractif olfactif.

Ces pièges figurés sur la planche accompagnant ce rapport ont été testés durant les mois de mai-juin et le début de la saison des pluies. Les récoltes sont peu importantes et le rapport capture/piège/jour est faible. Ces pièges placés à une dizaine de mètres de captureurs voient leurs récoltes améliorées. Ce résultat permettrait de comprendre pourquoi les récoltes sont toujours plus intéressantes lorsque le personnel est à la station par rapport au journée durant lesquelles le piège est laissé seul près de la rivière.

c) Test du dispositif de capture.

Seul l'influence de la forme a été testée; sans adjonction d'un attractif olfactif les différentes silhouettes ont donné les valeurs suivantes de capture/piège/jour: pyramide 2,11 ; cône 1,1 ; cylindre 0,55 ; parallélogramme 1,77.

Deux séries d'expérimentations menées avec le gaz carbonique associé à ces silhouettes (comparées deux à deux) ont abouti à des résultats contradictoires ; le dispositif doit être repris car il est trop soumis aux variations de direction du vent.

.../...

3.2. Femelles pondueuses

Nous avons à l'heure actuelle trois méthodes de capture des femelles pondueuses ; le rendement de ces pièges et l'exploitation des résultats sont différents selon les techniques.

a) Assiettes colorées

Les captures concernent des adultes de Simulium damnosum (70 % des captures) dont 60 % sont des femelles pondueuses. Bien que les captures soient en faible nombre des indications peuvent se dégager sur les horaires de ponte.

Les couleurs choisies sont de préférence le bleu-ciel, le jaune, l'orange.

b) Les vitres-pièges.

Des séances de piégeage menées à deux reprises durant le mois de juillet ont permis des récoltes importantes de Simulies. Le rendement du piège peut atteindre 40 à 90 femelles par piège/jour. Les captures concernent essentiellement des femelles qui vont pondre (40 à 90 % de différentes espèces de simulies, Simulium damnosum S. adersi, Simulium species.)

La répartition des adultes sur les côtés "amont-aval" des vitres tend à montrer que les femelles pondueuses remontent le cours d'eau vers le gîte situé le plus en amont.

c) Papier aluminium

Le rendement de tels pièges est intermédiaire entre les deux techniques décrites précédemment (10/adultes/piège/jour).

Deux catégories d'adultes sont obtenues :

- des femelles pondueuses de Simulium damnosum et Simulium adersi.
- des adultes néonates.

La répartition spatiale des adultes est différente selon la situation des papiers le long d'une ligne de gîtes :

Les femelles pondeuses sont capturées aux gîtes situés les plus en amont (ces observations sont semblables à celles obtenues par les vitres-pièges) :

Les adultes néonates sont récoltés en majorité sur les gîtes situés en aval par rapport au premier.

La répartition horaire des récoltes est différente selon l'état physiologique des adultes : les femelles pondeuses sont obtenues en fin de journée (18h30), ce qui correspond aux observations visuelles et aux captures faites sur les assiettes.

Les adultes néonates sont récoltés entre 12 et 16 heures.

A partir des nombreuses femelles gravides récoltées nous avons pu déterminer le nombre d'oeufs par ponte : (femelles recueillies en juillet)

Simulium damnosum (N=62) moyenne 473 (minimum 183-maximum 1014)

Simulium adersi (N=122) moyenne 385 (104-695)

Simulium species (N=173) moyenne 372 (111-744)

Les courbes de fréquences par classe (50 oeufs) montrent une répartition bimodale pour Simulium damnosum et S. adersi et unimodale pour S. sp.

4. Observations-conclusions

Les expérimentations sur les produits olfactifs ont abouti à l'obtention d'un nouvel attractif : l'ammoniac. Les captures obtenues à l'aide du dispositif habituel (erlenmeyer contenant l'attractif et une plaque engluée) sont appréciables. Si l'efficacité de la solution à 25 % ne dépasse pas 48 h le dispositif mis en place ne nécessite pas de présence humaine.

.../...

Les expérimentations portant sur des pièges sans attractif olfactif sont peu concluantes. Toutefois ces pièges employés durant la saison des pluies (faible ensoleillement journalier) seront repris durant la saison sèche et au besoin seront améliorés ; en effet les stimulus en cause dans l'attraction de ces pièges sont, pour la plupart des auteurs, la forme mais également l'ombre et la chaleur rayonnante.

Enfin nous soulignerons la difficulté de déterminer certaines espèces particulièrement des adultes néonates ; à cette fin nous nous proposons de constituer une collection de référence.

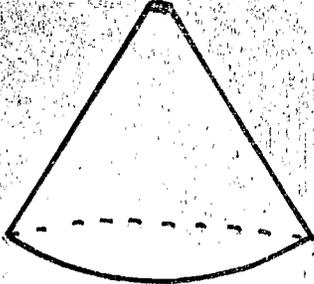
5. Projet de travail.

L'étude des divers facteurs permettant d'augmenter l'efficacité d'un piège sans attractif olfactif sera poursuivie et l'influence de la forme, de la couleur, du mouvement sera testée.

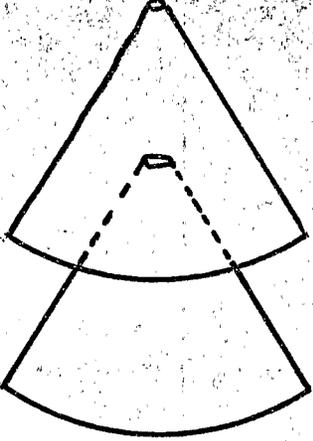
Dans le cas d'un piège associé à un attractif olfactif nous analyserons l'influence de la hauteur de l'attractif sur l'efficacité du piège, sur la portée de l'attraction et sur le comportement de vol des femelles vis à vis de cette source.

Enfin des composés olfactifs provenant de la firme Zoecon seront expérimentés.

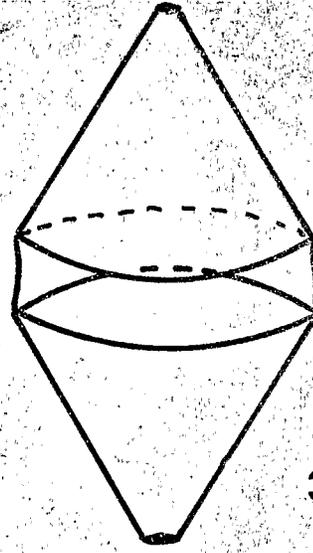
Pièges d'attraction et d'interception



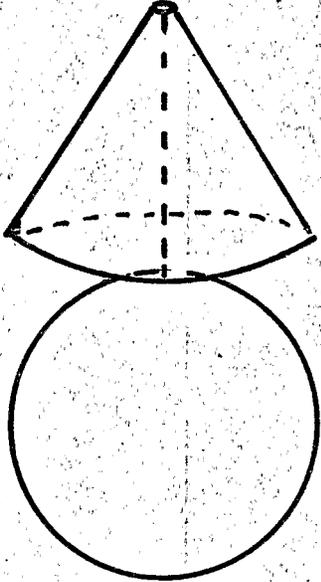
1



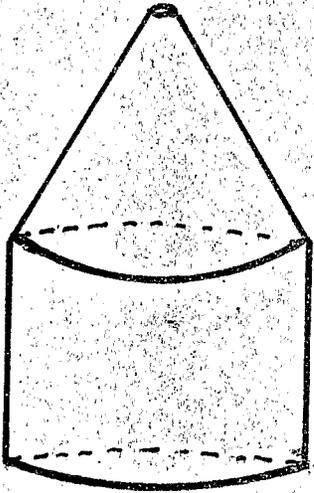
2



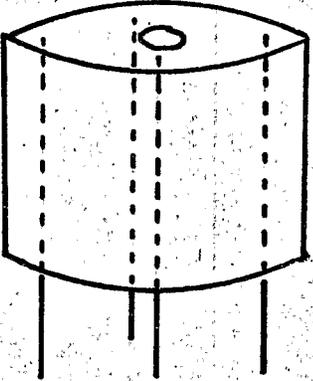
3



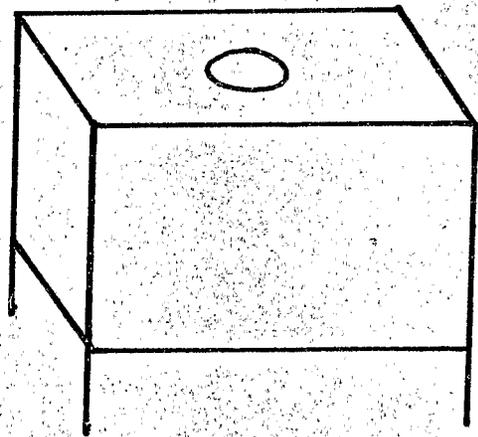
4



5

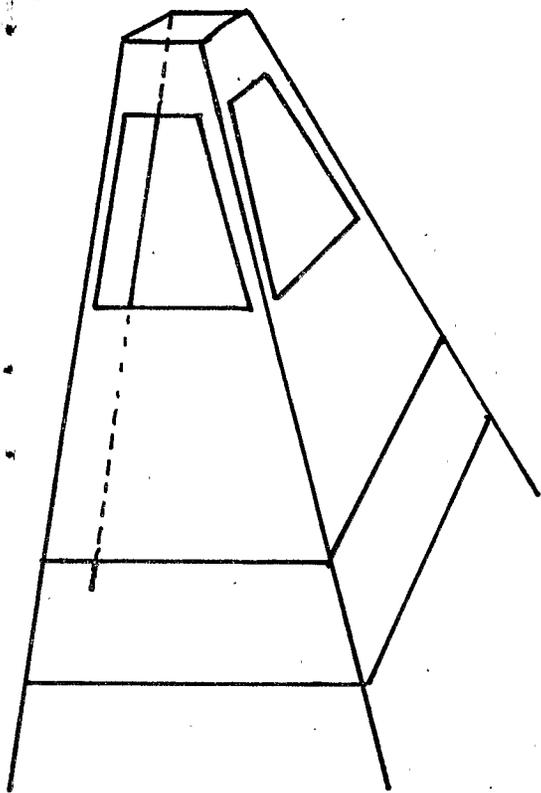


6

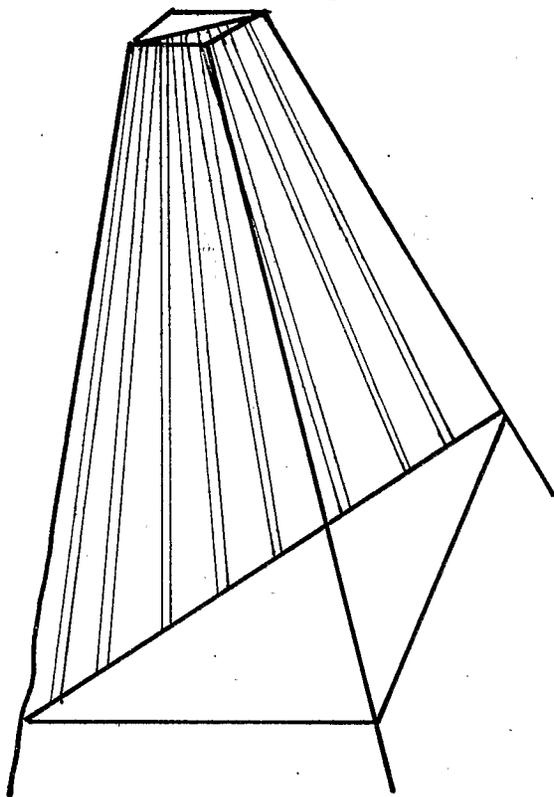


7

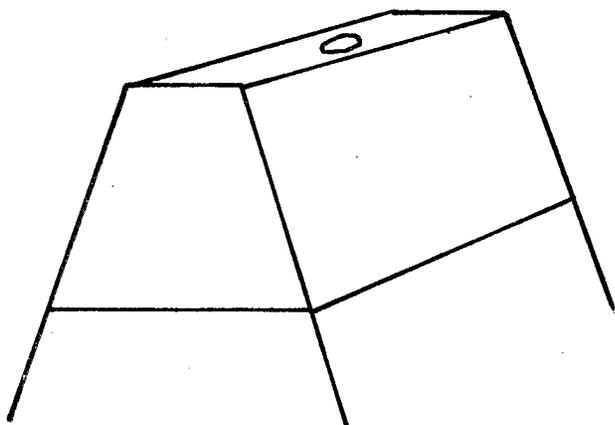
8



9



10



11

