

# Les gîtes de repos nocturne de *Glossina* spp. (*Diptera* : *Glossinidae*) dans l'Ouest de la Haute-Volta

## I. *Glossina tachinoides*, Westwood

par W. KUPPER<sup>(1)</sup> et K. KOCH

Projet GTZ de prospection tsé-tsé, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta

(1) Adresse actuelle : Projet PNUD/FAO-GTZ. Lutte anti-tsé-tsé. Phase II. B.P. 45. Korhogo, Côte d'Ivoire.

### RÉSUMÉ

Une étude des gîtes de repos nocturne de *G. tachinoides* a été menée dans une galerie forestière près de Kadonba village situé à 60 km au Nord de Bobo-Dioulasso. Les mouches attrapées par des pièges biconiques étaient nourries sur chèvres, puis marquées avec des poudres fluorescentes et enfin relâchées dans ce gîte avant le crépuscule.

Elles étaient recherchées pendant la nuit de 20 h à 24 h avec une lampe à ultra-violet placée sur un échafaudage, leur hauteur était notée ainsi que la nature du support.

Cette étude s'est déroulée au début de la saison des pluies du 15 au 18 juillet 1979 et pendant la saison sèche et chaude du 29 avril au 16 mai 1980.

62,2 p. 100 des mouches détectées étaient posées sur la face supérieure des feuilles dans la première période contre 59,4 p. 100 dans la seconde. Pour les petites tiges et branches le pourcentage était de 20,0 p. 100 et de 14,5 p. 100.

Les hauteurs de repos variaient respectivement de 0,05 m à 2,20 m durant la première période et de 0,10 m à 6,600 m, pendant la seconde période, les moyennes étant de 0,76 m et de 1,57 m. Les mâles étaient posés en général plus haut que les femelles.

Ces éléments seront à prendre en compte lors d'éventuelles éradications à base d'insecticides de contact rémanents par application aérienne.

*Mots clés* : Gîtes de repos — Mouches tsé-tsé — *Glossina tachinoides* — Haute-Volta.

KUPPER (W.), KOCH (K.). The night resting sites of *Glossina* spp. (*Diptera* : *Glossinidae*) in Western Upper Volta. I. *Glossina tachinoides* Westwood. *Rev. Elev. méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (2).

**Summary.** — The night resting sites of *Glossina tachinoides* were studied in a gallery forest near Kadonba, 60 km north of Bobo-Dioulasso. Flies were caught with biconical traps during the day, fed on goats, marked with fluorescent powder and then released in this resting site before dusk.

During the night, they were watched from 8 p.m. to 12 p.m. with an ultraviolet lamp fitted on a scaffolding and their resting height was recorded as well as the nature of the resting place.

This study was carried out at the beginning of the rainy season (from the 15th to 18th July 1979) and during the dry season (29th April-16 May 1980) 66.2 p. 100 of the flies detected rested on the upper side of leaves during the rainy season and 59.4 p. 100 during the dry season. 20 p. 100 and 14.5 p. 100

respectively rested on small turfs and branches. The resting heights ranged from 0.05 m to 2.20 m during the first period and from 0.10 m to 6.60 m during the second one. The mean heights were 0.76 m and 1.57 m. Males preferred higher resting sites than females. These observations should be taken into account for the application of aerial spraying of contact and persistent insecticides.

*Key words* : Resting sites — *Glossina tachinoides* — Upper Volta.

## INTRODUCTION

MAC LENNAN (10) a montré la nécessité d'étudier les gîtes de repos des tsé-tsé pour permettre un emploi efficace des insecticides de contact rémanents.

De nombreuses études sur les gîtes nocturnes de *G. tachinoides* Westw. (4, 5, 8, 12, 13) ont montré l'importance de cette connaissance.

Les gîtes de repos nocturnes de *G. tachinoides* et de *G. palpalis gambiensis* (Vand.) ont déjà été étudiés par ailleurs en Haute-Volta (8, 9) ; ce travail a cependant été entrepris dans un environnement, une zone climatique et avec une méthode d'approche différents.

## SITUATION

Le lieu d'observation choisi pour l'étude des gîtes de repos nocturnes des deux espèces est un habitat naturel commun à *G. tachinoides* et *G. palpalis gambiensis*, dans la zone méridionale de la savane soudanienne.

Il se situe le long de la route Bobo-Dioulasso-Dedougou à 60 km de Bobo-Dioulasso près du village de Kadonba. Un petit cours d'eau permanent, le Voussouko, circule à travers la galerie. Le site, d'une superficie approximative de 3 000 m<sup>2</sup> est séparé des environs (forêt-galerie et savane) par un espace découvert de 200 m de large, déboisé en vue d'éviter avant la tombée de la nuit la dispersion des mouches marquées. La végétation comprend principalement *Berlinia grandiflora*, *Uapaca togoensis*, *Syzygium spp.*, *Raphia sudanica*, *Calamus deeratus*, *Elaeis*, *Saba senegalensis*, *Diospyrus mespiliiformis*, *Lophira lanceolata*, *Carapa procera*, *Cola cordifolia*, *Alchornea cordifolia*, *Ficus sycomorus*, *Vitex doniana*, *Garcinia* et diverses plantes grimpan-tes.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

A l'aide de pièges biconiques Challier et Laveissière (2), des *G. tachinoides* sauvages ont été capturées à 20 km du lieu d'observation. Les prises ont été séparées en fonction du sexe et isolées dans des petites cages en tulle moustiquaire rangées, pour le transport, dans une grande cage humidifiée. Les mouches étaient nourries sur des chèvres en fin de l'après-midi puis marquées à l'aide d'une poudre fluorescente (Fiesta Daylight Florescent Colours, Swada Ltd., London). L'orange « feu » était utilisé pour les femelles et le jaune « saturne » pour les mâles. Le repas de sang était indispensable car, dès le début de la saison des pluies, les populations de *G. tachinoides* étaient affamées et fort peu de mouches auraient survécu au transport, sans celui-ci.

La méthode de marquage des mouches est celle décrite par SCHOLZ (11) et SPIELBERGER (12). Elle est brièvement rappelée ci-dessous.

Deux grammes de poudre sont placés en suspension dans 197 ml d'eau à laquelle on ajoute 3 ml d'alcool isopropylique. Cette suspension est projetée en direction des mouches avec un pulvérisateur (modèle Shelltox) à une distance de 20 à 30 cm, de telle sorte que le corps entier soit recouvert.

Cent mouches approximativement ont été lâchées chaque soir, une heure avant la tombée de la nuit dans la zone contrôle du site, à 30 cm au-dessus du sol. Les mouches incapables de s'envoler étaient détruites.

Un échafaudage de surveillance composé de sept échelles et douze plates-formes situées entre 5 et 13 cm de hauteur a été érigé.

En outre, une passerelle disposée à 3 m de hauteur surplombait le bosquet situé au centre du site, ce qui permettait une excellente vision des mouches au repos, des deux côtés du cours d'eau.

Les lampes à ultra-violet alimentées par un générateur de 2,5 Kw se trouvant à l'extérieur

du site, permettaient d'identifier les mouches à une distance d'environ 1,5 m. Toutefois, il fallait faire attention au fait que certains insectes et de petits oiseaux ont des yeux réfléchissants et que quelques champignons réfléchissent également les rayons ultra-violets.

La hauteur du lieu de repos des mouches a été notée ; une description en a été faite en indiquant le diamètre des brindilles et des branches et la position des mouches en dessus ou en dessous de celles-ci.

Les mouches au repos n'ont été ni déplacées ni détruites et les doubles comptages ont été évités dans toute la mesure du possible.

La température et l'humidité relative ont été enregistrées, toutes les 2 heures, de 20 h à minuit, au niveau du sol, à 2 m et à 8 m de hauteur. Enfin, les précipitations, le clair de lune, la vitesse du vent et sa direction ont également été relevés.

TABL. N°II-Hauteur des lieux de repos à la fin de la saison sèche (29.4.1980-16.5.1980) de 20 h à 24 h

Hauteur (m)	Nombre de mouches observées	Pourcentage du total observé	Pourcentage cumulé
0,0 - 0,2	13	13,5	13,5
0,2 - 0,4	13	13,5	27,1
0,4 - 0,6	7	7,3	34,3
0,6 - 0,8	5	5,2	39,5
0,8 - 1,0	14	14,6	54,1
1,0 - 1,4	9	9,4	63,5
1,4 - 1,8	5	5,2	68,7
1,8 - 2,2	11	11,6	80,3
2,2 - 2,8	3	3,1	83,4
2,8 - 3,4	8	8,3	91,7
3,4 - 4,4	3	3,1	94,8
4,4 - 5,4	1	1,0	95,9
5,4 - 6,4	2	2,1	98,0
6,4 - 7,4	2	2,1	100,0
Total	96	Hauteur moyenne	1,57

## RÉSULTATS

### 1. Hauteur de repos

Pendant la saison des pluies (15 au 18.7.1979), 344 *G. tachinoides* ont été lâchées et 65 (18,9 p. 100) observées. A la fin de la saison sèche (29.4 au 15.5.1979), 1 500 *G. tachinoides* ont été relâchées ; 96 (6,4 p. 100) ont été observées au repos (tableaux I et II).

TABL. N°I-Hauteurs des lieux de repos pendant la saison des pluies (15-18.7.1979) de 20 h à 24 h

Hauteur (m)	Nombre de mouches observées	Pourcentage du total observé	Pourcentage cumulé
0,0 - 0,2	20	30,8	30,8
0,2 - 0,4	7	10,8	41,5
0,4 - 0,6	8	12,3	53,8
0,6 - 0,8	3	4,6	58,4
0,8 - 1,0	10	15,4	73,8
1,0 - 1,4	4	6,2	80,0
1,4 - 1,8	7	10,8	90,7
1,8 - 2,2	6	9,2	100,0
Total	65	Hauteur moyenne	0,76

Les vents forts qui ont soufflé pendant la seconde moitié de la période d'observation, de 22 h à 24 h, expliquent vraisemblablement les faibles pourcentages de mouches qui ont été retrouvées.

La hauteur moyenne de repos, au début de la saison des pluies, est de 0,76 m ; 73,8 p. 100 des mouches se reposent à une hauteur inférieure à 1 m.

Pendant la saison chaude, les mouches se déplacent et se reposent plus haut (1,57 m en moyenne) ; 54,1 p. 100 des mouches se reposent à une hauteur inférieure à 1 m.

Les hauteurs maximales de repos chez les mâles comme chez les femelles sont de 2,2 m au début de la saison des pluies et de 6,6 m pendant la saison chaude.

Les hauteurs moyennes de repos pour les mâles sont de 0,82 m au début des pluies et de 1,96 m en saison chaude ; chez les femelles, elles atteignent respectivement 0,70 m et 1,34 m (tableau III).

### 2. Emplacements des lieux de repos

HADAWAY (6) a montré que les glossines préfèrent se reposer, pendant la nuit, sur la face supérieure des feuilles, autant que sur les

TABL. N° III-Hauteur des lieux de repos des mâles et des femelles

Epoque d'observation	M â l e s		Femelles	
	Nombre au repos	Hauteur moyenne	Nombre au repos	Hauteur moyenne
Début des pluies 20 h-24 h	35	0,82	30	0,70
Saison sèche 20h-24 h	36	1,96	60	1,34

petites brindilles et les plantes grimpantes. Les résultats de cette étude (tableau IV) confirment pour *G. tachinoides*, ces observations.

Pendant les deux périodes d'observation, 62,3 p. 100 de l'ensemble des mouches se reposaient sur la face supérieure des feuilles, 6,5 p. 100 sur la face inférieure, tandis que 18,5 p. 100 préfèrent les brindilles, les plantes grimpantes et les branches. Pendant la saison sèche, 21,9 p. 100 préfèrent d'autres lieux, tels que les feuilles des plantes herbacées, les parapets et les échelles des passerelles d'observation. Les mouches se reposent davantage sur les feuilles (face supérieure et face inférieure) en début de saison des pluies (78,8 p. 100) que pendant la saison chaude (60,4 p. 100). Les espèces arborées préférées pendant les deux périodes sont le *Raphia* (18,0 p. 100) et le *Syzygium* (19,3 p. 100).

TABL. N° IV-Répartition, en pourcentage, des mouches observées sur les lieux de repos

	Début des pluies (p.100)	Saison sèche (p.100)	Pourcentage total
Feuilles :			
face supérieure	66,2	59,4	62,8
face inférieure	7,7	1,0	4,4
Brindilles :			
- de 0,5cm de diamètre	-	-	-
+ de 0,5cm de diamètre	7,7	2,1	4,9
Branches :			
+ de 2cm de diamètre	12,3	12,5	12,4
Tronc :	6,2	3,1	4,7
Autres lieux	-	21,9	21,9
Total des mouches observées	65	96	

### 3. Différences entre les sexes chez les mouches lâchées ou chez celles qui ont été observées

On a observé beaucoup plus de mâles que de femelles au cours des deux périodes d'étude (voir tableau V), ce qui peut être dû au fait que les femelles se dispersent plus vite que les mâles.

TABL. N° V-Rapport mâles/femelles relâchés et observés

	Relâchés ♂ : ♀	Observés ♂ : ♀
Début de la saison des pluies	147 : 197 0,74 : 1 p.100 42,7 : 57,3	35 : 30 1,16 : 1 53,8 : 46,2
Saison sèche	421 : 1079 0,39 : 1 p.100 28,1 : 71,9	36 : 60 0,6 : 1 37,5 : 62,5

Les rapports mâles/femelles retrouvés, de 1,56 pendant les pluies et de 1,54 pendant la saison sèche et chaude, montrent que la méthode d'observation était correcte et que les femelles se dispersent plus rapidement que les mâles, et aux mêmes taux pendant les deux périodes d'observation.

Le taux de récupération (nombre d'individus observés/nombre d'individus lâchés) était plus élevé, en début de saison des pluies comme en saison sèche et chaude, pour les mâles (23,8 p. 100 et 8,6 p. 100) que pour les femelles (15,2 p. 100 et 5,6 p. 100).

Le taux total de récupération pour les deux sexes est de 18,9 p. 100 et 6,4 p. 100 respectivement. Le taux faible de 6,4 p. 100 pendant la saison chaude et sèche peut s'expliquer par des vents forts qui ont soufflé pendant plusieurs nuits d'observation, augmentant ainsi la dispersion par le vent.

### 4. Température et humidité relative en rapport avec la hauteur du lieu de repos

Pendant le début de la saison des pluies, les mouches se déplacent vers le sol, quand la température descend en dessous de 24 °C ; elles remontent vers la voute des arbres pendant la saison sèche, après 22 h, lorsque la température se maintient, de façon assez constante, aux environs de 28 °C (voir tableau VI). Les déplacements des mouches sont plus dépendants de la température que de l'humidité.

TABL. N°VI-Moyennes des températures, humidité relative et hauteur de repos pendant différentes périodes d'observation

	Début des pluies		Saison sèche		
	20,00 h 22,00 h		22,00 h 24,00 h	20,00 h 22,00 h	22,00 h 24,00 h
Hauteur moyenne de repos (m)	0,82		0,67	1,43	2,03
Température moyenne (°C)	25		23,7	28,9	27,7
Au niveau du sol :					
à 2 m	24,8		23,5	28,8	27,7
à 8 m	24,8		23,4	28,5	28,5
Humidité moyenne (H.R. p.100)	94,2		94,7	64,6	64,7
Au niveau du sol :					
à 2 m	94,2		94,7	63,5	62,7
à 8 m	92,3		92,0	59,4	58,9

## DISCUSSION

La méthode d'observation (11) est recommandée en raison de son efficacité et de sa simplicité. Les mouches ont été nourries avant le marquage et le lâcher, réduisant ainsi la mortalité due aux manipulations et au stress climatique. TURNER (13) qui a observé exactement le contraire au Niger, affirme que la nourriture des mouches avant marquage provoque des mortalités élevées. Puisqu'il a employé la même technique de marquage, bien qu'avec des concentrations d'alcool isopropylique plus élevées, cette différence de comportement reste inexplicée, LAVEISSIÈRE n'a décelé aucune différence entre les hauteurs de repos des mouches gorgées et des mouches affamées ; ainsi, la nourriture des mouches ne semble pas affecter les résultats.

Comme le montrent toutes les observations nocturnes, les mouches préfèrent la face supérieure des feuilles (62 p. 100 pour les deux périodes d'étude), ce qui les rend ainsi vulnérables aux applications aériennes d'insecticides rémanents (6).

Les hauteurs moyennes de repos, pour les deux périodes d'observation, sont plus basses que celles qui ont été relevées au Nigéria (12) et au Niger (13), mais très proches de celles trouvées au Tchad (5). Elles sont plus élevées que celles du Sud Nigeria (1) et du Sud de la Haute-Volta (LAVEISSIÈRE, 1977).

BALDRY a observé, dans un habitat péri-domestique, que les mouches (*G. tachinoides*) se reposent, pendant la nuit, sur les clôtures des porcheries. La nature même de l'habitat péri-domestique limite le choix des lieux de repos ; il mentionne en effet que les mouches observées dans des habitats différents se reposent plus haut (KERNAGHAN in GLOVER (3)).

LAVEISSIÈRE (8, 9) a étudié *G. tachinoides* dans la végétation riveraine, à la frontière de la Côte d'Ivoire, dans la zone nord-guinéenne. La méthode choisie n'a permis d'observer que de très petits nombres de mouches (taux de récupération de 1,95 p. 100 et 2,21 p. 100) ; en l'absence de tout moyen d'observation dans les strates élevées de la galerie, il est vraisemblable que les lieux les plus élevés de repos n'ont pas été relevés.

Nous avons observé que les femelles se reposent plus bas que les mâles (tableau 1), ce qui est confirmé par TURNER (13). SPIELBERGER (12) les trouve à des hauteurs plus élevées et LAVEISSIÈRE (8, 9) ne trouve pas de différence entre les sexes. SPIELBERGER explique que si l'on observe proportionnellement plus de mâles que de femelles au repos, c'est parce que les femelles se reposent plus haut et peuvent ainsi échapper à l'observation, alors que, pour nous, ce phénomène est dû à la dispersion plus rapide des femelles.

Bien que LAVEISSIÈRE (8, 9) ne trouve aucune relation entre le climat et la hauteur de repos, l'influence de la température et de l'humidité pendant les diverses périodes d'observation sur les hauteurs de repos est démontrée par SPIELBERGER (12) et confirmée ici.

Les mouches se reposent plus haut pendant la saison chaude quand la température est élevée et l'humidité relative plutôt basse ; elles se reposent plus près du sol pendant la saison des pluies, où les températures sont plus basses, l'humidité plus élevée.

Cette étude montre clairement que les applications aériennes d'insecticides résiduels dans cette région de la Haute-Volta sont réalisables si nous tenons compte des différences entre les lieux de repos suivant les sexes et les saisons.

## CONCLUSION

*G. tachinoides*, dans la zone Sud de savane soudanienne de la Haute-Volta, se repose à des hauteurs qui permettent l'emploi d'insecticides par voie aérienne.

Les mâles préfèrent des sites plus élevés que les femelles, ils ont été plus souvent observés que les femelles, ce qui donne à penser que leur taux de dispersion est plus lent que ces dernières.

Les deux sexes se reposent plus haut pendant la saison sèche et préfèrent la face supérieure des feuilles.

La hauteur de repos varie également en fonction de la température et de l'humidité.

KUPPER (W.), KOCH (K.). Los sitios de descanso nocturnos de *Glossina* spp. (Diptera : Glossinidae) en el oeste del Alto Volta. I. *Glossina tachinoides*, Westwood, Rev. Elev. méd. vét. Pays trop., 1983, 36 (2).

**Resumen.** — Se realizó un estudio de los sitios de descanso nocturno de *G. tachinoides* en una galería forestal cerca de la aldea de Kadonba situada a 60 km al norte de Bobo-Diulaso. Se alimentaban sobre cabras las moscas capturadas por trampas biconicas, luego se las marcaban con polvos fluorescentes y se las soltaban en dicho sitio antes del crepúsculo.

Se las buscaban durante la noche de 20 h a 24 h con una lámpara de rayos ultravioleta colocada sobre un andamio ; su altura y la naturaleza del soporte estaban notadas.

Este estudio se efectuó al principio de la estación de las lluvias del 15 al 18 de julio de 1979 y durante la estación seca y cálida del 29 de abril al 16 de mayo de 1980.

62,2 p. 100 de las moscas descubiertas estaban puestas sobre el lado superior de las hojas durante el primer periodo contra 59,4 p. 100 durante el segundo. Era de 20 p. 100 y de 14,5 p. 100 el porcentaje por los tallitos y los ramitos.

Las alturas de descanso variaban respectivamente de 0,05 m a 2,20 m durante el primer periodo y de 0,10 m a 6,60 m durante el segundo periodo, siendo el término medio de 0,76 m y de 1,57 m.

Los machos en general estaban puestos más alto que las hembras. Se necesitará tomar en cuenta estos elementos en el momento de erradicaciones eventuales a base de insecticidas de contacto remanentes por aplicación aérea.

*Palabras claves :* Sitios de descanso — *Glossina tachinoides* — Mosca tse-tse — Alto-Volta.

## ZUSAMMENFASSUNG

Nachrastplatzhöhen von *G. tachinoides* Westwood wurden in einem Galeriewald in der Nähe von Bobo-Dioulaso/Obervolta studiert. Aus Vergleichszwecken wurde die Methode von Scholz (1976) and Spielberger (1978) gewählt. Freilebende Glossinen wurden

mit Ziegen gefüttert, mit fluoreszierenden Farbstoffen markiert und vor Einbruch der Nacht freigelassen. Zwischen 20.00 h und 24.00 h wurden sie mit Hilfe von ultravioletten, generatorbetriebenen Lampen gesucht und ihre Rasthöhe gemessen.

Die Versuche wurden während der frühen Regenzzeit 15.7.-18.7.1979.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BALDRY (D. A. T.). Observation on the peridomestic breeding behaviour and resting sites of *Glossina tachinoides* Westwood, near Nsukka, East Central State, Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1970 ; **59** : 585-593.
2. CHALLIER (A.), LAVEISSIERE (C.). Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : *Diptera Muscidae*) description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM. Sér. Ent. méd.*, 1973, **11** : 251-262.
3. GLOVER (P. E.). The importance of ecological studies in the control of tsetse flies. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1967, **37** : 581-614.
4. GLOVER (P. E.). The tsetse problem in northern Nigeria. Nairobi, Patwa News Agency, 1961.
5. GRUVEL (J.). Lieux de repos de *Glossina tachinoides* W. (IV) *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, **28** : 153-172.
6. HADAWAY (A. B.). Resting behaviour of tsetse flies and its relevance to their control with residual insecticides. *COPR Misc. Red.*, 1977, n° 36. 11 p.
7. KOCH (K.), SPIELBERGER (U.). Comparison of handnets, biconical traps and an electrical trap for sampling *Glossina palpalis palpalis* (Robineau-Desvoidy) and *G. tachinoides* Westwood (*Diptera* : *Glossinidae*) in Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1979, **69** : 243-253.
8. LAVEISSIERE (C.). Les lieux de repos nocturnes de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850, en savane humide d'Afrique de l'Ouest. 1976, Doc. Tech. OCCGE n° 6 200/76.
9. LAVEISSIERE (C.). Ecologie de *Glossina tachinoides* Westwood, 1850, en savane humide d'Afrique de l'Ouest. II. Lieux de repos nocturnes. *Cah. ORSTOM. Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1976, **14** : 331-345.
10. MACLENNAN (K. J. R.). Recent advances in techniques for tsetse fly control. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1967, **37** : 615-628.
11. SCHOLZ (E.), SPIELBERGER (U.), ALI (J.). The night resting sites of the tsetse fly *Glossina palpalis palpalis* (Robineau-Desvoidy) (*Diptera* : *Glossinidae*) in northern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1976, **66** : 443-452.
12. SPIELBERGER (U.), BARWINEK (F.). The night resting sites of *Glossina tachinoides* Westwood (*Diptera* : *Glossinidae*) in northern Nigeria. *Bull. ent. Res.*, 1978, **68** : 137-144.
13. TURNER (D. A.). Consultancy Report for Project NER 75/005 — Tsetse ecological studies in the Parc National du W. Republic of Niger. 10th Nov.-18th Dec. 1977.