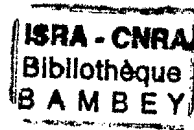


CN 0100830



(TM/AD)

DOCUMENT N. 82/64

AVRIL 1982

*ESSAI AU CHAMP DE L'IRRIGATION
PAR PETITS ASPERSEURS*

PAR

TRAN MINH DUC

INGENIEUR DE RECHERCHES IRAT DETACHE A L'ISRA

R E S U M E

Pour compléter la gamma des asperseurs moyenne et haute pression étudiées par l'IRAT entre 1970 et 1972 au NIGER et au SENEGAL, l'équipe IRAT-ISRA expérimente au champ les petits asperseurs des séries 20, 25 et 30. Ils sont testés à la fois en fonctionnement isolé et en maille complète pour comparer leur qualité de distribution en couverture mobile et en couverture totale. Les critères de jugement de leur qualité sont respectivement leur efficacité et leurs coefficients d'uniformité qui varient en fonction des conditions de service (vent, heure de fonctionnement...). Les résultats obtenus montrent nettement l'avantage d'irriguer en période de vent faible, la matinée (ou la nuit) de préférence à l'après midi, en couverture totale de préférence à la couverture mobile, en maille carré de préférence à la maille rectangulaire. Ils permettent également de proposer les mailles d'arrosage en fonction du vent afin d'avoir une distribution d'une uniformité acceptable :

. Asperseur 30 ETNT. Buses 4,36 x 2,38 mm. Pression 3 bars

Couverture mobile : maille 9 m x 9 m pour vent < 5 m/s

Couverture totale : maille 12 m x 12 m pour vent < 2 m/s

maille 9 m x Y m pour 2m/s < vent < 5 m/s

. Asperseur 25 FP TNT. Buse 4,36 mm. Pression 2,5 - 3 bars

Couverture mobile : maille Y m x 9 m pour vent < 5 m/s

Couverture totale : maille 12 m x 12 m pour vent < 2 m/s

maille Y m x 9 m pour 2m/s < vent < 5 m/s

. Asperseur 20 ATNT 20°. Buse 3,17 mm - Pression 2,5 bars

Couverture mobile : maille 6 m x 6 m pour vent < 5 m/s

Couverture totale : maille 9 m x 6 m pour vent < 5 m/s

Dans l'ouest africain, la grande fréquence de la saison sèche de vents violents, chauds et secs compromet la qualité de l'irrigation par aspersion : pertes importantes par évaporation et entraînement des gouttelettes, mauvaise répartition pluviométrique à l'intérieur de la maille d'arrosage... Ceci justifie les tests d'aspenseurs réalisés au champ par l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales (IRAT) à :

- TILLABERY (niger) en 1970 par l'équipe TRAN MINH DUC, GILLET, BREVARD, COURTOY sur les aspenseurs Rain Bird série 70, Perrot LMR 12, canon Rain Gun 204 TNT

- RICHARD - TOLL (Sénégal) en 1972 par l'équipe TRAN MINH DUC, COURTOY sur les aspenseurs Rain Bird série 80 et 3 canons automoteurs à dérouleur EZ RAIN, BIG BOSS et VEER MERSH

Toutes ces études concernaient des aspenseurs moyenne et haute précision et consistaient pour un aspenseur isolé à mesurer son cercle d'arrosage à partir duquel on constituait des mailles théoriques d'arrosage. Ces résultats sont applicables aux réseaux à couverture mobile avec déplacement des aspenseurs sur des rampes fixes ou mobiles.

Dans ce qui suit et dans le but de compléter la gamme d'aspenseurs, étudiés, l'équipe IRAT - ISRA expérimente les petits aspenseurs des séries 20, 25 et 30 adaptés aux cultures légumières et équipant souvent, par leur faible débit unitaire, les réseaux à couverture totale,

Les essais ont été menés en 1980 et 1981 au CNRA BAMBEY avec la collaboration des agents du service d'Hydraulique Agricole :

MM : Amet SY, Dongo BA, Oumar DIOP, Oussynou CISS, Ngor DIAGNE et Ousmane NDIAYE.

M. AUCKENTHALLER, stagiaire IRAT a participé à la réalisation de la 2e partie de l'expérimentation en Avril-Mai 1981.

Enfin, les auteurs remercient de leurs conseils M. DANCETTE du CNRA BAMBEY (mesures agrométéorologiques) et M. DECROIX du CEMAGREF (tests d'aspenseurs isolés).

ESSAI AU CHAMP DE L'IRRIGATION PAR PETITS ASPERSEURS

1 - INTRODUCTION

Ces petits asperseurs, de par leur faible débit et leur faible pression de service, ont une pluviométrie horaire peu élevée, un effet mécanique peu marqué sur le sol et les cultures. La faible portée de leur jet ainsi que sa faible inclinaison leur confèrent une bonne résistance au vent et entraînent en même temps des maillages d'irrigation très petits convenant parfaitement aux cultures maraichères.

Au Sénégal, en zone Centre et Nord, ces asperseurs sont très utilisés pour irriguer les cultures légumières de saison sèche : très fréquemment, ces appareils sont montés sur un traineau en acier galvanisé et alimentés chacun par un tuyau souple du type trisoflex de diamètre variant entre $1\frac{1}{2}$ " et 1" branché sur le réseau tertiaire. Après une certaine durée de fonctionnement, on tire sur le tuyau souple pour déplacer l'asperseur à la position suivante, : c'est le système à couverture mobile. Mais il arrive également que ces asperseurs soient branchés sur des rampes en aluminium ou en acier galvanisé de diamètre 2" mobiles, placées à la surface du sol, chacune desservant de 6 à 8 asperseurs qui fonctionnent en même temps : c'est le système à couverture totale. Les appareils de série 30 sont les plus utilisés avec les paramètres suivants :

- buses de diamètre $11/64$ " x $3/32$ " (ou 4,36 mm x 2,33 mm à 7°)
- pression de service 3 bars
- débit 1,62 m³/H
- maille d'arrosage 12m x 12m en carré.

Une simple observation au champ des asperseurs en cours de fonctionnement, surtout en période ventée, permet de voir que les pertes d'eau peuvent être considérables et que la distribution de l'eau dans la maille d'arrosage est loin d'être uniforme. Ceci justifie l'étude au champ de l'efficacité de ces asperseurs et la qualité de leur répartition pluviométrique afin de proposer des mailles d'arrosage adéquates en fonction des conditions de vent.

II - DISPOSITIF EXPERIMENTAL

II-1. Etude d'un asperseur isolé (cf fig. 1)

Un asperseur placé bien verticalement au centre d'une aire d'arrosage carré dont l'arête correspond environ à trois fois la portée de l'asperseur. Des pluviomètres AGRAM à lecture directe sont disposés uniformément dans l'aire d'arrosage suivant un maillage carré d'arête 1,5 m à 3 m en fonction des pluviomètres disponibles. L'asperseur est alimenté par pompage dans le bassin d'irrigation, le débit distribué est contrôlé par 2 vannes (une de décharge, une de contrôle) et la pression de service par 2 manomètres dont l'un est branché immédiatement à l'aval de l'asperseur, l'autre à l'aval de la vanne de contrôle. Un anémomètre totalisateur à 2 m de hauteur muni d'une girouette, placé à proximité du dispositif donnera la direction et la vitesse moyenne du vent pendant l'essai.

Après réglage préalable des vannes pour avoir la pression requise, on fait fonctionner l'asperseur durant une heure. On relève la hauteur d'eau recueillie dans les pluviomètres. Ces données permettent de :

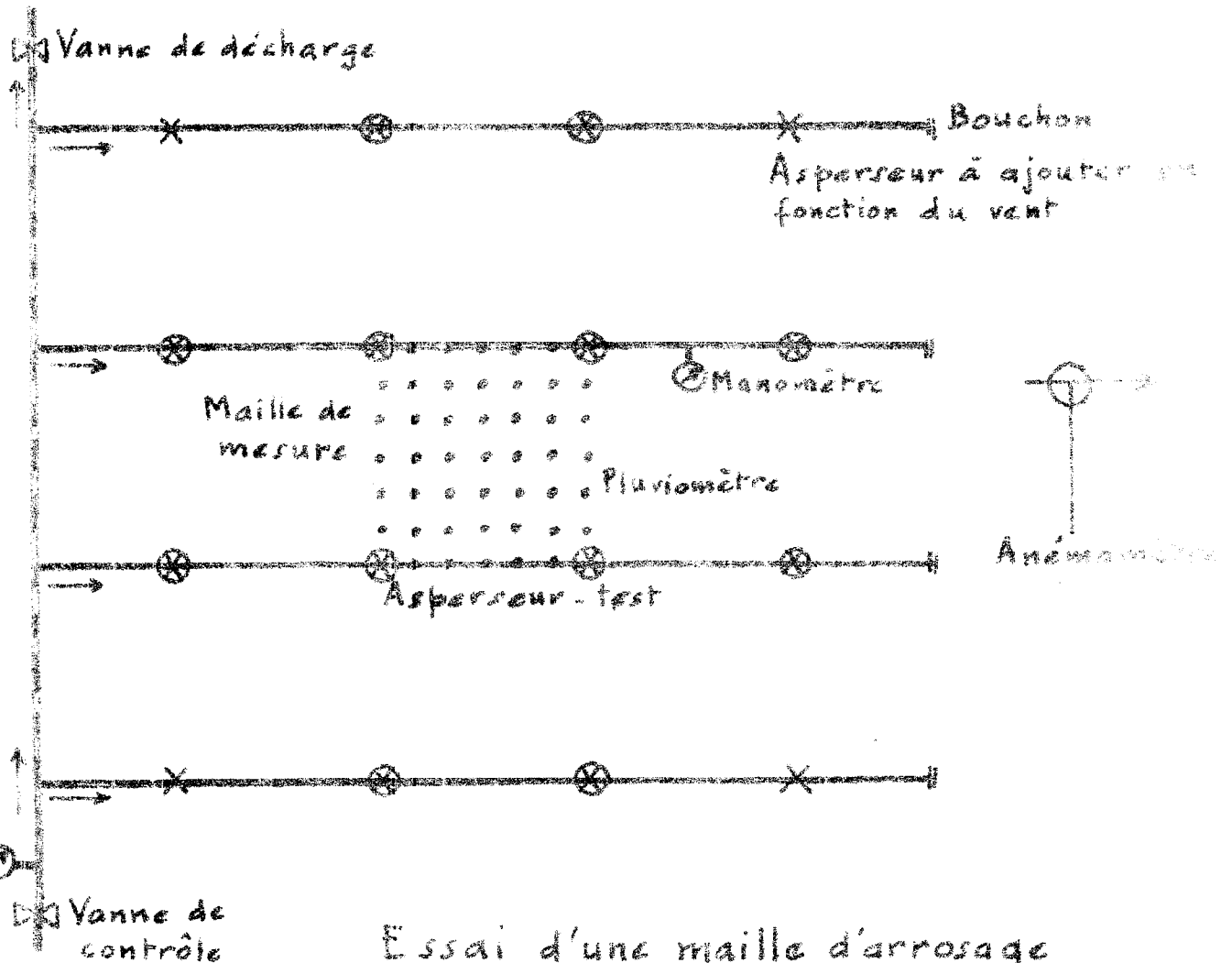
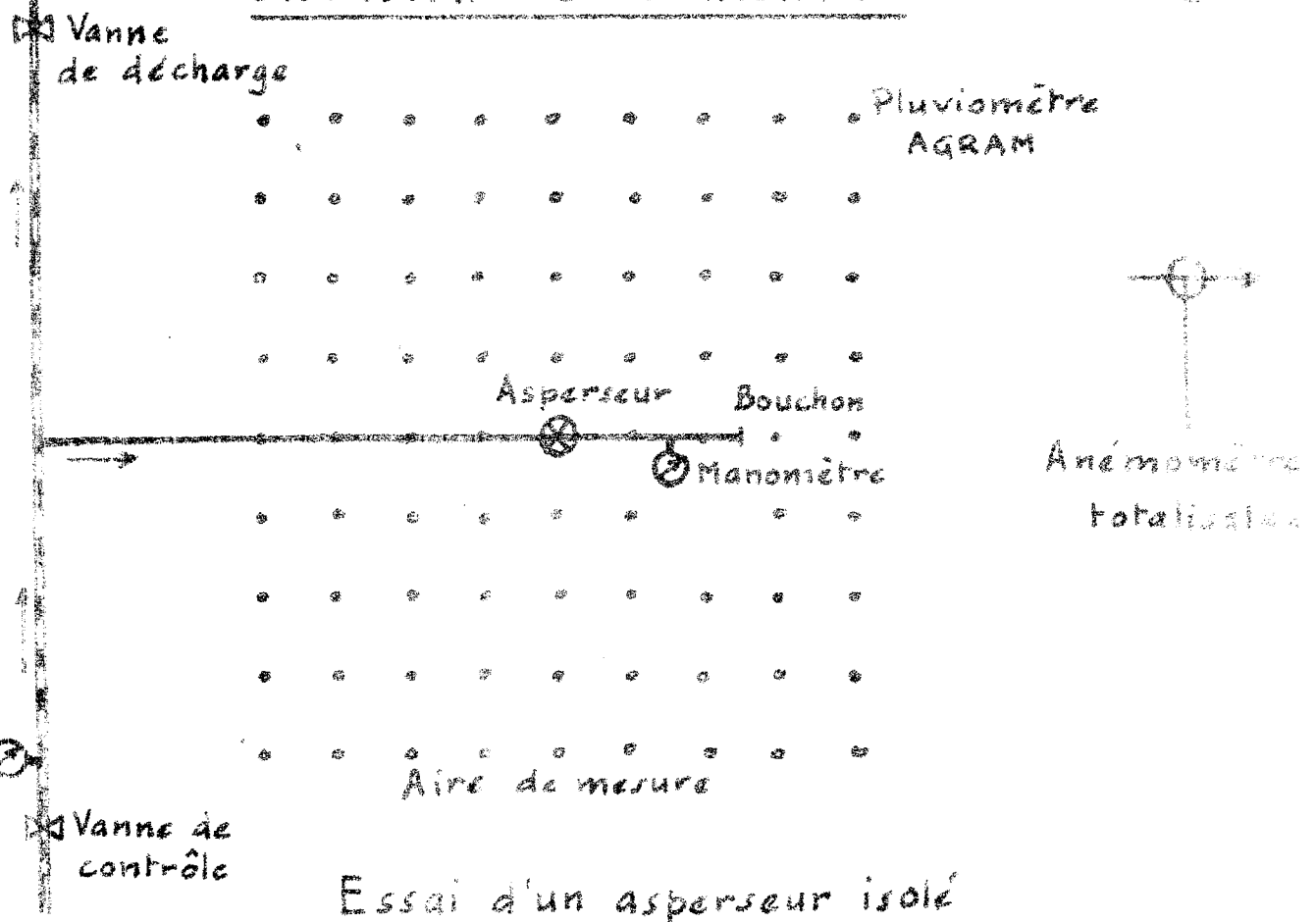
- tracer le cercle d'arrosage avec ses isohyètes
- évaluer l'efficacité de l'aspersion
- constituer des mailles théoriques d'arrosage sur lesquelles on évalue les coefficients d'uniformité pour caractériser leur répartition pluviométrique.

II-2. Etude d'une maille d'arrosage (cf fig. 1)

Les 4 asperseurs sont placés aux sommets de la maille d'arrosage ; ils sont entourés de 8 asperseurs périphériques et si le vent est violent, on peut ajouter un 9^e asperseur dans la direction du vent dominant. L'ensemble des asperseurs est alimenté par pompage, le réglage et le contrôle de pression se font comme précédemment par 2 vannes et 2 manomètres. Des pluviomètres AGRAM sont disposés en maille carré à l'intérieur de la maille d'arrosage. Les relevés de hauteur d'eau permettent de tracer les isohyètes à l'intérieur de la maille d'arrosage et d'en évaluer l'efficacité et l'uniformité de la répartition.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

- Fig 1 -



II-3. Asperseurs étudiés

Asperseur R.3 30 E TNT

Buse $\frac{11}{64}$ " x $\frac{3}{32}$ " (4,36 mm x 2,38 mm)

Pression 3 bars - 2,5 bars

Portée : 14,9 m

Débit : 1,62 m³/H

Asperseur R.B 25 FPTNT à secteur

Buse : $\frac{11}{64}$ " (4,36 mm)

Pression 3 bars - 2,5 bars

Portée : 12,4 m

Débit : 1,25 m³/H

Asperseur R.B ATNT 20°

Buse : $\frac{1}{8}$ " (3,17 mm)

Pression 2,5 bars - 2 bars

Portée : 9,1 m

Débit : 0,6 m³/H

III - RESULTATS ET DISCUSSION

III-1. Essai d'un asperseur isolé

III-1.1. Cercle d'arrosage

• à vent faible (vitesse inférieure à 2,0 m/s) l'aire d'arrosage est circulaire ayant pour centre l'asperseur (cf fig. 3) pour rayon la portée légèrement réduite de l'asperseur (93 %) et les isohyètes sont des cercles concentriques.

• Dès que le vent dépasse 2m/s, le cercle d'arrosage se déforme (fig. 2) les isohyètes deviennent irrégulières tout en restant concentriques. A cette faible vitesse, si le vent change souvent de direction (fig. 6) le cercle d'arrosage et ses isohyètes deviennent franchement irrégulières.

Répartition pluviométrique

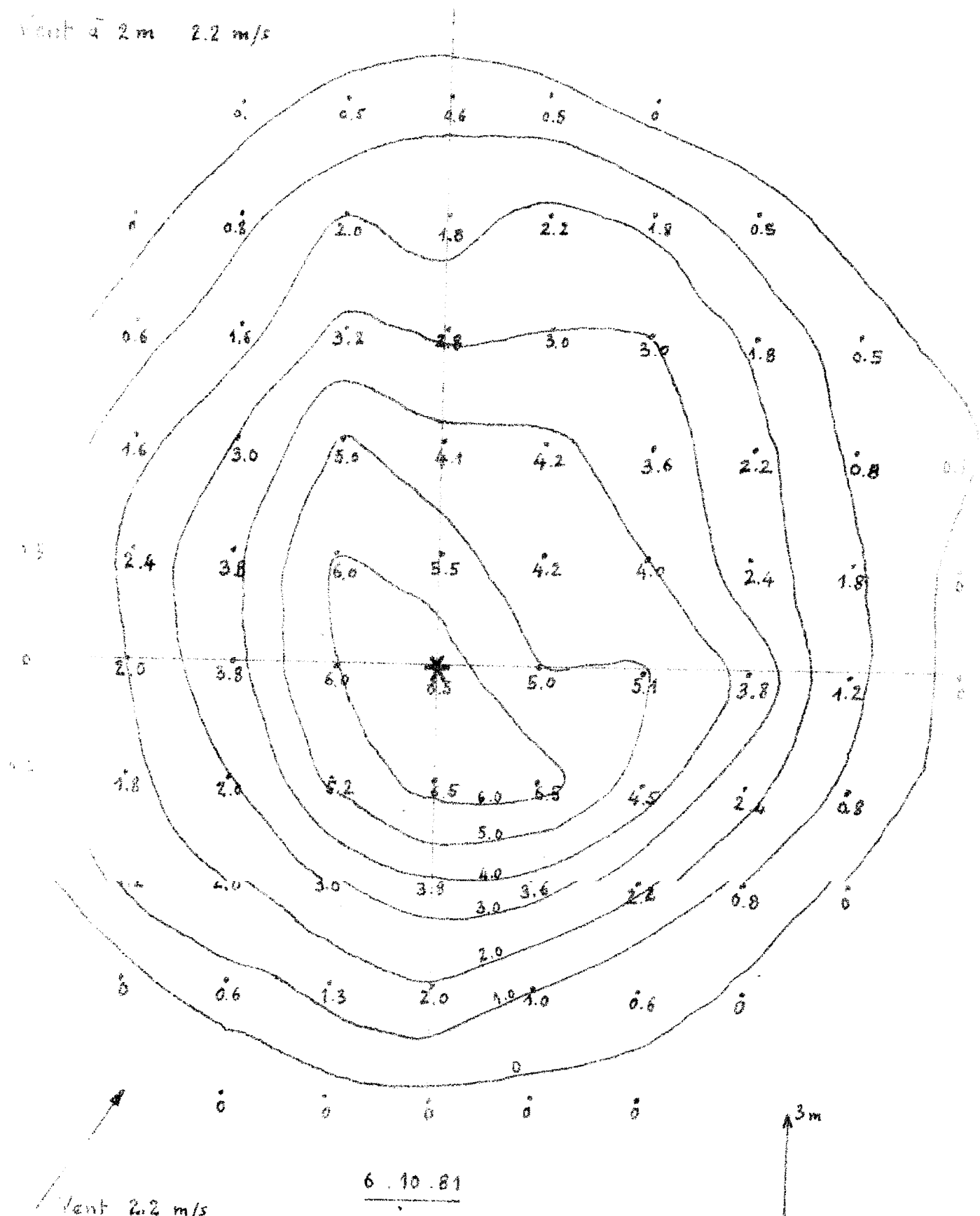
d'un asperseur isolé

Asperseur 30 TNT

Barres $\frac{11}{64} \times \frac{3}{32}$

Pression 3.0 kg/cm²

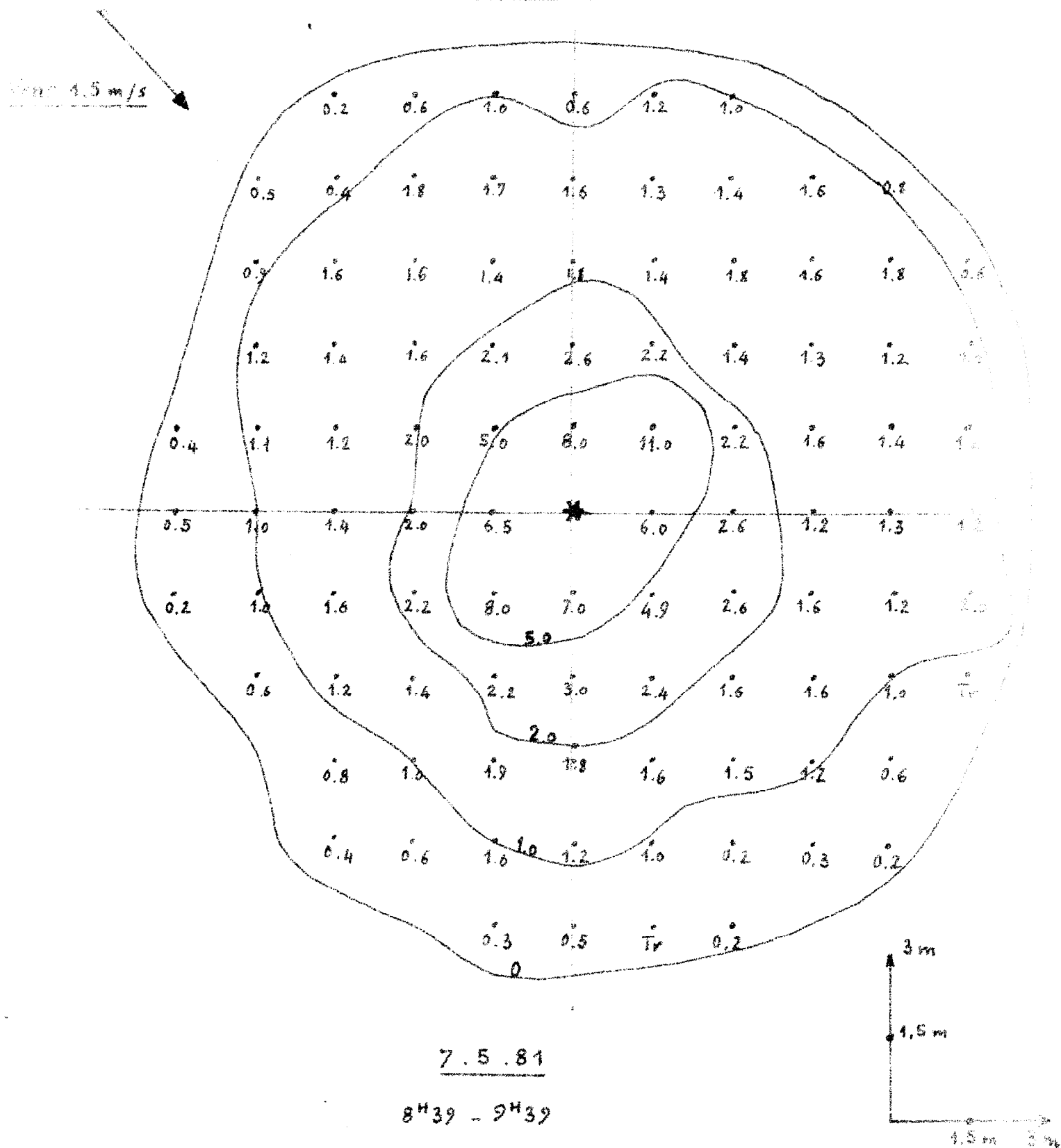
Vent 4 2m 2.2 m/s



Répartition pluviométrique

- Fig. -

d'un asperseur isolé



Asperseur 20 TNT

Buse : $\frac{1''}{8}$

Pression 2.5 kg/cm²

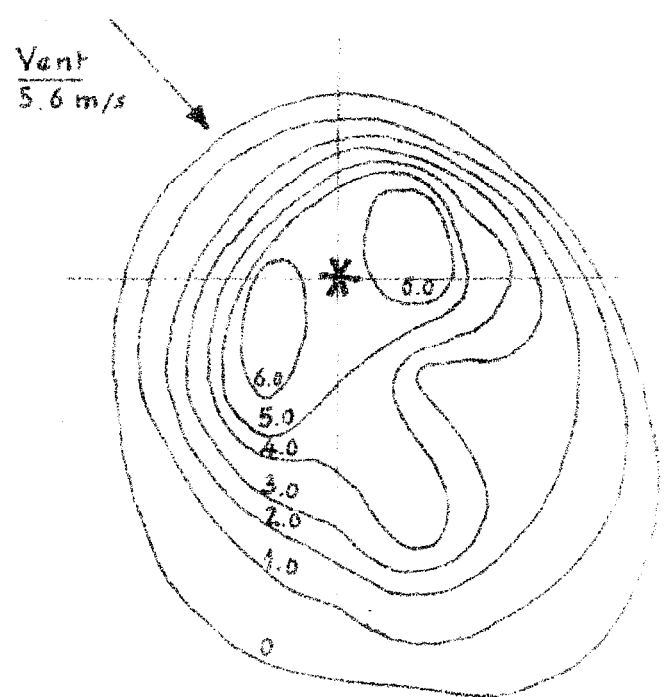
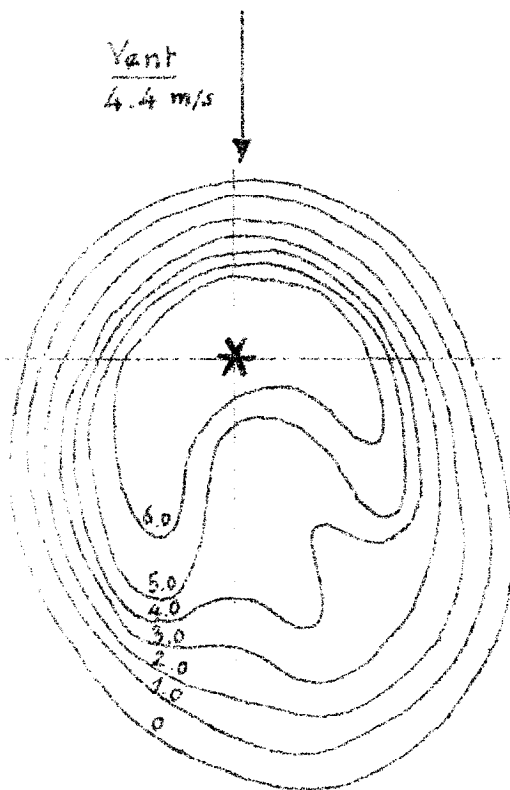
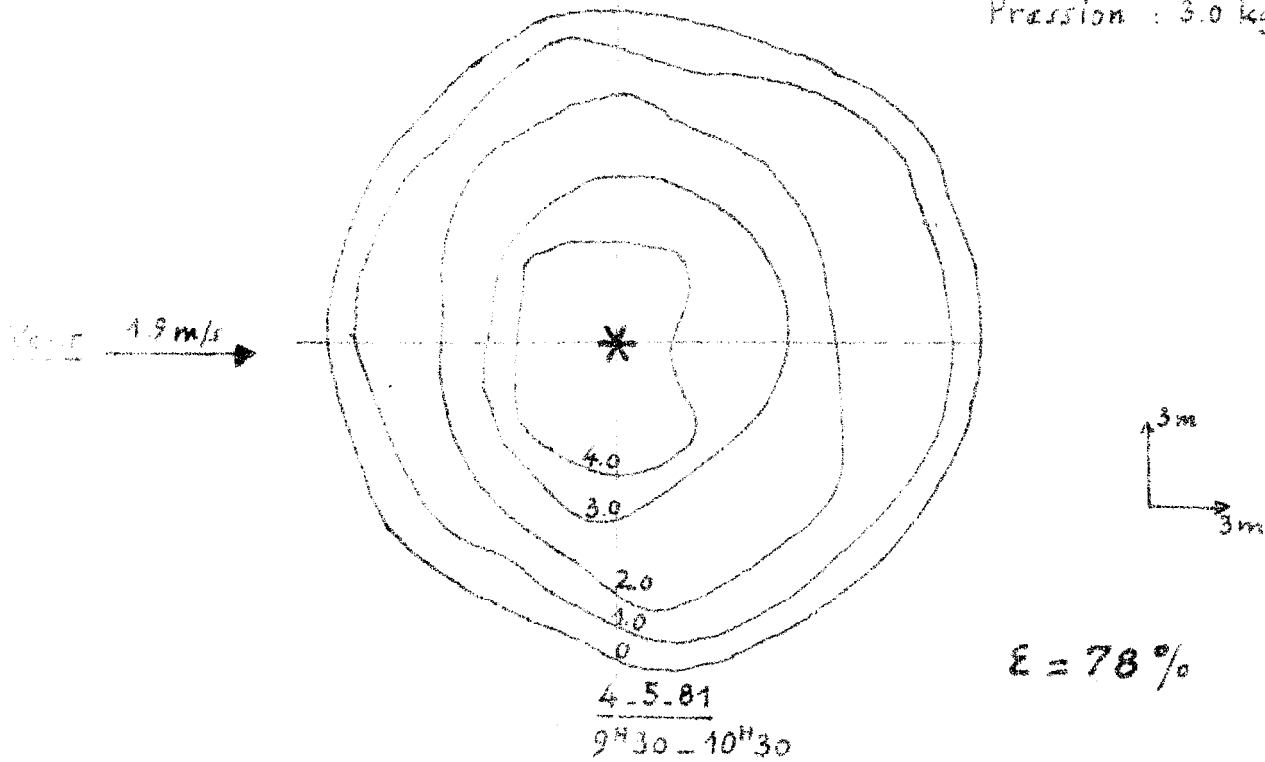
Vent à 2^m : 4.5 m/s

Influence du vent sur la pluviométrie de l'aspersion

Aspersion 30 TNT

Buses $\frac{11}{64} \times \frac{3}{32}$

Pression : 3.0 kg/cm²



Influence du vent

Fig 5

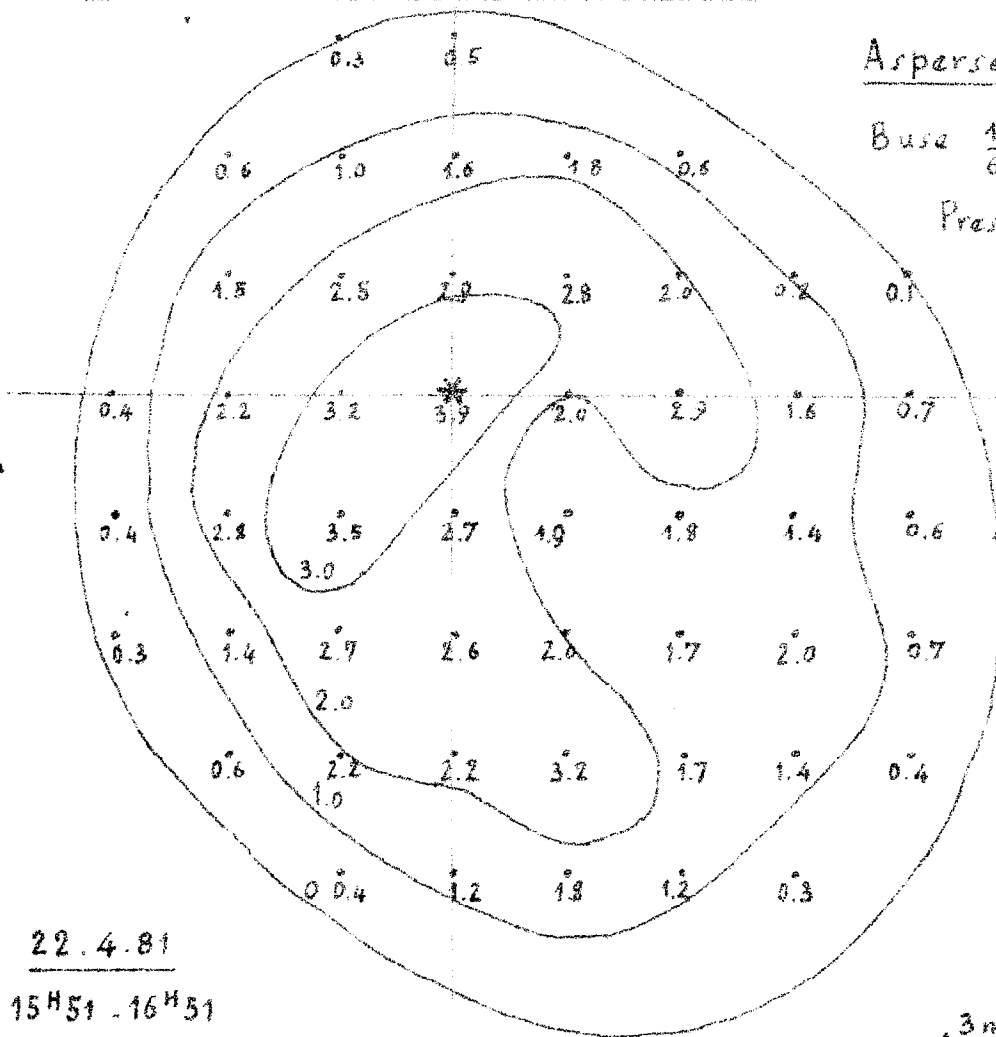
sur la pluviométrie d'un asperseur

Asperseur 23 T5

Buse $\frac{11}{64}$

Pression 3.0 kg

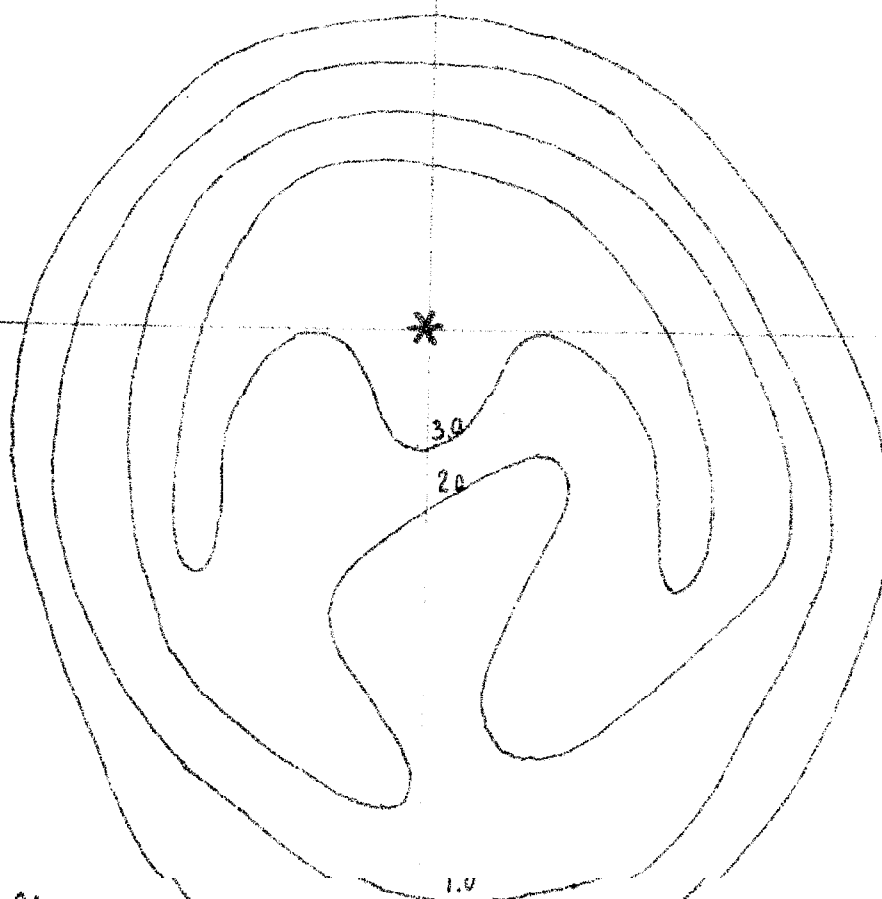
Vent 3.4 m/s



22.4.81

15H51 - 16H51

Vent 3.8 m/s



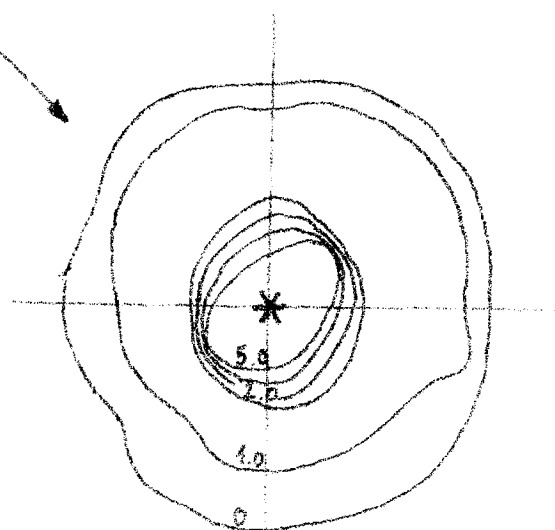
Influence du vent sur la pluviométrie d'un asperseur isolé

Asperseur 20 TNT

Buse $\frac{1}{8}$ "

Pression 2.5 kg/cm²

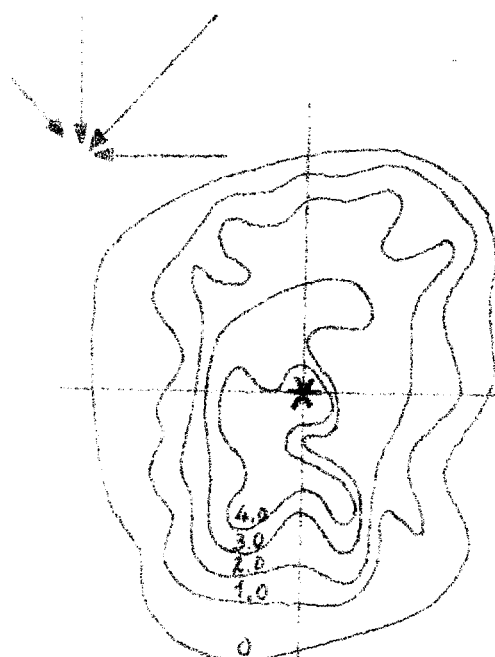
Vent 1.5 m/s



7.5.81

8^H39 - 9^H39

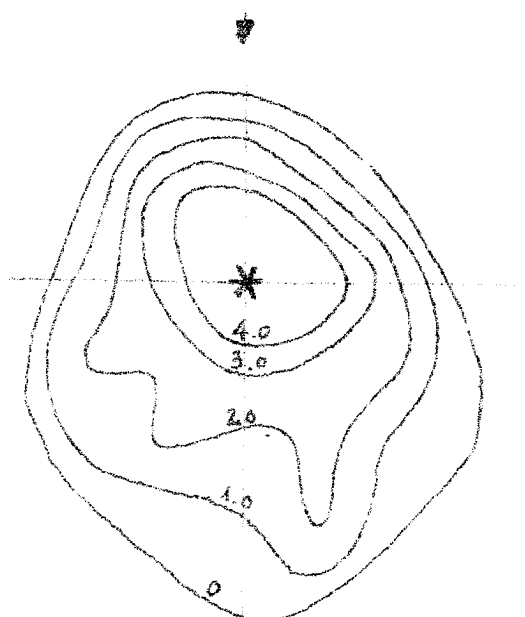
Vent 2.0 m/s



5.5.81

15^H30 - 16^H30

Vent 2.3 m/s



23.4.81

8^H52 - 9^H52

- Dès que le vent dépasse 3m/s, l'aire d'arrosage devient elliptique, le grand diamètre suivant la direction du vent correspond au diamètre d'arrosage en condition de vent nul (le raccourcissement du jet contre le vent est rattrapé par la grande portée du jet dans la direction du vent) par contre, dans le sens perpendiculaire au vent dominant, le jet est raccourci des deux côtés de sorte que le petit diamètre de l'ellipse est plus court que celui du cercle d'arrosage (fig. 4,5,6). Les isohyètes deviennent très irrégulières surtout celles correspondant aux fortes pluviométries qui prennent la forme d'un croissant (fig 4 et 5). Par ailleurs, la superficie mouillée de l'asperseur diminue au fur et à mesure que la vitesse du vent augmente. Ces observations expliquent qu'en pratique, les mailles d'arrosage proposées par les fabricants d'asperseurs sont trop lâches et qu'il convient de les réduire dès que les conditions de vent sont défavorables (vitesse supérieure à 2 m/s) cette réduction de la maille doit être plus forte dans le sens perpendiculaire au vent.

III-1.2. Efficience

L'efficience de l'aspersion, appelée récemment "rendement de l'irrigation" par la commission internationale de l'irrigation et du drainage (C.I.I.D) représente le rapport entre le volume d'eau tombé et recueilli sur le sol et le volume d'eau sortant de l'asperseur ($\epsilon = \frac{\text{volume recueilli}}{\text{volume débité}}$) pendant un temps donné. Cette efficience qui caractérise les pertes d'eau par évaporation et entraînement des gouttelettes, dépend théoriquement de l'importance du vent et de la demande évaporative. L'étude réalisée en 1970 à Tillabery (NIGER) a montré que l'efficience varie avec la vitesse du vent et l'heure de la journée. Ces résultats se retrouvent ici.

- Asperseur 30 ETNT à 3 bars, un matinée

Vitesse du vent m/s	1,6	1,9	4,4	5,6
Heure	9H 30	9H 30	8H 50	16H 08
Efficience %	84	78	77	62

- Asperseur 25 TMT à 3 bars

Vitesse du vent	3,4 m/s	3,8 m/s
Heure	après midi 15H 51	Matinée 10H 14

- ~~Asperseur 20 A 1~~ ^{TNT} à 2,5 bars

Vitesse vent m/s	1,5	2,0	2,3	2,3
Heure de la journée	matin 8H 39	après midi 15H 30	matin 8H 52	après midi 15H 05
Efficience %	78	75	78	67

Il semble donc que l'influence du pouvoir évaporant de l'air sur l'efficience soit plus forte que celle de la vitesse du vent pour des vents inférieurs à 5 m/s.

En pratique, pour réduire les pertes d'eau dans la distribution, il est évidemment préférable d'irriguer la nuit ou la matinée, à une période où il y a peu de vent.

III-1.3. Mailles d'arrosage théorique

A partir du cercle d'arrosage d'un asperseur, on peut constituer des mailles d'arrosage dont on apprécie l'homogénéité de la distribution en évaluant ses coefficients d'uniformité par 2 formules :

Formule de CHRISTIANSEN

$$C.U.CH = 100 \left(1 - \frac{\sum \Delta h}{n \times h_m} \right) \quad \text{où :}$$

Δh désigne la différence en valeur absolue entre la pluviométrie moyenne h_m et la hauteur d'eau recueillie dans chaque pluviomètre

h_m désigne la pluviométrie moyenne

n désigne le nombre total de pluviomètres

D'après les auteurs, la répartition pluviométrique à l'intérieur de la maille d'arrosage peut être considérée comme satisfaisante si le coefficient d'uniformité C.U.CH est supérieur à 75 %

Formule du Génie Rural Français

$$C.U.GR = 100 \left(\frac{h_o}{h_m} \times \frac{s}{S} \right) \quad \text{avec :}$$

h_o : pluviométrie minimum relevée dans la maille

h_m : pluviométrie moyenne de la maille d'arrosage

s : portion de superficie de la maille qui reçoit au moins 80 % et au plus 120 % de la pluviométrie moyenne

S : superficie totale de la maille d'arrosage

Ces auteurs proposent les normes suivantes :

CU inférieur à 50 % : mauvaise répartition pluviométrique

CU compris entre 50 % et 75 % : uniformité acceptable

CU supérieur à 75 % : excellente répartition pluviométrique

- Résultats sur l'aspersion 30 ETNT

Vent		1,9 m/s matin O - E		4,4 m/s matin N - S		5,6 m/s après midi NW - SE	
Maille	CU	CH	GR	CH	GR	CH	GR
12 m x 12 m	"	73 %	33 %	77 %	25 %	74 %	13 %
9 m x 12 m	"	74 (*)	26 (*)	79	32	73	34
9 m x 9 m	"	70	40	81	47	87	33

(*) pour ce test, la maille rectangulaire a son grand côté perpendiculaire au vent d'Ouest.

De ces résultats, on peut faire 2 observations :

1°/ les normes CHRISTIANSEN sont beaucoup plus optimistes que celles du GENIE RURAL dont les coefficients varient dans un large éventail. Pourqu'il y ait concordance entre les deux, il faudrait, avec une erreur relative de 10 % environ :

- élever le seuil d'admissibilité Christiansen à 80 %
- baisser celui du Génie Rural à 40 %

2°/ La maille 12 m x 12 m semble trop grande, il est préférable de la réduire à 12 m x 9 m ou mieux 9 m x 9 m quand il y a du vent.

.../...

- Résultats sur l'asperseur 25 FP TNT

vent	3,4 m/s après midi NO - SE		3,8 m/s mat in N - s	
Maille	CU CH	CU GR	CU CH	CU GR
12 m x 12 m	32	19	62	14
12 m x 9m	85	44	6	28
12 m x 6 m (*)	84	37	69	21
9 m x 9 m	92	33	81	45
9 m x 6 m	92	8	81	54
6 m x 6 m	98	30	85	82

(*) mauvaise orientation de la maille : le plus grand côté est perpendiculaire au vent dominant

On peut observer que :

- la concordance des normes 80 % de CU.CH avec 40 % de CU.GR demeure, excepté pour la maille 12 m x 12 m (vent 3,4 m/s) où la faible efficacité (61 %) pénalise le CU.GR en donnant une pluviométrie minimum vraiment faible.

- La meilleure maille est 12 m x 9 m jusqu'à des conditions de vent de 3,5 m/s, au delà, il faudrait adopter la maille 9 m x 9m

- en pratique, il vaudrait mieux éviter les mailles rectangulaires car, le vent changeant souvent de direction, il n'est pas aisé de pouvoir placer le grand côté de la maille dans la direction du vent.

.. / ..

- Résultats sur l'aspersion 20 ATNT

Vent	1,5 m/s marin direction variable				2,0 m/s après midi variable				2,3 m/s matin N - S				2,3 m/s après midi N - S			
Maille	CU	CH	CU	GR	CU	CH	CU	GR	CU	CH	CU	GR	CU	CH	CU	GR
12 x 12									52	3			61		5	
12 x 9									62	19			67		14	
12 x 6									63	13			68		19	
9 x 9		49		6		73		24		68		15		76		30
9 x 6		57		11		74		19		78		23		77		29
6 x 6		66		20		77		41		82		69		84		59
4,5 x 4,5		80		43		88		61								

On observe que même avec des vents faibles (inférieurs à 2,3 m/s) il faudrait réduire la maille à 6 m x 6m pour avoir une répartition acceptable.

III.2. Essai d'une maille réelle d'arrosage

L'intérêt de l'essai est d'avoir une idée de l'influence réelle d'une part des 4 asperseurs entre eux et de 8 asperseurs périphériques sur la maille d'arrosage d'autre part.

III.2.1. Asperseur 30 ETNT (cf fig 7 à 14)

. Pression 3 bars, maille 12 m x 12 m

Vent	2,1 m/s ap. midi S - N			2,2 m/s matin O - E			3,3 m/s ap. midi NW - SE			3,5 m/s matin N - S		
Maille	(1) Σ	(2) CH	(3) GR	Σ	CH	GR	Σ	CH	GR	Σ	CH	GR
12mX12m	94	94	82	88	86	44	87	83	32	95	79	24

(1) Efficacité Σ ; (2) coefficient d'uniformité de Christiansen

(3) coefficient Génie Rural

A conditions de vent semblables, l'efficience est supérieure avec les 4 asperseurs fonctionnant en même temps qu'avec un asperseur isolé. Pour un vent moyen de 2 m/s, les efficacités sont respectivement 69, et 78 %. Au point de vue de l'uniformité de répartition, la maille 12 m x 12 m est valable jusqu'à un vent de 3 m/s environ (cf fig 7, 8, 9)

. Pression 2,5 maille 12 m x 12 m

Vent	2,9 m/s matin NO - SW			3,7 m/s matin N - S			4,0 m/s matin NW - SE		
	Σ	CH	GR	Σ	CH	GR	Σ	CH	GR
12m x 12m	86	76	17	96	75	18	89	75	20

Dès que la pression baisse de 3 bars à 2,5 bars, l'efficience ne varie pas pour une même vitesse de vent par contre, l'uniformité diminue beaucoup (fig 10, 11).

Il est suggéré donc de fonctionner à 3 bars de pression minimum avec cet asperseur

. Pression 3 bars - Mailles 12m x 9m ; 9m x 9m ; 9m x 6m

Vent 3,3m/s ap. midi O - E			Vent 3,2m/s ap. midi NO - SE			Vent 3,6m/s matin O - E		
Maille 9m x 9m			Maille 9m x 6m			Maille 12m x 9m		
Σ	CH	GR	Σ	CH	GR	Σ	CH	GR
62	62	38	55	89	63	55	81	37

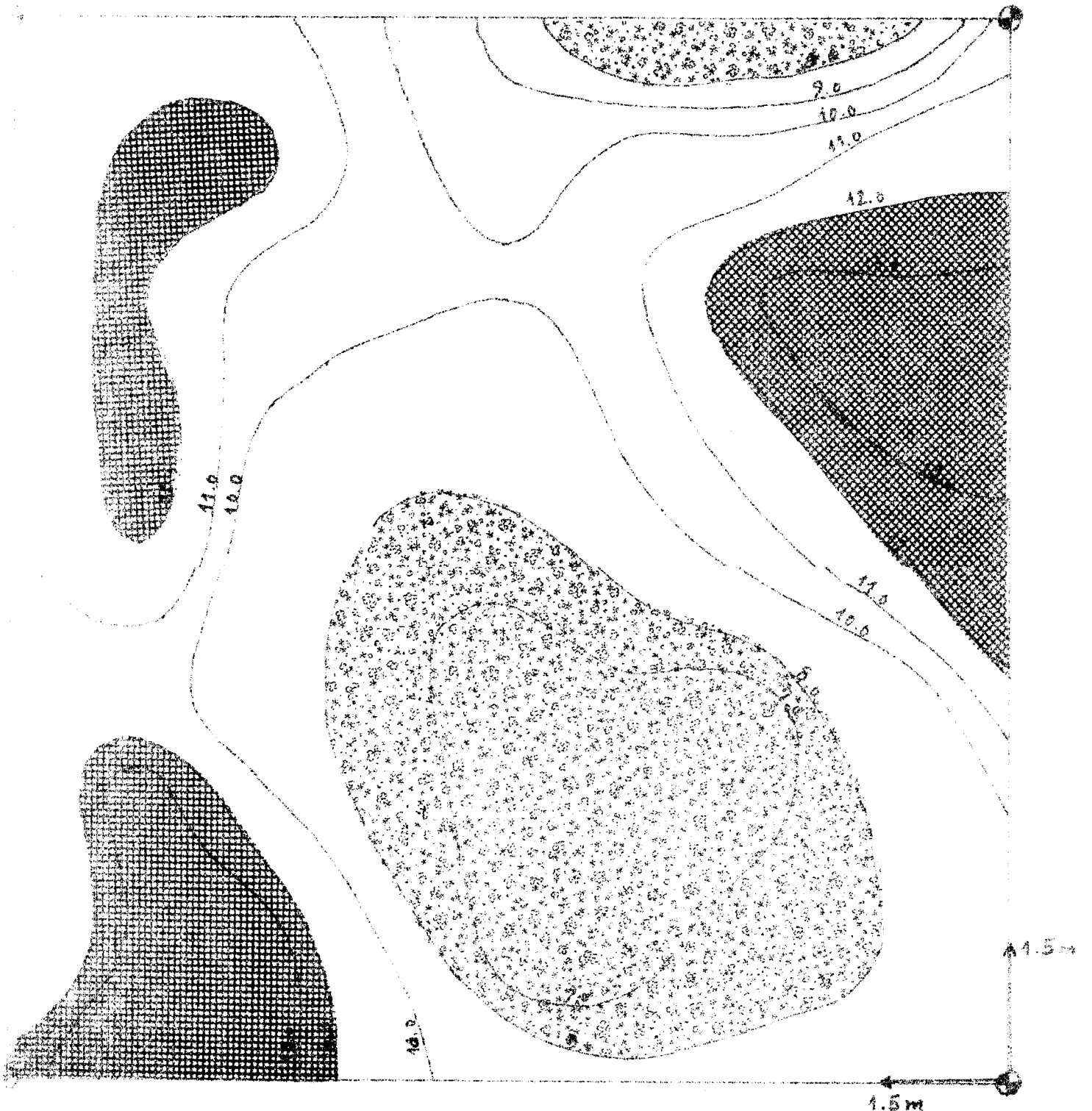
A 3 bars de pression, pour des vents compris entre 3 et 4 m/s, les mailles testées donnent une uniformité acceptable (fig 12, 13, 14) même si l'efficience devient nettement plus faible.

Compte tenu des remarques relatives à l'inconfort d'appliquer les mailles rectangulaires dans les zones de vents variables, on pourra proposer la maille 9m x 9m pour des conditions de vent plus défavorables, à la place de la maille 12m x 9m.

Asperseur 30 ETNT

3.0 kg/cm²

Maille : 12 m x 12 m



Vent NO 3.3 m/s

 Pluviométrie < 0.8 PM
 " > 1.2 PM

E : 87%

GR : 32%

CH : 83%

28.5.80

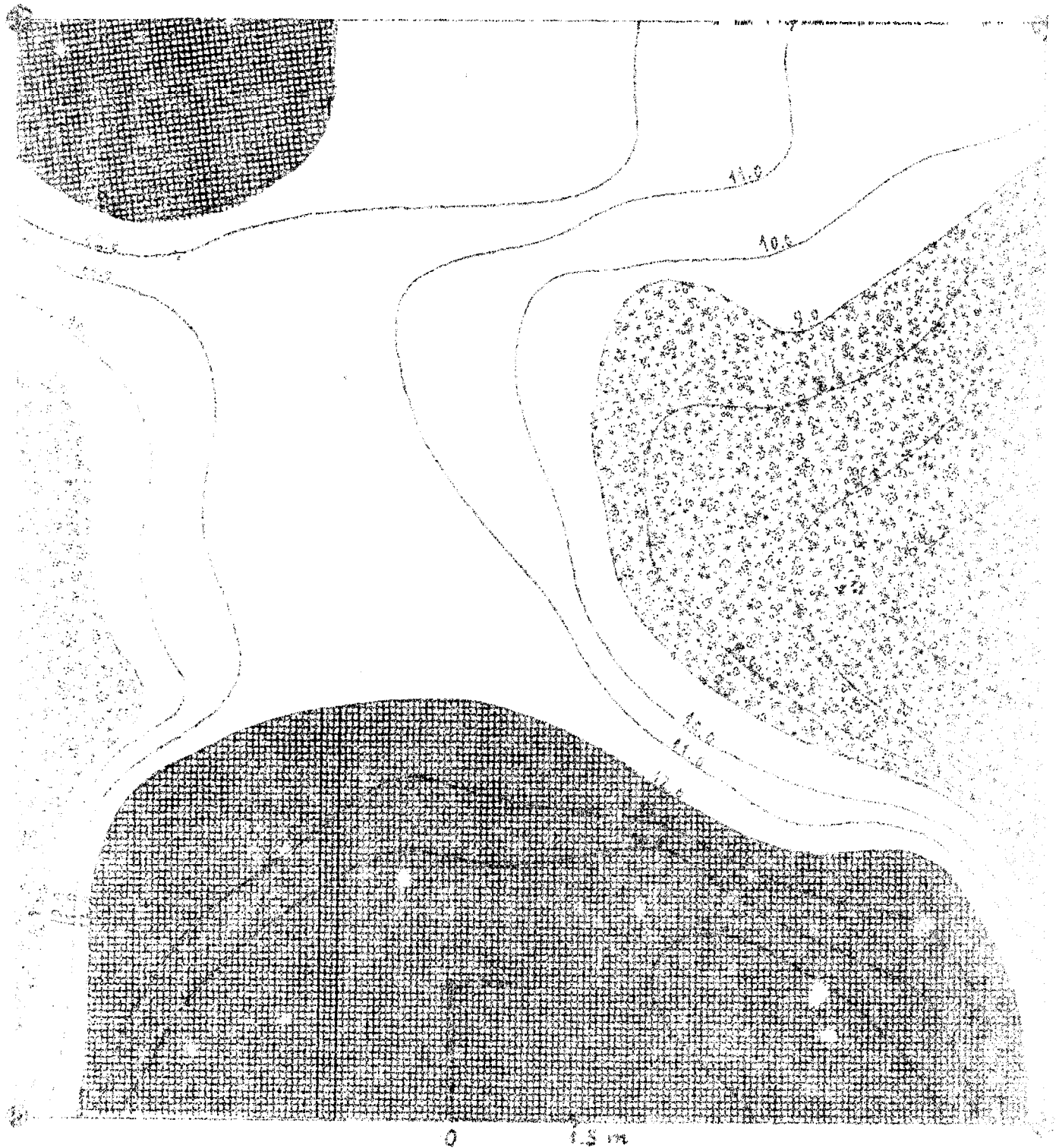
15^H - 16^H

DM : 10.1 mm

Aspersur 30 ETNT $\phi \frac{11}{64} \times \frac{3}{32}$

3.0 kg/cm²

Maille : 12 m x 12 m



Vent N : 3.5 m/s

30.4.80

9^h08 - 10^h08

E : 95%

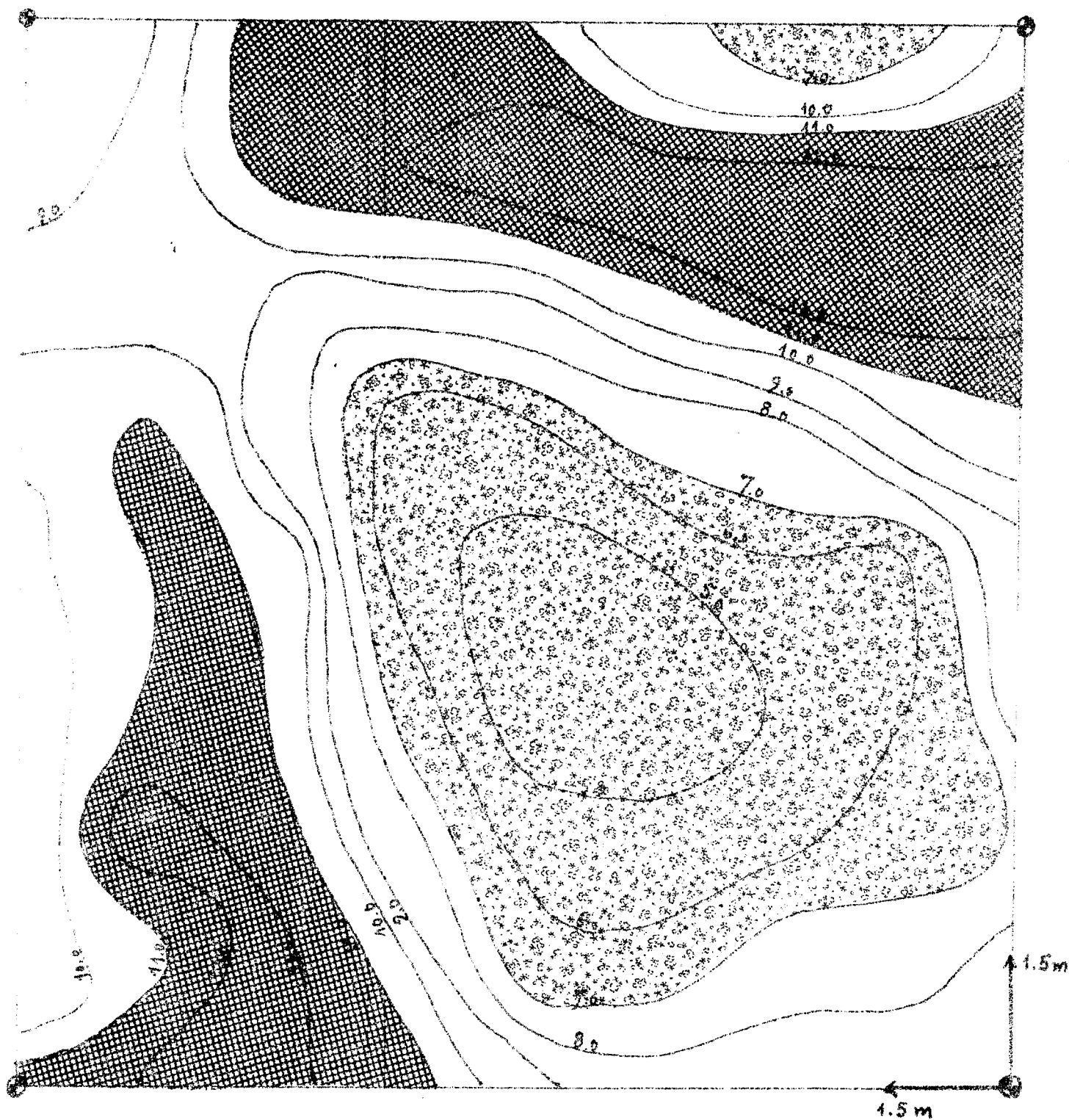
GR : 24%

CH : 79%

Asperseur 30 ETNT

2.5 kg/cm²

Maille : 12 m x 12 m



Vent NO : 2.9 m/s

29-5-80

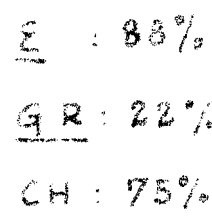
8^H50 - 9^H50

E : 86 %

GR : 17 %

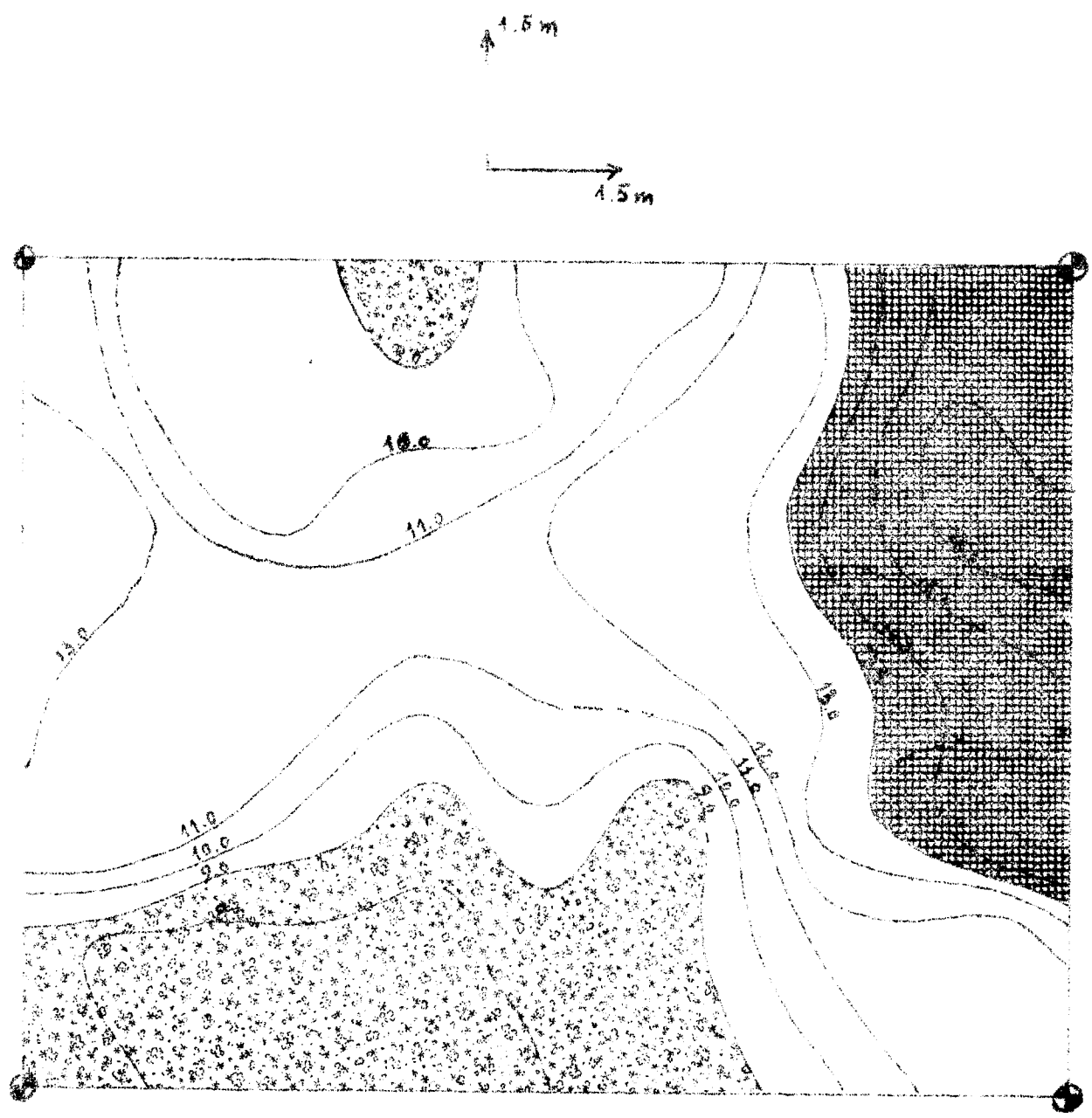
CH : 76 %

Maille : 12 x 12 mm



15th 07 - 16th 07

Asperseur 30 ETNT $\phi \frac{11}{64} \times \frac{3}{32}$
 3.0 kg/cm²
 Maille : 12 m x 9 m



→
Vent W : 3.5 m/s

13.5.31

ε : 55 %

10^H16 - 11^H16

G.R : 37 %

D M 11 2

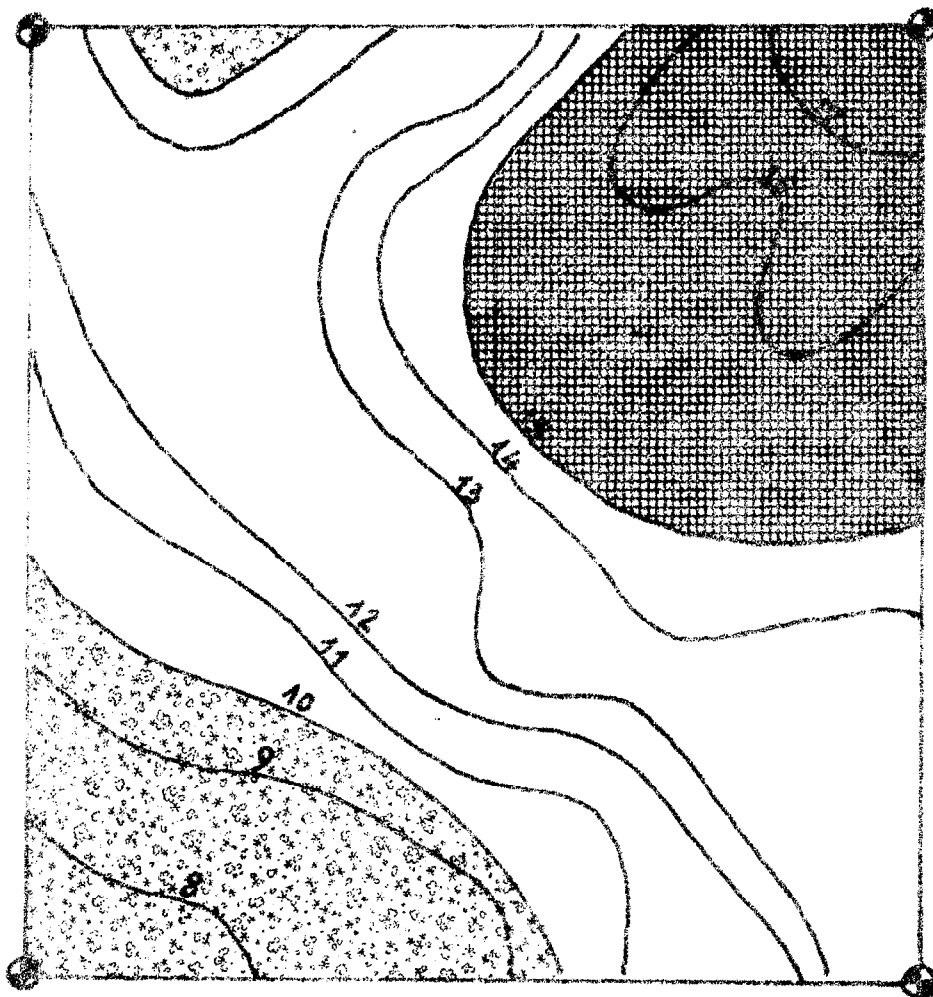
C U. 21 %

— Fig 13 —

Asperseur 30 ETNT $\phi \frac{11}{64} \times \frac{3}{32}$

3.0 kg/cm²

Maille : 9 m x 9 m



↑ 1.5 m

→ 1.5 m

→
Vent 0 : 3.2 m/s

12 . 5 . 81

15^H12 - 16^H12

P.M : 12.6 mm / H

E : 62%

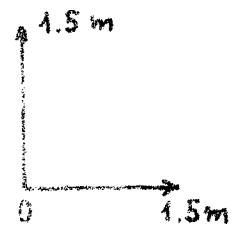
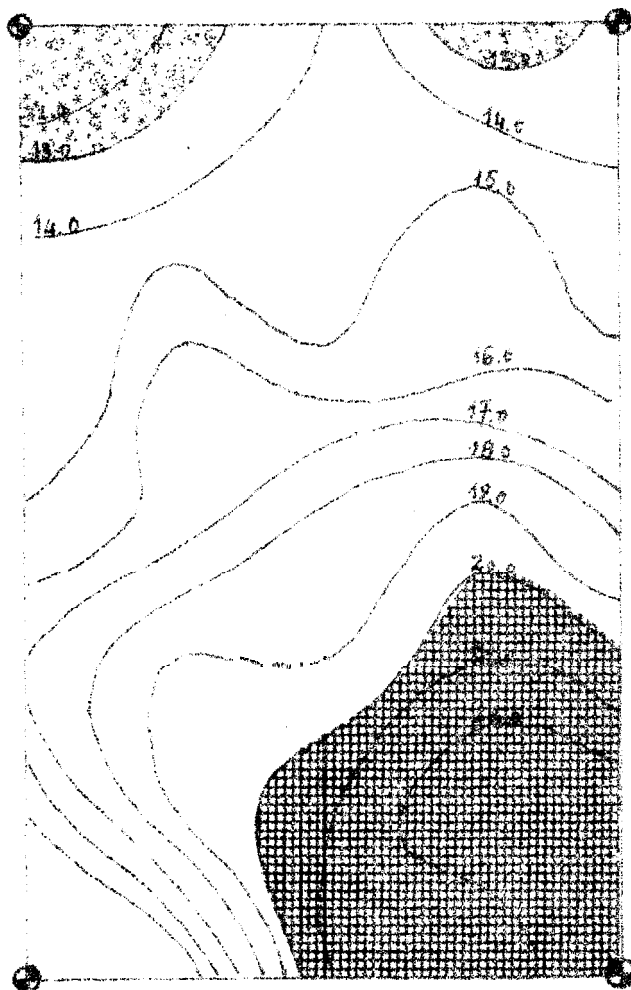
GR : 38%

CH : 82%

Asper-seur 30 ETNT $\phi \frac{11}{64} \times \frac{3}{32}$

3.0 kg/cm²

Maille : 9m x 6m



Vent NO : 3.2 m/s

14.5.81

15^H31 - 16^M31

P.M. : 16.8 mm

E : 55%

GR : 43%

CH : 89%

III.2.2. Asperseurs 25 FP TNT (fig 15 à 20)

Avec une pression de suivie de 3 bars et pour des vents inférieurs à 2,4 m/s, les figures 15 et 16 indiquent que la maille 12 x 12 est juste acceptable (coefficient d'uniformité GR d'environ 35 %) et l'efficience est correcte. Pour des vents supérieurs à 3 m/s et surtout avec une pression du service plus faible (2,5 bars), la maille 12m x 12m ne doit plus être adoptée (fig 17, 18). La réduction de la maille à 12 m x 6 m est tantôt satisfaisante (fig 19) tantôt inacceptable (fig 20) en fonction de la direction du vent. Pour ce dernier essai (fig 20), on pourrait penser que les résultats contredisent la théorie qui consiste à placer le grand côté de la maille dans la direction du vent dominant. En réalité, comme on l'a vu avec l'asperseur PERROT LMR 12 à un seul jet, l'asperseur 25 ETNT est à secteur, donc comporte un jet unique qui arrose mal l'environnement immédiat de l'asperseur : que la maille rectangulaire soit perpendiculaire ou parallèle au sens du vent, il y a toujours une zone sous arrosée qui prend toute la largeur de la maille ; par contre cette zone est plus réduite si le vent est oblique c'est à dire dans le sens de la diagonale de la maille. Tout ceci confirme les inconvénients de la maille rectangulaire. Compte tenu des résultats sur l'essai d'un asperseur isolé, pour la gamme vent située entre 3 et 5 m/s, il est préférable d'adopter la maille carrée 9m x 9m.

III.2.3. Asperseurs 20 ATNT (fig 21 à 26)

Vu la faible portée de l'asperseur à 2 bars (8,50 m) les mailles 12m x 12m et 12m x 6m bien trop grandes (fig 21, 22) doivent être évitées même pour des vents très faibles : coefficient GR de 5 % pour un vent de 1,80 m/s...

La maille 9m x 9m est également trop grande puisqu'avec un vent de 1,4 m/s, on a obtenu une efficience de 88 %, un coefficient Christian-son de 71 % et un coefficient du Génie Rural de 17 %, ce qui est inacceptable.

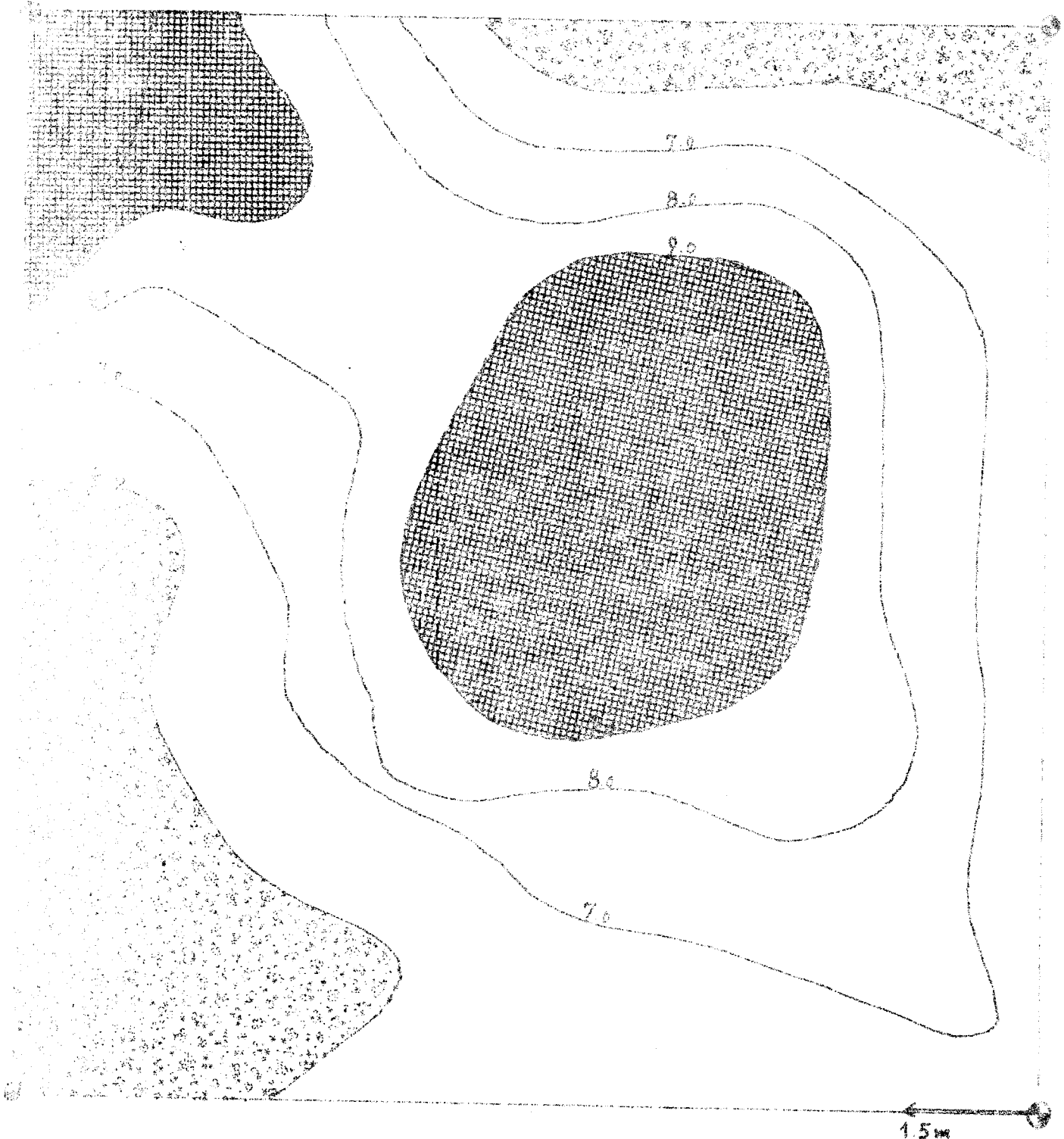
Maille 9m x 6 m (fig 23 à 26)

Vent 1,3 m/s matin NE - SO			Vent 1,8 m/s après midi NE - SO			Vent 3,4 m/s matin NE - SO			Vent 4,4 m/s après midi NO - SE		
2 bars			2 bars			2,5 bars			2,5 bars		
CH	GR		CH	GR		CH	GR		CH	GR	
75	88	54	71	86	46	72	83	39	60	82	42

Asperieur 25 ETNT

3.0 kg/cm²

Maille : 12 m x 12 m



→ Vent 1.8 m/s

 Pluviométrie < 0.8 P.M.

 Pluviométrie > 1.2 P.M.

S : 85%

GR : 35%

CH : 77%

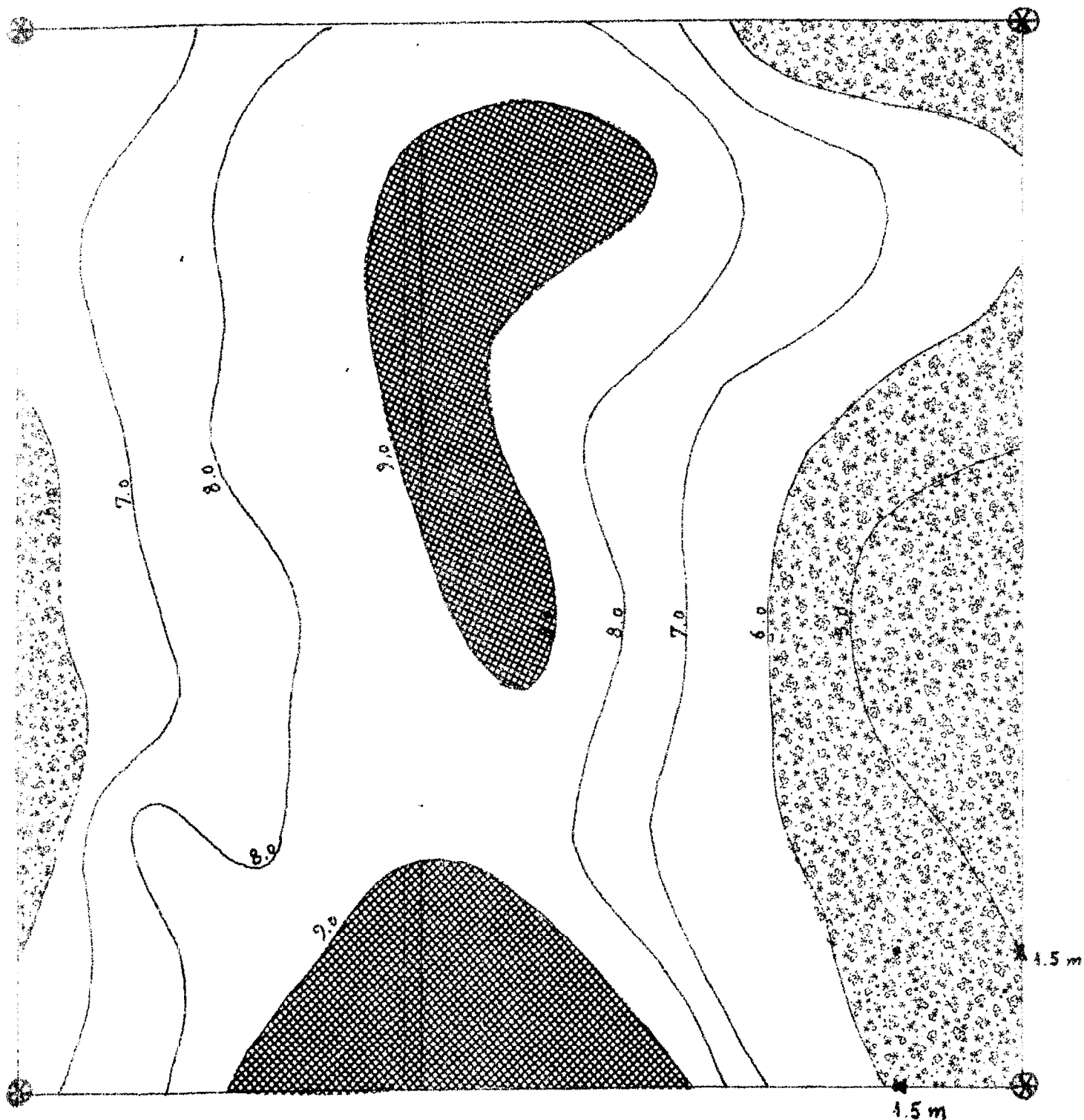
5.5.80

9^H35 - 10^H35

Asperseur 25 ETNT $\phi \frac{11}{64}$

3.0 kg/cm²

Maille : 12m x 12m



Vent 2.4 m/s

5.5.80

15^H03 - 16^H03

E : 85 %

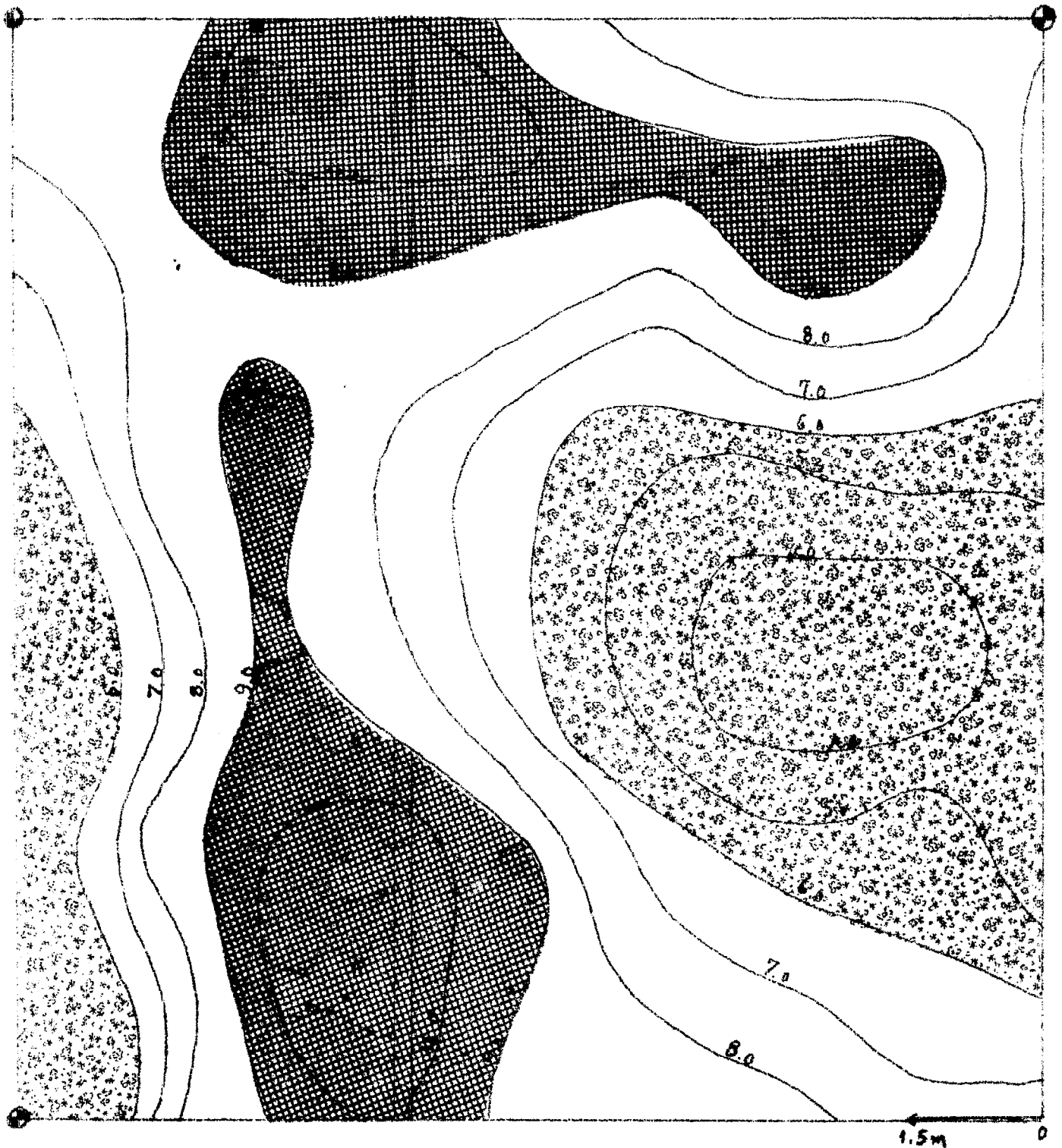
GR : 34 %

CH : SQ y-4

Asperseur 25 ETNT

2.5 kg/cm²

Maille : 12 m x 12 m



↑ Vent N-S 3.8 m/s

2.5.80

9^h20 - 10^h20

E : 92%

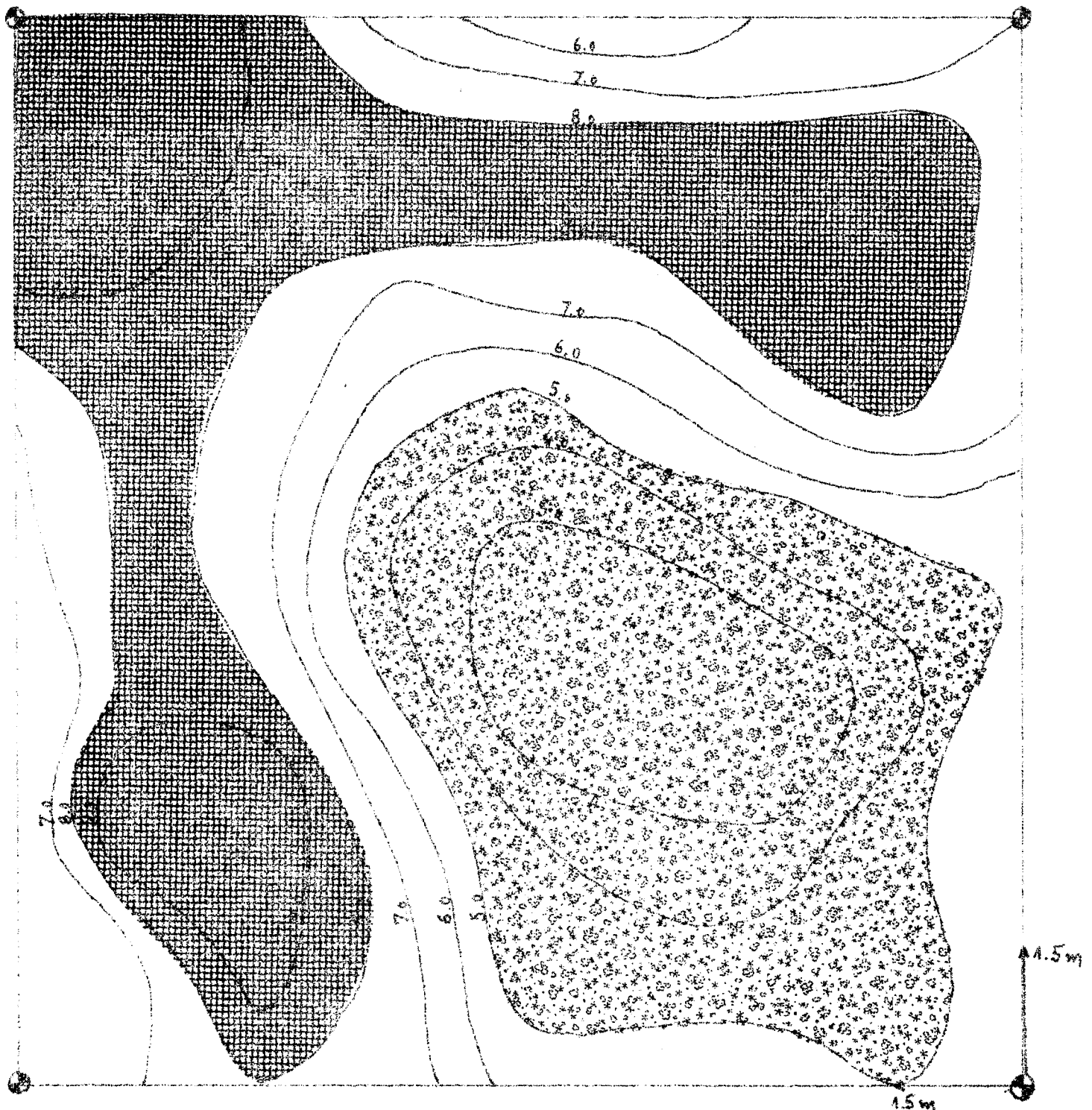
G.R : 19%

CH : 76%

Asperseur 25 ETNT

2.5 kg/cm²

Maille : 12 m x 12 m



Vent NO 4.5 m/s

2.5.80

15^H53 - 16^H53

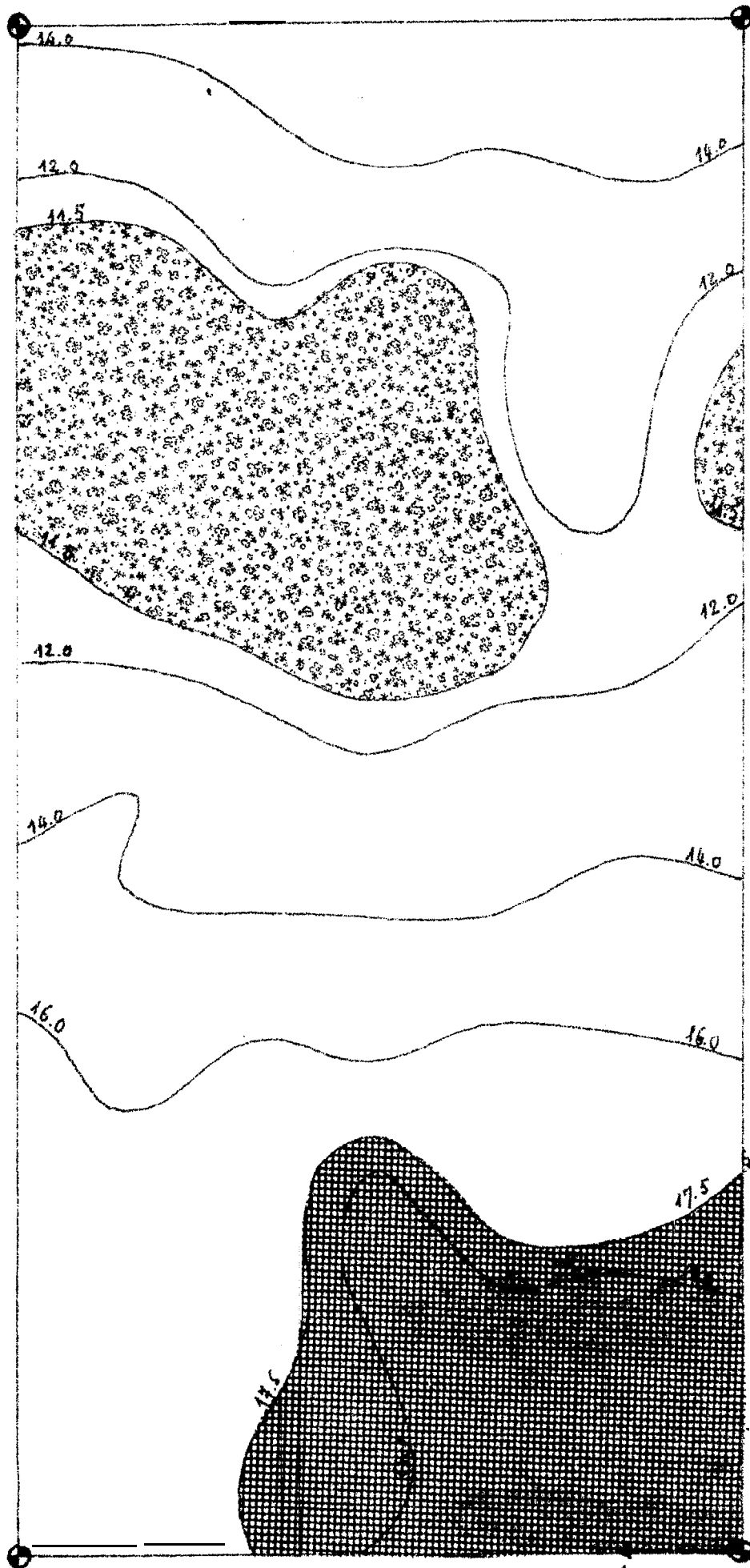
E : 83%

GR : 10%

CH : 65%

— Fig 19 —

Aspersaur 25 ETNT



3.0 kg/cm²

Maille : 12 m x 6 m

Vent 3.3 m/s

6 4 81

1m

ε : 84%

Fig 20

Aspenseur 25 ETNT

2.5 kg/cm²

Maille : 12 m x 6 m



E : 92%

GR : 17%

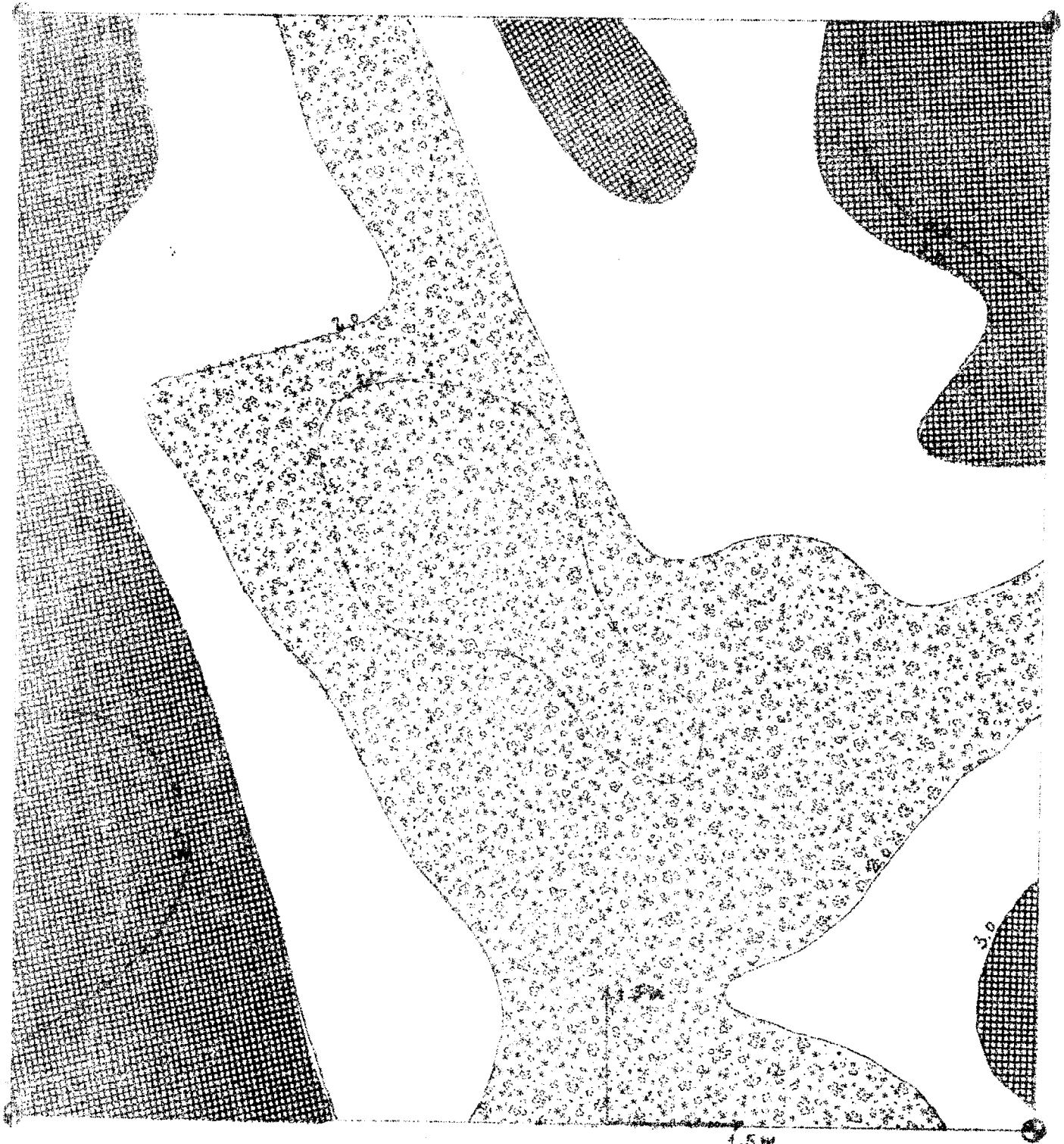
6.4.81

9H51 - 10H51

Asperseur 20 ETNT $\phi \frac{1}{8}$

2.0 kg/cm²

Maille : 12 m x 12 m



Vent NO: 1.8 m/s

 Pluviométrie < 0.8 P.M.

 Pluviométrie > 1.2 P.M.

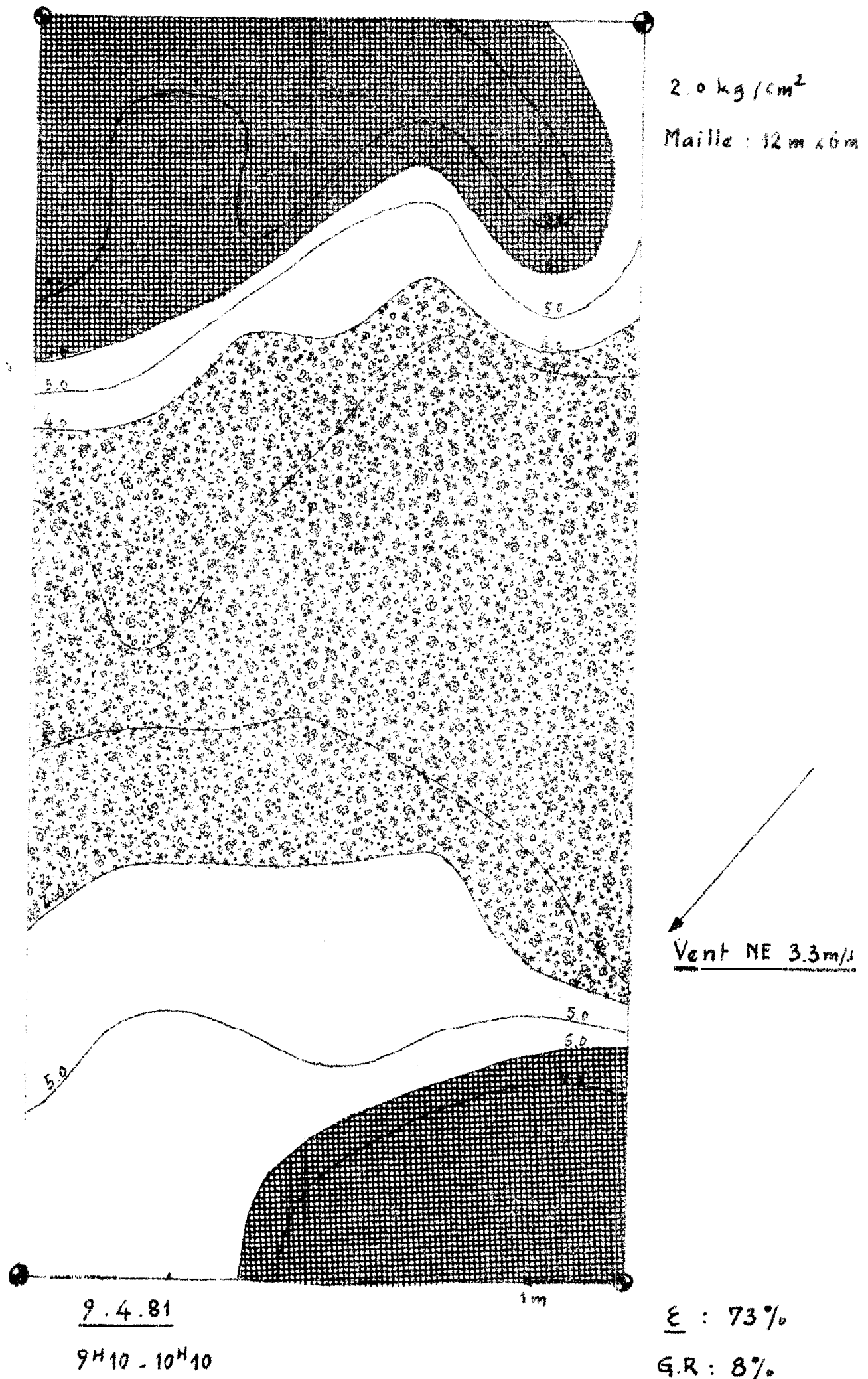
ε : 65%

GR : 5%

6.5.80

Asperseur 20 ETNT

- Fig 22 -

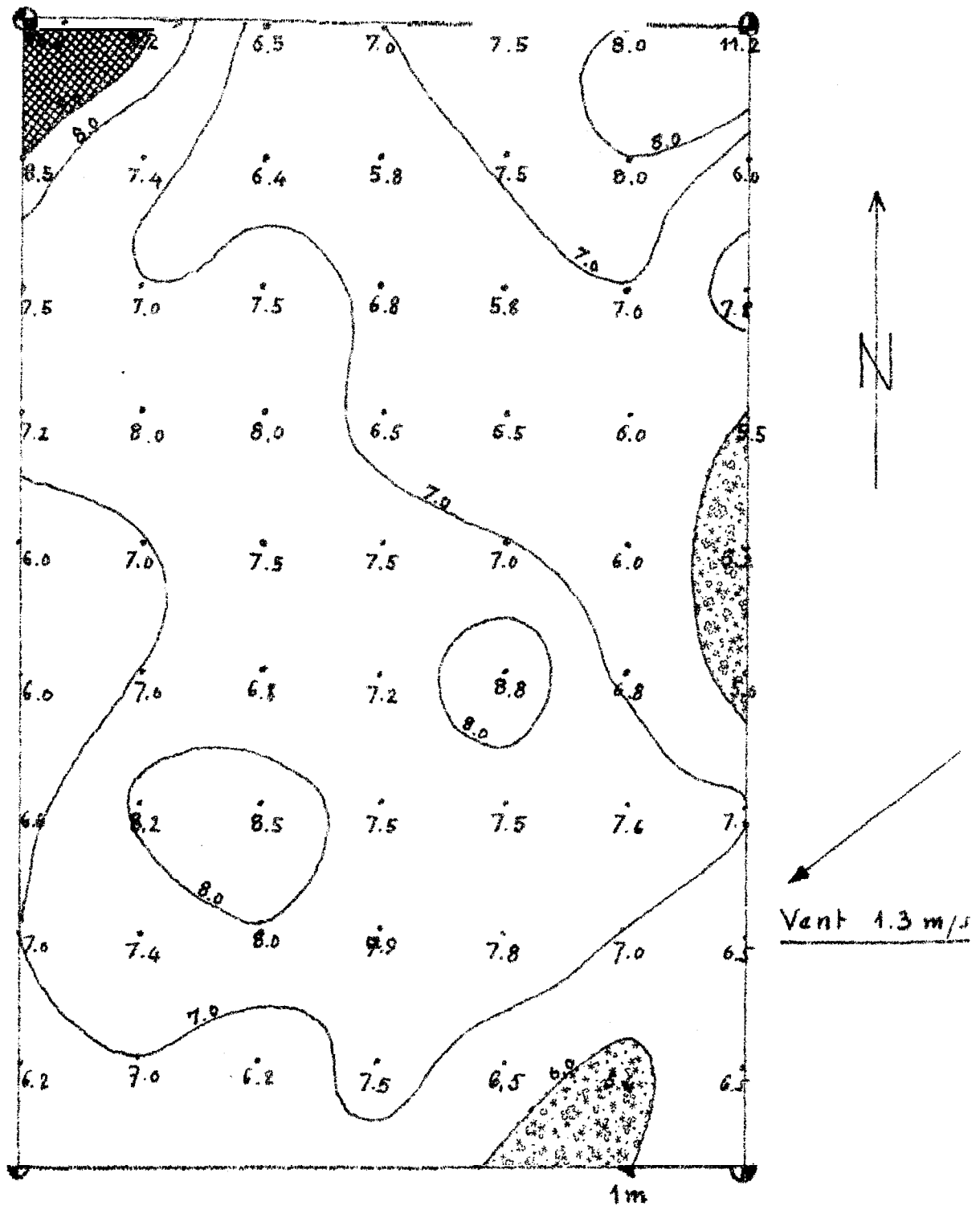


- Fig 23 -

Asperseur 20 ATNT

2.0 kg/cm²

Maille : 9m x 6m



13.4.81

9^H11 - 10^H11

P.M : 7.1 mm

E : 75%

GR : 54%

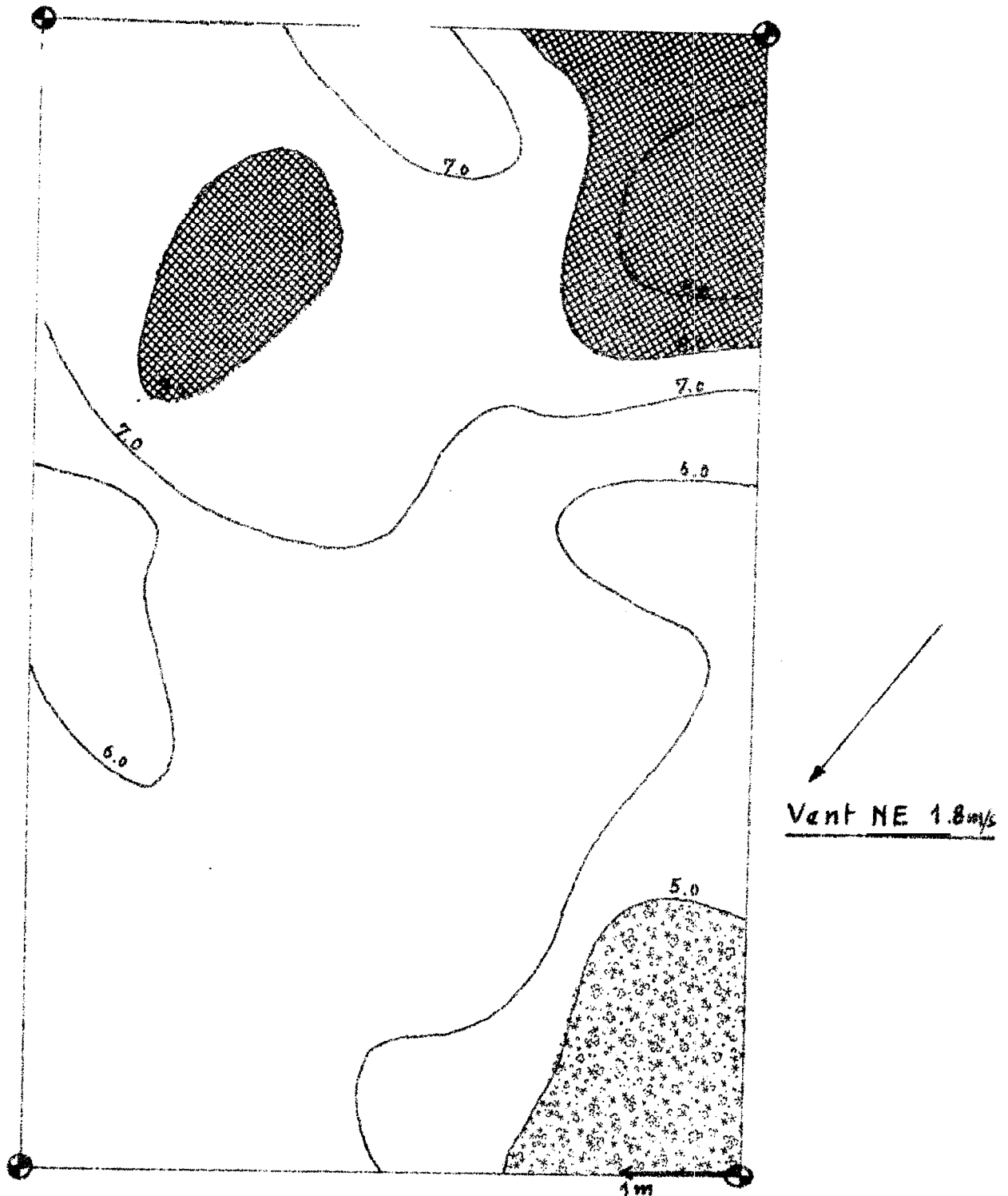
CH : 88%

— Fig 24 —

Aspersaur 20 ATNT 20° $\phi \frac{1}{8}$

2.0 kg/cm²

Maille : 9m x 6m



13 . 4 . 81

15^H35 - 16^H35

P.M : 6.5 mm

E : 71%

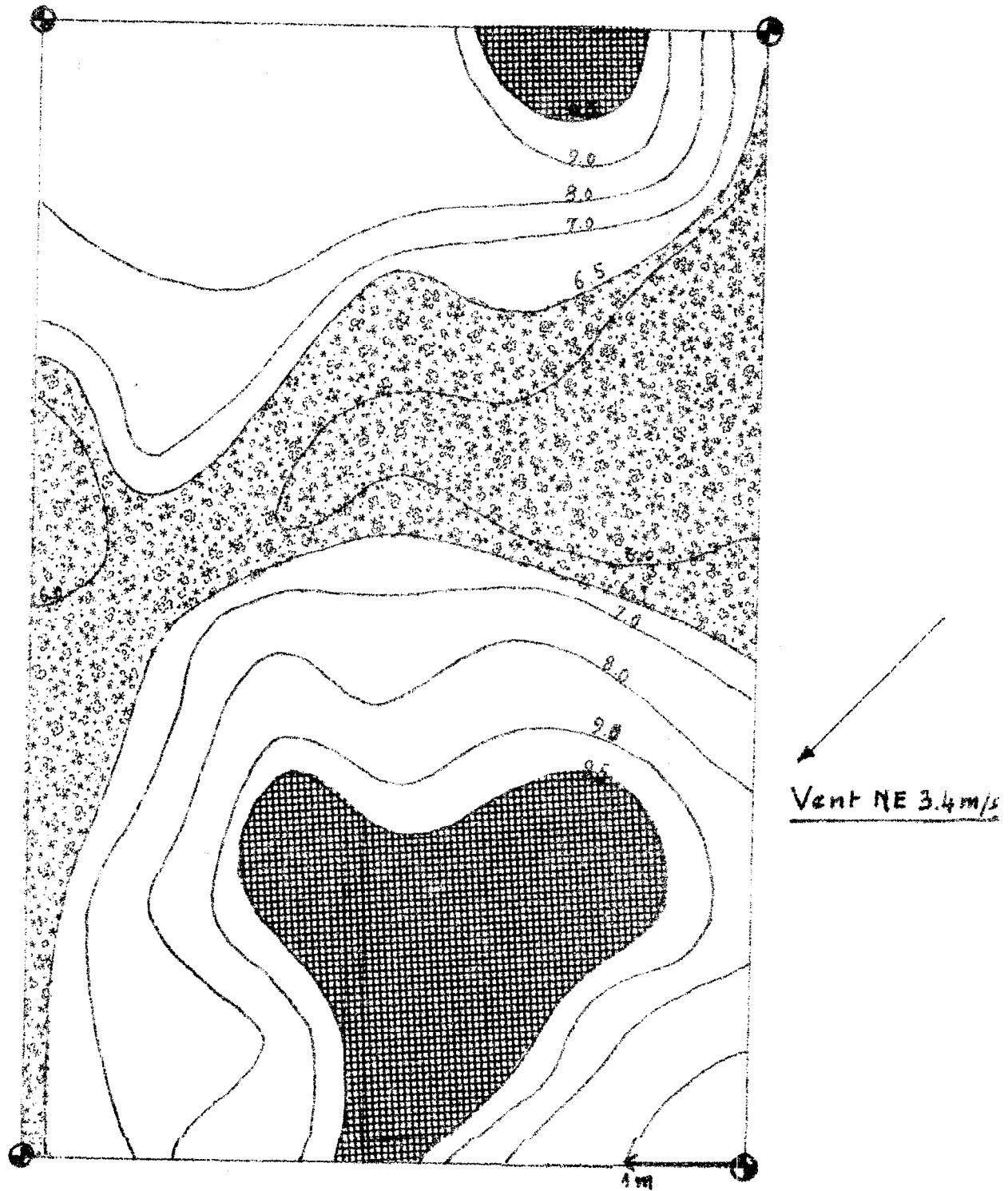
GR : 46%

CH : 86%

Aspersieur 20 ATNT 20°

2.5 kg/cm²

Maille : 9m x 6m

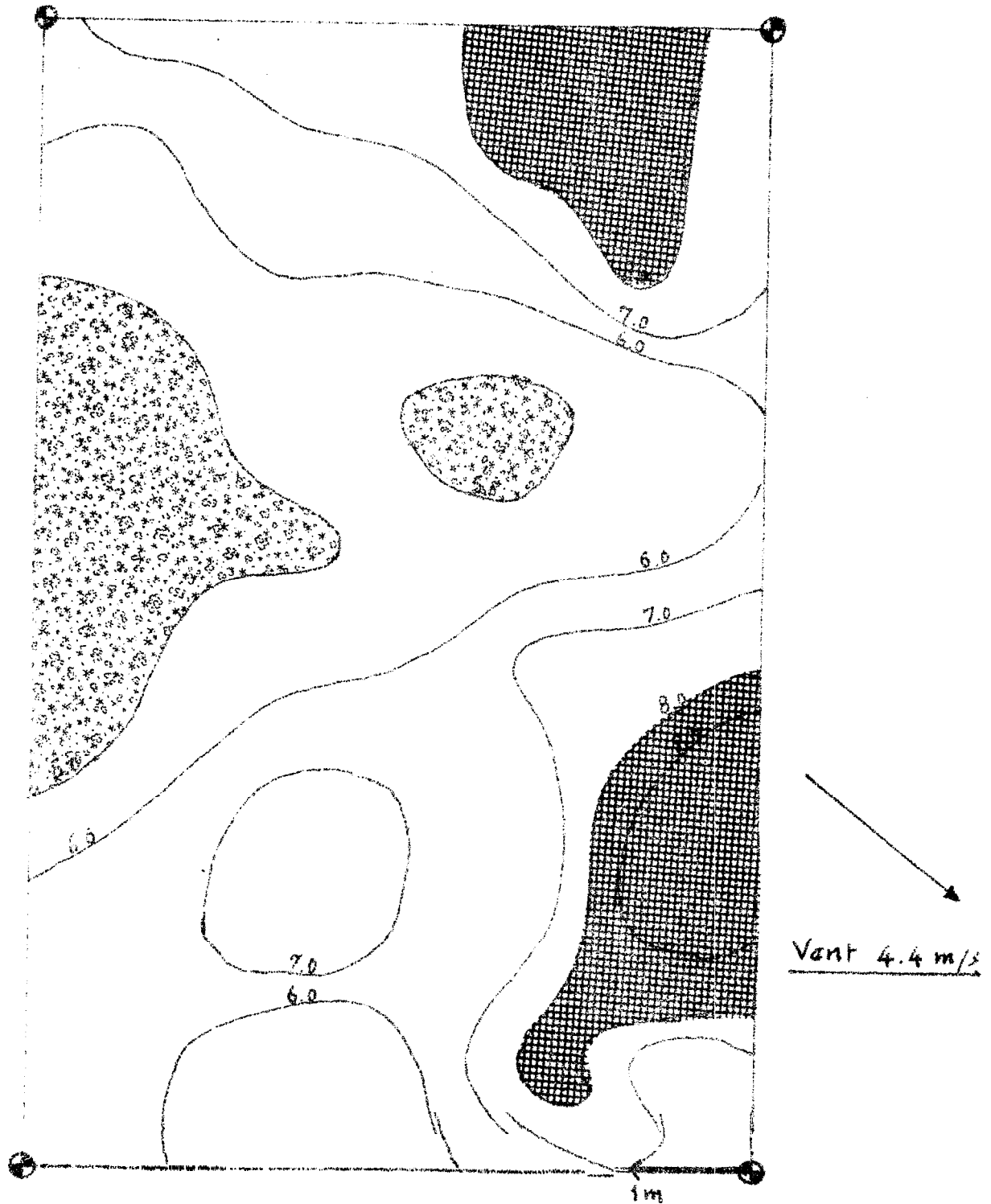


- Fig 26 -

Asperseur 20 ATNT

2.5 kg/cm²

Maille : 9m x 6m



14.4.81

16^H16 - 17^H16

P.M : 6.5 mm

E : 60%

GR : 42%

CH : 82%

On observe que malgré une efficience faible tiens des conditions défavorables (fonctionnement dans l'après midi, vent fort) la maille 9m x 6m permet une distribution d'une uniformité acceptable. Il faut cependant rappeler, (cf III.1.3) que cette maille 9m x 6m n'est pas satisfaisante dans le cas d'un réseau à couverture mobile où l'aspersion fonctionne isolément avant d'être déplacé.

IV - CONCLUSIONS GENERALES

IV.1. Cette expérimentation a permis de confirmer deux résultats antérieurs :

1°/ L'efficience de l'aspersion dépend des conditions de fonctionnement de l'aspersion : elle est très faible quand l'appareil fonctionne l'après midi (chaleur, sécheresse de l'air ambiant) et une condition de vents forts.

2°/ Les normes d'uniformité de CHRISTIANSEN sont beaucoup plus optimistes que celles du GENIE RURAL FRANCAIS, surtout quand les pertes importantes entraînent une diminution considérable de la pluviométrie minimale. Pour avoir une concordance entre ces deux normes, nous proposons de dire qu'une répartition pluviométrique est acceptable (avec une incertitude de 10 % environ) si le coefficient de CHRISTIANSEN est supérieur ou égal à 80 % ou si le coefficient d'uniformité GENIE RURAL est supérieur ou égal à 40 %.

IV.2. Les essais menés à la fois sur l'aspersion isolée et sur la maille d'arrosage complète ont montré l'avantage du réseau à couverture totale sur le réseau mobile : les 4 aspersion fonctionnant simultanément ne donnent pas une meilleure efficience mais améliorent l'homogénéité de la distribution.

IV.3. En condition de vents variables (en direction et en vitesse) et surtout avec des aspersion à une seule buse, la maille d'arrosage carré est d'une utilisation plus sûre, plus fiable que la maille rectangulaire.

IV.4. Pour avoir une bonne qualité de l'aspersion, on peut proposer les maillages suivants :

Aspersion sur 30 ETAT Buses 4,36 x 2,38 mm - 3 bars

Couverture mobile : maille 9 m x 9 m pour vent < 5m/s

Couverture totale : maille 12m x 12 m pour vent < 2m/s

----- maille 9 m x 9 m pour 2 < vent < 5m/s

. Aspersion 25 FP TNT - Busc 4,36 mm - pression 2,5 - 3 bars

Couverture mobile : maille 9m x 9m pour vent < 5 m/s

couverture totale : maille 12 m x 12 m pour vent < 2 m/s

maille 9m x 9 m pour 2<vent < vent 5 m/s

. Aspersion 20 4TNT, 20" - Busc 3,17 mm - pression 2,5 bars

Couverture mobile : maille 6 m x 6 m pour vent < 5 m/s

Couverture totale : maille 9 m x 6 m pour vent < 5 m/s
