

ESSAI DE TOXICITE' DU METALDEHYDE EN PLEIN CHAMP SUR LES LIMACES, *Milax nigricans*

Par BENZARA A.

Département de Zoologie Agricole

Institut National Agronomique

El-Harrach Alger

1. PRESENTATION DU LIEU DE TRAITEMENT

L'unité de production Chaalal Saïd s'étend sur une superficie de 363 ha. Elle est située au Nord-Ouest de Rouiba qui se caractérise par un climat méditerranéen, c'est à dire doux en hiver et chaud en été. Cette région subit l'influence des vents marins.

L'unité de production est constituée par des sols de nature argileuse ou limoneuse. Elle pratique l'arboriculture et les cultures maraîchères avec peu de céréales.

La parcelle où le traitement a été effectué, présente une légère pente. Quand au sol, il est de nature argileuse.

2. PRESENTATION DE LA MATIERE ACTIVE

Le métaldéhyde est un polymère cyclique de l'acétaldéhyde qui se présente sous forme de cristaux blancs. C'est un molluscicide qui entre dans la composition des appâts.

- Dénomination: Métaldéhyde, Méta, Matakétaldéhyde
- Formule chimique: $(CH_3CHO)_2$
- Formule développée: CH_3CHO

- Propriétés physico-chimiques
 - . Etat: granulé
 - . Aspect: cristaux incolores
 - . Poids moléculaire: 176,2 à 246,3
 - . Solubilité: moyennement soluble dans l'eau, faible solubilité dans l'alcool et dans l'éther, soluble dans le benzène.
- Mode de pénétration
 - . Contact
 - . Ingestion
- Mode d'action
 - . Stimule la perte en eau avec une sécrétion exagérée du mucus
 - . Cause la paralysie
 - . Inhibe la nutrition
- Toxicité
 - . Forte toxicité pour les mollusques
 - . Toxique pour les animaux à sang chaud
 - . DL 50 : 30 mg par Kg de poids vif chez l'enfant
250 à 100 mg / Kg chez le chien
1 250 mg / Kg chez le lapin
500 à 600 mg / Kg chez le cobaye
- Délai d'emploi
 - . 2 semaines avant la récolte
- Emplois caractéristiques
 - . Escargots et limaces
- Formulations
 - . Appâts anti-limaces de son fariné riche en protéines avec 2,5 à 4 p. cent de métaldéhyde.
 - . Granulé à 5 p. cent
 - . Poudre mouillable

- Données pratiques de nocivité

- . Pour l'utilisateur
 - Toxique par ingestion
 - Peu de risque d'intoxication par inhalation et par contact cutané
- . Pour le consommateur
 - La seule voie de contamination est la persistance des résidus sur les plantes
- . Pour les animaux
 - A mettre hors de portée du bétail, des animaux domestiques et de la volaille.

- Doses d'emploi

Tableau 1: Les différentes doses d'utilisation

| Formes | Concentration | Doses d'utilisation | Modes d'utilisation | OBSERVATION |
|---------|---------------|----------------------------|---------------------|---|
| P. B. | 80 p. cent | 500 à 600 g/hl | Pulvérisation | Arboriculture fruitière, et vigne |
| | | 3 à 5Kg/ha | Epandage | Cultures basses |
| Granulé | 5 p. cent | 7 à 30 Kg/ha | Epandage | Selon l'infestation et la taille du granule |
| | | 20 à 25 g / m ² | Epandage | Jardin |

3. OBJET DE L'ESSAI

L'essai se propose de mesurer en plein champ l'efficacité de cinq doses du métaldéhyde sur la limace *Milax nigricans*. Les essais de toxicité en plein champ permettent de préciser l'activité du produit étudié sous l'influence des conditions extérieures.

L'efficacité du produit est exprimée en pourcentage de mortalité.

4. MATERIEL BIOLOGIQUE UTILISE

Il est constitué par des limaces ramassées dans la plaine de la Mitidja et gardées dans des cages contenant de la terre humide pour leur conservation jusqu'au traitement. Celui-ci a été réalisé dans une parcelle de choux-fleurs qui est au premier stade.

5. DOSES UTILISEES

Les doses utilisées sont choisies conformément à celles préconisées par l'index phytosanitaire. Elles se situent entre 7 Kg/ha et 30 Kg/ha. Elles ont été réparties en progression géométrique de raison 1,43. Les doses retenues sont les suivantes: 7 Kg/ha, 10,01 Kg/ha, 14,31 Kg/ha, 20,46 Kg/ha et 29,15 Kg/ha.

6. DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental est une succession de 4 doses avec 5 répétitions et un témoin. C'est donc un bloc aléatoire complet. Chaque unité expérimentale mesure 4 m de long sur 2,5 m de large. L'intervalle entre celle-ci et les bordures, est de 2 m. (Fig.1).

7. METHODE DE TRAVAIL

Nous avons choisi une parcelle saine qu'on a infesté en raison de la difficulté de l'estimation de la population des limaces en place dans le terrain et de son hétérogénéité.

Il a été réparti 40 limaces dans chaque unité expérimentale, ce qui fait un total de 960 individus dans la parcelle de traitement.

Le dénombrement des limaces mortes a été effectué quotidiennement pendant une durée de 7 jours.

8. RESULTATS

Les résultats du traitement sont consignés dans le tableau 2 suivant

9. INTERPRETATION

Cette analyse de la variance concerne la mortalité observée lors des comptages après le traitement.

Tableau 3 : Analyse de la variance

| Sources de variations | DDL | SCE | CM | F. obs. | P |
|-----------------------|-----|-----------|---------|---------|--------|
| Traitements | 5 | 3335,7100 | 667,142 | 149,08 | 0,0000 |
| Bloc | 3 | 19,1250 | 6,375 | - | - |
| Traitement - Blocs | 15 | 67,1250 | 4,475 | - | - |
| Total | 23 | 2421,9600 | - | - | - |

Tableau 2 : Mortalité des limaces 7 jours après le traitement

| Blocs | Dose | Mortalité | % de la mortalité observée | % de la mortalité corrigée |
|---------|-----------------------------|-----------|----------------------------|----------------------------|
| I | Témoin | 2 | 5 | - |
| II | | 3 | 7,5 | - |
| III | | 0 | 0 | - |
| IV | | 0 | 0 | - |
| Moyenne | | 1,25 | 3,12 | - |
| I | $d_1 = 7 \text{ Kg/ha}$ | 11 | 27,5 | 23,68 |
| II | | 9 | 22,5 | 16,21 |
| III | | 8 | 20 | 20 |
| IV | | 9 | 22,5 | 22,5 |
| Moyenne | | 9,25 | 23,12 | 20,59 |
| I | $d_2 = 10,01 \text{ Kg/ha}$ | 17 | 42,5 | 39,47 |
| II | | 18 | 45 | 40,54 |
| III | | 16 | 40 | 40 |
| IV | | 14 | 35 | 35 |
| Moyenne | | 16,25 | 40,62 | 38,75 |
| I | $d_3 = 14,31 \text{ Kg/ha}$ | 22 | 55 | 52,63 |
| II | | 20 | 50 | 45,94 |
| III | | 18 | 45 | 45 |
| IV | | 22 | 55 | 55 |
| Moyenne | | 20,5 | 52,5 | 49,64 |
| I | $d_4 = 20,46 \text{ Kg/ha}$ | 30 | 75 | 73,68 |
| II | | 27 | 67,5 | 63,86 |
| III | | 24 | 60 | 60 |
| IV | | 33 | 82,5 | 82,5 |
| Moyenne | | 28,5 | 71,25 | 70,26 |
| I | $d_5 = 29,25 \text{ Kg/ha}$ | 36 | 90 | 89,47 |
| II | | 39 | 97,5 | 97,29 |
| III | | 38 | 95 | 95 |
| IV | | 35 | 87,5 | 87,5 |
| Moyenne | | 37 | 92,5 | 92,31 |

F observée = 149,08

F théorique = 7,57 à 1°/oo pour ddl 5 et 15

F observée > F théorique

L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative, ce qui implique au moins qu'il y a une dose différente des autres.

Test de Dunnett

Il consiste à comparer un ou plusieurs témoins aux traitements.

Valeur critique = 4,21823

Tableau 4: Comparaison multiple des moyennes

| N° témoin-traitements | Moyenne | Différences observées | Test |
|-----------------------|------------------|-----------------------|------|
| 1 - 2 | 1,2500 - 0,2500 | 8,0000 | D.S. |
| 1 - 3 | 1,2500 - 16,2500 | 15,0000 | D.S. |
| 1 - 4 | 1,2500 - 20,5000 | 19,2500 | D.S. |
| 1 - 5 | 1,2500 - 28,5000 | 27,2500 | D.S. |
| 1 - 6 | 1,2500 - 37,0000 | 35,7500 | D.S. |

La comparaison multiple des moyennes des traitements au témoin révèle une différence significative. Donc, toutes les doses sont différentes du témoin.

Test de Newman-Keuls: P.p.a.s.

(Plus petite amplitude significative)

Les moyennes sont rangées par ordre croissant dans le tableau 5 suivant.

Tableau 5 : Moyennes rangées par ordre croissant

| N° Traitement | Moyenne |
|---------------|---------|
| 1 | 1,2500 |
| 2 | 9,2500 |
| 3 | 16,2500 |
| 4 | 20,5000 |
| 5 | 28,5000 |
| 6 | 37,0000 |

Groupe de 6 moyennes

- . Valeur critique pour 6 populations = 4,85489
- . Groupe N° 1: moyenne du traitement N°1 au traitement N°6
- . Différence observée = 35,75
- . Groupe non homogène

Groupe de 5 moyennes

- . Valeur critique pour 5 populations = 4,62219
- . Groupe N°1: moyenne du traitement N° 1 au traitement N° 5
- . Différence observée = 27,25
- . Groupe non homogène

- . Groupe N°2: Moyenne du traitement N°2 au traitement N°6
- . Différence observée = 27,75
- . Groupe non homogène

Groupe de 4 moyennes

- . Valeur critique pour 4 populations = 4,31546
- . Groupe N°1: Moyenne du traitement N°1 au traitement N°4
- . Différence observée = 19,25
- . Groupe homogène
- . Groupe N°2: Moyenne du traitement N°2 au traitement N°5
- . Différence observée = 19,25
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°3: Moyenne du traitement N°3 au traitement N°6
- . Différence observée = 20,75
- . Groupe non homogène

Groupe de 3 moyennes

- . Valeur critique pour 3 populations = 3,8818
- . Groupe N°1: Moyenne du traitement N°1 au traitement N°3
- . Différence observée = 15
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°2: Moyenne du traitement N°2 au traitement N°4
- . Différence observée = 11,25
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°3: Moyenne du traitement N°3 au traitement N°5
- . Différence observée = 12,25
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°4: Moyenne du traitement N°4 au traitement N°6
- . Différence observée = 16,5
- . Groupe non homogène

Groupe de 2 moyennes

- . Valeur critique pour 2 populations = 3,18371
- . Groupe N°1 : Moyenne du traitement N°1 au traitement N°2
- . Différence observée = 8
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°2: Moyenne du traitement N°2 au traitement N°3
- . Différence observée = 7
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°3: Moyenne du traitement N°3 au traitement N°4
- . Différence observée = 4,25
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°4: Moyenne du traitement N° 4 au traitement N°5
- . Différence observée = 8
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°5: Moyenne du traitement N°5 au traitement N°6
- . Différence observée = 8,5
- . Groupe non homogène

Les test de Newman-Keuls montre une différence significative pour tous les groupes des moyennes

Analyse de la variance

Nous avons utilisé cette fois-ci les pourcentages de mortalité corrigée pour l'analyse de la variance et la comparaison multiple des moyennes afin d'avoir le plus de précisions.

Tableau 6 : Analyse de la variance

| Sources de variation | DDL | SCE | CM | F obs | P |
|----------------------|-----|------------|----------|-------|-------|
| Traitements | 4 | 12362,8000 | 3000,700 | 87,31 | 0,000 |
| Blocs | 3 | 77,1992 | 25,733 | - | - |
| Traitements-blocs | 12 | 424,8010 | 35,400 | - | - |
| Total | 19 | 12864,8000 | - | - | - |

F observée = 87,31

F théorique = 9,63 à 1 %, pour ddl 4 et 12

F observée > F théorique. L'analyse de la variance montre une différence très hautement significative.

Test de Newman-Keuls

Les moyennes rangées par ordre croissant sont consignées dans le tableau 29 suivant

Tableau 7 : Moyennes rangées par ordre croissant

| N° des traitements | Moyennes |
|--------------------|----------|
| 1 | 20,7500 |
| 2 | 38,7500 |
| 3 | 49,7500 |
| 4 | 70,5000 |
| 5 | 92,2500 |

Groupe de 5 moyennes

- . Valeur critique pour 5 populations = 13,4168
- . Groupe N°1: Moyenne du traitement N° 1 au traitement N°5
- . Différence observée = 71,5
- . Groupe non homogène

Groupe de 4 moyennes

- . Valeur critique pour 4 populations = 12,4946
- . Groupe N°1: Moyenne du traitement N°1 au traitement N°4

- ! Différence observée = 49,75
- . Groupe homogène
- . Groupe N°2: Moyenne du traitement N°2 au traitement N°5
- . Différence observée = 53,5
- . Groupe non homogène

Groupe de 3 moyennes

- . Valeur critique pour 3 population = 11,2154
- . Groupe N°1: Moyenne du traitement N°1 au traitement N°3
- . Différence observée = 29
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°2: Moyenne du traitement N°2 au traitement N°4
- . Différence observée = 31,75
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°3: Moyenne du traitement N°3 au traitement N°5
- . Différence observée = 42,5
- . Groupe non homogène

Groupe de 2 moyennes

- . Valeur critique pour 2 populations = 9,16268
- . Groupe N°1: Moyenne du traitement N°1 au traitement N°2
- . Différence observée = 18
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°2: Moyenne du traitement N°2 au traitement N°3
- . Différence observée = 11
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°3 : Moyenne du traitement N°3 au traitement N°4
- . Différence observée = 20,75
- . Groupe non homogène
- . Groupe N°4: Moyenne du traitement N°4 au traitement N°5
- . Différence observée = 21,75
- . Groupe non homogène

La comparaison multiple des moyennes par la méthode de Newman-Keulz montre une différence significative, ce qui implique que l'efficacité des 5 doses est différente.

- Détermination de la dose létale (DL₅₀)

La dose létale est la dose nécessaire et suffisante à un produit chimique pour provoquer 50 p. cent de mortalité dans une population donnée après traitement.

La droite de régression de la forme $y = A + Bx$ est tracée en fonction des doses, ce qui nous permet d'évaluer la DL₅₀ de la matière pour une durée d'exposition de 7 jours.

- . y moyenne = 18,79 y = nombre de limaces mortes après traitement ou mortalité observée.
- . Limite de confiance:
 T de Student pour 22 DDL = 2,07 (seuil = 0,05)
- . Limite de confiance pour B = + 1,39874 et B = 1,13463
- . Le coefficient de régression est significativement différent de 0 (T obs. = 24,1)
- . Limite de confiance pour A = - 0,25649 A = 3,7597
- . La courbe est une droite de régression linéaire de la forme $y = A + Bx$, on peut donc déterminer y :
 si $x = 14,48$ kg/ha $y = 20,003$

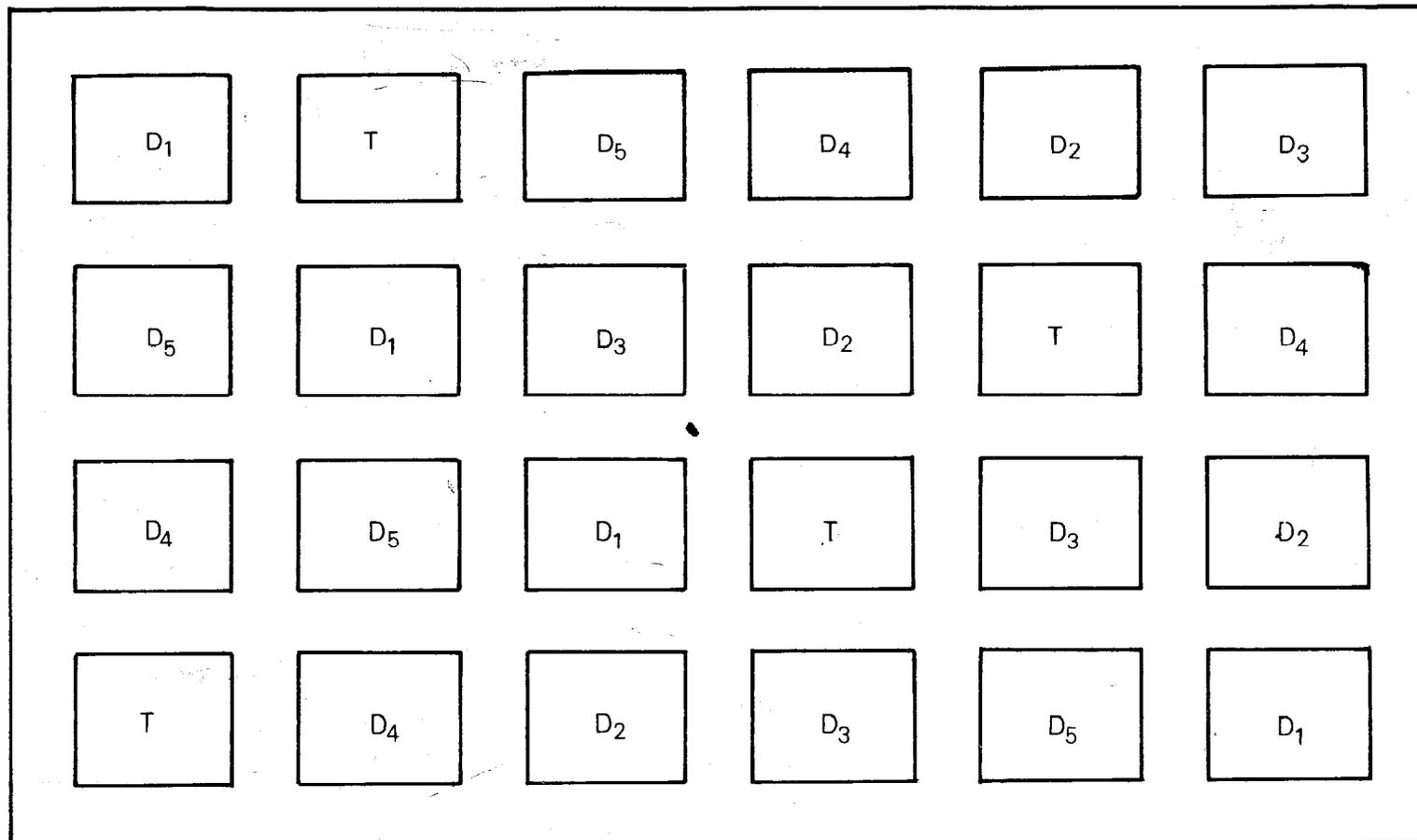
Donc la dose létale est de 14,48 kg/ha (Fig. 2)

Cette dose létale est déterminée en fonction des pourcentages de la mortalité observée. Pour plus de précisions nous avons jugé utile de calculer cette DL₅₀ en fonction des pourcentages de la mortalité corrigée à l'aide de la formule de Schneider Orelli.

- . $R^2 = \text{Carré du coefficient de régression} = 0,963$
- . $\text{Res} = \text{Résidus} = 2,373$
- . $y \text{ moyenne} = \text{pourcentage de mortalité corrigée} = 18,79$
 $A = 2,0081$ $B = 1,2427$
- . Limites de confiance
 $T \text{ de STUDENT pour } 18 \text{ DDL} = 2,1 \text{ (Seuil } 0,05)$
- . Limites de confiance pour B.
 $B_1 = 2,77696$ $B_2 = 3,49421$
- . Le coefficient de régression est significativement différents de 0 ($T \text{ obsd} = 17,3$).
- . Limite de confiance pour A
 $A_1 = 2,677$ $A_2 = 10,862$
 $\text{Si } x = 14,49$ $y = 50,004$
- . Limites de confiance à 95 p.cent = 96,348 - 63,660
 Donc la dose Léthale est de 14,79 kg/ha (Fig.3.).

10. CONCLUSION

L'analyse de la variance et la comparaison multiple des moyennes, montrent que l'efficacité des doses est différente. Celle-ci augmente si la dose est élevée. D'après notre essai de traitement la dose léthale (DL_{50}) est de 14,48kg/ha si le pourcentage de mortalité n'est pas corrigé. Elle est de 14,79 Kg/ha avec les pourcentages de mortalité corrigés.



94

D : Doses

B : Blocs

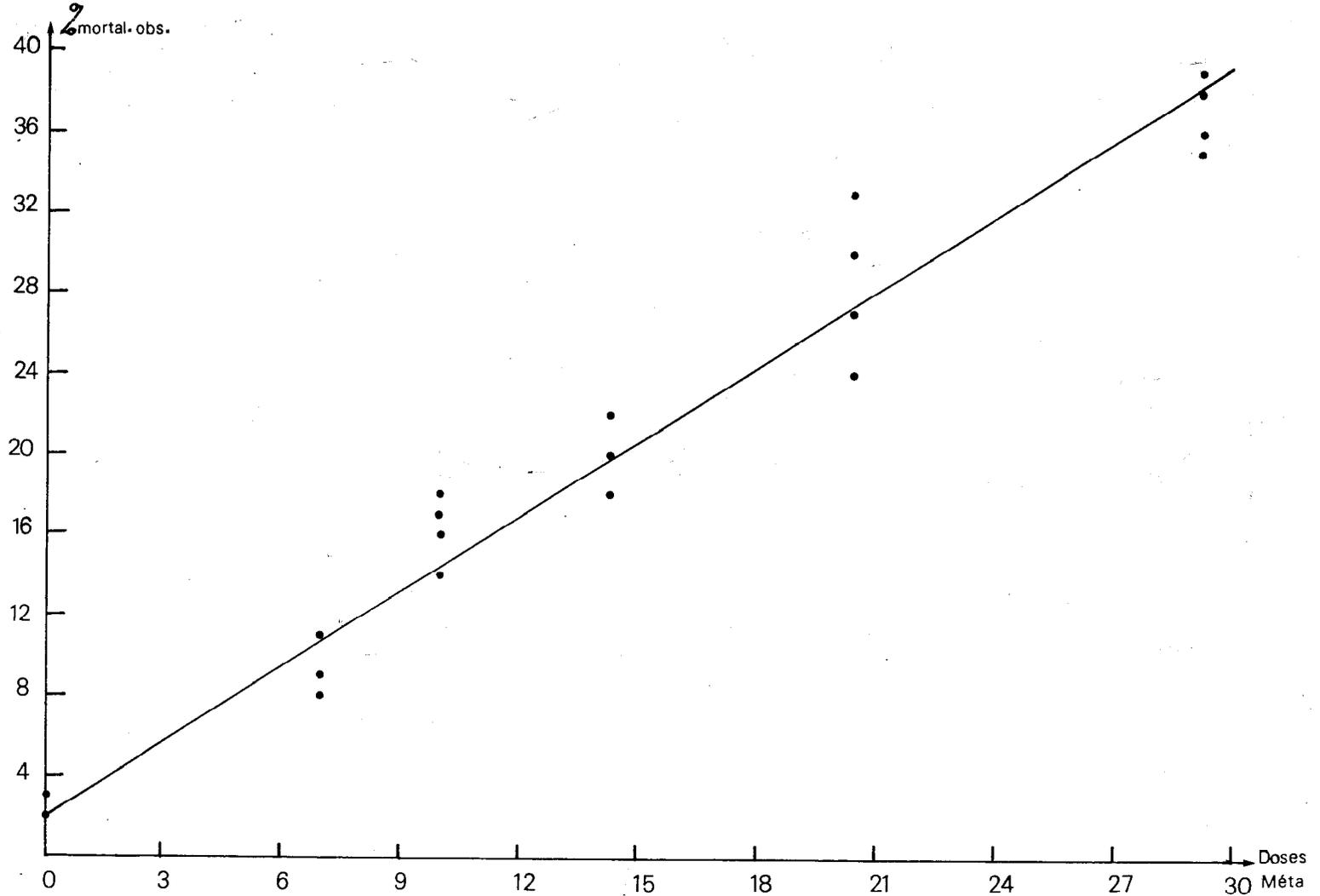
T : Témoin

Dispositif expérimental du traitement

Blocs aléatoires complets

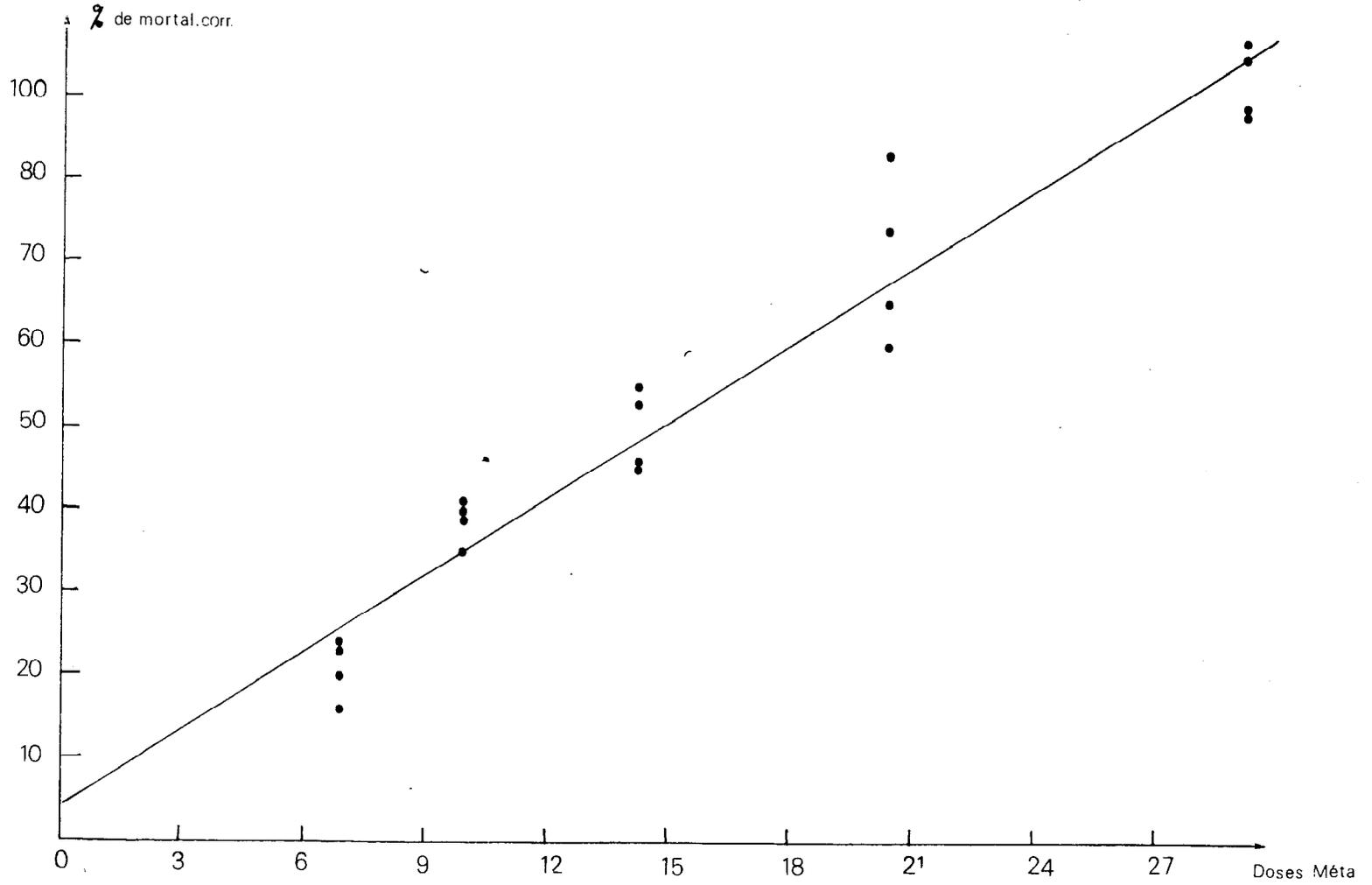
Echelle : 1/160

95



Essai d'efficacité en plein champ du métaldéhyde
contre les limaces

mortal. obs. = pourcentage de la mortalité observé Méta = Métaldéhyde



Essai d'efficacité en plein champ du métaldéhyde
contre les limaces

% de mortal. corr. = % de mortalité corrigé Méta: Métaldéhyde