

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
 SERVICES SCIENTIFIQUES CENTRAUX - BONDY
 LABORATOIRE D'ENTOMOLOGIE MEDICALE

(N)

TITRAGE BIOLOGIQUE D'UNE SUSPENSION DE
BACILLUS THURINGIENSIS SEROTYPE H14

par

Jean-Marc HOUGARD & Jean COZ

1 - INTRODUCTION

Pour doser les substances toxiques élaborées par *Bacillus thuringiensis* sérotype H 14, seule s'avère valable la méthode biologique, capable de quantifier son efficacité.

Le titrage biologique est caractérisé par l'emploi d'un insecte-test sensible au bacille et la comparaison de l'activité à un étalon de référence exprimé arbitrairement en Unités Toxiques Internationales.

Afin d'obtenir rapidement des résultats comparables et d'une précision acceptable, nous avons réalisé un travail de méthodologie, qui nous l'espérons, contribuera à la standardisation de ce titrage. Après une description détaillée du protocole expérimental, nous nous sommes particulièrement intéressé à étudier l'influence des effectifs sur la précision du titrage biologique, ainsi que la fiabilité de l'étalon de référence.

2 - MATERIEL ET METHODE

Le protocole expérimental utilisé ici est largement inspiré de celui proposé dans le rapport des experts participants au 5ème meeting du groupe scientifique de travail sur le contrôle biologique des vecteurs (OMS, Genève).

2.1. L'insecte test -

Nous avons utilisé des larves d'*Aedes aegypti* souche "Bora-Bora". Cette souche présente une sensibilité à B.t H14 légèrement inférieure à d'autres souches d'*Ae. aegypti* (de Barjac & Coz, 1979).

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 1010 ex 1
Cote : B
Date : 12 MARS 1982

2.2. Souches testées : IPS 78 (standard) et IPS 80

La poudre de référence est obtenue à partir de la souche de *B. thuringiensis* n°ONR 60 A, sérotype H14. Elle est stockée à 2° . 5°C et à l'obscurité. L'activité de ce standard est arbitrairement fixée à 1000 Unités Toxiques Internationales Ae. aegypti par mg (IUT/mg).

Le produit insecticide testé, dénommé IPS 80, provient de la souche de *B. thuringiensis* H14, n° 1884 et ne contient pas la même proportion : matière active - matière inerte.

2.3. Méthode d'élevage des larves -

L'éclosion des jeunes larves d'Ae. aegypti est facilitée par addition dans l'eau de quelques mg d'acide ascorbique. Elles sont ensuite réparties dans des cuvettes de 20 cm de diamètre, de contenance 3 litres, à raison de 500 larves environ par cuvette. Ces larves sont nourries une fois par jour avec de la poudre de biscuit pour souris. La température d'élevage est de 25°C . Les larves sont mises au contact de la suspension à tester 5 jours après l'éclosion (J5).

Cet élevage doit faire l'objet de soins attentifs (nourriture, température, humidité, densité larvaire), de façon à obtenir des larves J5 présentant la plus grande homogénéité possible.

Lors de l'établissement, pour les tests, des lots de larves J5, il faut s'efforcer d'opérer un tirage au sort pour obtenir un échantillonnage aléatoire représentatif de la population des larves J5. Notons qu'avec des paramètres bien définis de température, humidité, nourriture et densité larvaire, nous avons obtenu des J5 présentant une grande majorité de larves stade 4 et quelques larves stade 3.

2.4. Principe du test insecticide - calcul de la DL₅₀ -

Ces différentes opérations sont décrites dans le rapport OMS :TDR/VEC-SWG(5)/Geneve/81.3 - annexe 5.

La lecture de la mortalité est effectuée après 24 heures de contact avec la suspension bactérienne. Les larves sont donc agées de 6 jours (J6). La DL₅₀ est déterminée par ordinateur (loi gausso-logarithmique).

2.5. Préparation des suspensions bactériennes -

- A partir de 50 mg d'IPS 80 lyophilisé, nous avons réalisé les suspensions suivantes :

Suspension A : 250 ppm

Suspension B : 62,5 ppm (dilution au 1/4 de la suspension précédente)

Suspension C : 15,63 ppm (dilution au 1/4 de la suspension B)

- A partir de 500 mg d'IPS 78 lyophilisé :

Suspension à 1 ppm.

* Ces deux poudres lyophilisées sont fournies dans des flacons scellés

Les préparations d'IPS 78 et 80 n'étant pas solubles dans l'eau, chaque dilution doit être précédée d'une forte agitation de la suspension de façon à rendre celle-ci la plus homogène possible.

Ces suspensions sont conservées au réfrigérateur et à l'obscurité avant leur utilisation.

2.6. Variation du nombre de larves -

Pour déterminer l'influence du nombre de larves sur la précision du titrage biologique, le test a été réalisé avec 400 larves par concentration (16 lots de 25 larves), à raison de 6 concentrations pour chacune des suspensions, soit un total de 7600 larves (y compris le lot témoin).

Nous avons alors opéré différents tirages au sort parmi les 16 lots de 25 larves afin de déterminer les DL₅₀ correspondantes (tirages de 4 lots, de 6 lots, 8 lots, etc.).

L'avantage de cette méthode est de ne faire varier qu'un seul paramètre : le nombre de larves.

3 - RESULTATS ET DISCUSSION

Nous avons obtenu lors de ce test, et pour chaque suspension 6 points entre 14 et 86% de mortalité. L'analyse log-probit des résultats est détaillée en annexe.

3.1. Influence du nombre de larves sur la précision du titrage biologique -

Nous avons approché le problème en comparant d'une part les coefficients de dilution entre les suspensions A, B et C, d'autre part les DL₅₀ au sein de chaque suspension.

3.1.1. Comparaison des coefficients de dilution entre les suspensions A, B et C. (annexe tableau détaillé n°1)

Ces coefficients sont déterminés en effectuant le rapport des DL₅₀ de chaque suspension. Les coefficients théoriques des dilutions que nous avons réalisées sont les suivants :

$$\text{Sol.A/Sol.B} = 4 \quad ; \quad \text{Sol.B/Sol.C} = 4 \quad ; \quad \text{Sol.A/Sol.C} = 16 .$$

Le tableau ci - après, mesure l'imprécision entre les coefficients réels et calculés, ceci en fonction du nombre de larves. On constate que l'imprécision tend à diminuer avec le nombre de larves. Le calcul de la moyenne pondérée * confirme cette tendance.

* Les moyennes pondérées pour n pourcentages consécutifs ($n_1, n_2, n_3, \dots, n_i$) sont égales à :

$$\frac{n_1 + n_2}{2}, \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3} \text{ etc.}$$

Nombre de larves	Coefficients de dilutions calculés			Imprécision (%)			Moyenne pondérée de l'imprécision (%)		
	A/B	B/C	A/C	A/B	B/C	A/C	A/B	B/C	A/C
2400	4.224	3.647	15.402	5.60	8.75	3.74	5.60	8.75	3.74
1800	4.197	3.620	15.192	4.93	9.50	5.05	5.26	9.13	4.40
1200	4.335	3.431	14.875	8.38	14.25	7.06	6.30	10.83	5.28
600	4.222	3.574	15.097	5.55	10.75	5.63	6.113	10.81	5.37

3.1.2. Comparaison des DL₅₀ au sein de chaque suspension.

Au sein de chaque suspension, les DL₅₀ calculées pour chaque tirage au sort sont comparées à la DL₅₀ obtenue avec le nombre maximum de larves (2400). Cette valeur de la DL₅₀ est considérée comme la plus approchée de la valeur réelle. Le tableau ci-dessous mesure la moyenne pondérée des imprécisions entre les DL₅₀ observées et la DL₅₀"théorique" (annexe tableau détaillé n°1). Trois tirages au sort supplémentaires ont été effectués pour la suspension A.

A		B		C		IPS	78
Larves	M.P.%	Larves	M.P.%	Larves	M.P.%	Larves	M.P.%
2400	0	2400	0	2400	0	2400	0
2100	- 0.28						
1800	0.27	1800	0.45	1800	0.82	1800	1.5
1500	0.94						
1200	1.14	1200	0.09	1200	2.32	1200	2.35
900	1.98						
600	2.10	600	0.78	600	2.93	600	2.34

* Moyenne pondérée de l'imprécision (%)

Le calcul de cette moyenne pondérée confirme, pour chaque suspension une tendance à la diminution de l'imprécision en fonction du nombre de larves.

Que ce soit par comparaison des DL_{50} ou des coefficients de dilution, on constate dans les deux cas une diminution significative de l'imprécision en fonction du nombre de larves. Ce résultat n'est pas surprenant quand on sait qu'un test est d'autant plus puissant qu'il porte sur des effectifs plus importants.

3.2. Intervalle de confiance d'un test de 100 larves par concentration -

Nous avons opéré pour la suspension A d'IPS 80, 10 tirages au sort successifs, de 4 lots parmi les 16 lots testés.

Ces tirages au sort sont indépendants : ils sont l'équivalent de 10 lots de 100 larves par concentration, avec pour seule variable : le nombre de larves.

Le tableau ci-dessous indique les DL_{50} et les intervalles de confiance correspondant pour chaque tirage au sort (annexe - tableau détaillé n°2).

Tirage N°	DL_{50} (exprimée en dilution) = x_i	x_i^2
1	4.041 < 4.364 < 4.761	19.044
2	4.675 < 5.136 < 5.805	26.378
3	4.028 < 4.304 < 4.616	18.524
4	3.279 < 4.061 < 5.333	16.492
5	4.259 < 4.576 < 4.951	20.940
6	3.092 < 4.118 < 6.429	16.958
7	3.916 < 4.185 < 4.495	17.514
8	4.401 < 4.879 < 5.581	23.805
9	4.234 < 4.641 < 5.194	21.539
10	3.945 < 4.274 < 4.677	18.267

Ce petit échantillon de $n = 10$ tirages au sort nous permet de calculer une DL_{50} moyenne de $m = 4.4538$

L'observation de cette moyenne permet d'assigner à la moyenne théorique inconnue μ l'intervalle de confiance à 5% : $m \pm \frac{tS}{\sqrt{n}}$. S étant l'écart-type estimé sur l'échantillon,

tillon, et t la valeur donnée par la table pour $n - 1$ degré de liberté et le risque 5% (Schwartz). Cette méthode est valable si la distribution du caractère étudié est normale.

$$S^2 = \frac{1}{n-1} [\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}] = 0.122073 \quad \frac{t S}{\sqrt{n}} = 0.25$$

L'intervalle de confiance assigné à la moyenne théorique μ est donc pour un risque 5% :

4.4538 ± 0.25 soit :

$$\underline{4.2038 < \mu < 4.7038}$$

pour un risque 1%. $3.925 < \mu < 4.982$

Nous pouvons considérer la DL₅₀ obtenue avec le maximum de larves par concentration (annexe - tableau n°1), comme étant la plus approchée de cette moyenne théorique :

$$\mu \approx 4.489$$

Un test réalisé avec 6 concentrations et 100 larves par concentration, sur une suspension d'IPS 80 lyophilisé, nous fournit donc une DL₅₀ avec une imprécision maximale de 12%. Ceci avec un risque d'erreur de 1%.

3.3. Fiabilité du Standard IPS 78 - Evaluation de l'IPS 80 en Unités Internationales .

3.3.1. Fiabilité du Standard.

3.3.1.1. Fiabilité entre des tests séparés dans le temps.

Pour obtenir, lors de ce test, un maximum de points entre 14 et 86% de mortalité, il fallu procéder à des essais préalables, de manière à resserrer la fourchette des concentrations du produit considéré. S'il n'a fallu que 3 tests d'approche avec l'IPS 80, par contre 6 ont été nécessaires avec l'IPS 78, sans doute moins fiable.

Par comparaison des DL₅₀ de 2 tests effectués à 15 jours d'intervalle, et dans les mêmes conditions expérimentales, nous avons obtenu une variation de 20 % pour l'IPS 78 et de 4.8 % pour l'IPS 80.

3.3.1.2. Fiabilité de l'IPS 78 au sein d'un même test.

Le tableau suivant indique les intervalles de confiance de chaque DL₅₀ pour l'IPS 80 et IPS 78.

nbre de larves	DL50 (exprimées en dilution) IPS 80	DL50 (en UIT/mg) IPS 78
2400	4.489 ± 4.3 %	261.104 ± 68 %
1800	4.477 ± 13 %	268.926 ± 16 %
1200	4.401 ± 5.6 %	271.706 ± 28 %
600	4.364 ± 9 %	267.065 ± 59 %

Nous constatons que les intervalles de confiance des DL₅₀ de l'IPS 80 n'excèdent pas 13% alors que ceux de l'IPS 78 atteignent 68% avec une variation d'imprécision de 52% suivant le nombre de larves utilisées.

Il ressort de ces quelques expériences que l'IPS 78 semble moins fiable que l'IPS 80. Ceci peut être du aux propriétés d'auto-agrégation des cristaux, moins élevées dans l'IPS 80, entraînant ainsi une hétérogénéité plus importante de la suspension d'IPS 78.

3.3.2. Evaluation de l'IPS 80 en Unités Internationales.

Compte tenu de cette imprécision, nous pouvons titrer la suspension d'IPS 80 (2400 larves) en Unités Internationales par la formule suivante :

$$\frac{1000 \times CL_{50} \text{ Standard}}{CL_{50} \text{ préparation}} = \text{Titre UIT /mg}$$

$$IPS80 = \frac{1000 \times 0.261104}{0.016834} \quad IPS 80 = 15510 \text{ Unités Intern./mg}$$

IV - CONCLUSION

L'évaluation d'une suspension de *Bacillus thuringiensis* sérotype H14 en Unités Internationales *Aedes aegypti* n'est donc pas sans poser quelques difficultés. En effet, il ressort de ce travail que si l'imprécision du résultat dépend pour une petite partie du nombre de larves utilisées, elle dépend dans une large mesure de l'étalon de référence IPS 78.

Il serait alors préférable d'utiliser l'IPS 80 qui semble, d'après nos travaux, sujet à de moins grandes variations.

Toujours est il que la grande difficulté de ce titrage biologique réside dans le fait que les poudres de *Bacillus thuringiensis* sont suspensibles et douées de propriétés d'auto-agrégation leur conférant une certaine hétérogénéité, quelque soit l'intensité de l'agitation.

L'Organisation Mondiale de la Santé admet un coefficient de variation , entre 3 tests (4 lots de 25 larves par concentration) répartis sur 3 jours, n'excédant pas 20%.

Nos travaux (§ 3.3.1.1.) montrent que ce coefficient peut être largement abaissé , si l'on utilise l'IPS 80 comme étalon de référence.

- ANNEXE -

TABLEAU I et II

LISTING "ANALYSE PROBIT"

	Nbre de lots par concentration	LARVES	DL 50 (dilution)	DL 50 (ppm)	IMPRECISION (%)	MOYENNE PONDREE (%)
SOLUTION A 250 ppm IPS 80	16	2400	4,489	0,016834	0	0
	14	2100	4,514	0,016927	-0,55	-0,28
	12	1800	4,477	0,016789	0,27	0,27
	10	1500	4,357	0,016339	2,94	0,94
	8	1200	4,401	0,016504	1,96	1,14
	6	900	4,212	0,015795	6,17	1,98
	4	600	4,364	0,016365	2,79	2,10
	Nbre de lots par concentration	LARVES	DL 50 (dilution)	DL 50 (ppm)	IMPRECISION (%)	MOYENNE PONDREE (%)
SOLUTION B 62,5 ppm IPS 80	16	2400	18,960	0,017775	0	0
	12	1800	18,789	0,017615	0,9	0,45
	8	1200	19,077	0,017885	-0,62	0,09
	4	600	18,424	0,017272	2,83	0,78
	Nbre de lots par concentration	LARVES	DL 50 (dilution)	DL 50 (ppm)	IMPRECISION (%)	MOYENNE PONDREE (%)
SOLUTION C 15,625 ppm IPS 80	16	2400	69,141	0,016205	0	0
	12	1800	68,016	0,015941	1,63	0,82
	8	1200	65,457	0,015341	5,33	2,32
	4	600	65,855	0,015435	4,75	2,93

VARIATION DE LA DL 50 AU SEIN DE CHAQUE SUSPENSION EN FONCTION DU NOMBRE DE LARVES.

CALCUL DE L'IMPRECISION ET DE LA MOYENNE PONDREE. (Calcul de la DL 50 : Listing "Analyse probit")

TIRAGE N°:	LARVES	DL 50 (dilution)	DL 50 (ppm)
1	600	4,364	0,016365
2	600	5,136	0,019260
3	600	4,304	0,016140
4	600	4,061	0,015229
5	600	4,576	0,017160
6	600	4,118	0,015442
7	600	4,185	0,015694
8	600	4,879	0,018667
9	600	4,641	0,017404
10	600	4,274	0,016027

VARIATION DE LA DL 50 D'UNE SUSPENSION D'IPS 80 (A), CALCULEE SUR 10 ECHANTILLONS
DE 600 LARVES (100 LARVES X 6 CONCENTRATIONS D'INSECTICIDE).

IPS 80 - SUSPENSION A

ANALYSE PROBIT : 4 , 6 , 8 , 10 , 12 , 14 et 16 lots par concentration

essai
ref : A 4 lots 24 h
nb points 6

témoin
nb sujets 101 nb succès 4 p brut .040

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^{-2}

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	100	19	.190	.157
2	2.500	.398	99	24	.242	.211
3	3.333	.523	100	28	.280	.250
4	4.000	.602	100	45	.450	.427
5	5.000	.699	100	67	.670	.656
6	6.667	.824	100	74	.740	.729

correction
fin correction

$X_2 = 6.727$ NS

moy x = .58905 y = 4.82398

b = 3.46445 (2.75501 4.1.369) s = .361939
1/b = .288646

m = .6936 (.60647 .67769) s = .018168
DL 50 = 4.364 (4.041 4.761)

d9 = 1.00977 (.93208 1.12429) s = .049034
DL 90 = 10.228 (8.552 13.314)

essai
ref : A 6 lots 24 h
nb points 6

témoin
nb sujets 150 nb succès 9 p brut .060

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^{-2}

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	150	22	.147	.092
2	2.500	.398	149	35	.235	.186
3	3.333	.523	150	52	.367	.326
4	4.000	.602	150	73	.487	.454
5	5.000	.699	150	109	.727	.709
6	6.667	.824	150	112	.747	.730

correction
fin correction

$X_2 = 7.724$ NS

moy x = .59550 y = 4.88600

b = 3.93296 (3.30652 4.55940) s = .319613
1/b = .254261

m = .62449 (.59951 .65097) s = .013127
DL 50 = 4.212 (3.977 4.477)

d9 = .95033 (.89631 1.02283) s = .032277
DL 90 = 8.919 (7.876 10.540)

points doses p corr p att

1	2.000	.157	.120
2	2.500	.211	.201
3	3.333	.250	.343
4	4.000	.427	.448
5	5.000	.656	.581
6	6.667	.749	.738

points doses p corr p att

1	2.000	.092	.102
2	2.500	.186	.186
3	3.333	.326	.345
4	4.000	.454	.465
5	5.000	.709	.615
6	6.667	.730	.784

sommes brutes

SW = .290495711587ex 03
SWx= .171116631030ex 03
SWy= .140134571373ex 04

som car et prod ec

SWx2= .763277039800ex 01
SWy2= .983390255680ex 02
SWxy= .264433606941ex 02

sommes brutes

SW = .398431310579ex 03
SWx= .237265802722ex 03
SWy= .194673645671ex 04

som car et prod ec

SWx2= .978930940200ex 01
SWy2= .159146468971ex 03
SWxy= .385009710639ex 02

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : A 8 lots 24 H
nb points 6

temoin
nb sujets 200 nb succes 14 p brut .070

a 5% pr 4 dd1
 $X^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en IO -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	2.000	.301	199	25	.126	.060
2	2.500	.398	199	54	.271	.217
3	3.333	.523	200	65	.325	.274
4	4.000	.602	199	96	.492	.454
5	5.000	.699	200	125	.625	.597
6	6.667	.824	200	154	.770	.753

$X^2 = 5.344$ NS

moy x = .60528 y = 4.84959

b = 3.93449 (3.37015 4.49882) s = .287926
1/b = .254163

m = .64351 (.64122 .667+0) s = .011779
DL 50 = 4.401 (4.130 4.649)

d9 = .96923 (.91906 1.03469) s = .029497
DL 90 = 9.316 (8.300 10.631)

points	doses	p corr	p att
1	2.000	.060	.039
2	2.500	.217	.167
3	3.333	.274	.317
4	4.000	.454	.335
5	5.000	.597	.586
6	6.667	.753	.761

sommes brutes
SW = .505064362745ex 03
SWx= .305704560217ex 03
SWy= .244935495684ex 04

som car et prod ec
SWx2= .120625284860ex 02
SWy2= .192074161827ex 03
SWxy= .414593886985ex 02

fin

essai

ref : A 10 lots 24 H
nb points 6

temoin

nb sujets 250 nb succes 11 p brut .044

a 5% pr 4 dd1
 $X^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en IO -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	2.000	.301	249	42	.169	.130
2	2.500	.398	249	70	.281	.248
3	3.333	.523	250	89	.356	.326
4	4.000	.602	250	103	.412	.385
5	5.000	.699	250	137	.548	.527
6	6.667	.824	250	205	.620	.812

$X^2 = 16.258$ S

fact heter = 4.065

moy x = .59029 y = 4.82912

b = 3.49420 (2.19906 4.78934) s = .466548
1/b = .286188

m = .63920 (.57919 .71478) s = .024420
DL 50 = 4.357 (3.795 5.185)

d9 = 1.00596 (.88228 1.26204) s = .068401
DL 90 = 10.138 (7.626 18.283)

points doses p corr p att

1	2.000	.130	.119
2	2.500	.248	.200
3	3.333	.326	.342
4	4.000	.385	.448
5	5.000	.527	.583
6	6.667	.812	.741

sommes brutes

SW = .715905909501ex 03
SWx= .422594657295ex 03
SWy= .34571968480ex 04

som car et prod ec

SWx2= .186731014940ex 02
SWy2= .442446122170ex 03
SWxy= .622475631669ex 02

fin

essai

ref : A I4 lots 24 H
nb points 6

témoin

nb sujets 350 nb succès 14 p brut .040

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^{-2}

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	350	51	.146	.110
2	2.500	.398	350	91	.260	.229
3	3.333	.523	350	108	.309	.280
4	4.000	.602	350	154	.440	.417
5	5.000	.699	350	198	.566	.548
6	6.667	.824	300	265	.757	.747

correction

fin correction

$X_2 = 7.618$ NS

moy x = .39325 y = 4.78774

b = 3.46183 (3.07855 3.84511) s = .195553
1/b = .288865

m = .65457 (.63607 .67459) s = .009825
DL 50 = 4.514 (4.346 4.741)

d9 = 1.02476 (.97851 1.08172) s = .026329
DL 90 = 10.587 (9.517 12.070)

points	doses	p corr	p att
1	2.000	.110	.110
2	2.500	.129	.187
3	3.333	.180	.344
4	4.000	.417	.428
5	5.000	.548	.561
6	6.667	.747	.741

sommes brutes

SW = .1000001413ex 04
SWx = .595033420480ex 03
SWy = .480210169679ex 04

som car et prod ec

SWxz = .61499491340ex 02
SWyz = .321005579846ex 03
SWxy = .90526688130ex 02

essai

ref : A I2 lots 24H
nb points 6

témoin

nb sujets 301 nb succès 16 p brut .053

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^{-2}

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	299	49	.164	.117
2	2.500	.398	299	83	.278	.237
3	3.333	.523	300	93	.310	.271
4	4.000	.602	299	129	.431	.400
5	5.000	.699	300	172	.573	.549
6	6.667	.824	300	235	.783	.71

fin correction

$X_2 = 11.490$ S
fact heter = 2.675

moy x = .59685 y = 4.80831

b = 3.53801 (2.51180 4.56423) s = .369673
1/b = .282644

m = .65103 (.60460 .70741) s = .018517
DL 50 = 4.477 (4.023 5.098)

d9 = 1.01325 (.91101 1.19199) s = .050610
DL 90 = 10.310 (8.147 15.559)

points	doses	p corr	p att
1	2.000	.117	.108
2	2.500	.237	.185
3	3.333	.271	.325
4	4.000	.400	.431
5	5.000	.549	.567
6	6.667	.71	.730

sommes brutes

SW = .822961031989ex 03
SWx = .9118312548ex 03
SWy = .395.0j5j504ex 04

som car et prod ec

SWxz = .21046305120ex 02
SWyz = .21400003.2ex 03
SWxy = .74420195890ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : ips 80 A I6 lots 24 II
nb points 6

temoin

nb sujets 400 nb succes 19 p brut .048

a 5% pr 4 ddl
 $\chi^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^{-2}

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	2.000	.301	399	59	.148	.105
2	2.500	.398	399	105	.263	.226
3	3.333	.523	400	127	.318	.283
4	4.000	.602	399	179	.449	.421
5	5.000	.699	400	228	.570	.549
6	6.666	.824	400	306	.765	.753

$\chi^2 = 8.012$ NS

moy x = .59571 y = 4.80061

b = 3.53048 (3.16432 3.89664) s = .186816
1/b = .283247

m = .65219 (.63507 .67054) s = .009048
DL 50 = 4.489 (4.316 4.683)

d9 = 1.01518 (.97270 1.06679) s = .024004
DL 90 = 10.356 (9.391 11.663)

points	doses	p corr	p att
1	2.000	.105	.108
2	2.500	.226	.185
3	3.333	.283	.324
4	4.000	.421	.430
5	5.000	.549	.566
6	6.666	.753	.728

sommes brutes

SW = .111504206223ex 04
SWx= .664242510460ex 03
SWy= .535288028086ex 04

som car et prod ec

SWx2= .286529943750ex 02
SWy2= .365151655063ex 03
SWxy= .101158375017ex 03

fin

IPS 80 - SUSPENSION B

ANALYSE PROBIT : 4 , 8 , 12 et 16 lots par concentration

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : B 4 lots
nb points 6

temoin

nb sujets 101 nb succes 4 p brut .020

a 5% pr 4 ddl
 $X^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en IO -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	8.333	.921	100	21	.210	.194
2	11.111	1.046	100	35	.350	.337
3	14.285	1.155	100	30	.300	.286
4	16.667	1.222	100	43	.430	.418
5	20.000	1.301	100	57	.570	.561
6	25.000	1.398	100	68	.680	.674

correction
fin correction

$X^2 = 6.785$ NS

moy x = 1.19031 y = 4.80009

b = 2.66305 (1.95023 3.37586) s = .636381
1/b = .375510

m = 1.26538 (1.22408 1.31826) s = .024026
DL 50 = 18.424 (16.753 20.809)

d9 = 1.74661 (1.62379 1.95530) s = .084571
DL 90 = 55.797 (42.052 90.220)

points	doses	p corr	p att
1	8.333	.194	.179
2	11.111	.337	.279
3	14.285	.486	.384
4	16.667	.418	.454
5	20.000	.561	.538
6	25.000	.674	.638

sommes brutes

SW = .333614491659ex 03
SWx= .397104747649ex 03
SWy= .160138064510ex 04

som car et prod ec

SWxz= .756066402100ex 01
SWyz= .60403402454ex 02
SWxy= .201344093199ex 02

fin

essai

ref : B 8 lots
nb points 6

temoin

nb sujets 199 nb succes 11 p brut .055

a 5% pr 4 ddl
 $X^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en IO -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	8.333	.921	200	34	.170	.121
2	11.111	1.046	199	69	.347	.309
3	14.285	1.155			0.000	.000
4	16.667	1.222	200	81	.405	.370
5	20.000	1.301	200	111	.555	.529
6	25.000	1.398	200	144	.720	.704

correction

3 14.286 1.155 200 57 .285 .243

fin correction

$X^2 = 18.646$ S

fact heter = 4.661

moy x = 1.20877 y = 4.76289

b = 3.30510 (1.53667 5.07153) s = .636321
1/b = .302563

m = 1.28051 (1.20434 1.41406) s = .037774
DL 50 = 19.077 (16.008 25.945)

d9 = 1.66826 (1.49661 2.20737) s = .128019
DL 90 = 46.587 (31.377 161.203)

points doses p corr p att

1	8.333	.121	.117
2	11.111	.309	.219
3	14.286	.243	.339
4	16.667	.370	.423
5	20.000	.529	.527
6	25.000	.704	.651

sommes brutes

SW = .567462293559ex 03
SWx= .685690438023ex 03
SWy= .270180820081ex 04

som car et prod ec

SWxz= .1151246060990ex 02
SWyz= .144404673865ex 03
SWxy= .380499278420ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : B I6 lots 24 h
nb points 6

temoin
nb sujets 400 nb succes 19 p brut .048

a 5% pr 4 dd1
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10 -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	8.333	.921	400	69	.173	.131
2	11.111	1.046	398	117	.294	.259
3	14.286	1.155	398	129	.324	.290
4	16.667	1.222	400	177	.443	.415
5	20.000	1.301	400	215	.538	.514
6	25.000	1.398	398	280	.704	.689

correction

fin correction

$X_2 = 9.638$ S
fact heter = 2.409

moy x = 1.20606 y = 4.76495

b = 3.27441 (2.39440 4.15442) s = .317005
1/b = .305399

m = 1.27784 (1.23831 1.32855) s = .016254
DL 50 = 18.960 (17.311 21.309)

d9 = 1.66923 (1.56527 1.84530) s = .050438
DL 90 = 46.690 (36.751 /0.033)

points	doses	p corr	p att
1	8.333	.131	.121
2	11.111	.259	.224
3	14.286	.290	.344
4	16.667	.415	.427
5	20.000	.514	.530
6	25.000	.689	.653

sommes brutes
SW = .116397204083ex 04
SWx= .140382304551ex 04
SWy= .55462265419ex 04

som car et prod ec
SWx2= .239759058300ex 02
SWy2= .266701303537ex 03
SWxy= .785069145840ex 02

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : B I2 lots
nb points 6

temoin
nb sujets 300 nb succes 10 p brut .033
a 5% pr 4 dd1
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10 -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	8.333	.921	300	49	.163	.134
2	11.111	1.046	298	90	.302	.278
3	14.286	1.155	299	89	.298	.273
4	16.667	1.222	300	126	.420	.400
5	20.000	1.301	300	166	.553	.538
6	25.000	1.398	298	211	.708	.698

correction
fin correction

$X_2 = 13.972$ S
fact heter = 3.493

moy x = 1.20255 y = 4.76558

b = 3.28550 (2.09789 4.47510) s = .427810
1/b = .304368

m = 1.27390 (1.22116 1.34809) s = .042862
DL 50 = 18.789 (16.640 22.289)

d9 = 1.66396 (1.53542 1.93320) s = .072006
DL 90 = 46.128 (34.153 85.743)

points	doses	p corr	p att
1	8.333	.134	.123
2	11.111	.278	.227
3	14.286	.273	.348
4	16.667	.400	.431
5	20.000	.538	.536
6	25.000	.698	.658

sommes brutes
SW = .911232878309ex 03
SWx= .109580449696ex 04
SWy= .434255590618ex 04

som car et prod ec
SWx2= .190844972600ex 02
SWy2= .21997885297ex 03
SWxy= .627020464570ex 04

fin

IPS 80 - SUSPENSION C

ANALYSE PROBIT : 4 , 8 , 12 et 16 lots par concentration

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : C 8 lots
nb points 6

témoin

nb sujets 201 nb succès 7 p brut .055

a 5% pr 4 dd1
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	33.333	1.523	199	38	.191	.162
2	40.000	1.602	200	56	.290	.254
3	50.000	1.699	200	55	.275	.249
4	66.667	1.524	200	95	.475	.456
5	80.000	1.901	200	152	.660	.511
6	100.000	2.000	199	143	.19	.08

correction
fin correction

$X_2 = 24.690$ S
fact heter = 6.1.2

moy x = 1.78130 y = 4.3796

b = 3.63822 (1.84512 5.43132) s = .645929
1/b = .274859

m = 1.81596 (1.73522 1.91894) s = .33092
DL 50 = 765.457 (54.352 82.94)

d9 = 2.16321 (2.02519 2.55948) s = .096234
DL 90 = 147.301 (105.973 362.645)

points doses p corr p att

1	33.333	.162	.143
2	40.000	.254	.215
3	50.000	.249	.335
4	66.667	.450	.514
5	80.000	.51	.624
6	100.000	.08	.740

sommes brutes

SW = .598562242'00ex 0
SWx= .10662180.801ex 04
SWy= .2917331.197ex 04

som car et prod ec

SWx2= .147940972100ex 02
SWy2= .2203144.653ex 03
SWxy= .238242.57470ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : C 4 lots
nb points 6

témoin

nb sujets 99 nb succès 5 p brut .051

a 5% pr 4 dd1
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	33.333	1.523	190	25	.250	.210
2	40.000	1.602	100	27	.270	.231
3	50.000	1.699	100	26	.260	.221
4	66.667	1.524	100	47	.470	.442
5	80.000	1.903	100	77	.730	.716
6	100.000	2.000	99	75	.758	.745

correction
fin correction

$X_2 = 12.85$ S
fact heter = 3.209

moy x = 1.78469 y = 4.6767

b = 3.60813 (1.73266 5.48359) s = .675599
1/b = .277152

m = 1.81859 (1.73290 1.92938) s = .035390
DL 50 = 65.855 (54.063 84.993)

d9 = 2.17377 (2.02479 2.61084) s = .105555
DL 90 = 149.202 (105.875 408.164)

points doses p corr p att

1	33.333	.210	.143
2	40.000	.231	.217
3	50.000	.221	.333
4	66.667	.442	.508
5	80.000	.716	.620
6	100.000	.745	.744

sommes brutes

SW = .286980840637ex 03
SWx= .512170583167ex 03
SWy= .139979830371ex 04

som car et prod ec

SWx2= .702986080900ex 01
SWy2= .104353470298ex 03
SWxy= .253646297851ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : C 6 lots
nb points 6

temoin
nb sujets 400 nb succes 19 p brut .048
a 5% pr 4 dd1
 $X^2 = 9.490 \quad t = 2.776$

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	33.333	1.523	398	81	.20+	.164
2	40.000	1.602	399	90	.226	.157
3	50.000	1.699	400	118	.295	.260
4	66.667	1.824	398	186	.467	.441
5	80.000	1.903	399	283	.709	.695
6	100.000	2.000	401	277	.691	.675

correction
fin correction

$X^2 = 20.91$ S
fact heter = 7.220

moy x = 1.7900 y = 4.82425

b = 3.55483 (2.14026 4.96941) s = .0095.2
1/b = .28130,

m = 1.63974 (1.77737 1.9201) s = .025019
DL 50 = 69.141 (59.92 83.1)

d9 = 2.20025 (2.07205 2.48270) s = .073964
DL 90 = 150.580 (118.046 303.7)

points	doses	p corr	p att
1	33.333	.164	.130
2	40.000	.187	.199
3	50.000	.260	.308
4	66.667	.441	.478
5	80.000	.695	.589
6	100.000	.675	.716

sommes brutes
SW = .1140/63760/ex 04
SWx= .20423095109/ex 04
SWy= .550333927_4/ex 04

som car et prod ec
SWz= .27856452500/ex 02
SWy2= .38068-8.8 0/ex 03
SWxy= .989542673220/ex 02

essai
ref : C 12 lots
nb points 6

temoin
nb sujets 300 nb succes 10 p brut .033
a 5% pr 4 dd1
 $X^2 = 9.490 \quad t = 2.776$

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	33.333	1.523	199	3	.191	.163
2	40.000	1.602	299	68	.227	.201
3	50.000	1.699	300	95	.317	.293
4	66.667	1.824	298	142	.477	.453
5	80.000	1.903	299	200	.696	.685
6	100.000	2.000	301	207	.688	.677

correction
1 33.333 1.523
fin correction 298 60 .201 .174

$X^2 = 15.740$ S
fact heter = 3.935

moy x = 1.78295 y = 4.83185

b = 3.38598 (2.23307 4.53888) s = .415312
1/b = .295336

m = -1.43261 (1.77065 1.89959) s = .021782
DL 50 = 68.016 (60.069 79.358)

d9 = 2.21110 (2.09265 2.44184) s = .062094
DL 90 = 162.591 (123.780 276.590)

points	doses	p corr	p att
1	33.333	.174	.147
2	40.000	.201	.218
3	50.000	.293	.325
4	66.667	.455	.488
5	80.000	.685	.594
6	100.000	.777	.715

sommes brutes
SW = .909250231929/ex 03
SWx= .1621143995-7/ex 01
SWy= .4393356306/ex 04

som car et prod ec
SWz= .228143611600/ex 02
SWy2= .2773054085/ex 03
SWxy= .7724091945/ex 02

fin

- IPS 78 -

ANALYSE PROBIT : 4 , 8 , 12 et 16 lots par concentration

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

REF : IPS 78 4 LOTS
nb points 6

temoin

nb sujets 99 nb succes 4 p brut .040

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en UI

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	150.000	2.176	100	26	.260	.229
2	170.000	2.230	100	34	.340	.312
3	190.000	2.279	100	34	.520	.500
4	210.000	2.322	100	34	.340	.312
5	230.000	2.362	100	43	.430	.406
6	250.000	2.398	100	51	.510	.489

correction

fin correction

$X_2 = 11.810$ S
fact heter = 2.953

moy x = 2.19952 y = 4.68717

b = 2.46127 (-1.07898 6.00153) s = 1.275308
1/b = .406294

m = 2.42662 (-2.31650 2.04473) s = -.048950
DL 50 = 267.065 (-207.53 110.849)

d9 = 2.94730 (-2.55897 .82806) s = -.311764
DL 90 = 885.734 (-364.219 6.731)

points	doses	p corr	p att
1	150.000	.249	.269
2	170.000	.312	.315
3	190.000	.500	.358
4	210.000	.312	.399
5	230.000	.406	.437
6	250.000	.489	.472

sommes brutes

SW = .3476/4401.4ex 03
SWx= .7491.4022839ex 03
SWy= .154702221.488ex 04

som car et prod ec

SWxz= .18153948e000ex 01
SWyz= .440774495ex 02
SWxy= .440818.0j000ex 01

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : 78 8 lots
nb points 6

temoin

nb sujets 201 nb succes 8 p brut .040

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en UI

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	150.000	2.176	202	50	.448	.216
2	170.000	2.230	200	67	.335	.307
3	190.000	2.279	200	87	.435	.412
4	210.000	2.322	200	92	.460	.438
5	230.000	2.362	200	92	.460	.438
6	250.000	2.398	200	85	.425	.401

correction

fin correction

$X_2 = 9.430$ NS

moy x = 2.29950 y = 4.67037

b = 2.44899 (-1.42010 3.47787) s = .524942
1/b = .408332

m = 2.43410 (-2.38606 2.53984) s = .039230
DL 50 = 271.706 (-243.453 346.610)

d9 = 2.93740 (-2.76099 3.43583) s = .172154
DL 90 = 906.563 (-576.752 2727.934)

points	doses	p corr	p att
1	150.000	.216	.264
2	170.000	.307	.309
3	190.000	.412	.352
4	210.000	.438	.394
5	230.000	.438	.430
6	250.000	.401	.465

sommes brutes

SW = .649938661020ex 03
SWx= .149453390430ex 04
SWy= .303543229806ex 04

som car et prod ec

SWxz= .362892335000ex 01
SWyz= .311943718850ex 02
SWxy= .888718794500ex 01

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : 78 12 lots
nb points 6

temoin
nb sujets 300 nb succes 15 p brut .050
a 5% pr 4 ddl
 $X^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en UI

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	150.000	2.170	301	75	.249	.210
2	170.000	2.230	300	98	.327	.291
3	190.000	2.279	300	124	.413	.382
4	210.000	2.322	300	129	.430	.400
5	230.000	2.362	299	139	.465	.437
6	250.000	2.398	300	136	.453	.425

correction
fin correction

$X^2 = 5.873$ NS

moy x = 2.30114 y = 4.64460

b = 2.76600 (1.90175 3.63024) s = .440942
1/b = .361533

m = 2.42963 (2.39277 2.49429) s = .025897
DL 50 = 268.926 (247.044 312.099)

d9 = 2.89296 (2.75061 3.16336) s = .105292
DL 90 = 781.548 (563.135 1456.652)

essai
ref : 78 16 lots
nb points 6

temoin
nb sujets 400 nb succes 19 p brut .048
a 5% pr 4 ddl
 $X^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en UI

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	150.000	2.176	401	99	.247	.209
2	170.000	2.230	400	131	.328	.294
3	190.000	2.279	400	163	.420	.391
4	210.000	2.322	400	165	.463	.436
5	230.000	2.362	399	177	.469	.442
6	250.000	2.398	400	182	.455	.428

correction
fin correction

$X^2 = 11.870$ S
fact heter = 2.968

moy x = 2.30091 y = 4.66916

b = 2.85449 (1.04233 4.66665) s = .652796
1/b = .350326

m = 2.41681 (2.35752 2.63260) s = .049547
DL 50 = 261.104 (227.782 429.143)

d9 = 2.86577 (2.64333 3.85092) s = .217505
DL 90 = 734.131 (439.878 7094.504)

points	doses	p corr	p att
1	150.000	.210	.242
2	170.000	.291	.291
3	190.000	.382	.336
4	210.000	.400	.383
5	230.000	.437	.426
6	250.000	.425	.465

points	doses	p corr	p att
1	150.000	.209	.246
2	170.000	.294	.297
3	190.000	.391	.347
4	210.000	.436	.394
5	230.000	.442	.438
6	250.000	.428	.479

sommes brutes
SW = .932024044854ex 03
SWx= .21447202896ex 04
SWy= .43288776628ex 04

som car et prod ec
SWx2= .514323835000ex 01
SWy2= .452228850890ex 02
SWxy= .142261792040ex 02

fin

sommes brutes
SW = .126184435102ex 04
SWx= .290339206780ex 04
SWy= .589175486375ex 04

som car et prod ec
SWx2= .696384667000ex 01
SWy2= .686123835020ex 02
SWxy= .198781993910ex 02

fin

IPS '80 - SUSPENSION A

ANALYSE PROBIT DE 10 TIRAGES AU SORT DE 4 LOTS
PAR CONCENTRATION

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : A 4 lots
nb points 6

temoin

nb sujets 100 nb succes 3 p brut .030

a 5% pr 4 ddl

X2 = 9.490 t = 2.776

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	2.000	.301	99	17	.172	.146
2	2.500	.398	100	31	.310	.289
3	3.333	.523	100	38	.380	.361
4	4.000	.602	100	42	.420	.402
5	5.000	.699	100	76	.760	.753
6	6.667	.824	100	72	.720	.711

correction

fin correction

X2 = 12.934 S
fact heter = 3.246

moy x = .55.3 y = 4.89.31

b = 3.24776 (1.53153 4.96399) s = .61823;
1/b = .30.904

m = .60859 (.51569 .72694) s = .033030
DL 50 = 4.061 (3.279 5.333)

d9 = 1.00318 (.83895 1.49862) s = .118816
DL 90 = 10.074 (6.302 31.322)

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : A 4 lots
nb points 6

temoin

nb sujets 100 nb succes 11 p brut .110

a 5% pr 4 ddl

X2 = 9.490 t = 2.776

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	2.000	.301	100	19	.190	.090
2	2.500	.398	100	25	.250	.157
3	3.333	.523	100	33	.330	.247
4	4.000	.602	100	45	.450	.382
5	5.000	.699	100	57	.570	.517
6	6.667	.824	100	83	.830	.809

correction

fin correction

X2 = 3.232 NS

moy x = .62824 y = 4.86044

b = 4.33309 (3.39804 5.26814) s = .477066
1/b = .230782

m = .66045 (.62934 .69471) s = .016675
DL 50 = 4.576 (4.259 4.951)

d9 = .95621 (.89145 1.05301) s = .041213
DL 90 = 9.041 (7.788 11.298)

points doses p corr p att

1	2.000	.146	.159
2	2.500	.289	.247
3	3.333	.361	.390
4	4.000	.402	.494
5	5.000	.53	.615
6	6.667	.711	.753

points doses p corr p att

1	2.000	.090	.060
2	2.500	.157	.128
3	3.333	.247	.275
4	4.000	.382	.400
5	5.000	.517	.566
6	6.667	.809	.761

sommes brutes

SW = .311074823489ex 03
SWx2= .179096621383ex 03
SWy= .132215401596ex 04

som car et prod ec

SWx2= .849245134500ex 01
SWy2= .10156185386ex 03
SWxy= .275314577592ex 02

fin

sommes brutes

SW = .211426963418ex 03
SWx2= .132827566098ex 03
SWy= .102762888077ex 04

som car et prod ec

SWx2= .439382088280ex 01
SWy2= .857288440704ex 02
SWxy= .190388224775ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : IPS 80 A 4 lots 24 heures
nb points 6

temoin
nb sujets 100 nb succes 4 p brut .040

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	2.000	.301	100	15	.150	.115
2	2.500	.390	99	19	.192	.158
3	3.333	.523	100	22	.220	.188
4	4.000	.602	99	50	.505	.484
5	5.000	.699	100	49	.490	.469
6	6.667	.824	100	64	.640	.625

correction
fin correction

$X_2 = 9.204$ NS

moy x = .60184 y = 4.66101

b = 3.11692 (2.3976 3.84009) s = .368962
1/b = .320829

m = .71060 (.66976 .76381) s = .023994
DL 50 = 5.136 (4.675 5.305)

d9 = 1.12176 (1.01809 1.28458) s = .067982
DL 90 = 13.236 (10.425 19.257)

points doses p corr p att

1	2.000	.115	.101
2	2.500	.158	.165
3	3.333	.188	.179
4	4.000	.284	.368
5	5.000	.469	.486
6	6.667	.625	.638

sommes brutes

SW = .2/8532356688ex 03
SWx= .1676-1439380ex 03
SWy= .129824091288ex 04

som car et prod ec

SWxz= .1345/4374400ex 01
SWyz= .8056972017.0ex 02
SWxy= .228961193635ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : A 4 lots
nb points 6

temoin
nb sujets 100 nb succes 8 p brut .080

a 5% pr 4 ddl
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10^-2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succes	p brut	p corr
1	2.000	.301	100	13	.130	.034
2	2.500	.390	99	25	.250	.188
3	3.333	.523	100	40	.400	.343
4	4.000	.602	100	40	.400	.343
5	5.000	.699	100	65	.650	.620
6	6.667	.824	100	84	.840	.820

correction
fin correction

$X_2 = 4.958$ NS

moy x = .61234 y = 4.90403

b = 4.45710 (3.59146 5.32275) s = .441656
1/b = .224561

m = .6537 (.60514 .6630) s = .015092
DL 50 = 4.304 (4.020 4.616)

d9 = .92140 (.86462 1.002.2) s = .035152
DL 90 = 8.345 (7.322 10.056)

points doses p corr p att

1	2.000	.054	.069
2	2.500	.188	.146
3	3.333	.348	.310
4	4.000	.444	.444
5	5.000	.420	.1+
6	6.667	.802	

sommes brutes

SW = .2/4.3/187012ex 03
SWx= .143739928.9ex 03
SWy= .115116302995ex 04

som car et prod ec

SWxz= .512662751200ex 01
SWyz= .106802467198ex 03
SWxy= .225498965710ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : A 4 lots
nb points 6

témoin

nb sujets 102 nb succès / p brut .069

a 5% pr 4 ddl

X² = 9.490 t = 2.776

doses en 10 -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	100	19	.190	.130
2	2.500	.398	100	32	.320	.270
3	3.333	.523	100	35	.350	.302
4	4.000	.602	100	41	.410	.367
5	5.000	.699	100	53	.530	.490
6	6.667	.824	100	70	.700	.678

essai

ref : A 4 lots
nb points 6

témoin

nb sujets 101 nb succès 4 p brut .040

a 5% pr 4 ddl

z = 9.490 t = 2.776

doses en 10 -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	100	14	.140	.105
2	2.500	.398	99	25	.253	.222
3	3.333	.523	100	34	.340	.313
4	4.000	.602	100	43	.430	.406
5	5.000	.699	100	65	.650	.636
6	6.667	.824	100	83	.830	.823

correction

fin correction

X² = 2.815 NS

moy x = .59390 y = 4.73993

b = 2.73456 (2.03990 3.46923) s = .364625
1/b = .363034m = .68831 (.64356 .74670) s = .026312
DL 50 = 4.879 (4.401 5.581)d9 = 1.15356 (1.03207 1.35584) s = .082594
DL 90 = 14.242 (10.766 22.690)

correction

fin correction

z = 3.256 NS

moy x = .59151 y = 4.87695

= 4.07489 (3.32587 4.82391) s = .382155
.b = .245405= .62171 (.59284 .65269) s = .015267
DL 50 = 4.185 (3.916 4.495)z = .93621 (.87641 1.02012) s = .036659
DL 90 = 8.634 (7.523 10.474)

points doses p corr p att

1	2.000	.130	.143
2	2.500	.270	.212
3	3.333	.302	.24
4	4.000	.367	.406
5	5.000	.495	.512
6	6.667	.678	.646

points doses p corr p att

1	2.000	.105	.096
2	2.500	.222	.181
3	3.333	.313	.344
4	4.000	.406	.468
5	5.000	.636	.624
6	6.667	.823	.795

sommes brutes

SW = .275564561830ex 03
SWx = .1b3657748618ex 03
SWy = .130615680338ex 04

som car et prod ec

SWxz = .1515617_700ex 01
SWyz = .598606_694lex 02
SWxy = .20180191569ex 02

fin

sommes brutes

SW = .277634702809ex 03
SWx = .16422506299ex 03
SWy = .135401121324ex 04

som car et prod ec

SWxz = .684733587700ex 01
SWyz = .11654221385ex 03
SWxy = .279021492711ex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

*** ANALYSE PROBIT ***

essai

ref : A 4 lots
nb points 6

témoin

nb sujets 101 nb succès 5 p brut .050

a 5% pr 4 dd1
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10 -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	.000	.301	100	14	.140	.095
2	.500	.398	99	25	.253	.214
3	3.333	.523	100	41	.410	.379
4	4.000	.602	100	45	.450	.421
5	5.000	.699	100	63	.630	.611
6	6.667	.824	100	63	.630	.611

correction

fin correction

 $X_2 = 5.887$ NS

moy x = .58980 y = 4.77268

b = .95995 (2.26239 3.65751) s = .355897
 1/b = .337844

m = .66660 (.62676 .71548) s = .022633
~~DL 50 = 4.641~~ (4.234 5.194)

d9 = 1.09957 (.996.0 1.26288) s = .068031
~~DL 90 = 12.577~~ (9.913 18.318)

points doses p corr p att

1	.000	.095	.140
2	.500	.214	.213
3	3.333	.379	.335
4	4.000	.421	.424
5	5.000	.611	.538
6	6.667	.611	.679

sommes brutes

SW = .29001149665lex 03
 SWx= .1710619/9140ex 03
 SWy= .13842286046lex 04

som car et prod ec

SWxz= .789496725400ex 01
 SWyz= .750572816823ex 02
 SWzy= .233686962023ex 02

fin

essai

ref : A 4 lots
nb points 6

témoin

nb sujets 100 nb succès 1 p brut .010

a 5% pr 4 dd1
 $X_2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10 -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	99	17	.172	.163
2	2.500	.398	35	35	1.000	1.000
3	3.333	.523	100	23	.230	.222
4	4.000	.602	100	54	.540	.535
5	5.000	.699	100	54	.540	.535
6	6.667	.824	100	82	.820	.81.

correction

2 2.500 .398 100 35 .350 .343
 fin correction

X2 = 21.650 S
 fact heter = 5.413

moy x = .57236 y = 4.86489

b = 3.19135 (1.05246 5.33024) s = .770494
 1/b = .313347

m = .61469 (.49026 .60517) s = .057259
~~DL 50 = 4.118~~ (3.092 6.429)

d9 = 1.01626 (.01759 1.93895) s = .2019/3
~~DL 90 = 10.382~~ (6.570 86.885)

points doses p corr p att

1	2.000	.163	.158
2	2.500	.24,	.245
3	3.333	.222	.385
4	4.000	.535	.464
5	5.000	.535	.600
6	6.667	.510	.748

sommes brutes

SW = .328613730062ex 0.
 SWx= .188198617059ex 0.
 SWy= .159964380952ex 04

som car et prod ec

SWxz= .911/20901400ex 01
 SWyz= .114506321861ex 03
 SWzy= .29096205909jex 02

fin

*** ANALYSE PROBIT ***

essai
ref : A 4 lots
nb points 6

témoin
nb sujets 101 nb succès 4 p brut .040

a 5% pr 4 ddl
 $X^2 = 9.490$ t = 2.776

doses en 10 -2

points	doses	x(d)	nb sujets	nb succès	p brut	p corr
1	2.000	.301	100	41	.410	.177
2	2.500	.398	100	22	.220	.188
3	3.333	.523	100	39	.390	.365
4	4.000	.602	100	46	.460	.438
5	5.000	.699	100	61	.610	.594
6	6.667	.824	100	76	.760	.750

correction
fin correction

$X^2 = 1.823$ NS

moy x = .58345 y = 4.84515

b = 3.27030 (2.57931 3.96129) s = .352546
1/b = .303782

m = .63080 (.59602 .67001) s = .018876
DL 50 = 4.274 (3.945 4.677)

d9 = 1.02268 (.93978 1.14662) s = .052765
DL 90 = 10.536 (8.705 14.016)

points	doses	p corr	p att
1	2.000	.177	.140
2	2.500	.188	.223
3	3.333	.365	.364
4	4.000	.438	.463
5	5.000	.594	.588
6	6.667	.750	.736

sommes brutes
SW = .298615334422ex 03
SWx= .1742273881ex 03
SWy= .14468357360lex 04

som car et prod ec
SWx2= .804580476100ex 01
SWy2= .8781730/269ex 02
SWxy= .263122060746ex 02

fin

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

De BARJAC (H.) et COZ (J.), 1979. Sensibilité comparée de six espèces différentes de moustiques à Bacillus thuringiensis var. israelensis.
Bull. wld. Hlth. Org., 57, 139-141.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (81). Fifth meeting of the scientific working group on Biological Control of Vectors. TDR/VEC-SWG(5)/81.3., page 17.

SCHWARTZ (D.), 1977. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Collection statistique en Biologie et en Médecine - Flammarion médecine-sciences.