

A close-up photograph of a brown moth with intricate wing patterns resting on a large, vibrant green leaf. The moth's wings are spread, showing a mix of brown, tan, and white markings. The leaf's veins are clearly visible, and the background is slightly blurred, emphasizing the moth and the text overlaid on the image.

Le coût biologique de la résistance de *H. armigera* aux pyréthrinoides au Bénin

A. DJIHINTO, P. PRUDENT, A. KATARY, E. PATHINVO, D. FOURNIER

PLAN

I - INTRODUCTION

II - MATERIELS ET METHODES

III - RESULTATS ET DISCUSSION

IV - CONCLUSION

I - INTRODUCTION

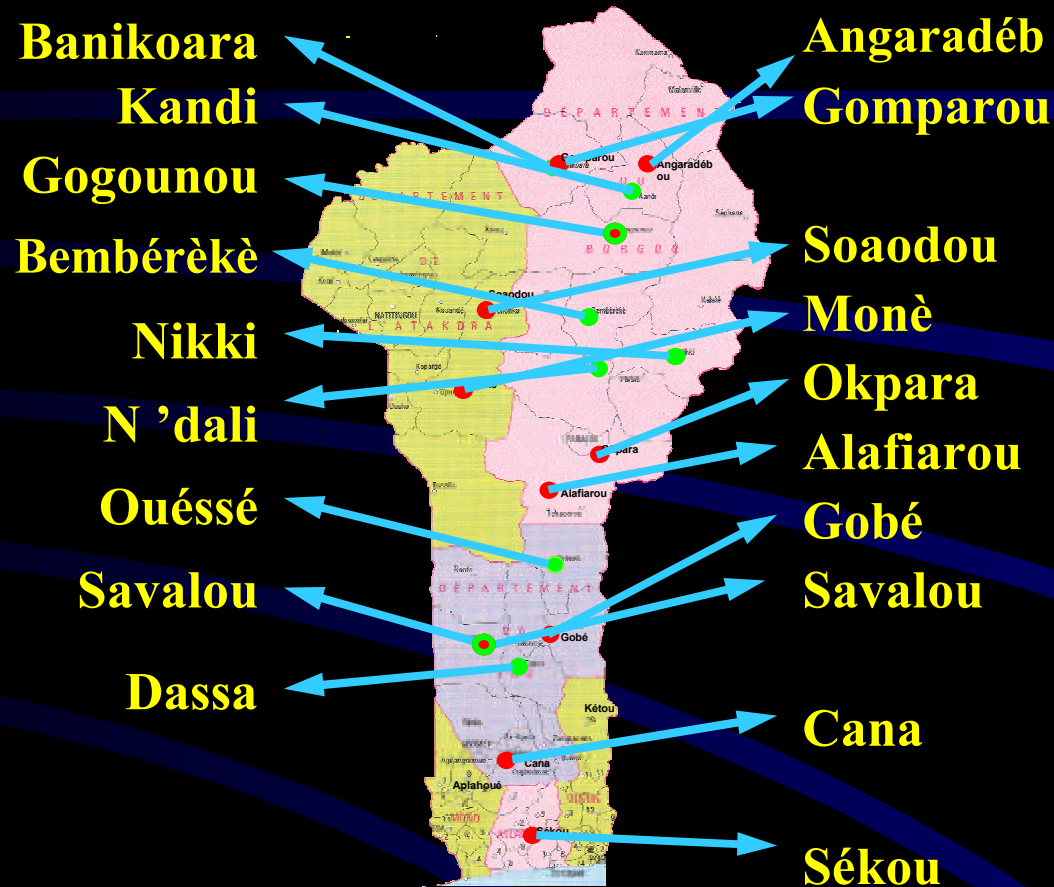
- Utilisation généralisée des pyréthrinoïdes au début des années 80s jusqu'à la campagne 97-98 au Bénin.
- Campagne 97-98 : échec des traitements au champ et confirmation de la résistance par des tests DL50 au laboratoire.
- Le principal mécanisme de résistance est la métabolisation des insecticides par les oxydases.
- La résistance peut être coûteuse en l'absence de traitement insecticide (Caspari, 1952; Crow, 1957).

- Avant l'introduction de l'insecticide, les allèles qui codent pour la résistance sont rares.
- Lorsqu'on introduit l'insecticide, cette fréquence augmente.
- Le coût biologique est toute chose qui désavantage les individus résistants en l'absence d'insecticide : temps de développement, capacité de reproduction, survie à travers chaque stade de développement...
- L'objectif est de mettre en évidence le coût biologique de la résistance et de comparer les paramètres biologiques des individus résistants et sensibles.



II - MATERIELS ET METHODES

- Souches étudiées



**Figure N° 1: Lieux de collecte des souches
de 1998 à 2004**

Le produit chimique :

La cyperméthrine a été utilisée pour réaliser les tests DL50 sur la première ou la deuxième génération pour le suivi de la résistance au champ.

Cette molécule a été utilisée aussi pour réaliser les tests DL50 sur plusieurs générations au laboratoire sans pression insecticide.

Réalisation des tests DL50

Classe de poids des chenilles

6 lots au moins (30 chenilles/lot)

5 doses insecticides + témoin

Pulvérisation du thorax de l'insecte par le micro-applicateur et comptage de chenilles mortes après 24h, 48h et 72h.

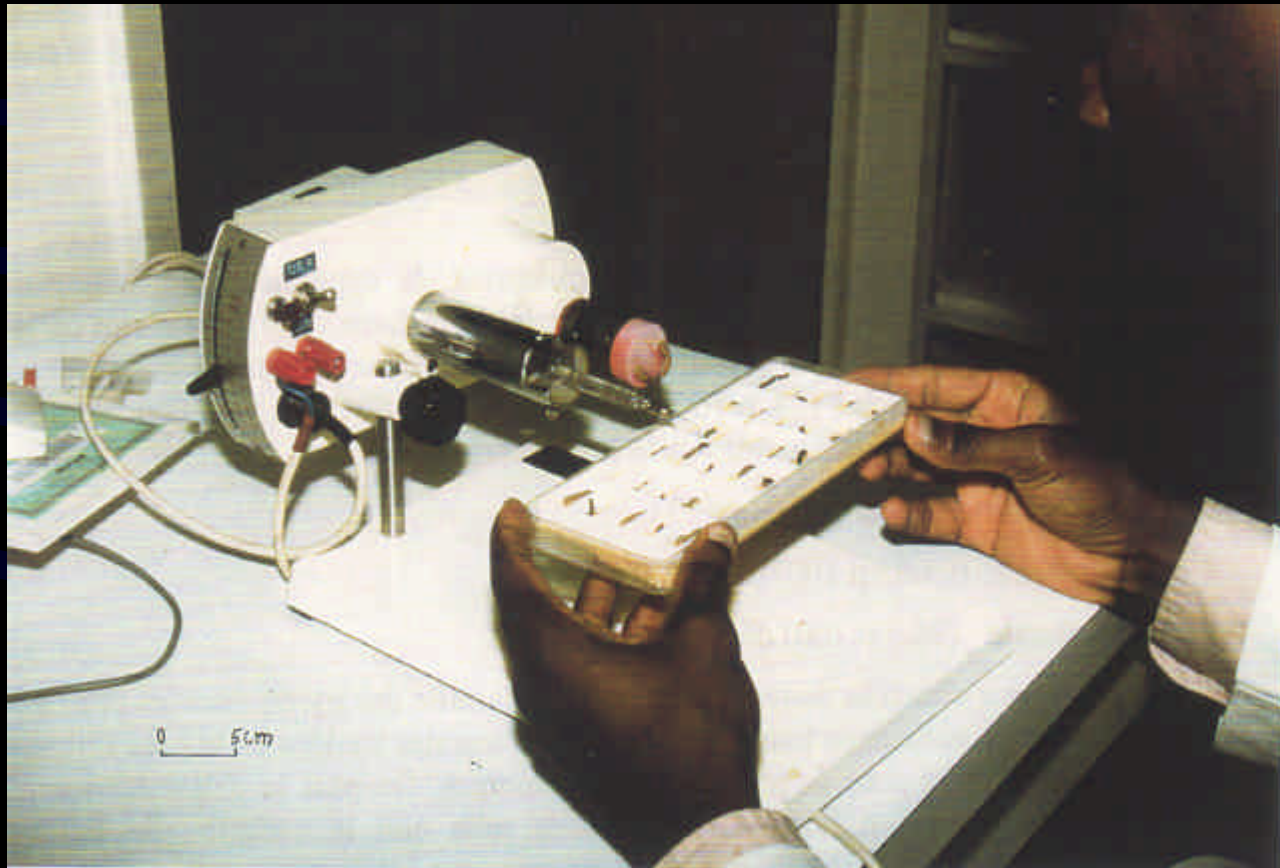


Figure N°2: Application topique d'insecticide

- Comparaison des paramètres biologiques

Trois expériences ont été réalisées pour la comparaison des paramètres biologiques :

- Durant la première expérience, la souche BK77 a été comparée à la souche AGB01.**

- Lors de la deuxième expérience, les individus à croissance lente de la souche AGB01 ont été comparés à ceux à croissance rapide de la même souche.
- La troisième expérience compare les trois souches OKP01, AGB03 et BK77.
- Les paramètres biologiques comparés sont :
 - Fécondité et nombre de mue larvaire
 - Temps de développement des insectes
 - Poids des insectes

Survie à travers chaque stade de développement

* Fécondité

16 à 21 pondeurs contenant chacun un couple de papillon ont été constitués pour chaque souche ou catégorie. Un comptage journalier du nombre d'œuf pondus par femelle a été effectué jusqu'à la mort du papillon.

*** Temps de développement**

Œuf : le temps de développement de 100 œufs par femelle a été suivi. Les œufs sont collectés toutes les 3h de 19h à 7h du matin. Les néonates ont été aussi dénombrés toutes les 3h jusqu'à la fin de l'éclosion.

Larve : le temps de développement des larves issues des œufs collectés a été observé pour chaque souche et pour chaque larve élevée individuellement.

Le nombre de mue larvaire est obtenu par l'observation journalière de la capsule céphalique

Chrysalides : Les chrysalides obtenues pour chaque souche ont été suivies individuellement pour le temps de développement; les mâles ont été distingués des femelles.

*** Poids des insectes**

Les larves ont été pesées individuellement tous les 3 jours à partir du 10ème jour jusqu'au dernier stade larvaire. Les chrysalides et les papillons ont été aussi pesés.

*** Survie à travers chaque stade**

Lors des observations réalisées pour le temps de développement, le nombre d'individus ayant survécu à travers chaque stade a été noté.

- Étude des lignées de *H. armigera*

Des lignées ont été constituées pour étudier les niveaux de résistance en fonction du temps larvaire.

- Analyses statistiques

Calcul des doses létales moyennes (DL50) :

Le logiciel DL50 du CIRAD a été utilisé.

- L'analyse suit la méthode log-probit et permet de déterminer les doses létales remarquables : DL10, DL50 et DL90 au seuil de 5% avec la droite de régression linéaire dose-mortalité. On reprend le test si la mortalité dans le témoin dépasse 10%.

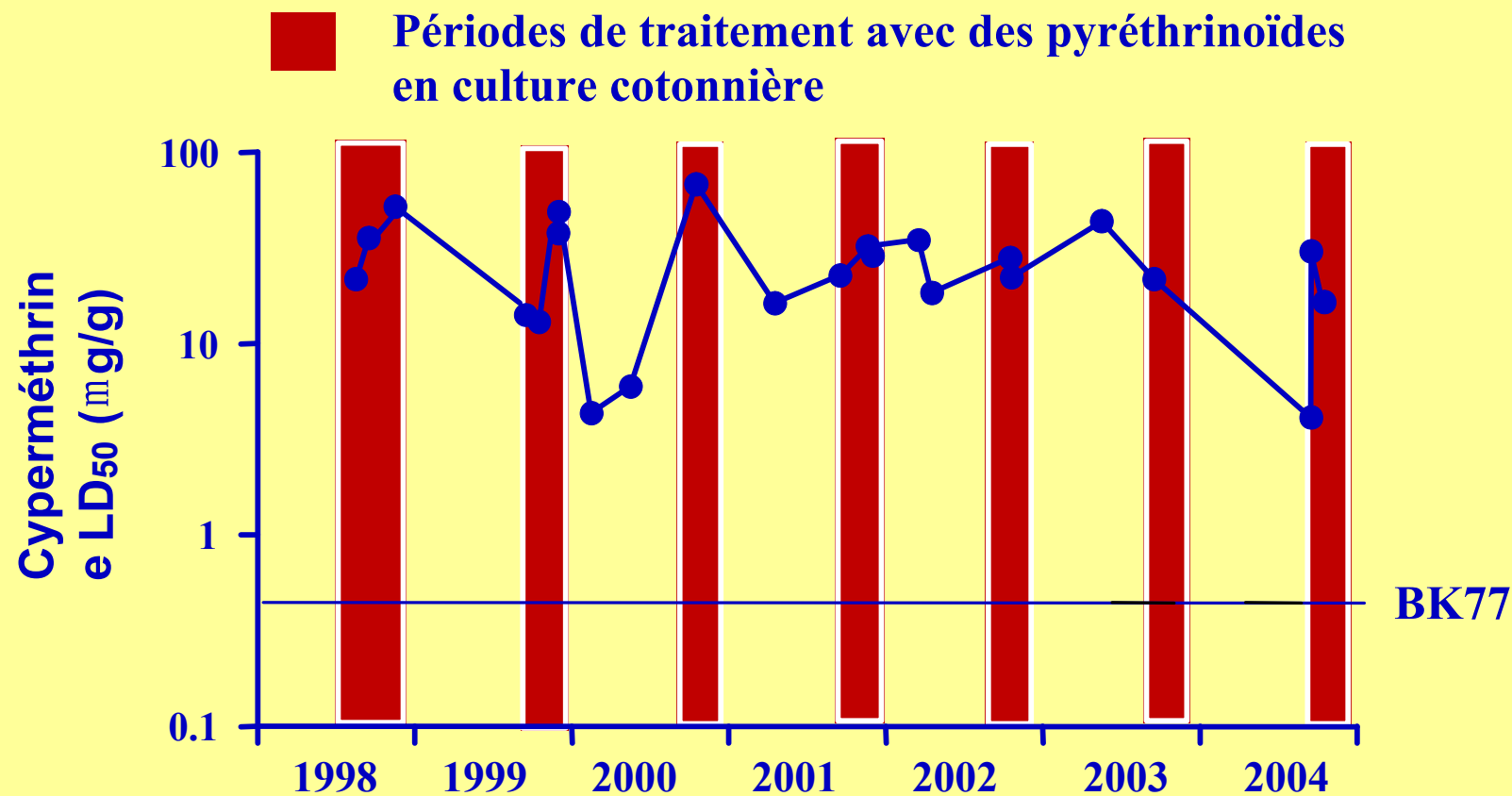
- Le logiciel PRISM et le STATITCF ont été utilisés pour analyser les données des paramètres biologiques.

Résultats et Discussion.

– Chute du niveau de résistance en l'absence d'insecticide : indice du coût biologique.

– Comparaison des paramètres biologiques : mesure du coût biologique.

- Chute du niveau de résistance en l'absence d'insecticide : indice du coût biologique



**Fig 3 : EVOLUTION DES DL50 DE LA CYPERMETHRINE
DES SOUCHES COLLECTEES AU CHAMP
G1 ou G2 (1998-2004)**

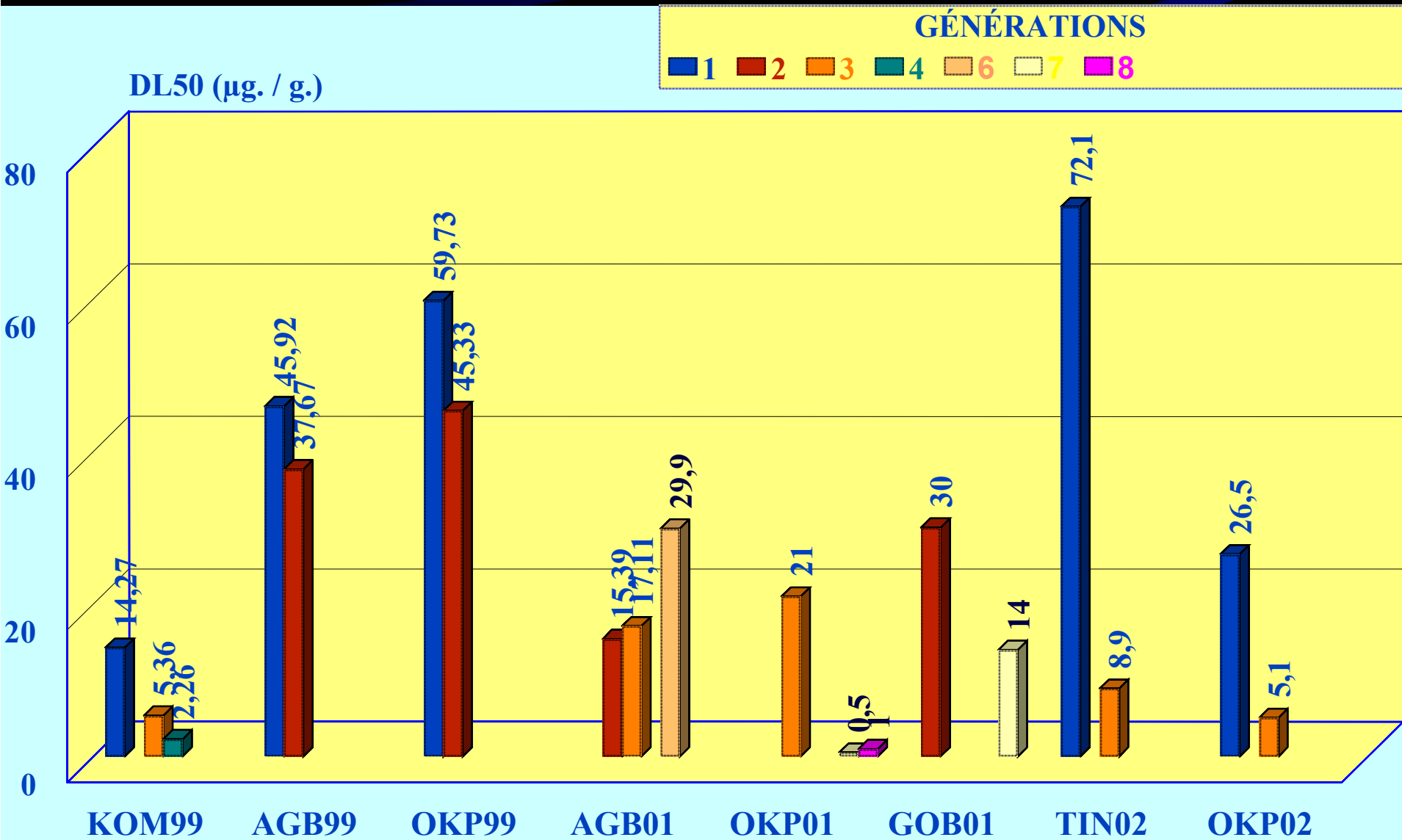


Fig 4 : ÉVOLUTION DE LA DL50 DE LA CYPERMÉTHRINE AU COURS DES GÉNÉRATIONS LORS DE L'ÉLEVAGE AU LABORATOIRE

– **Comparaison des paramètres biologiques : mesure du coût biologique.**

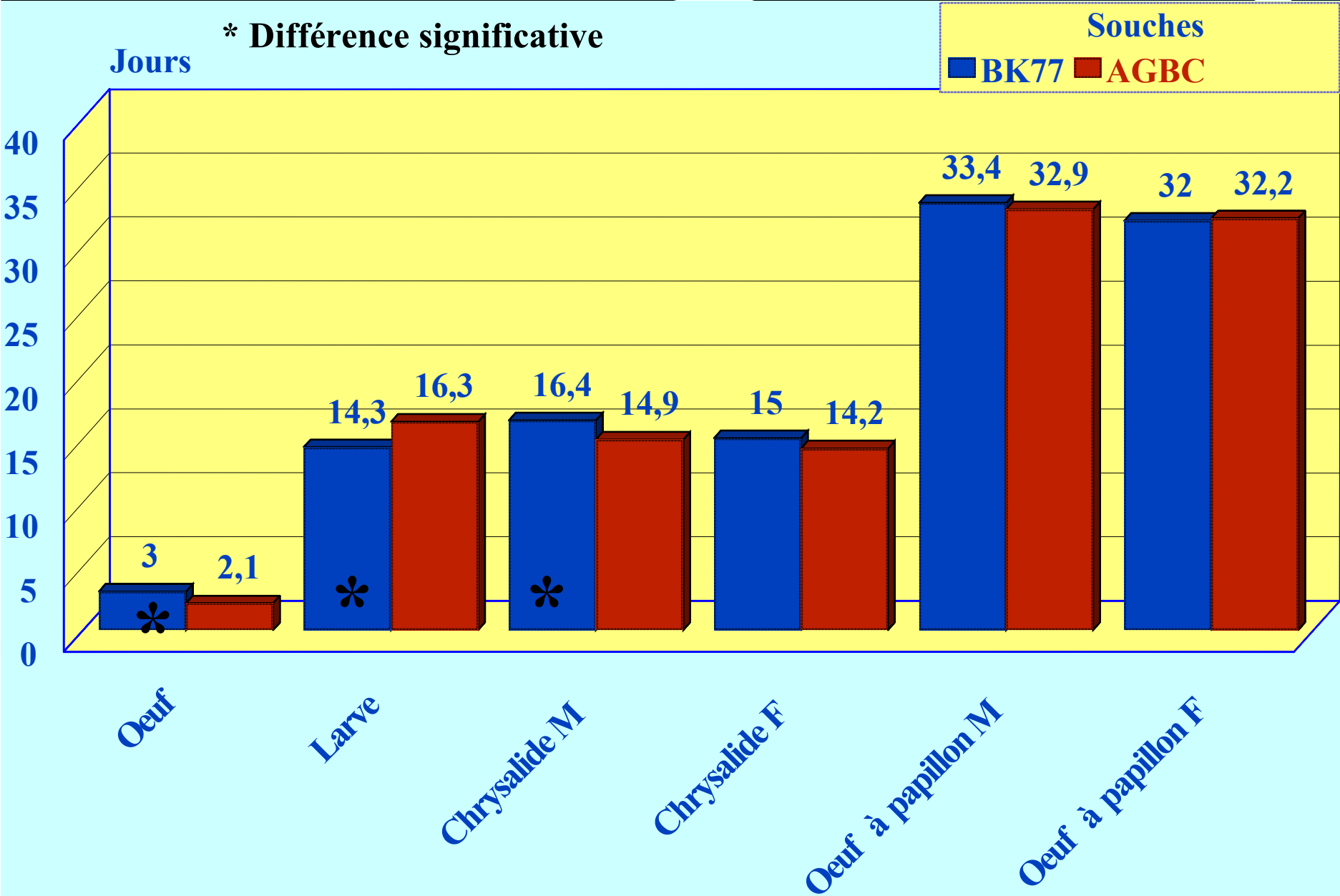


Fig n° 5: TEMPS DE DEVELOPPEMENT MOYEN DES DEUX SOUCHES DE H. ARMIGERA

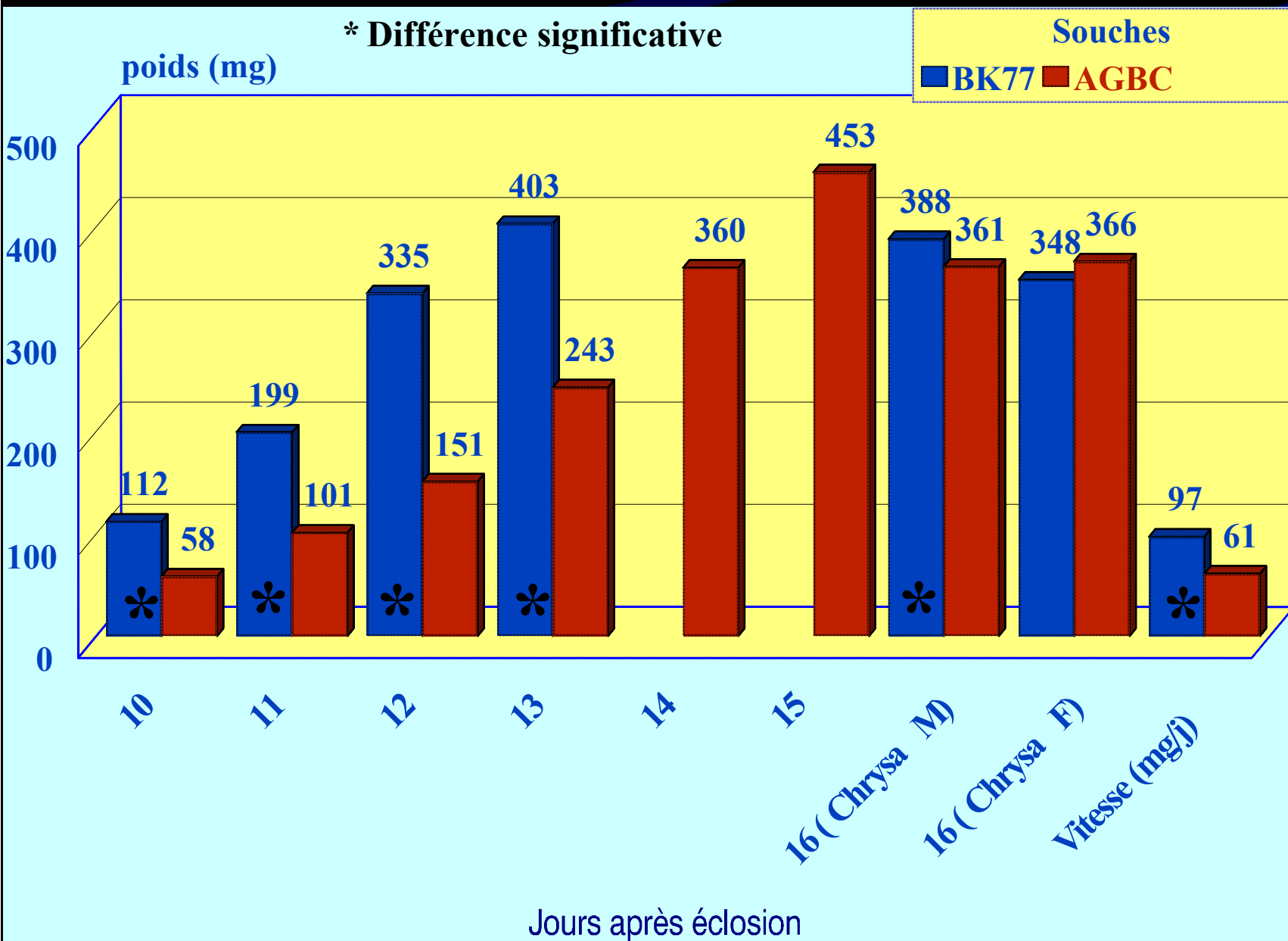


Figure n° 6 : POIDS MOYEN DE LARVE, DE CHRYSALIDE ET VITESSE DE CROISSANCE

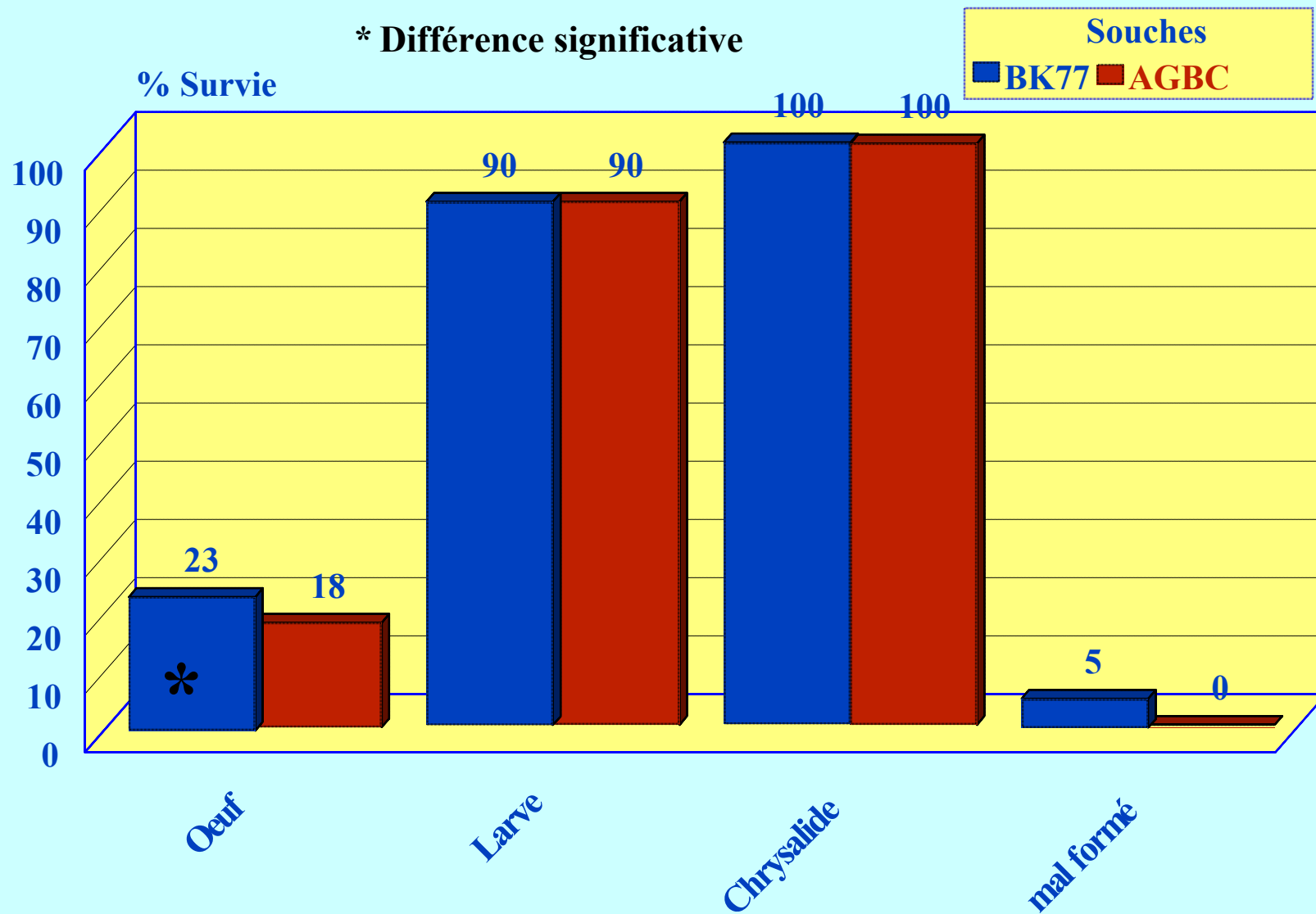


Figure n° 7 : SURVIE MOYENNE A TRAVERS CHAQUE STADE D'INSECTE

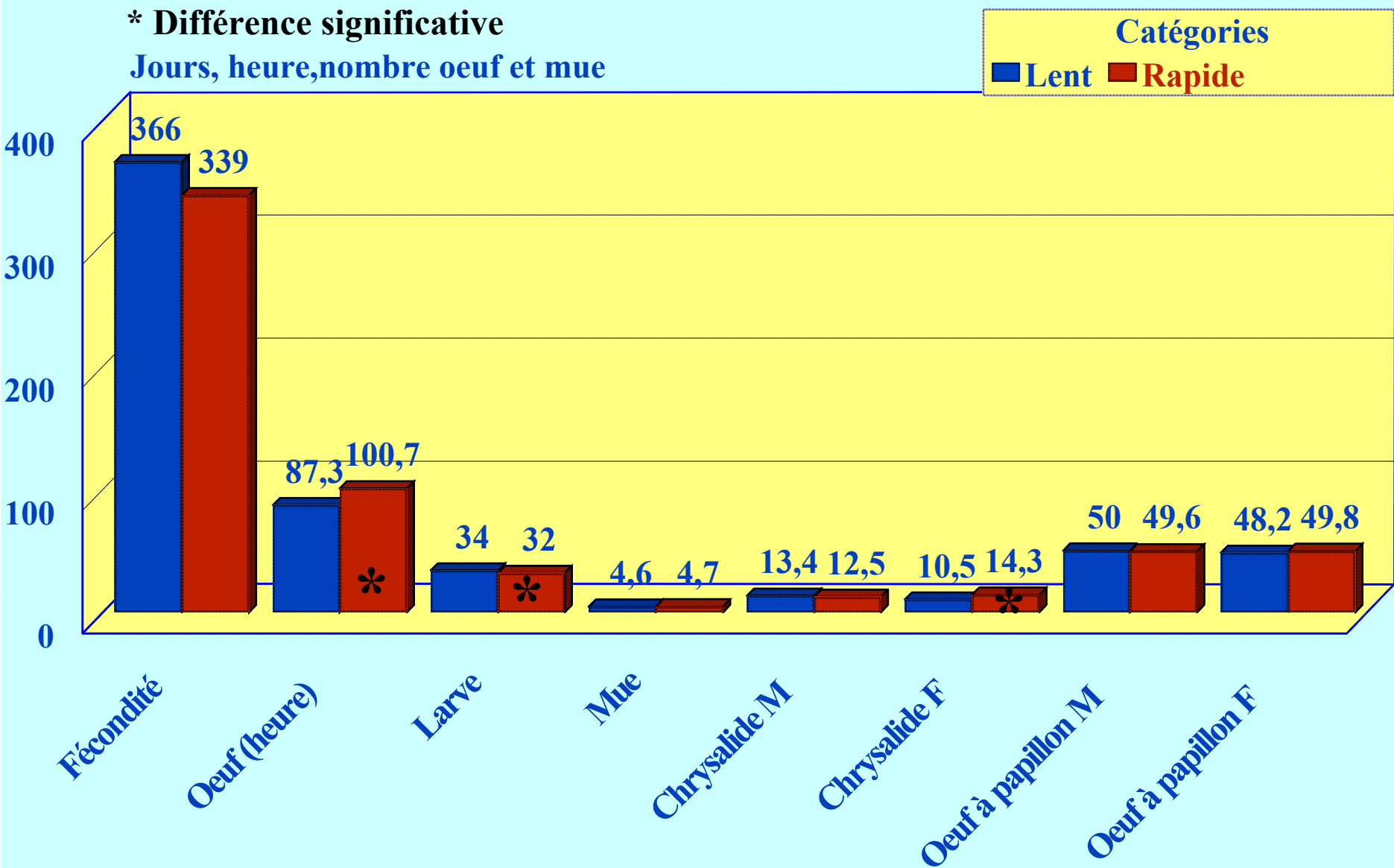


Fig 8 : FECONDITE, TEMPS DE DEVELOPPEMENT ET NOMBRE DE MUE LARVAIRE DES DEUX CATEGORIES DE *H. armigera*

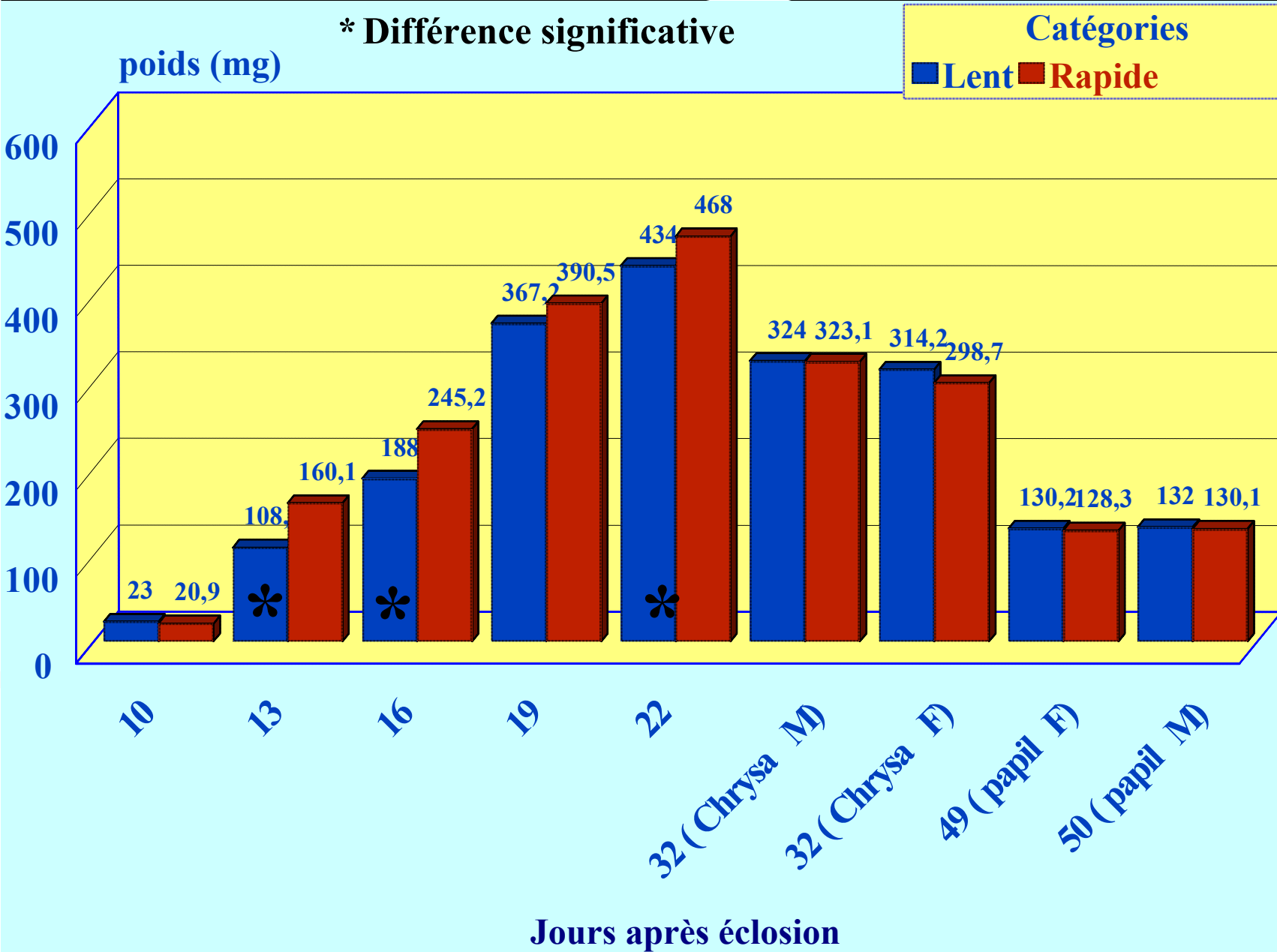


Fig 9 : POIDS MOYEN DE LARVE, DE CHRYSALIDE ET DE PAPILLON

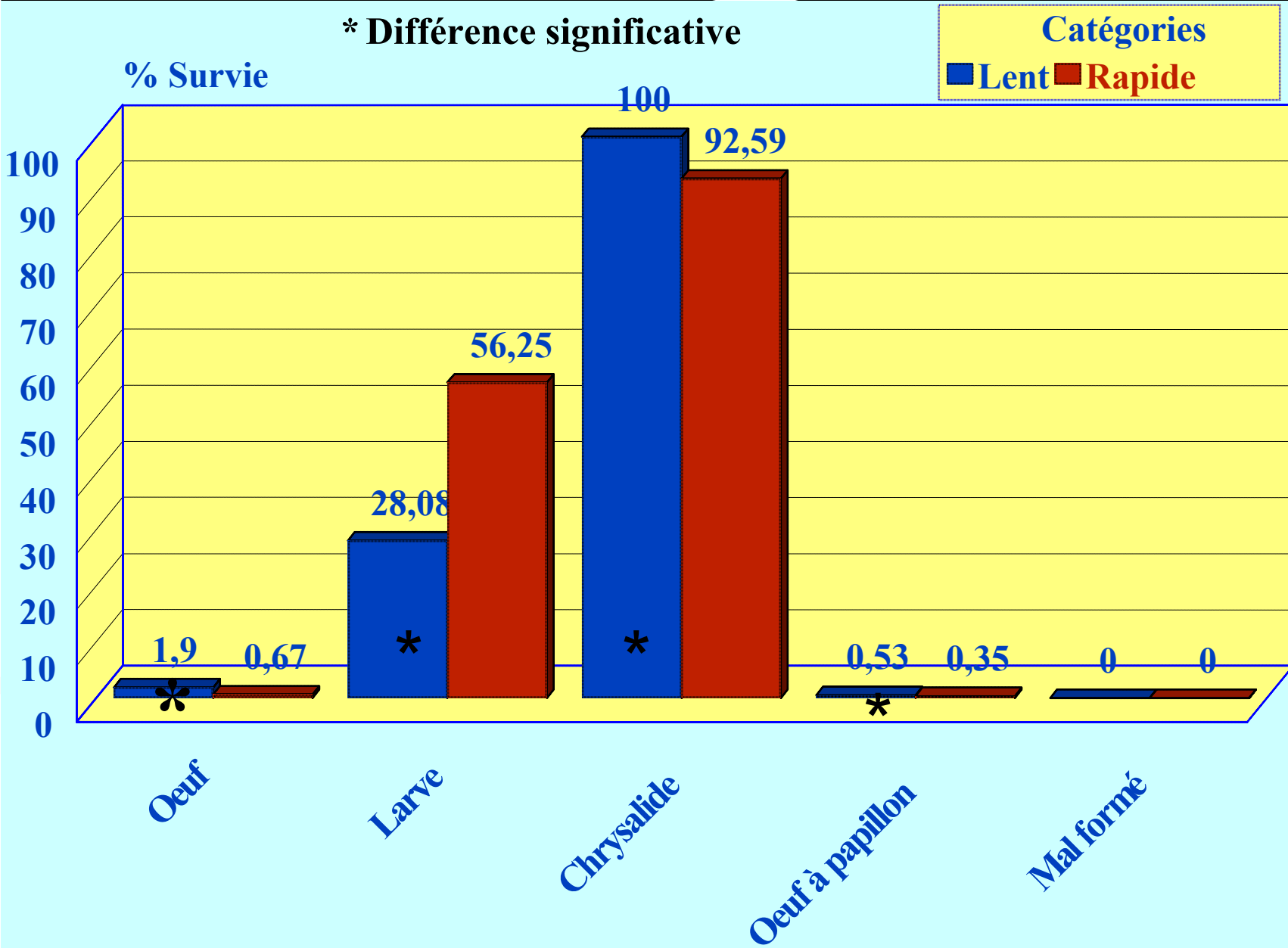


Fig 10 : SURVIE MOYENNE A TRAVERS CHAQUE STADE

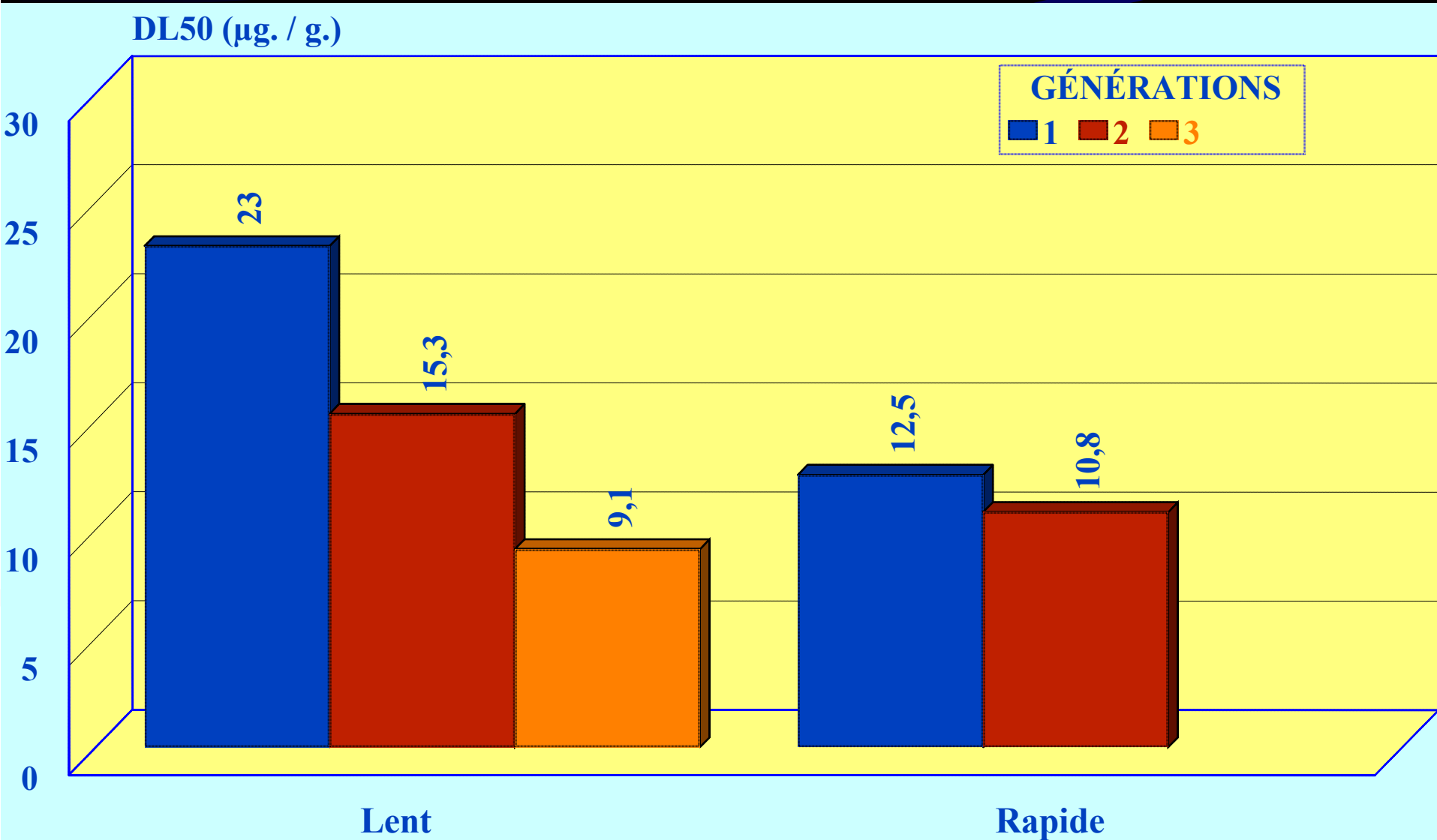


Fig 11 : ÉVOLUTION DE LA DL50 DE LA CYPERMÉTHRINE AU COURS DES GÉNÉRATIONS LORS DE L'ÉLEVAGE AU LABORATOIRE AVEC PRESSION DE SELECTION (LENT ET RAPIDE)

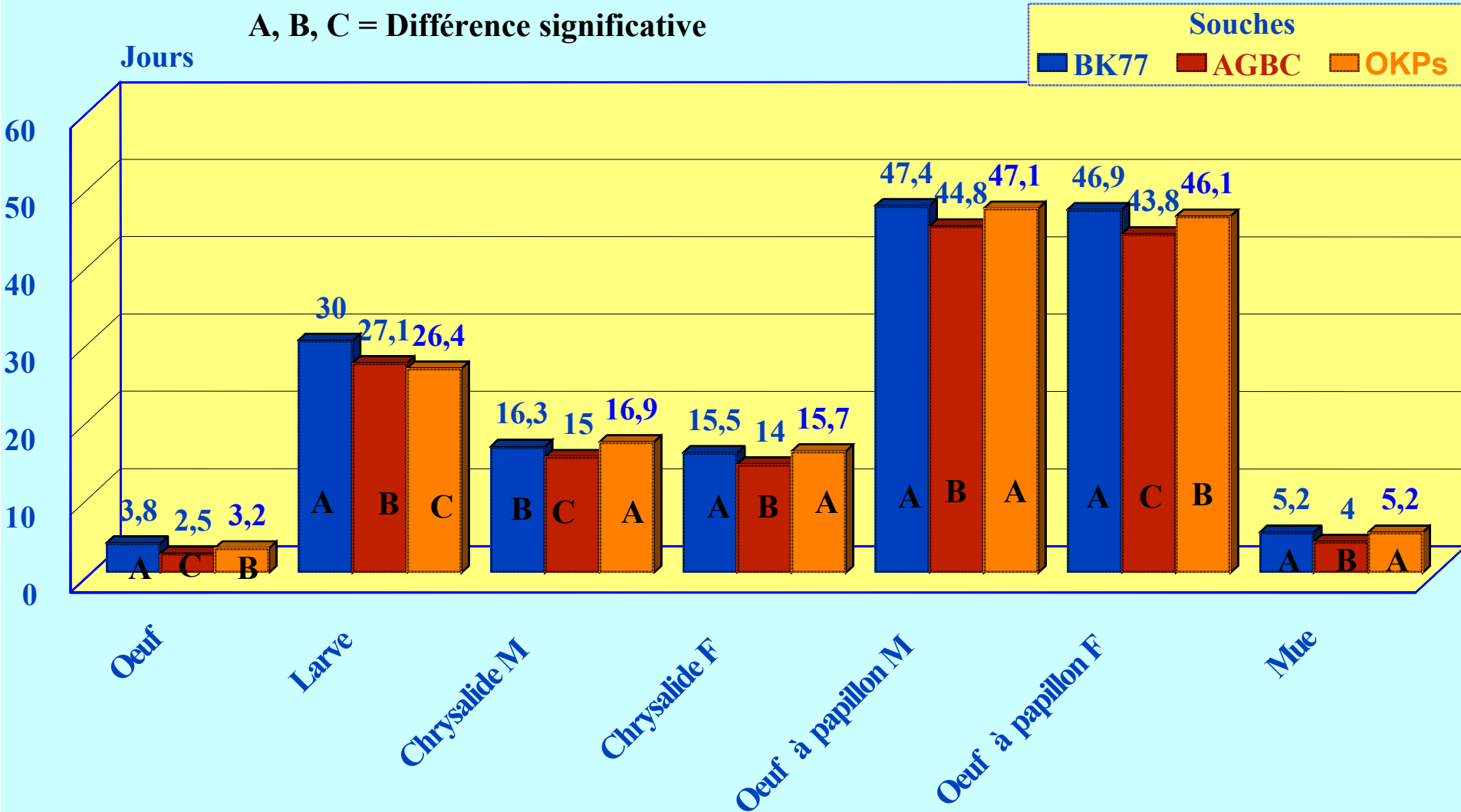


Figure n° 12 : MUE LARVAIRE ET TEMPS DE DEVELOPPEMENT MOYEN DES TROIS SOUCHES DE H. ARMIGERA

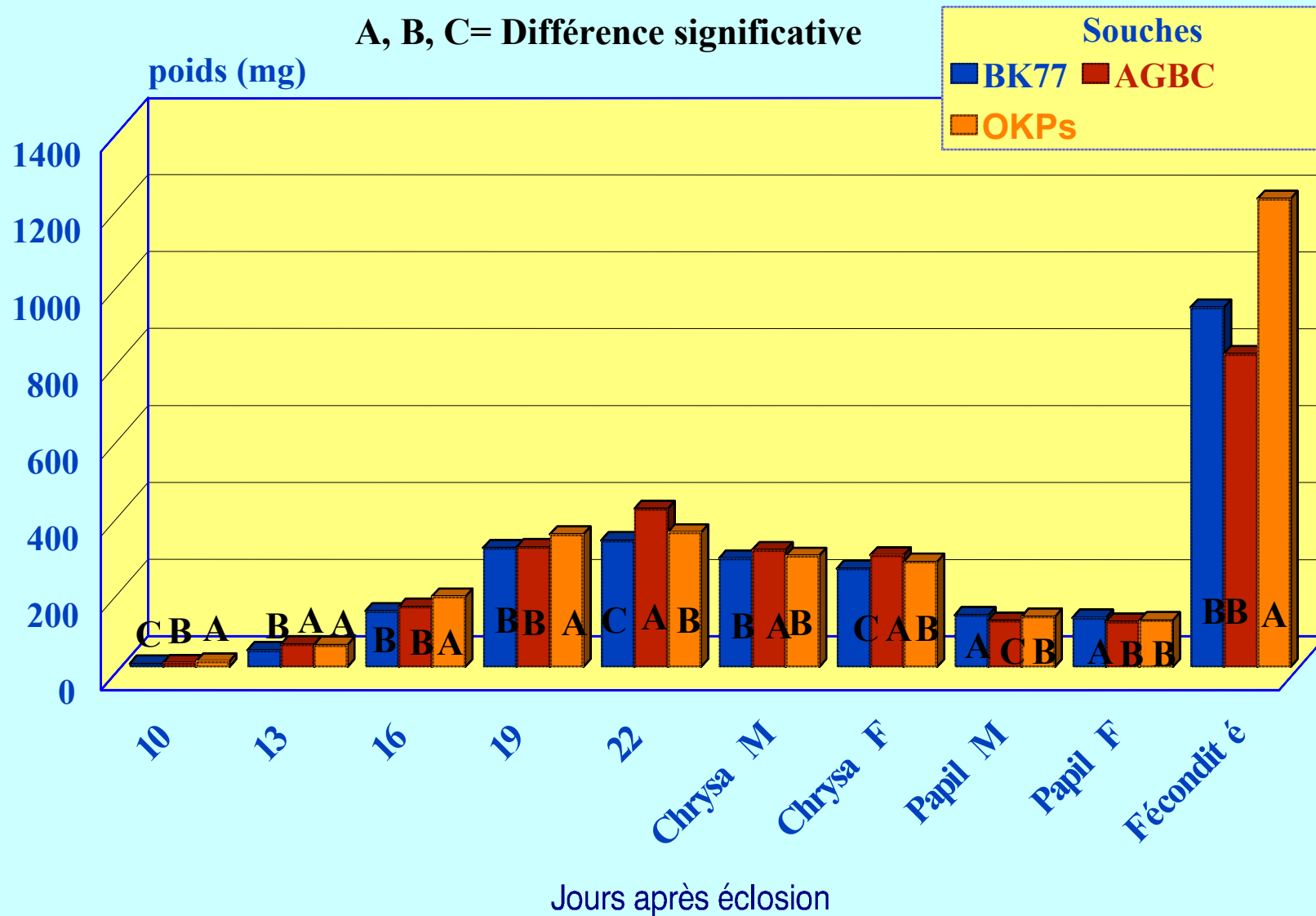


Figure n° 13 : FECONDITE ET POIDS MOYEN DE LARVE, DE CHRYSALIDE ET DE PAPILLON

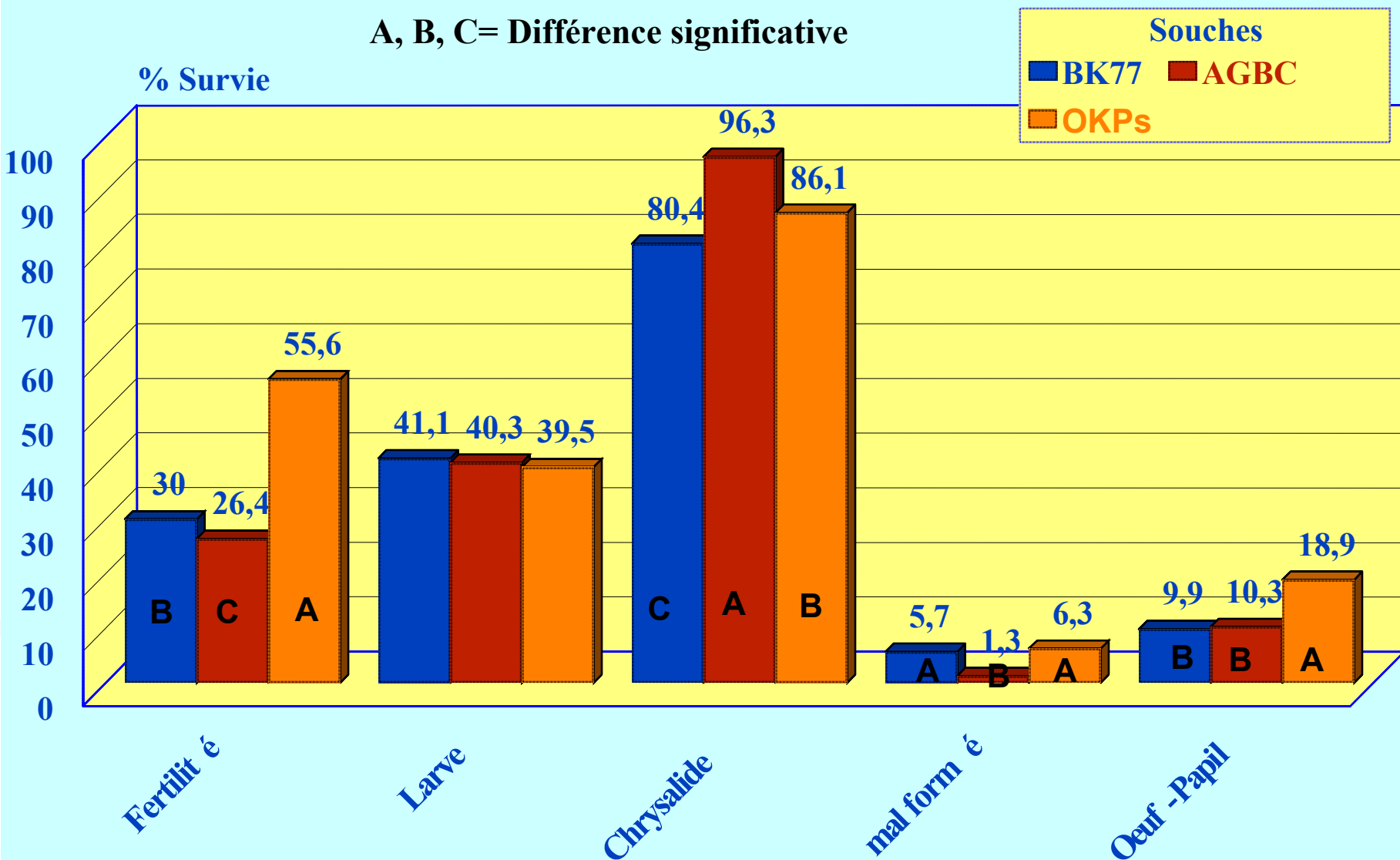


Figure n° 14 : SURVIE MOYENNE A TRAVERS CHAQUE STADE DE DEVELOPPEMENT

**Coefficient de corrélation de Sperman
 $r = - 0,6612$ significatif au seuil de 0,05**

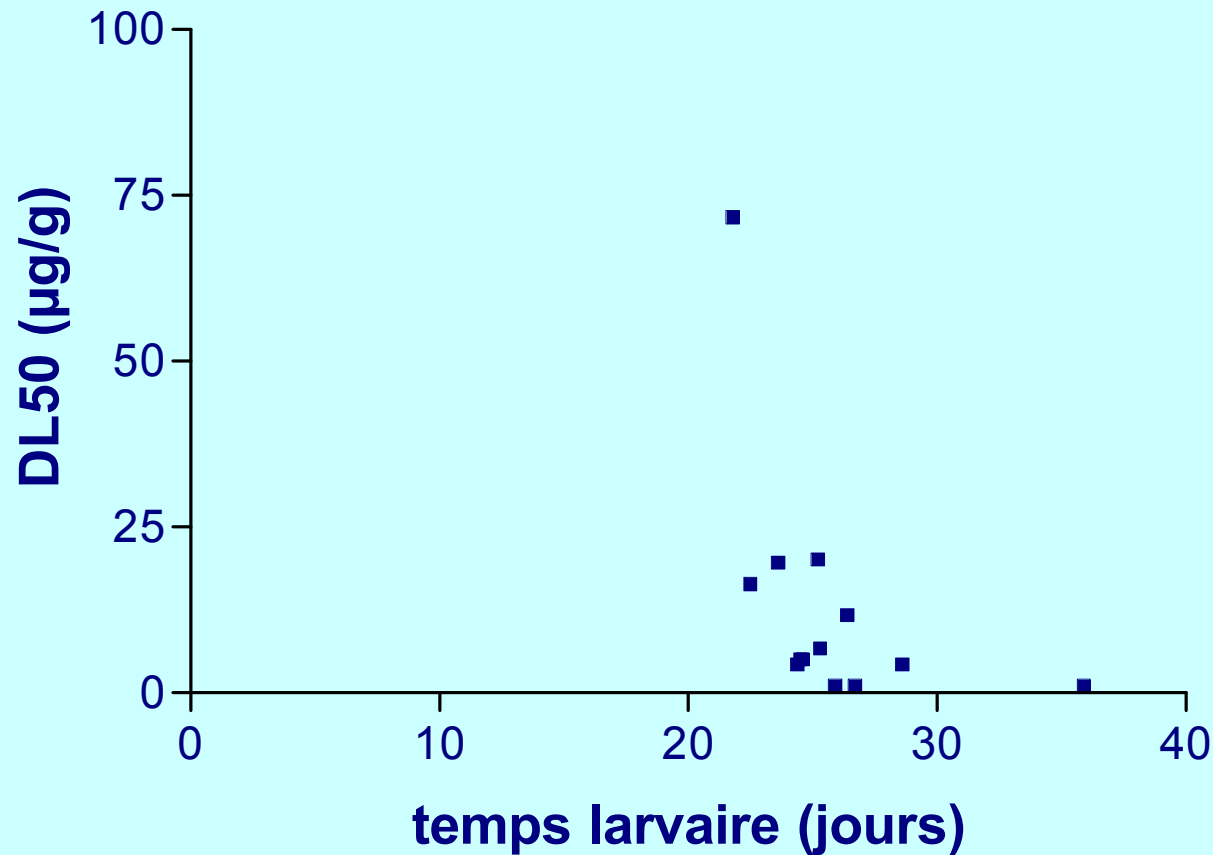


Fig 15: Corrélation entre le temps larvaire et les DL50 des lignées

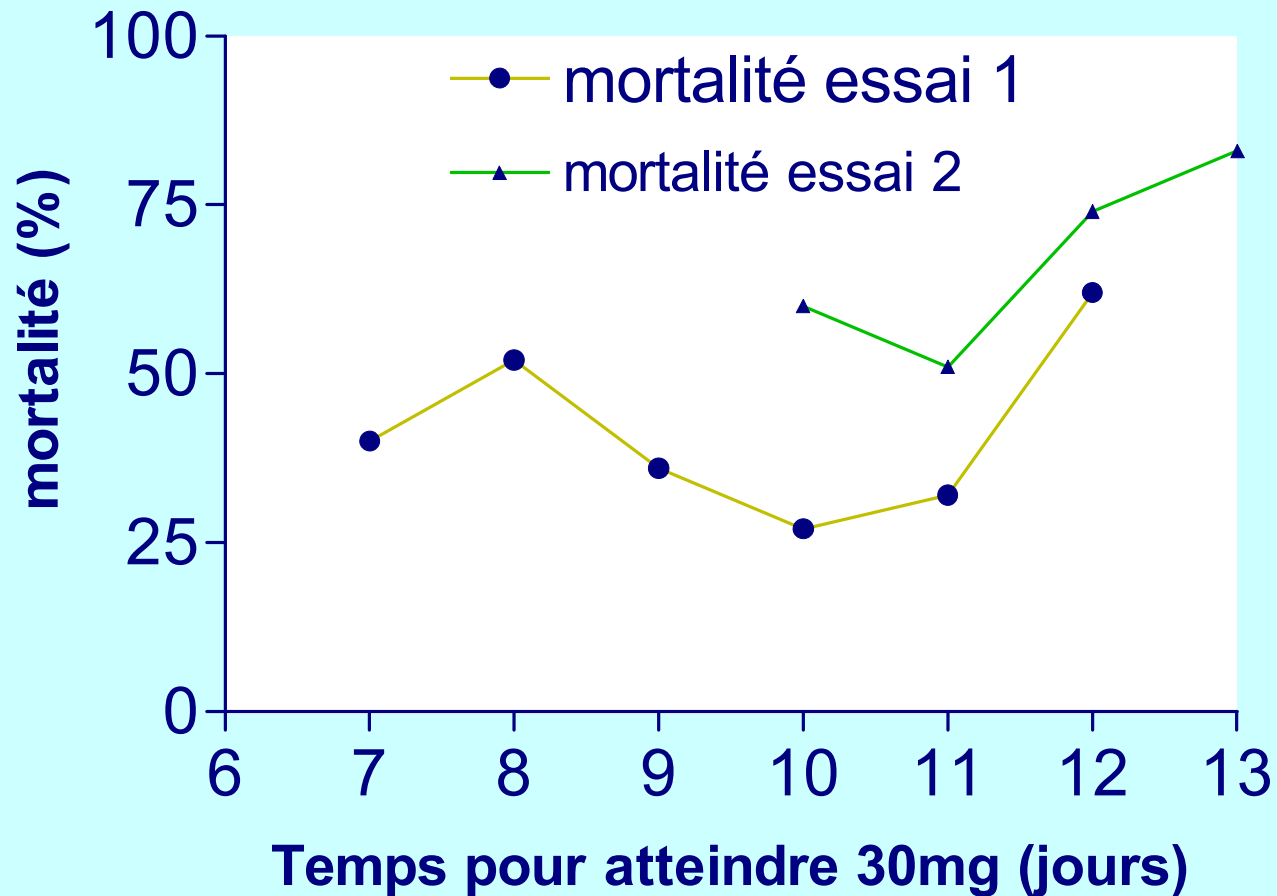


Fig 16 : La mortalité à la dose de $5 \mu\text{g/g}$ de cyperméthrine et le temps que mettent les chenilles pour atteindre une classe de poids de 25-35 mg

IV- CONCLUSION

La présente étude a permis de déterminer :

- ❖ Les niveaux de résistance.**
- ❖ Le coût biologique associé à la résistance.**

Des résultats obtenus, il ressort que :

- * La résistance est instable au laboratoire en l'absence d'insecticide.**
- * Au champ, un équilibre a été établi entre la chute de la résistance en inter-campagne et la montée du niveau de résistance durant les campagnes cotonnières 2001-2003.**

- * La résistance est associée à un coût biologique.**
- * Les individus résistants ont une faible fécondité et fertilité.**
- * Une croissance larvaire lente des individus résistants s'observe chez certaines souches.**
- * La mesure des activités enzymatiques (oxydase, estérase et GST), la corrélation entre la quantité d'oxydase et chacun des paramètres biologiques étudiés permettront de compléter nos résultats sur le coût biologique de la résistance.**

*** Pour améliorer la fécondité et la fertilité des souches résistantes, les papillons sont alimentés par de l'eau sucrée avec apport complémentaire du miel et du pollen.**



MERCI DE VOTRE ATTENTION