

2.2.3. Effets chez les larves de la G1

Le Spinosad, appliqué chez les larves du dernier stade de *T. absoluta*, entraîne une augmentation significative ($p = 0,013$) de l'activité spécifique de la CAT chez les larves de la génération suivante (Tab. 16).

Tableau 16. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur l'activité spécifique de la CAT (nM/min/mg de protéines) au cours du stade larvaire de la G1 (jour 4) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Larves (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
4	61,02 \pm 3,70 a	85,10 \pm 5,80 b

2.2.4. Effets chez les nymphes de la G1

Les résultats obtenus révèlent un stress oxydatif chez les nymphes de la G0 (Tab. 17), démontré par l'évaluation de l'activité spécifique de la CAT, qui augmente de manière significative chez les individus traités au Spinosad comparativement à ceux de la série témoin. Les valeurs de l'activité spécifique de la CAT, sont significativement plus importantes chez les nymphes nouvellement exuviées ($p = 0,040$) et celles âgées de 6 jours ($p = 0,002$). L'analyse statistique, effectuée entre les deux âges d'un même stade, ne révèle aucune différence significative chez les séries témoins ($p=0,064$) et traitées ($p=0,094$).

Tableau 17. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur l'activité spécifique de la CAT (nM/min/mg de protéines) au cours du stade nymphal de la G1 (0 et 6 jours) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Nymphes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	57,60 \pm 2,90 a A	71,59 \pm 4,50 b A
6	49,08 \pm 0,71 a A	60,75 \pm 2,10 b A

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

2.2.5. Effets chez les adultes de la G1

L'activité spécifique de la CAT chez les adultes de la G1 montrent des valeurs comparables entre les séries témoins et celles traitées (Tab. 18); ce résultat est observé le jour de l'exuviation ($p = 0,553$) et chez les adultes âgés de 7 jours ($p = 0,357$). Le stress oxydatif, précisé dans les stades précédents (G0 et G1), n'est plus noté chez les adultes de la G1. La comparaison entre les âges ne révèle aucune différence significative chez les séries traités ($p = 0,980$) mais indique une diminution chez les séries témoins entre 0 et 7 jours ($p=0,024$).

Tableau 18. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, ($DI_{50} : 245,30$ ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur l'activité spécifique de la CAT (nM/min/mg de protéines) au cours du stade adulte de la G1 (0 et 7 jours) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Adultes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	67,33 ± 2,00 a A	63,60 ± 5,50 a A
7	59,72 ± 1,30 a B	63,47 ± 3,50 a A

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

2.2.6. Effets sur la CAT : comparaison entre les deux générations

Chez *T. absoluta*, la CAT, enzyme du stress oxydatif, présente une activité spécifique qui augmente significativement, chez les séries traitées comparativement aux témoins chez les deux générations successives. Le profil de cette enzyme, en parfaite corrélation avec celui des GSTs, révèle un stress oxydatif dès le jour 0 de la nymphe de la G0 (N0: $t_6=2,64$, $p = 0,039$; N6 : $t_6=5,04$, $p = 0,002$) au jour 6 du stade nymphal de la génération suivante ou G1 (N0 : $t_6 = 2,62$, $p = 0,040$; N6: $t_6 = 5,28$, $p = 0,002$). Les valeurs de l'activité spécifique de la catalase, comparativement aux témoins, restent significatives chez les adultes de la G0 (A0: t_6

=5,80, $p = 0,001$; A7: $t_6 = 5,09$, $p = 0,002$) mais aussi chez les larves (L4: $t_6 = 3,51$, $p = 0,013$) (Fig.

20). Ainsi, chez les adultes de la G1 (aux jours 0 et 7), le stress oxydatif n'est plus observé et les séries traitées au Spinosad retrouvent des valeurs comparables aux témoins (A0: $t_6 = 0,63$, $p = 0,553$; A7: $t_6 = 1,00$, $p = 0,357$). L'analyse de la variance à deux critères de classification montre que le stress oxydatif est plus important à la G0 comparativement à la G1 (Tab. 19). Des différences significatives sont notées pour les critères génération ($F_{3, 48} = 51,11$, $p < 0,001$), stade ($F_{3, 48} = 21,59$, $p < 0,001$) mais aussi pour l'interaction génération-stade ($F_{9, 48} = 6,98$, $p < 0,001$). L'induction de l'activité spécifique de la CAT, notée aussi avec un effet différé, présente un mécanisme constituant la première étape de défense contre le stress oxydant induit par le Spinosad.

Tableau 19. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur l'activité spécifique de la CAT (nM/min/mg de protéines), chez les larves (jour 4), nymphes (0 et 6 jours) et adultes (0 et 7 jours) au cours de deux générations successives (G0 et G1) ($n = 4$ à 6). Analyse de la variance à deux critères de classification.

Source de variation	SCE	ddl	CM	Fobs	P
Génération	10339,6	3	344,5	51,11	$P < 0,001$ ***
Stade	4367,4	3	1455,8	21,59	$P < 0,001$ ***
Interaction	4235,5	9	470,6	6,98	$P < 0,001$ ***
Erreur résiduelle	3237,0	48	67,4		

*** : hautement significatif ($p < 0,001$) ; ddl : degré de liberté ; SCE : somme des carrés des écarts ; CM : carré moyen ; Fobs : F observé ; p: niveau de significativité.

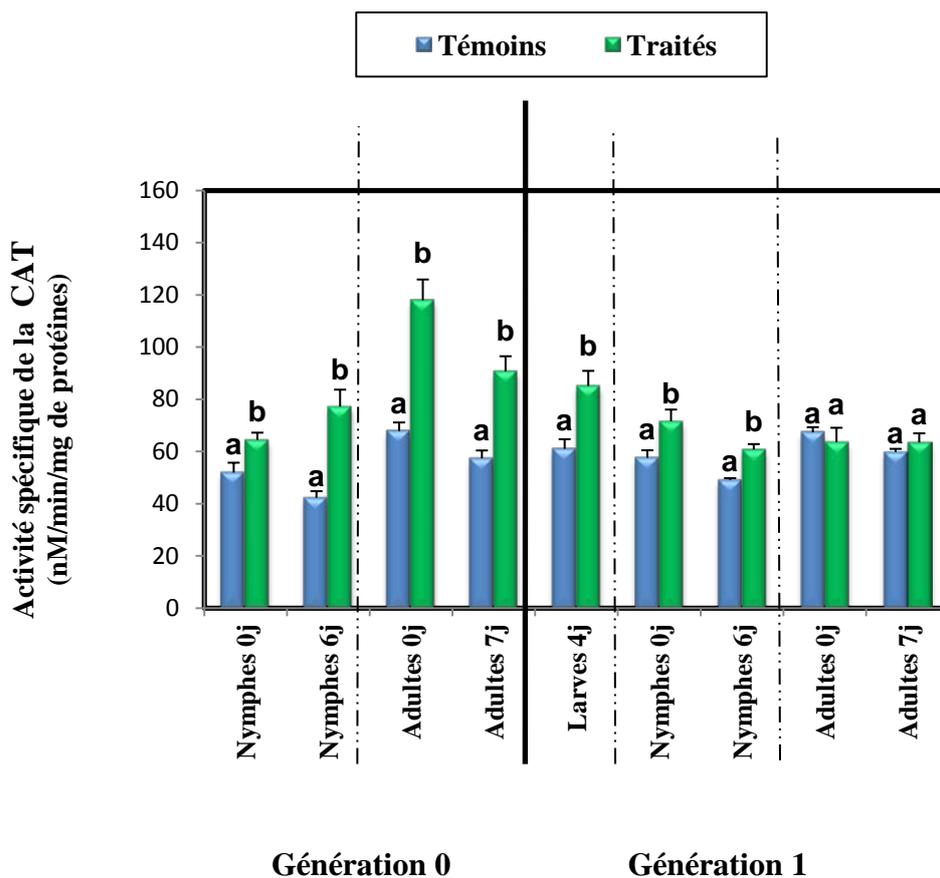


Figure 20. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI 50 : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur l'activité spécifique de la CAT (nM/min/mg de protéines), chez les larves (jour 4), nymphes (jours 0, 6) et adultes (jours 0, 7) au cours de deux générations successives (G0 et G1) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

2.3. Effet du Spinosad sur l'activité spécifique de l'AChE chez la G0 et la G1.

2.3.1. Effets chez les nymphes de la G0

Les valeurs de l'activité spécifique de l'AChE, chez les nymphes de *T. absoluta* traitées au Spinosad au cours du dernier stade larvaire, ne révèlent aucune différence significative comparativement aux témoins (**Tab. 20**); en effet, des valeurs comparables sont retrouvées chez les nymphes nouvellement exuviées ($p = 0,053$) mais aussi chez celles âgées de 6 jours ($p = 0,339$). L'analyse statistique effectuée pour chaque série montre une différence significative entre les âges testés chez les séries témoins ($p < 0,001$) et celles traitées ($p < 0,001$).

Tableau 20. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur l'activité spécifique de l'AChE ($\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) au cours du stade nymphal de la G0 (0 et 6 jours) ($m \pm sd$; $n= 4$ à 6).

Nymphes (jours)	Génération 0	
	Témoins	Traités
0	5,18 \pm 0,11 a A	4,79 \pm 0,12 a A
6	1,78 \pm 0,12 a B	1,90 \pm 0,04 a B

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

2.3.2. Effets chez les adultes de la G0

Les résultats obtenus révèlent un effet neurotoxique chez les adultes de *T. absoluta* traités au Spinosad au cours du dernier stade larvaire (Tab. 21); en effet et, comparativement à la série témoin, l'activité spécifique de l'AChE diminue de manière significative chez les adultes nouvellement exuviés ($p = 0,002$) et ceux âgés de 7 jours traités ($p = 0,017$). Cependant, l'analyse statistique effectuée entre les deux âges du même stade montre des valeurs comparables chez les séries témoins ($p=0,262$) et celle traitées ($p=0,649$).

Tableau 21. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur l'activité spécifique de l'AChE ($\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) au cours du stade adulte de la G0 (0 et 7 jours) ($m \pm sd$; $n= 4$ à 6).

Adultes (jours)	Génération 0	
	Témoins	Traités
0	5,19 \pm 0,25 a A	3,72 \pm 0,13 b A
7	4,75 \pm 0,24 a A	3,85 \pm 0,13 b A

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

2.3.3. Effets chez les larves de la G1

L'analyse statistique des résultats chez les larves de la G1, révèle que le Spinosad induit une diminution très significative ($p = 0,009$) de l'activité spécifique de l'AChE après traitement des larves de la génération parent ou G0 (Tab. 22).

Tableau 22. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur l'activité spécifique de l'AChE ($\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) au cours du stade larvaire de la G1 (jour 4) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Larves (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
4	2,21 \pm 0,17 a	1,49 \pm 0,09 b

2.3.4. Effets chez les nymphes de la G1

Les valeurs de l'activité spécifique l'AChE, chez les nymphes de la G1, sont significativement plus basses chez les séries traitées par rapport aux témoins (Tab. 23); en effet, cette inhibition est notée chez les nymphes nouvellement exuviées ($p < 0,001$) et celles âgées de 7 jours ($p = 0,010$). En outre, la comparaison des moyennes effectuées entre les deux âges d'une même série révèle une diminution très significative entre les âges chez les séries témoins ($p < 0,001$) et traitées ($p = 0,002$).

Tableau 23. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur l'activité spécifique de l'AChE ($\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) au cours du stade nymphal de la G1 (0 et 6 jours) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Nymphes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	5,13 \pm 0,04 a A	3,31 \pm 0,20 b A
6	1,76 \pm 0,12 a B	1,32 \pm 0,02 b B

- Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

2.3.5. Effets chez les adultes de la G1

Les activités spécifiques de l'AchE, chez les adultes de la G1 issus des larves de la G0 traitées au Spinosad, révèlent une baisse significative dans les valeurs obtenues, par rapport aux séries témoins (Tab. 24). Cette inhibition de l'AchE, notée seulement à l'émergence des adultes ($p = 0,001$) n'est plus observée chez les individus âgés de 7 jours ($p = 0,597$). Par ailleurs, les valeurs de l'activité spécifique de l'AchE, entre les âges, n'indiquent aucune différence significative aussi bien chez témoins ($p=0,845$) que chez les traités ($p = 0,065$).

Tableau 24. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur l'activité spécifique de l'AChE ($\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines) au cours du stade adulte de la G1 (0 et 7 jours) ($m \pm sd$; $n= 4$ à 6).

Adultes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	4,92 \pm 0,19 a A	3,46 \pm 0,15 b A
7	4,98 \pm 0,23 a A	4,71 \pm 0,41 a A

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

2.3.6. Effets sur l'AChE : comparaison entre les deux générations

Les valeurs de l'activité spécifique de l'AChE, chez *T. absoluta*, sont significativement plus basses chez les séries traitées par rapport aux témoins ; cette inhibition de l'AChE est notée dès l'émergence des adultes de la G0 (jour 0: $t_6 = 5,26$, $p = 0,002$; jour 7: $t_6 = 3,26$, $p = 0,017$) et se retrouve à tous les stades de développement de la génération suivante ou G1, avec les larves (jour 4 : $t_6 = 3,78$, $p = 0,009$), les nymphes (jour 0 : $t_6 = 8,74$ $p < 0,001$; jour 6: $t_6 = 3,72$, $p = 0,010$) et les adultes le jour de l'émergence seulement (jour 0: $t_6 = 6,00$, $p = 0,001$). L'inhibition de l'acétylcholinestérase est plus importante en G1 par rapport à la G0 (Fig. 21). Des différences significatives sont notées pour les critères génération ($F_{3, 48} = 29,67$, p

<0,001), stade ($F_{3, 48} = 237,74$, $p < 0,001$) et interaction génération-stade ($F_{9, 48} = 8,20$, $p < 0,001$) (Tab. 25). Ces résultats confirment l'effet différé du Spinosad ; en outre, l'inhibition de l'AChE plus drastique en G1, semble être en faveur d'une action indirecte de ce pesticide sur ce site non cible.

Tableau 25. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur l'activité spécifique de l'AChE ($\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines), chez les larves (jour 4), nymphes (0 et 6 jours) et adultes (0 et 7 jours) au cours de deux générations successives (G0 et G1) ($n = 4$ à 6). Analyse de la variance à deux critères de classification.

Source de variation	SCE	ddl	CM	Fobs	P
Génération	11,88	3	3,96	29,67	$P < 0,001$ ***
Stade	95,25	3	31,75	237,74	$P < 0,001$ ***
Interaction	9,85	9	1,09	8,20	$P < 0,001$ ***
Erreur résiduelle	6,41	48	0,13	-	

*** : hautement significatif ($p < 0,001$) ; ddl : degré de liberté ; SCE : somme des carrés des écarts ; CM : carré moyen ; Fobs : F observé ; p: niveau de significativité.

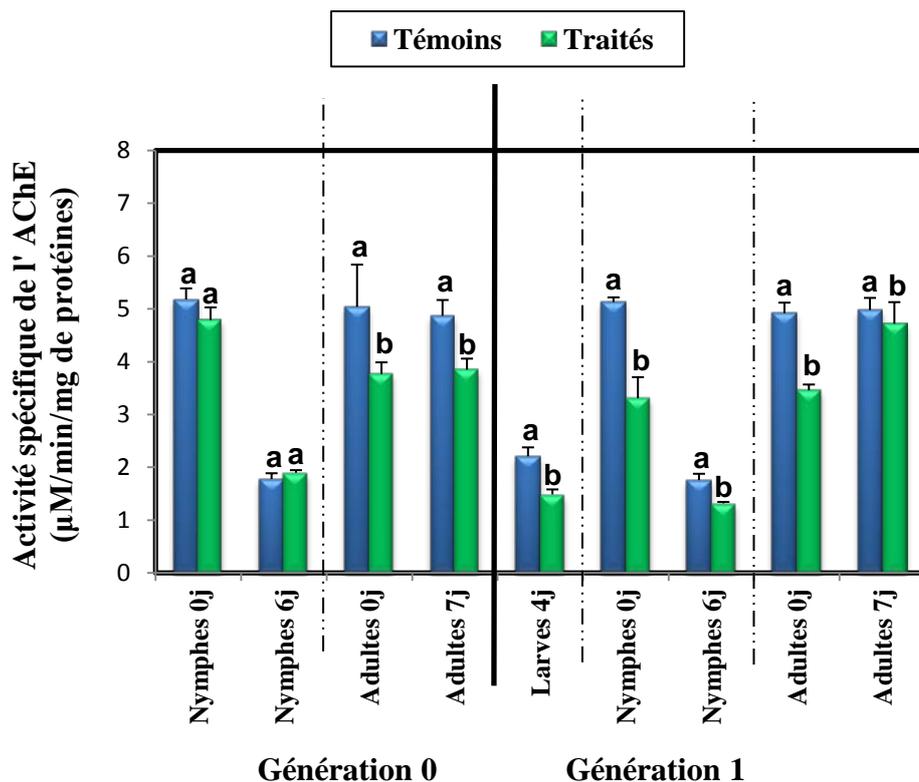


Figure 21. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur l'activité spécifique de l'AChE ($\mu\text{M}/\text{min}/\text{mg}$ de protéines), chez les larves (jour 4), nymphes (0 et 6 jours) et adultes (0 et 7 jours) au cours de deux générations successives (G0 et G1) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

3. Effets du Spinosad sur les métabolites dans le corps entier

L'étude biochimique a permis de déterminer chez *T. absoluta*, au cours des différents stades et pour les deux générations, les contenus corporels des principaux métabolites (protéines, glucides, lipides) dans le corps entier chez les séries témoins et traitées au Spinosad (DI_{50} : 243,50 ng).

3.1 Effets sur les protéines chez la G0 et la G1

3.1.1. Effets chez les nymphes de la G0

Le Spinosad, appliqué chez les larves du dernier stade de *T. absoluta*, n'entraîne aucune diminution dans le contenu en protéines chez les nymphes de *T. absoluta* nouvellement exuviées ($p = 0,944$) et âgées de 6 jours ($p = 0,155$) de la G0 (**Tab. 26**).

Cependant, les résultats obtenus après analyse statistique, effectuée pour une même série, révèlent des différences significatives entre les deux âges testés chez les séries témoins ($p=0,006$) et traitées ($p < 0,001$).

Tableau 26. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur le contenu en protéines dans le corps entier ($\mu\text{g}/\text{mg}$) au cours du stade nymphal de la G0 (0 et 6 jours) ($m \pm sd$; $n=4$ à 6).

Nymphes (jours)	Génération 0	
	Témoins	Traités
0	14,41 \pm 1,30 a A	14,31 \pm 0,33 a A
6	4,67 \pm 0,41 a B	3,84 \pm 0,31 a B

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

3.1.2. Effets chez les adultes de la G0

Chez les adultes de la G0, le Spinosad induit une diminution très significative chez les séries traitées par rapport aux témoins (Tab. 27); les valeurs dans le contenu en protéines sont plus basses chez les adultes nouvellement exuviés ($p = 0,001$) et ceux âgés de 7 jours ($p = 0,010$). Une diminution est également observée pour ce même paramètre entre les âges chez les séries témoins ($p < 0,001$) et celles traitées ($p=0,002$).

Tableau 27. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI₅₀ : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur le contenu en protéines dans le corps entier (µg /mg) au cours du stade adulte de la G0 (0 et 7 jours) (m ± sd; n= 4 à 6).

Adultes (jours)	Génération 0	
	Témoins	Traités
0	14,41 ± 1,30 a A	14,31 ± 0,33 a A
6	4,67 ± 0,41 a B	3,84 ± 0,31 a B

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ((p<5 %).

3.1.3. Effets chez les larves de la G1

Les résultats obtenus, chez les larves de la G1 de *T. absoluta*, révèlent une diminution significative (p= 0,007) dans le contenu des protéines comparativement aux témoins (Tab. 28).

Tableau 28. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI₅₀ : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur le contenu en protéines dans le corps entier (µg /mg) au cours du stade larvaire de la G1 (jour 4) (m ± sd; n = 4 à 6).

Larves (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
4	4,49 ± 0,28 a	3,28 ± 0,10 b

3.1.4. Effets chez les nymphes de la G1

Les nymphes de la G1, provenant des larves de *T. absoluta* traitées au Spinosad au cours de la G0, présentent une diminution dans les valeurs du contenu en protéines corporelles par rapport aux témoins (Tab. 29). Ce résultat est observé chez les nymphes nouvellement

exuviées ($p=0.016$) mais aussi chez celles âgées de 6 jours ($p = 0,011$). Les analyses statistiques effectuées entre les deux âges pour une même série indiquent une baisse dans le contenu en protéines chez les séries témoins ($p=0,001$) mais aussi chez les séries traitées ($p < 0,001$).

Tableau 29. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, ($DI_{50} : 245,30$ ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur le contenu en protéines dans le corps entier ($\mu\text{g} / \text{mg}$) au cours du stade nymphal de la G1 (0 et 6 jours) ($m \pm sd$; $n= 4$ à 6).

Nymphes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	14,18 \pm 1,10 a A	10,33 \pm 0,46 b A
6	4,63 \pm 0,45 a B	2,89 \pm 0,16 b B

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

3.1.5. Effets chez les adultes de la G1

Les adultes de la G1, traités au Spinosad au cours du dernier stade larvaire de la G0, montrent, comparativement aux séries témoins, une diminution significative ($p = 0,005$) dans le contenu en protéines le jour de l'exuviation seulement (**Tab. 30**) ; en effet, des valeurs similaires aux témoins sont retrouvées au jour 7 après émergence ($p = 0,321$). Par ailleurs, les valeurs du contenu en protéines entre les âges révèlent une baisse significative chez les séries témoins ($p < 0,001$) mais aussi traitées ($p < 0,001$).

Tableau 30. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI₅₀ : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur le contenu en protéines dans le corps entier (µg /mg) au cours du stade adulte de la G1 (0 et 7 jours) (m ± sd; n= 4 à 6).

Adultes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	13,61 ± 0,34 a A	11,57 ± 0,32 b A
7	5,85 ± 0,24 a B	5,40 ± 0,34 a B

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries (p<5 %).

3.1.6. Effets sur les protéines : comparaison entre les deux générations

Le Spinosad, appliqué chez les larves du dernier stade de *T. absoluta*, entraîne une diminution dans le contenu en protéines chez les adultes de la même génération (G0) à 0 et 7 jours (jour 0 : $t_6 = 6,13$, $p = 0,001$; jour 7 : $t_6 = 3,73$, $p = 0,010$) ; cet impact du Spinosad est retrouvé chez la génération suivante, à tous les stades de développement et aux différents âges testés (Fig. 22). En effet, la diminution dans le contenu en protéines est enregistrée chez les larves ($p = 0,007$), les nymphes aux jours 0 et 6 (jour 0 : $t_6 = 3,33$; $p = 0,016$; jour 6 : $t_6 = 3,66$, $p = 0,011$) et les adultes le jour de l'émergence seulement (jour 0 : $t_6 = 4,37$, $p = 0,005$) ; des valeurs comparables sont notées au jour 7 (A7 : $p = 0,321$). L'analyse de la variance, effectuée entre les séries témoins et traitées (Tab. 31) révèle un effet génération ($F_{3,48} = 16,24$, $p < 0,001$), un effet stade ($F_{3,48} = 312,73$, $p < 0,001$) et une interaction génération-stade hautement significatifs ($F_{9,48} = 4,49$, $p < 0,001$). Le Spinosad agit donc avec un effet différé sur le contenu en protéines et le retour à des normes physiologiques est positivement corrélé avec la baisse dans les valeurs du stress oxydatif et au processus de détoxication.

Tableau 31. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur le contenu en protéines ($\mu\text{g}/\text{mg}$), chez les larves (jour 4), nymphes (0 et 6 jours) et adultes (0 et 7 jours) au cours de deux générations successives (G0 et G1) ($n = 4$ à 6). Analyse de la variance à deux critères de classification.

Source de variation	SCE	ddl	CM	Fobs	P
Génération	56,133	3	18,711	16,24	$P < 0,001$ ***
Stade	1080,943	3	360,314	312,73	$P < 0,001$ ***
Interaction	46,530	9	5,170	4,49	$P < 0,001$ ***
Erreur résiduelle	55,304	48	1,152	-	-

*** : hautement significatif ($p < 0,001$) ; ddl : degré de liberté ; SCE : somme des carrés des écarts; CM : carré moyen ; Fobs : F observé ; p: niveau de significativité.

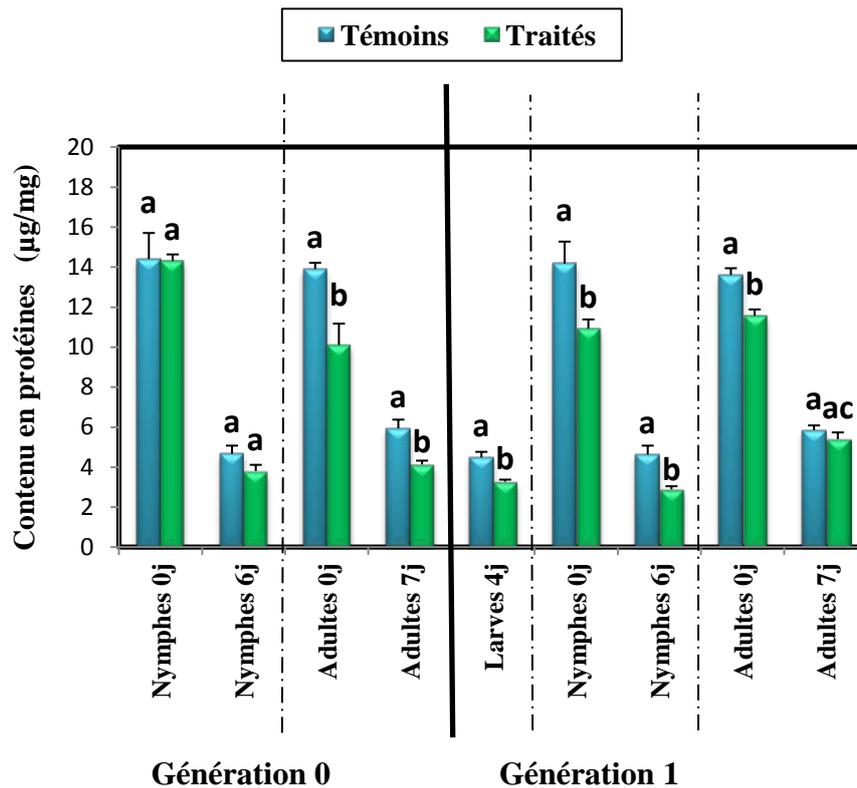


Figure 22. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI_{50} : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur le contenu en protéines ($\mu\text{g}/\text{mg}$), chez les larves (jour 4), nymphes (0 et 6 jours) et adultes (0 et 7 jours) au cours de deux générations successives (G0 et G1) ($m \pm \text{sd}$; $n = 4-6$).

3.2. Effets sur les glucides chez la G0 et la G1

3.2.1. Effets chez les nymphes de la G0

Le Spinosad, appliqué chez les larves du dernier stade de *T. absoluta*, induit une diminution dans le contenu en glucides ($p = 0,004$) chez les nymphes âgées de 6 jours mais aucun impact n'est noté à l'exuviation (0 jour : $p = 0,709$) (Tab. 32). L'analyse statistique effectuée entre les âges pour une même série révèle une baisse dans le contenu en glucides chez les séries témoins ($p = 0,011$) et traitées ($p = 0,001$).

Tableau 32. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, ($DI_{50} : 245,30$ ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur le contenu en glucides dans le corps entier ($\mu\text{g}/\text{mg}$) au cours du stade nymphal de la G0 (0 et 6 jours) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Nymphes (jours)	Génération 0	
	Témoins	Traités
0	43,02 \pm 3,70 a A	44,67 \pm 1,90 a A
6	21,78 \pm 0,55 a B	18,81 \pm 0,38 b B

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

3.2.2. Effets chez les adultes de la G0

Le Spinosad induit, chez les adultes de la G0, une diminution hautement significative dans le contenu en glucides chez les séries traitées comparativement aux témoins (Tab. 33). Cet impact est noté au jour 0 ($p < 0,001$) mais aussi au jour 7 ($p = 0,007$). Les valeurs dans le contenu en glucides montre une baisse entre les deux âges testés chez les séries témoins ($p < 0,001$) mais aussi traitées ($p = 0,018$).

Tableau 33. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI₅₀ : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur le contenu en glucides dans le corps entier (µg /mg) au cours du stade adulte de la G0 (0 et 7 jours) (m ± sd; n= 4 à 6).

Adultes (jours)	Génération 0	
	Témoins	Traités
0	39,32 ± 1,50 a A	23,15 ± 1,30 b A
7	20,62 ± 0,88 a B	16,63 ± 0,46 b B

- Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries (p<5 %).

3.2.3. Effets chez les larves de la G1

L'analyse statistique des résultats obtenus chez les larves de la G1, après traitement des larves de la G0, montre que le Spinosad induit une diminution dans le contenu en glucides chez les séries traitées par rapport aux séries témoins (p=0,004) (Tab. 34).

Tableau 34. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, (DI₅₀ : 245,30 ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* et évalués sur le contenu en glucides dans le corps entier (µg /mg) au cours du stade larvaire de la G1 (jour 4) (m ± sd; n= 4 à 6).

Larves (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
4	42,38 ± 0,79 a	32,38 ± 2,00 b

3.2.4. Effets chez les nymphes de la G1

Les résultats obtenus indiquent que le Spinosad induit une diminution significative dans le contenu en glucides chez les nymphes de la G1, après traitement des larves de dernier stade de la G0 (Tab. 35). Cet impact, observé chez les nymphes nouvellement exuviées (p < 0,001), n'est plus noté au jour 6 du stade nymphal ; en effet, des valeurs comparables sont enregistrées entre les séries témoins et traitées (p = 0,130). L'analyse statistique, effectuée

entre les âges pour une même série, révèle une baisse dans les valeurs en glucides chez les séries témoins ($p = 0,004$) seulement (traités : $p = 0,588$).

Tableau 35. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, ($DI_{50} : 245,30$ ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur le contenu en glucides dans le corps entier ($\mu\text{g}/\text{mg}$) au cours du stade nymphal de la G1 (0 et 6 jours) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Nymphes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	38,92 \pm 2,00 a A	19,96 \pm 1,50 b A
6	22,53 \pm 0,73 a B	20,97 \pm 0,51 a A

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).

3.2.5. Effets chez les adultes de la G1

Chez les adultes de la G1, le Spinosad n'induit aucune diminution dans le contenu en glucides comparativement aux témoins (0 jour : $p = 0,062$; 7 jours : $p = 0,766$) ; ainsi, pour les adultes de la G1, un retour à des normes physiologiques est constaté (Tab. 36). Par ailleurs, les analyses statistiques, effectuées entre les deux âges pour une même série, indiquent une diminution dans le contenu des glucides chez les séries témoins ($p < 0,001$) et traitées ($p < 0,001$).

Tableau 36. Effets du Spinosad, administré *in vivo*, par application topique, ($DI_{50} : 245,30$ ng) sur les larves du dernier stade de *T. absoluta* (G0) et évalués sur le contenu en glucides dans le corps entier ($\mu\text{g}/\text{mg}$) au cours du stade adulte de la G1 (0 et 7 jours) ($m \pm sd$; $n = 4$ à 6).

Adultes (jours)	Génération 1	
	Témoins	Traités
0	39,45 \pm 1,40 a A	35,02 \pm 1,13 a A
7	21,17 \pm 0,78 a B	20,77 \pm 1,00 a B

• Les lettres en majuscules comparent les moyennes d'une même série entre les différents âges ; les lettres minuscules comparent les valeurs d'un même âge entre les différentes séries ($p < 5\%$).