

**INFLUENCE DE L'INCORPORATION
DANS L'ALIMENT DU PIDOLATE DE
CALCIUM OU D'UN CARBONATE DE
CALCIUM DISPONIBLE (COQUILLE
D'HUITRES) SUR LES PARAMETRES
QUANTITATIFS ET QUALITATIFS DE
PRODUCTION D'ŒUFS**

Valderrama Macarena ¹, Roulleau Xavier ²

¹ UNIVERSITE DU CHILI - Av. Santa Rosa
11-315 La Pintana - 7560908 SANTIAGO,
CHILI

² TERA FEED - 283 Rue Ampère, ZAC Noë
Bachelon – 44 430 LE LOROUX
BOTTEREAU, FRANCE
x.roulleau@dietaxion.com

RÉSUMÉ

A partir de l'âge de 50 semaines, la dégradation de la qualité de coquille entraîne une perte d'œufs collectés et une augmentation du taux d'œufs déclassés. Ce phénomène est généralement attribué à un dysfonctionnement du métabolisme calcique (capacités réduites d'absorption et de mobilisation du calcium corporel). Un second facteur limitant intervient : le vieillissement des animaux provoque une réduction de la capacité de synthèse d'éléments constitutifs de la membrane interne de l'œuf.

Ce travail, réalisé dans le cadre d'une thèse, vise à comparer deux techniques : un apport supplémentaire et diversifié de carbonate de calcium (coquille d'huitres à 3 grammes/poule/jour) au Pidolate de calcium (incorporé à 300 ppm). Ces traitements sont répétés 4 fois sur 12 poules Lohmann de 55 semaines : la production d'œufs, la qualité de coquille et l'indice de consommation alimentaire sont étudiés sur 8 semaines de production. Le lot Pidolate de calcium produit 5% d'œufs en plus sur la période de traitement ($p < 0.05$) et le nombre d'œufs présentant un défaut de coquille est réduit de 25% ($p < 0.05$). Une amélioration du poids des œufs est aussi observable. Le cumul de ces critères génère une amélioration de l'indice de consommation alimentaire de 10%.

L'incorporation de « Pidolate de calcium », en améliorant le métabolisme calcique et la synthèse des constituants de la membrane interne de l'œuf, permet de maintenir une qualité de coquille et des critères

productifs supérieurs à l'addition de coquille d'huitres, source de CaCO_3 considérée plus disponible qu'une origine de carrière.

ABSTRACT

Influence of the incorporation into the feed of calcium Pidolate and an available calcium carbonate (oyster shell) on the quantitative and qualitative parameters of the egg production.

From 50 weeks of age, the degradation of the egg shell quality causes a loss on collected eggs and an increase of downgraded eggs. This phenomenon is generally attributed to a dysfunction of calcium metabolism (reduced capacity for absorption and mobilization of body calcium). A second limiting factor is involved: the advanced age of the animals causes a reduction in the capacity of synthesis of components of the egg's internal membrane.

This experimental study, realized during a thesis, compares the influence of a source of calcium carbonate (oyster shell at 3 grams/layer/day) and the calcium Pidolate (incorporated at 300 ppm). The treatments are repeated four times on 12 Lohmann hens (55 weeks old): egg production, egg shell quality and feed conversion ratio are studied over 8 weeks of production. Calcium Pidolate group produces 5% more eggs during the period of treatment (significant difference $p < 0.05$) and the number of eggs downgraded for shell quality problems is reduced by 25% ($p < 0.05$). Improvement of eggs weight is also observable. The combination of these criteria generates an optimization of the feed conversion ratio of 10%.

The incorporation of "calcium Pidolate", involved in calcic metabolism and synthesis of components of the egg shell internal membrane, allows maintaining egg shell quality and productive parameters higher than with the addition of oyster shell, CaCO_3 source considered as more available than stone pit origin.

INTRODUCTION

A partir de l'âge de 50 semaines, la dégradation de la qualité de coquille entraîne une perte d'œufs collectés et une augmentation du taux d'œufs déclassés pour défaut de coquille. Ce phénomène est généralement attribué à un dysfonctionnement du métabolisme calcique (capacités réduites d'absorption et de mobilisation du calcium corporel). Un second facteur limitant intervient : le vieillissement des animaux provoque une réduction de la capacité de synthèse d'éléments constitutifs de la membrane interne de l'œuf.

Ce travail, réalisé dans le cadre d'une thèse, par le département de Recherche sur les Productions Animales de l'Université de Santiago au Chili vise à comparer l'effet de l'apport d'une source de carbonate de calcium d'origine marine (coquille d'huitres à 3g/poule/jour) au pidolate de calcium dans

l'alimentation des poules pondeuses commerciales de 56 à 63 semaines. L'étude porte sur les paramètres quantitatifs (production d'œufs hebdomadaire et poids d'œufs), l'indice de consommation (kg d'aliment / kg d'œufs) et qualitatifs (% œufs totaux non commercialisables, % œufs non commercialisables pour problèmes de coquilles).

1. MATERIELS ET METHODES

Le schéma expérimental prévoit 3 modalités de traitement, 12 poules et 4 répétitions par traitement. Les poules sont de souche Lohmann® et les groupes ont été constitués par prise d'individu au hasard. Le premier groupe correspond au contrôle alimenté sur la base des spécifications de la souche (sans phytase). La source de carbonate de calcium est minière, incorporée en formule sous forme particulière et poudre (60% particulière et 40% poudre). Le deuxième groupe a reçu du pidolate de calcium (PIDOLin® PCa, sel organique de calcium breveté par TERAFFEE), incorporé à 300 ppm en supplément à la diète contrôle. Le troisième groupe a reçu 3 g de coquilles d'huîtres diamètre >2mm /poule/jour en supplément de la diète contrôle. Toutes les formules contiennent un minimum de 4% de calcium.

Les poules sont logées en bâtiment classique (ventilation naturelle, 36 cages de 4 poules). Elles sont nourries ad libitum en distribution fractionnée 9h00 et 17h00. La collecte des œufs a lieu tous les jours à 13h00. Le décompte identifie le nombre total d'œufs collectés, cassés, mous, sales, tachés de sang, de taille inférieure au standard et une pesée de l'ensemble des œufs collectés le vendredi est réalisée chaque semaine. Les analyses ont été menées dans le « Centre de Référence pour l'Evaluation et la Certification de la Qualité des Produits d'Origine Animale (CERPRAN) de l'Université du Chili, de la Faculté des Sciences Vétérinaires de l'Université du Chili.

Les variables mesurées au cours de l'étude ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) en considérant un modèle aléatoire simple (SAS, 1996). Cette étude statistique a été réalisée par semaine pour chacun des critères (Cf Tableaux 1, 2, 3, 4 et 5).

Une étude complémentaire a visé à comparer les moyennes des critères de production sur une période de 8 semaines. L'égalité des variances des données a été vérifiée avec le F-TEST et celle des moyennes à l'aide d'un test de STUDENT.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

En semaine 57 une chute du taux de ponte et une hausse simultanée de la quantité d'œufs déclassés ont impacté les 3 lots. Le lot le plus impacté fut le lot

témoin, les techniciens responsables du suivi n'ont pas pu apporter d'éléments d'explications du phénomène qui n'a concerné que quelques cages.

La première étude statistique comparant les trois traitements sur chaque critère par semaine révèle des écarts sans qu'ils soient pour autant significatifs. Les résultats ci-dessous présentent les conclusions obtenues lors de la deuxième étude statistique.

2.1. Production d'œufs (Tableau 1 et Figure 1 bis)

Le groupe Pidolate de calcium permet d'obtenir une hausse du taux de ponte significative ($p < 0,05$) de 4 points en moyenne (+ 5 % de production hebdomadaire par poule) sur l'ensemble de la période par rapport au lot ayant reçu de la coquille d'huîtres.

Une partie de l'amélioration du % de production peut être attribué à l'effet direct du Pidolate de calcium. L'effet dilution lié à l'incorporation (2,5%) dans la formule d'un ingrédient sans valeur protéique et énergétique comme la coquille d'huître est aussi à noter.

Le taux de ponte du groupe Pidolate de calcium est aussi supérieur au groupe contrôle de 6 points en moyenne (+ 7,5 % de production hebdomadaire par poule). Cette différence ne ressort pas significative (variabilité liée à l'incident semaine 57).

2.2. Déclassement d'œufs (Coquille + œufs sales) (Tableau 2 et Figure 2 bis)

Le pourcentage d'œufs totaux déclassés du lot Pidolate est différent des deux autres lots ($p = 0,05$). Il apparaît que ce critère se différencie seulement en seconde phase de traitement (à partir de la semaine 60).

2.3. Déclassement d'œufs pour problèmes de qualité coquillière (Tableau 3 et Figure 3bis)

Le taux de déclassement correspond au cumul d'œufs cassés et mous divisé par le nombre total d'œufs collectés. L'analyse n'a pas été réalisée par type de défauts.

Le Pidolate de calcium réduit la proportion d'œufs déclassés pour cause de qualité de coquille : 4 points d'écart par rapport à la coquille d'huître, soit 25% de moins ($p < 0,05$) et 1,5 points et 9% d'écart vis-à-vis du contrôle (NS).

2.4. Poids d'œuf moyen (mesurée sur la production d'une journée par semaine) (Tableau 4 et Figure 4bis)

Le suivi de ce poids moyen d'œuf illustre un effet positif de l'utilisation du Pidolate de calcium: effet supérieur de 4% de moyenne à celui de la coquille d'huîtres ($p = 0,08$) et de 1,5% à celui du contrôle (NS).

2.5. Indice de consommation (Tableau 5 et Figure 5bis)

L'indice de consommation du lot Pidolate de calcium est nettement amélioré de 10% par rapport à la coquille d'huîtres ($p=0,05$) et de 15% par rapport au contrôle (NS).

CONCLUSION

La comparaison entre contrôle et PIDOL'in PCa donne des éléments de confirmation des études expérimentales préalablement réalisées sur le sujet par TERAFEED (CNEVA et CTPA).

Cependant, la variabilité de données générées par l'évènement de la semaine 57 limite la pertinence de l'étude statistique.

La production est améliorée en nombre et en poids des œufs. Une réduction d'œufs totaux déclassés est mise en évidence. L'indice de consommation s'en retrouve amélioré sans pour autant que cette différence ne soit significative.

Le travail met en évidence qu'une application de Pidolate de calcium est clairement préférable à une adjonction de coquille d'huîtres. Elle améliore les critères productifs et la qualité de coquille:

- une amélioration significative du taux de ponte de 4 points en moyenne (soit 5% d'œufs supplémentaires collectés),

- une réduction significative du % œufs déclassés pour problèmes de coquille de 4 points en moyenne (soit 25% de défauts de coquilles en moins notamment en seconde phase de traitement),

- une hausse du poids moyen d'œuf de 4%,

- une amélioration de l'indice de consommation alimentaire de 10%.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bouvarel I. et al., 2010. *Productions animales*, 23(2), p.167–181. Cayón E. et Roquer M., 1997. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*, 19(7), p.501-504.
- Guinotte F. et al., 1995. *The British Journal of Nutrition*, 73(1), p.125-139. Nau F. et al., 2010.. *Production et qualité Volume 1* (Editions Tec et Doc) Phan-Dinh-Tuy B. et Moczar E., 1978. *Annales de Biologie Animale Biochimie Biophysique*, 18(1), p.4. Laurenceau R., 2011. - *Nutrition Animale ; Substitution du carbonate de calcium par du pidolate de calcium en phase d'élevage critique*
- Bougon et al, 1997 Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires, Rapport interne
- Pommier et al, 2000 Centre Technique de Production Animale, Rapport interne

Tableau 1. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huîtres (carbonate de calcium marin) production d'œufs (en % œufs/poule/semaine).

Semaine ¹	Contrôle	Pidolate de Calcium	Coquille d'huîtres
56	81.82 ± 3.91 a	86.01 ± 2.64 a	86.90 ± 5.67 a
57	55,03 ± 19,18 a	82,44 ± 6,33 a	74,70 ± 7,74 a
58	66.56 ± 18.00 a	87.50 ± 3.57 a	76.79 ± 9.20 a
59	84.09 ± 4.60 a	88.39 ± 4.05 a	83.11 ± 6.71 a
60	88.50 ± 2.44 a	86.31 ± 6.03 a	80.93 ± 3.73 a
61	85.80 ± 2.27 a	86.42 ± 8.46 a	81.60 ± 5.10 a
62	90.15 ± 6.16 a	84.60 ± 6.60 a	82.12 ± 2.54 a
63	78.81 ± 6.52 a	78.02 ± 5.78 a	78.62 ± 5.51 a

¹ Moyennes suivies de la même lettre n'indiquent pas de différence statistique significative d'après le Test de Tukey ($p \leq 0,05$)

Figure 1bis. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitres (carbonate de calcium marin) production d'œufs (en % œufs/poule/semaine).

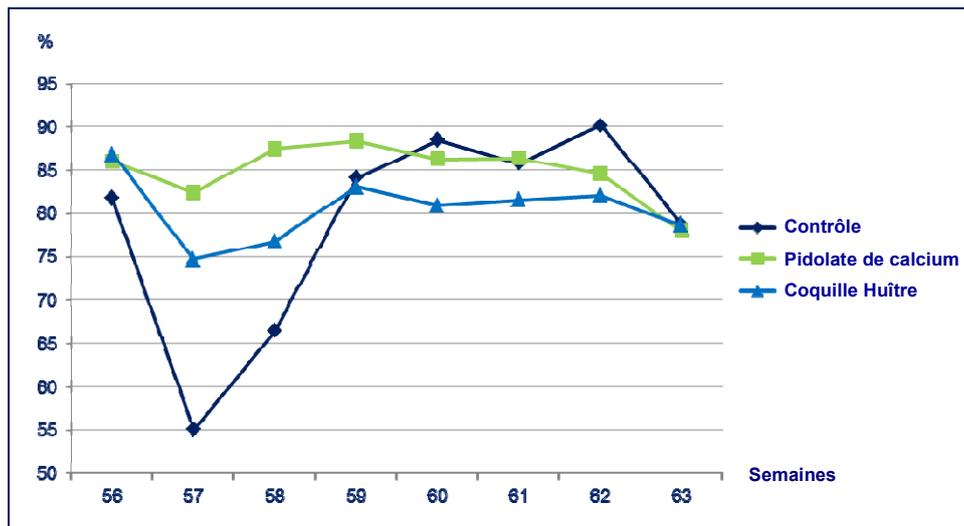


Tableau 2. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitres (carbonate de calcium marin) sur la part d'œufs non commercialisables (en % du nombre d'œufs total).

Semaine ¹	Contrôle	Pidolate de Calcium	Coquille d'huitres
56	13,68 ± 5,30 a	18,00 ± 1,89 a	15,45 ± 4,90 a
57	28,75 ± 11,88 a	13,82 ± 5,46 a	15,16 ± 5,20 a
58	10,75 ± 7,40 a	14,89 ± 3,34 a	15,97 ± 9,51 a
59	11,67 ± 4,91 a	15,62 ± 5,61 a	14,10 ± 3,52 a
60	10,15 ± 1,83 a	12,59 ± 5,55 a	15,83 ± 4,84 a
61	12,67 ± 4,80 a	12,05 ± 4,00 a	14,45 ± 6,77 a
62	13,15 ± 9,65 a	11,78 ± 3,41 a	18,69 ± 8,74 a
63	13,94 ± 4,59 a	13,47 ± 3,77 a	19,31 ± 4,26 a

¹ Moyennes suivies de la même lettre n'indiquent pas de différence statistique significative d'après le Test de Tukey (p<= 0,05)

Figure 2bis. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitres (carbonate de calcium marin) sur la part d'œufs non commercialisables (en % du nombre d'œufs total).

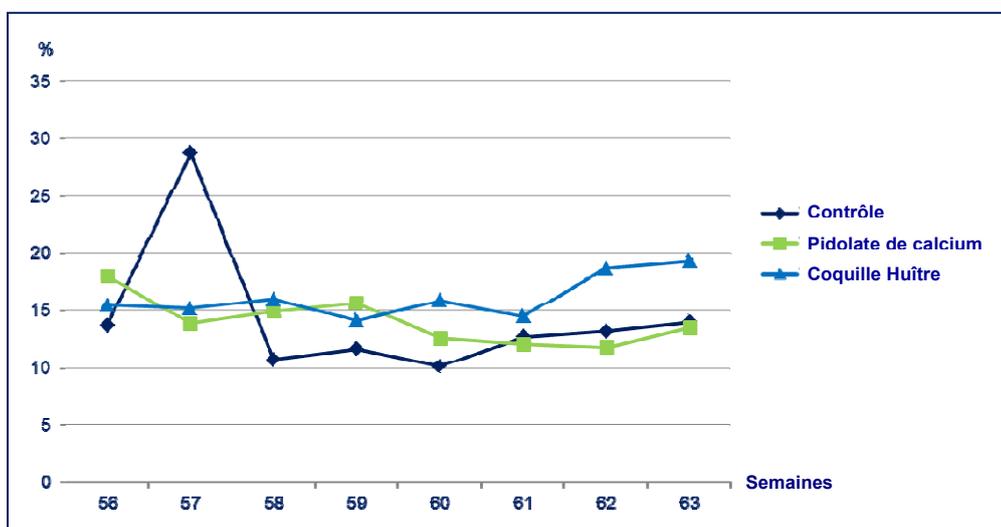


Tableau 3. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitres (carbonate de calcium marin) sur la part d'œufs non commercialisables pour problèmes de coquilles (cassés fêlés poreux) (en % du nombre d'œufs total).

Semaine ¹	Contrôle	Pidolate de Calcium	Coquille d'huitres
56	7,34 ± 4,68 a	10,39 ± 3,29 a	10,28 ± 1,21 a
57	24,27 ± 13,75 a	7,22 ± 3,15 a	9,46 ± 5,43 a
58	8,28 ± 6,97 a	8,12 ± 3,15 a	12,45 ± 9,32 a
59	7,83 ± 5,54 a	11,20 ± 4,09 a	11,87 ± 4,14 a
60	7,27 ± 4,36 a	9,16 ± 7,29 a	13,55 ± 4,29 a
61	10,15 ± 3,36 a	6,28 ± 1,41 a	12,98 ± 5,29 a
62	8,77 ± 8,63 a	8,90 ± 3,57 a	16,11 ± 9,37 a
63	10,11 ± 5,74 a	10,34 ± 6,43 a	16,91 ± 5,05 a

¹ Moyennes suivies de la même lettre n'indiquent pas de différence statistique significative d'après le Test de Tukey ($p \leq 0,05$)

Figure 3bis. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitres (carbonate de calcium marin) sur la part d'œufs non commercialisables pour problèmes de coquilles (cassés fêlés poreux) (en % du nombre d'œufs total).

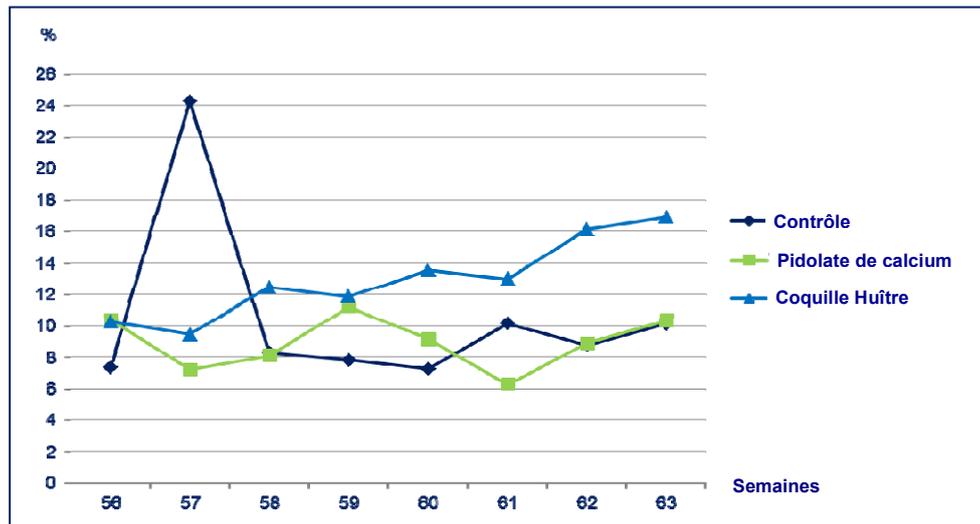


Tableau 4. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitres (carbonate de calcium marin) sur le poids moyen d'œuf.

Semaine ¹	Contrôle	Pidolate de Calcium	Coquille d'huitres
56	64,74 ± 1,89 a	64,50 ± 1,26 a	63,58 ± 1,59 a
57	64,96 ± 1,76 a	66,10 ± 1,19 a	66,19 ± 3,08 a
58	55,31 ± 12,17 a	65,60 ± 0,81 a	61,72 ± 3,35 a
59	61,74 ± 4,96 a	65,32 ± 1,57 a	60,21 ± 6,15 a
60	66,54 ± 1,36 a	65,41 ± 0,67 a	65,12 ± 2,15 a
61	65,96 ± 1,70 a	64,58 ± 1,44 a	59,85 ± 6,37 a
62	64,61 ± 1,96 a	64,09 ± 2,92 a	59,81 ± 8,02 a
63	63,02 ± 3,08 a	59,01 ± 7,17 a	59,33 ± 7,53 a

¹ Moyennes suivies de la même lettre n'indiquent pas de différence statistique significative d'après le Test de Tukey ($p \leq 0,05$)

Figure 4bis. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitres (carbonate de calcium marin) sur le poids moyen d'œuf.

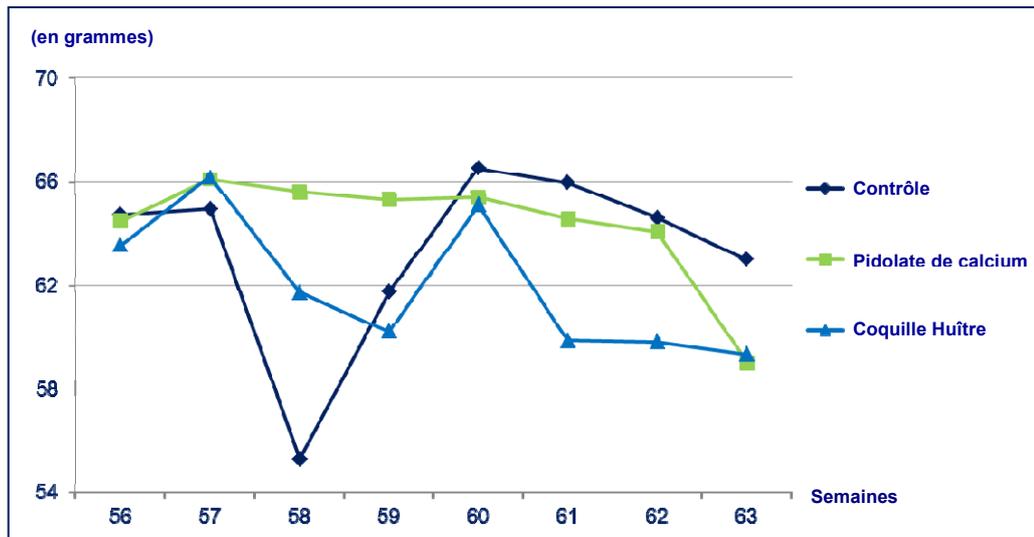


Tableau 5. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitre (carbonate de calcium marin) sur l'indice de consommation alimentaire.

Semaine ¹	Contrôle	Pidolate de Calcium	Coquille d'huitres
56	2,53 ± 0,16 a	2,73 ± 0,15 a	2,58 ± 0,26 a
57	4,83 ± 1,69 a	2,74 ± 0,38 a	2,77 ± 0,26 a
58	4,41 ± 1,56 a	2,72 ± 0,09 a	3,13 ± 0,21 a
59	2,67 ± 0,27 a	2,62 ± 0,29 a	2,89 ± 0,33 a
60	2,76 ± 0,18 a	2,86 ± 0,17 a	3,31 ± 0,28 b
61	2,72 ± 0,14 a	2,79 ± 0,39 a	3,32 ± 0,57 a
62	2,70 ± 0,39 a	2,84 ± 0,26 a	3,51 ± 0,79 a
63	2,50 ± 0,19 a	2,59 ± 0,21 a	2,69 ± 0,17 a

¹ Moyennes suivies de la même lettre n'indiquent pas de différence statistique significative d'après le Test de Tukey (p ≤ 0,05)

Figure 5bis. Effet de l'incorporation du Pidolate de calcium ou de coquilles d'huitre (carbonate de calcium marin) sur l'indice de consommation alimentaire.

