

Interaction du plomb et du cadmium avec les bactéries lactiques du lait de chamelle cru et fermenté

Interaction of lead and cadmium with lactic acid bacteria isolated from raw and fermented camel milk

AKHMETSYADKOVA SH. (1,2), LOISEAU G. (2), FAYE B. (3), KONUSPAYEVA G. (1,2)

(1) Kazakh State University Al Farabi, 71 av. Al-Farabi, 050121 Almaty, Kazakhstan

(2) UMR Qualisud, CIRAD, TA B-95/16, 73, rue J.-F. Breton, 34398 Montpellier Cedex 5, France

(3) CIRAD – ES, Campus International de Baillarguet, TA C-DIR/B 34398 Montpellier Cedex 5, France

INTRODUCTION

Le Kazakhstan est connu pour avoir subi de nombreuses atteintes à l'environnement. Il existe des facteurs de pollution variés liés en particulier à l'industrie des polymétaux et la production de pétrole. Les activités agricoles intensives, quant à elles, se sont accompagnées de la dégradation des sols par salinisation, de l'érosion éolienne, de la désertification. Les essais atomiques ont provoqué des contaminations radioactives à différentes échelles. La pollution des sols de certaines régions par le plomb (Pb) et le cadmium (Cd) est un danger pour la santé des consommateurs de produits laitiers car ces métaux se concentrent tout au long de la chaîne alimentaire. Le lait de chamelle et le *shubat*, son dérivé fermenté, sont affectés par ces contaminations. Cependant, la fermentation lactique du *shubat* pourrait permettre de diminuer la disponibilité de ces métaux dans le tractus digestif des consommateurs car certaines souches de bactéries lactiques sont capables d'adsorber ces métaux qui seraient ensuite éliminés dans les selles. L'objectif de ce travail préliminaire a été d'évaluer la capacité des souches de bactéries lactiques isolées du *shubat* à adsorber Pb, Cd tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

MATERIEL ET METHODES

Echantillonnage

Les échantillons de lait et de *shubat* provenaient de trois régions du Kazakhstan marquées par l'importance de la pollution : Almaty, Chymkent, Atyrau.

Dosage des métaux lourds

La teneur en Pb et Cd a été déterminée après minéralisation des échantillons de lait et de *shubat* par voie humide et dosage par spectrométrie d'absorption atomique (Varian Vista)

Caractérisation de la capacité de souches bactériennes lactiques à fixer le Pb ou le Cd adsorbé

Pour ces tests, les milieux nutritifs MRS ou M17 liquides additionnés de plomb ($Pb(NO_3)_2$) puis stérilisés ont été inoculés par des souches de bactéries lactiques isolées de lait ou de *shubat* puis incubés 48h à 30°C. Au total, 59 souches ont été testées. Des souches de collection telles que *Lactobacillus plantarum* A6, *L. manihotivorans* et *L. fermentum* Ogi El ont été également utilisés comme souches de référence. Pour évaluer la quantité de métaux lourds adsorbée, les milieux ont ensuite été centrifugés (4000g/20 min.) et les teneurs en métaux lourds déterminés après minéralisation par voie humide par spectrométrie d'absorption atomique séparément dans le surnageant et le culot bactérien lavé à l'eau ultrapure. Le rapport entre les quantités observées dans les deux phases permet de déterminer la quantité adsorbée. Pour tester qualitativement, l'interaction bactéries lactiques/métaux lourds, et disposer d'un test rapide capable de détecter rapidement les souches

bactériennes ayant la capacité à fixer des métaux lourds des milieux gélosés M17 et MRS additionnés de cadmium ($Cd(NO_3)_2 \times 4H_2O$) ou de plomb ont été inoculés par 14 souches par strie centrale recouverte d'une seconde couche du même milieu stérile. Après incubation à 30°C pendant 48 heures, la surface des milieux de culture a été inondée de sulfure de sodium seul, ou en combinaison avec de l'acide chlorhydrique concentré. La capacité à fixer les métaux lourds est révélée par l'apparition d'un halo de décoloration autour des stries d'inoculation.

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Dans l'ensemble des échantillons de lait et de *shubat*, les teneurs en Pb et de Cd se sont avérées supérieures aux normes admises (tableau I).

Tableau 1. Teneurs en Pb et Cd dans le lait et *shubat* au Kazakhstan

Produit	Pb (ppm)	Cd (ppm)
lait	0,279 ± 0,06	0,012 ± 0,008
shubat	0,263 ± 0,008	0,012 ± 0,0005
Norme (Kaz.)	0,100	0,007

2. Le test quantitatif (dosage des métaux lourds adsorbés) n'a pas permis de quantifier la capacité des souches isolées du lait et du *shubat* à fixer le Pb car les milieux MRS et M17 contenaient naturellement respectivement 19 et 58 µg/L de Pb donnant ainsi des quantités dans le surnageant sans commune mesure avec la quantité de $Pb(NO_3)_2$ ajoutée dans le milieu.

3. Les tests qualitatifs ont permis d'observer que les souches isolées étaient capables de croître en présence de fortes concentrations en métaux lourds (Halttunen et al., 2007). Concernant les 14 souches lactiques testées, 3 souches n'ont montré aucune interaction avec les métaux, une souche a semblé interagir uniquement avec le plomb, une souche avec le cadmium, les 9 autres souches avec les deux métaux (figure 1).

CONCLUSION

Cette étude montre l'existence de possibles interactions des métaux lourds avec les bactéries lactiques qu'il faudra confirmer par des méthodes quantifiables. Ces résultats préliminaires semblent toutefois indiqués un rôle détoxifiant des bactéries lactiques dans le lait fermenté (Ibrahim et al, 2006).

REFERENCES

- Halttunen T., Salminen S., Tahvonon R., 2007. Int. J.f Food Microbiol., 114 (1) : 30-35.
Ibrahim F., Halttunen T., Tahvonon R., Salminen S., 2006. Canadian J. Microbiol.. 52: 877-885