

# Lysozyme : enzyme antimicrobienne pour fromagerie, boissons, conservation alimentaire et nutrition animale

Équipe de recherche Enzymes.bio · Wellington, Nouvelle-Zélande · June 19, 2026

Le lysozyme est une enzyme antimicrobienne, aussi appelée muramidase, qui hydrolyse le peptidoglycane de certaines parois bactériennes ; il est particulièrement pertinent contre de nombreuses bactéries Gram positives. En transformation alimentaire, boissons fermentées et nutrition animale, son intérêt tient à une action ciblée sur des flores d'altération ou de fermentation indésirables, à condition de l'intégrer dans une stratégie de procédé adaptée. Enzymes.bio fournit du lysozyme en vente directe en ligne par unité de 1 kg ; le CoA et la SDS sont fournis avec la commande.

## Lysozyme définition : ce que désigne l'enzyme et ce qu'elle ne désigne pas

La **définition du lysozyme** — parfois recherchée sous “lysozyme def” — est celle d'une enzyme capable de rompre des liaisons spécifiques du peptidoglycane, polymère structural de la paroi bactérienne. Le lysozyme est classiquement décrit comme une glycoside hydrolase ciblant la liaison entre l'acide N-acétylmuramique et la N-acétylglucosamine, deux unités répétées du peptidoglycane ; cette coupure affaiblit la paroi et peut conduire à l'inhibition ou à la lyse de cellules sensibles <sup>[1]</sup>.

Dans les usages industriels, le terme **lysozyme** renvoie le plus souvent à une enzyme utilisée comme outil de maîtrise microbiologique, non à un désinfectant universel. Il ne remplace ni l'hygiène de procédé, ni la pasteurisation ou les traitements thermiques validés, ni la maîtrise du froid, ni les critères microbiologiques applicables au produit fini. Sa valeur vient d'un mécanisme précis, mais cette précision implique aussi des limites : les micro-organismes dépourvus de cible accessible, ou protégés par des structures externes, peuvent être beaucoup moins sensibles <sup>[1]</sup>.

Le **lysozyme d'œuf** est une forme importante pour les applications alimentaires et industrielles, car le blanc d'œuf de poule constitue une source bien étudiée. Des travaux récents portent encore sur sa purification à partir du blanc d'œuf, ce qui illustre l'importance continue de cette source dans les applications analytiques, alimentaires et technologiques <sup>[2]</sup>. Pour les utilisateurs professionnels, cette origine implique aussi d'intégrer les exigences d'étiquetage, d'allergènes et de conformité applicables au pays de commercialisation du produit final.

## Mécanisme d'action : pourquoi le lysozyme cible surtout certaines bactéries

La paroi bactérienne Gram positive contient une couche épaisse de peptidoglycane, relativement exposée à l'environnement. Lorsque le lysozyme hydrolyse les liaisons glycosidiques du peptidoglycane, la structure perd une partie de sa rigidité ; la cellule devient plus vulnérable aux contraintes osmotiques, aux stress de formulation et aux autres barrières antimicrobiennes présentes dans le procédé [1].

À l'inverse, les bactéries Gram négatives possèdent une membrane externe qui limite l'accès direct de l'enzyme au peptidoglycane. Cette différence explique pourquoi le lysozyme est généralement plus efficace contre des bactéries Gram positives que contre des Gram négatives lorsqu'il est utilisé seul. Dans les matrices alimentaires complexes, cet effet peut être modulé par le pH, les sels, les protéines, les polyphénols, la phase grasse, la température, la durée de contact et la présence d'autres agents de conservation [3].

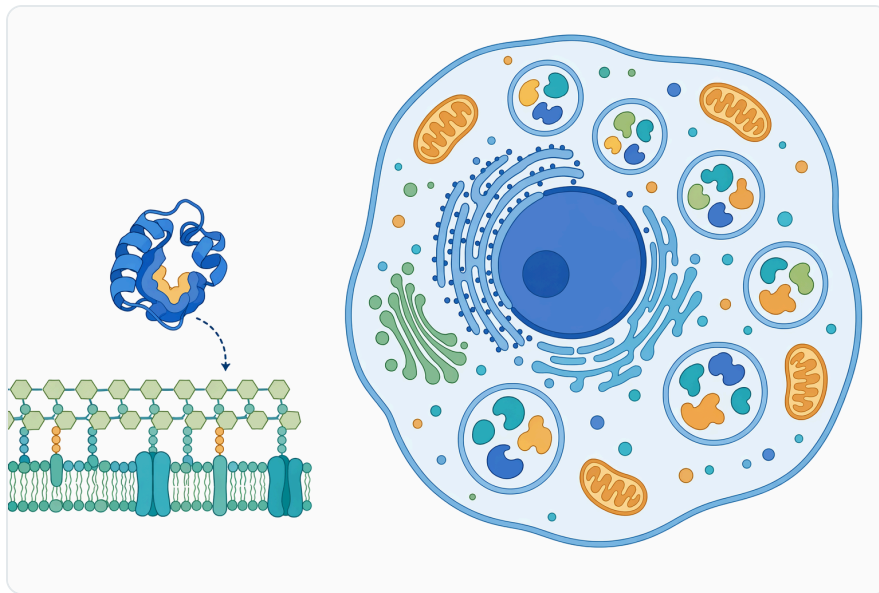


Figure 1. 라이소자임은 특정 항균 효소 단백질인 반면, 리소좀은 여러 분해 효소를 포함하는 세포 내 소기관입니다.

La littérature sur les lysozymes et les enzymes à pli “lysozyme-like” montre que cette famille fonctionnelle reste un modèle majeur pour comprendre la relation entre structure, catalyse et applications. Les travaux sur le lysozyme T4, par exemple, décrivent son intérêt historique comme système d'étude, mais aussi les efforts de modification et de production pour des usages industriels ou médicaux [4]. D'autres enzymes, comme certaines endolysines de phages, présentent des domaines catalytiques apparentés au lysozyme, ce qui confirme l'importance biologique de cette stratégie d'attaque de la paroi bactérienne [5].

## Où le lysozyme est le plus pertinent en transformation industrielle

Le lysozyme est utile lorsque le problème industriel correspond à son spectre d'action : maîtrise de bactéries sensibles, réduction de défauts liés à des bactéries Gram positives, stabilisation d'une fermentation, ou soutien d'une conservation multi-barrières. Il est moins pertinent si le défaut est principalement dû à des levures, moisissures, spores résistantes dans des conditions non favorables, bactéries Gram négatives protégées, ou contaminants contre lesquels le peptidoglycane n'est pas une cible accessible [3].

Enzymes.bio positionne le lysozyme pour des usages professionnels en alimentation, boissons, produits transformés et nutrition animale, avec une vente en ligne par unité de 1 kg. Le fournisseur doit être compris comme un canal d'approvisionnement en ligne, non comme un fabricant ni comme un laboratoire de développement applicatif ; la validation de procédé, la conformité locale et l'adéquation à la matrice finale relèvent de l'utilisateur professionnel.

### Tableau comparatif des applications industrielles

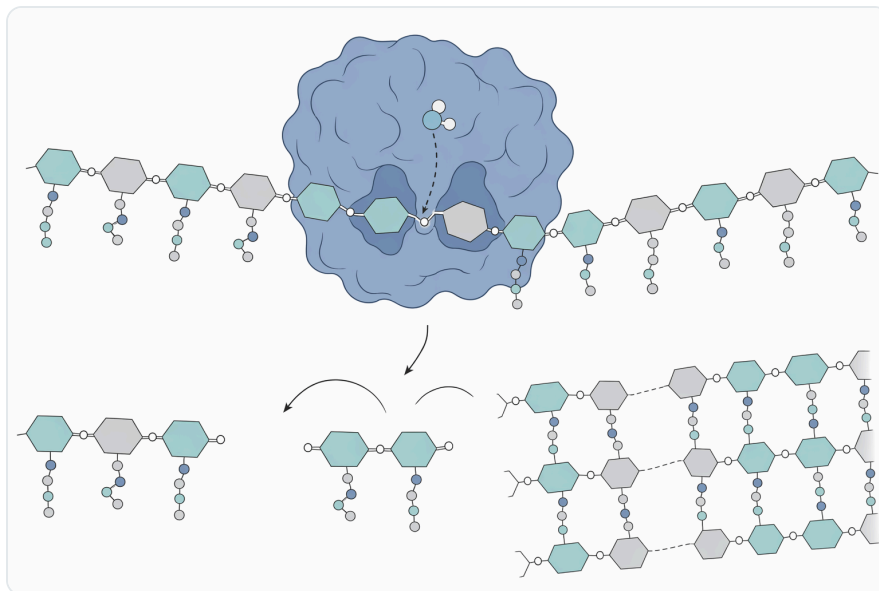
Domaine d'application	Objectif technologique principal	Logique microbiologique	Points de vigilance
Fromages à pâte dure ou semi-dure	Réduire le risque de défauts d'affinage, notamment gonflements liés à des bactéries sensibles	Action sur des bactéries Gram positives dont la paroi est accessible	Compatibilité avec la technologie fromagère, l'affinage, l'étiquetage allergène et la réglementation locale
Vin, bière, cidre, jus fermentés ou fruités	Limiter certaines bactéries lactiques indésirables ou flores d'altération	Outil de pilotage microbien dans des matrices acides ou fermentées	Ne remplace pas la maîtrise de fermentation, filtration, hygiène ou conditionnement
Produits réfrigérés, viandes, produits de la mer, plats prêts à consommer	Contribuer à la conservation dans une approche multi-barrières	Intérêt surtout si les flores cibles sont compatibles avec le mode d'action	Effet variable selon matrice, flore réelle, température et durée de conservation
Fruits, légumes, préparations végétales	Soutenir la stabilité microbiologique dans certaines formulations	Peut aider contre des bactéries sensibles, mais les flores végétales sont diverses	Les Gram négatives, levures et moisissures peuvent limiter l'intérêt du lysozyme seul
Alimentation animale	Ingrédient fonctionnel dans des formulations visant	Soutien potentiel de la maîtrise de certaines	Ne doit pas être présenté comme un médicament ou

Domaine d'application	Objectif technologique principal	Logique microbiologique	Points de vigilance
	l'équilibre microbien	charges microbiennes	une allégation thérapeutique

## Fromagerie : maîtrise ciblée de défauts d'affinage

La fromagerie est l'un des terrains d'application les plus cohérents avec le profil du lysozyme. Les défauts de gonflement tardif dans certains fromages peuvent résulter de bactéries sporulées ou d'autres flores capables de produire du gaz au cours de l'affinage. Le lysozyme est utilisé dans cette logique comme une barrière enzymatique dirigée contre des bactéries sensibles, afin de réduire le risque de défauts technologiques sans modifier l'ensemble du procédé fromager .

Cette application illustre bien la différence entre “conserver” et “piloter”. Le lysozyme ne stérilise pas le lait ni le fromage ; il aide à orienter l'écosystème microbien lorsque la cible est compatible avec son mécanisme. Les performances dépendent donc du lait, de la flore initiale, du traitement thermique éventuel, du levain, du pH, du sel, de l'humidité, de la durée d'affinage et des autres barrières du procédé. Les utilisateurs doivent aussi tenir compte de l'origine œuf lorsque le lysozyme d'œuf est employé [2].



**Figure 2.** 라이소자임은 세포벽의 펩티도글리칸 당 골격에 있는 글리코시드 결합을 절단하여 감수성이 있는 세균을 약화시킵니다.

## **Boissons fermentées, vin, bière et jus : contrôle de bactéries lactiques indésirables**

---

Dans les boissons fermentées ou fruitées, le lysozyme peut être utilisé pour limiter certaines bactéries lactiques qui provoquent des altérations organoleptiques, une instabilité ou une fermentation non désirée. Dans le vin, la bière, le cidre ou des jus de fruits, l'enjeu n'est pas seulement la réduction de charge microbienne : il s'agit de préserver un profil sensoriel et une stabilité produit tout en évitant de perturber les micro-organismes utiles au moment inapproprié .

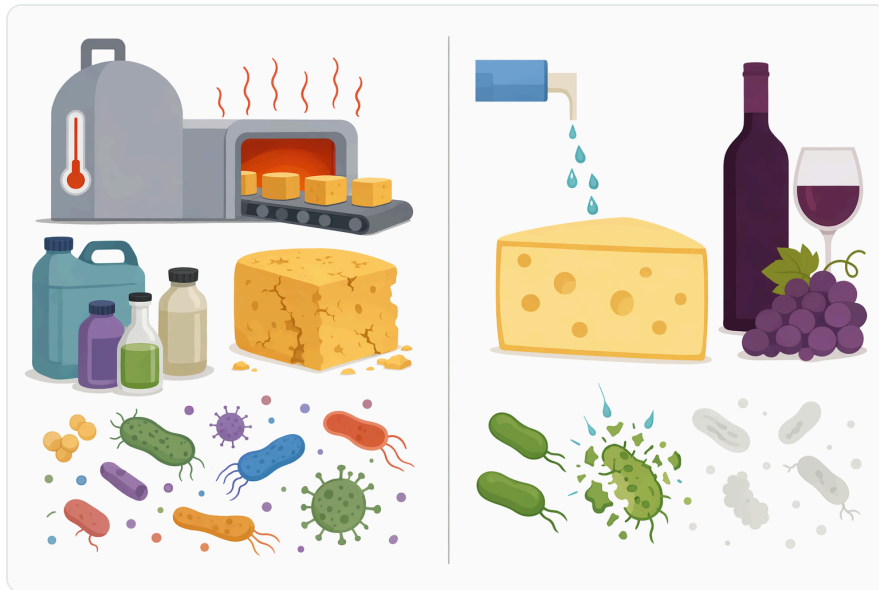
La pertinence de l'ajout dépend fortement du moment d'application. Dans une boisson fermentée, une addition trop précoce peut interférer avec une flore recherchée ; une addition trop tardive peut ne pas contrôler efficacement une population déjà installée. L'acidité, les polyphénols, la turbidité, la présence de protéines, les traitements de clarification et les conditions de stockage peuvent également influencer la disponibilité de l'enzyme et son contact avec les cellules cibles <sup>[3]</sup>.

## **Conservation alimentaire : viandes, produits de la mer, fruits, légumes et plats préparés**

---

Les revues consacrées aux enzymes biocatalytiques décrivent le lysozyme comme une molécule d'intérêt pour les applications alimentaires, les emballages actifs, les biomatériaux et les systèmes de conservation, notamment grâce à son activité antimicrobienne et à sa compatibilité avec des approches de formulation <sup>[3]</sup>. Dans les viandes, produits de la mer, aliments prêts à consommer, fruits ou légumes, il doit toutefois être envisagé comme une composante d'un système, non comme une barrière unique.

Dans ces matrices, la flore est souvent mixte : bactéries Gram positives, Gram négatives, levures, moisissures et microorganismes environnementaux peuvent coexister. Le lysozyme seul sera donc plus rationnel lorsque les organismes problématiques sont sensibles ou lorsque la formulation rend la paroi accessible. Les associations avec d'autres barrières — acidité, sel, activité de l'eau, conditionnement, réfrigération, traitement thermique, biopolymères ou autres agents autorisés — expliquent souvent les performances observées dans les systèmes réels <sup>[3]</sup>.



**Figure 3.** 라이소자임은 표적화된 세포벽 절단 작용을 제공하여 산도, 열, 수분 활성 조절, 포장, 항균 표면과 같은 더 광범위한 억제 요인을 보완합니다.

Les recherches sur les complexes lysozyme-polysaccharides montrent aussi que l'environnement macromoléculaire influence la structure, les interactions et la fonctionnalité de l'enzyme. Des travaux sur des complexes et microgels lysozyme/carboxyméthylcellulose ont comparé leurs propriétés structurales et physicochimiques, ce qui illustre l'importance de la formulation dans les performances finales <sup>[6]</sup>. De même, l'encapsulation de curcumine par coacervation complexe utilisant un polysaccharide modifié et le lysozyme, puis son incorporation dans du pain, montre que le lysozyme peut intervenir dans des systèmes alimentaires structurés au-delà d'un simple ajout en solution <sup>[7]</sup>.

## Nutrition animale : ingrédient fonctionnel, pas allégation thérapeutique

En alimentation animale, le lysozyme est étudié et utilisé comme composant fonctionnel lié à la maîtrise de certaines populations microbiennes et à la réponse immunitaire non spécifique. Des travaux en aquaculture, par exemple, mesurent l'activité lysozyme comme indicateur de réponse chez le tilapia dans des essais d'additifs alimentaires, ce qui montre que l'enzyme et l'activité associée sont des marqueurs importants dans les études nutritionnelles et sanitaires animales <sup>[8]</sup>.

Pour les formulations destinées aux volailles, porcs ou autres espèces, le lysozyme ne doit pas être présenté comme un médicament ni comme un substitut à une stratégie vétérinaire. Son intégration relève d'une formulation globale : matières premières, équilibre nutritionnel, hygiène, densité d'élevage, qualité de l'eau, statut sanitaire, réglementation des additifs et objectifs de production. Les termes "lysozyme médicament" ou "lysozyme medicament", fréquents dans les recherches en ligne, ne doivent donc pas être confondus avec les usages industriels et nutritionnels couverts ici <sup>[4]</sup>.

## Stabilité : ce qui influence l'activité utile en procédé

Comme toute protéine enzymatique, le lysozyme peut perdre une partie de sa fonctionnalité lorsque son environnement perturbe sa structure ou limite son accès au substrat. Les études sur l'effet de concentrations de tampons, d'osmolytes et de nanoparticules d'or sur le lysozyme utilisent des approches spectroscopiques et calorimétriques pour comprendre ces changements de structure et de stabilité [9]. Pour l'industrie, le message important est que la matrice n'est jamais neutre : elle peut protéger, inactiver, adsorber ou modifier l'enzyme.

Des travaux sur les systèmes eau-liquide ionique protique ont également étudié la stabilité et l'activité du lysozyme dans des environnements très différents de l'eau pure, montrant que la formulation du milieu peut affecter simultanément la conformation et l'activité [10]. Sans transposer directement ces systèmes à une recette alimentaire, ils rappellent que la performance réelle dépend de la chimie du milieu : force ionique, polarité, interactions électrostatiques, disponibilité de l'eau et compatibilité des composants.

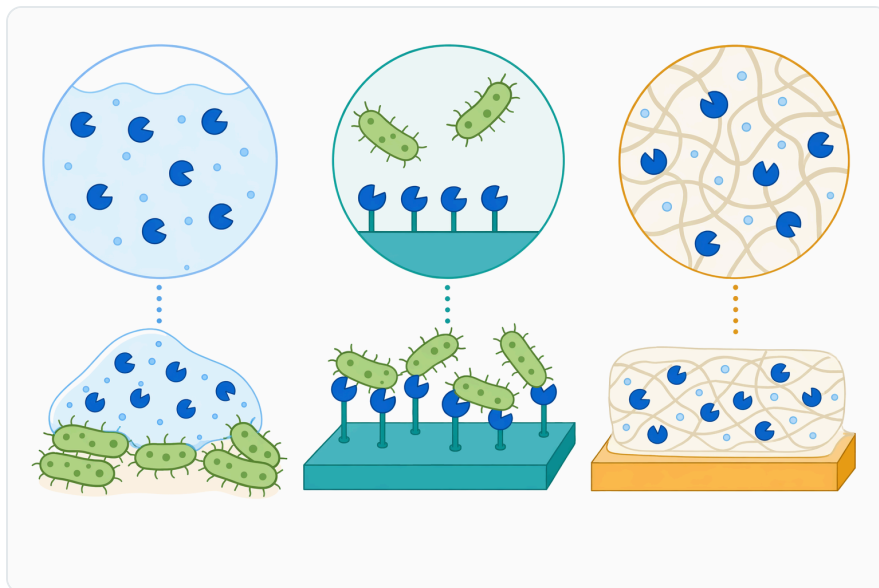


Figure 4. 용해형, 고정화형, 하이드로젤형, 필름형 형태는 라이소자임이 세균 및 제품 계면과 서로 다른 방식으로 접촉하도록 배치합니다.

L'immobilisation ou l'association du lysozyme à des supports solides fait aussi l'objet de recherches, par exemple dans des composites silice-lysozyme formés par coprécipitation ou adsorption [11]. Ces travaux ne signifient pas que toutes les applications industrielles nécessitent une immobilisation, mais ils montrent pourquoi les chercheurs cherchent à prolonger l'activité, contrôler la libération, améliorer la stabilité ou adapter le lysozyme à des surfaces et emballages fonctionnels.

## **Lysozyme d'œuf, allergènes et “lysozyme danger” : interpréter correctement les risques**

---

La recherche “lysozyme danger” mélange souvent plusieurs sujets : allergénicité potentielle liée à l'origine œuf, mauvaise interprétation de l'activité antimicrobienne, confusion avec des médicaments, ou inquiétudes générales sur les enzymes. Pour un utilisateur industriel, le point de vigilance le plus concret est l'origine du lysozyme d'œuf : lorsqu'il est dérivé du blanc d'œuf, il peut entraîner des obligations d'étiquetage allergène et de gestion de contamination croisée selon la réglementation du marché visé [\[2\]](#).

Le risque doit être évalué dans le contexte d'usage. Le lysozyme fourni pour transformation industrielle n'est pas destiné à une consommation directe au détail ni à un emploi médical. Les opérateurs doivent appliquer les règles habituelles de manipulation des poudres enzymatiques et des ingrédients protéiques, ainsi que les instructions de la SDS fournie avec la commande. Le CoA permet d'accompagner la traçabilité du lot commandé, sans remplacer la validation réglementaire du produit fini .

## **Lysozyme sérique, lysozyme élevé et usages diagnostiques : hors champ industriel**

---

Les termes **lysozyme sérique**, **lysozyme serique**, **lysozyme élevé** ou **lysozyme sérique élevé** appartiennent au vocabulaire biologique et clinique. Ils renvoient à des mesures dans des fluides biologiques et à leur interprétation médicale éventuelle. Ces recherches ne doivent pas être confondues avec l'achat de lysozyme comme ingrédient ou auxiliaire technologique pour procédés alimentaires, boissons ou formulations animales.

Cette distinction est importante pour éviter les allégations non appropriées. Enzymes.bio ne fournit pas ici un diagnostic, un biomarqueur clinique ou un produit destiné à interpréter un taux sérique ; l'objet est une enzyme destinée à des applications professionnelles de transformation ou de formulation. Les usages médicaux du lysozyme et de protéines apparentées existent dans la littérature scientifique, mais ils relèvent de cadres réglementaires et de produits différents des applications industrielles décrites sur cette page [\[4\]](#).



**Figure 5.** 식품, 음료, 포장, 신선도 보호, 생명공학, 퍼스널케어, 코팅, 생체재료, 동물 영양, 양식 분야에서는 서로 다른 항균 또는 연구 목적을 위해 라이소자임 개념을 활용합니다.

## Chlorhydrate de lysozyme, lysozyme chlorhydrate et formulations orales : ne pas confondre les marchés

Les expressions **chlorhydrate de lysozyme** ou **lysozyme chlorhydrate** désignent une forme saline rencontrée dans certains contextes pharmaceutiques, nutraceutiques ou de formulation. Elles ne doivent pas être utilisées automatiquement comme synonymes du lysozyme destiné à la transformation alimentaire ou aux applications industrielles. La forme chimique, l'usage prévu, les exigences réglementaires et la documentation produit doivent être cohérents avec le marché final.

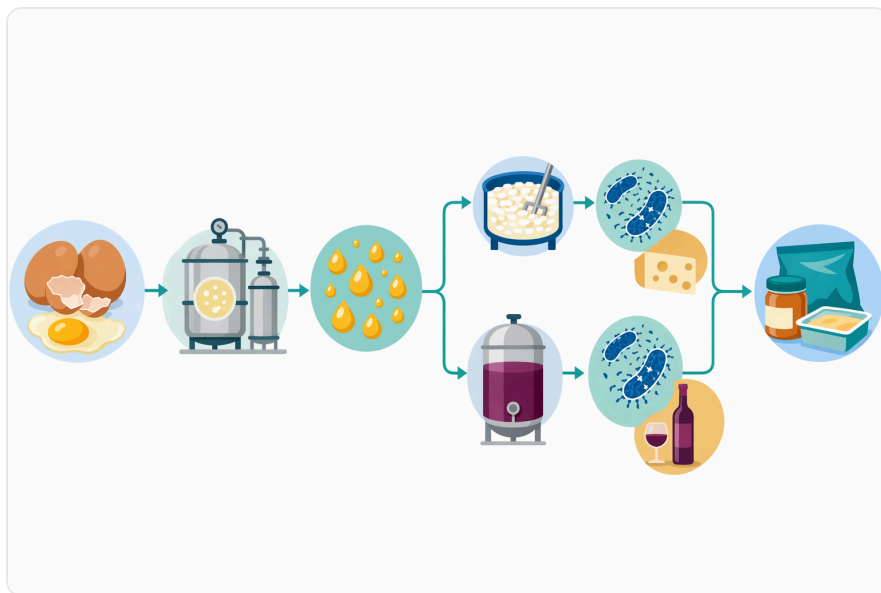
De même, des recherches comme **lysozyme dentifrice**, **cétylpyridinium lysozyme**, **cetylpyridinium / lysozyme**, **cetylpyridinium/lysozyme** ou **cetylpyridinium lysozyme** relèvent davantage de l'hygiène bucco-dentaire, des formulations orales ou de la recherche biomédicale. Elles illustrent l'intérêt du lysozyme dans des environnements antimicrobiens complexes, mais ne définissent pas les conditions d'emploi dans le fromage, les boissons, les plats préparés ou l'alimentation animale. Les recherches récentes sur des matériaux destinés à la parodontite chronique montrent que les systèmes anti-inflammatoires et antimicrobiens oraux constituent un domaine technique distinct <sup>[12]</sup>.

## Interactions avec polysaccharides, surfaces et systèmes de libération

Le lysozyme étant une protéine cationique, il interagit avec de nombreux composants anioniques ou polaires présents dans les matrices alimentaires et biomatériaux. Ces interactions peuvent être utiles — par exemple pour former des complexes, stabiliser une structure ou créer un système de libération

— mais elles peuvent aussi réduire la fraction libre de l'enzyme disponible pour atteindre les bactéries cibles. Les complexes lysozyme/carboxyméthylcellulose illustrent cette dualité entre structuration et disponibilité fonctionnelle [6].

Les applications d'encapsulation sont un autre exemple. Dans la coacervation complexe, des biopolymères de charges opposées peuvent former des microstructures capables de retenir ou transporter des composés actifs. L'étude associant gomme de tara carboxyméthylée et lysozyme pour encapsuler la curcumine, puis l'incorporer dans du pain, montre que le lysozyme peut participer à des architectures alimentaires sophistiquées [7]. Pour les fabricants de produits finis, cela signifie que le lysozyme peut être affecté par les mêmes mécanismes que ceux qui rendent ces architectures utiles : adsorption, complexation, diffusion limitée et protection partielle.



**Figure 6.** 세균 세포 파쇄 과정에서 라이소자임은 먼저 펩티도글리칸 세포벽을 약화시켜 삼투압, 기계적 처리 또는 제형 단계에서 세포가 더 쉽게 용해되도록 합니다.

Les composites silice-lysozyme et les systèmes d'immobilisation renforcent encore cette idée. Lorsqu'une enzyme est adsorbée ou coprécipitée avec un support, son orientation, sa mobilité et l'accessibilité de son site actif peuvent changer [11]. Ces approches sont surtout pertinentes pour la recherche, les surfaces actives et certains matériaux fonctionnels ; elles ne doivent pas être extrapolées sans validation à une matrice alimentaire commerciale.

## Comment intégrer le lysozyme dans une stratégie de conservation multi-barrières

---

L'intégration efficace du lysozyme commence par la compréhension du défaut à résoudre. Un gonflement en fromage, une dérive lactique dans une boisson, une altération d'un plat réfrigéré ou une instabilité d'une préparation végétale n'ont pas les mêmes flores, les mêmes cinétiques et les mêmes contraintes réglementaires. Le lysozyme est rationnel lorsque la cible est compatible avec son mécanisme, c'est-à-dire lorsque le peptidoglycane des bactéries problématiques peut être atteint <sup>[3]</sup>.

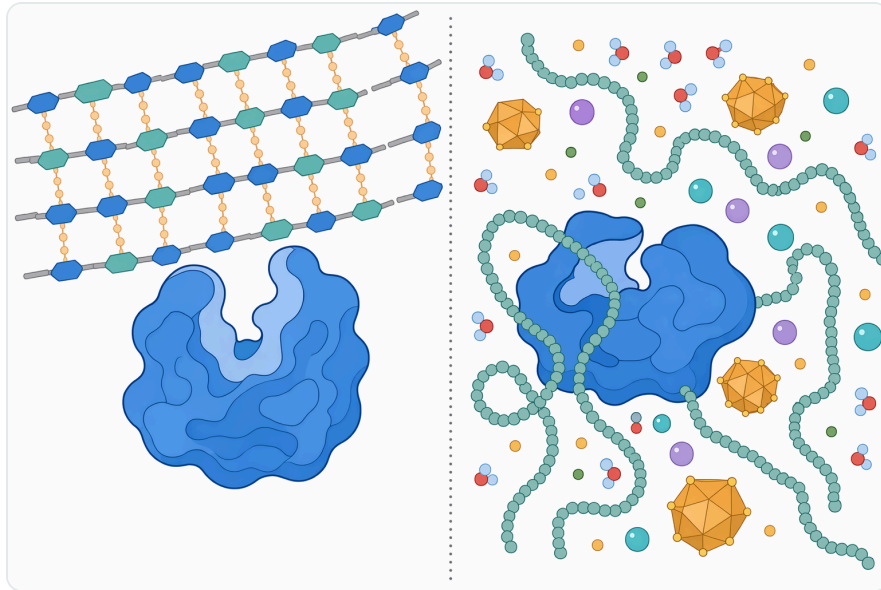
La deuxième logique est l'association avec les barrières déjà présentes. Un pH bas, une activité de l'eau réduite, une réfrigération efficace, un conditionnement adapté ou un traitement thermique validé peuvent rendre la population microbienne plus contrôlable. À l'inverse, une matrice riche en composants qui adsorbent l'enzyme, ou une flore dominée par des organismes peu sensibles, peut réduire l'effet attendu. Les recherches sur la stabilité du lysozyme en milieux complexes confirment que son activité n'est pas une propriété fixe indépendante de l'environnement <sup>[9][10]</sup>.

Enfin, le lysozyme doit être considéré comme un ingrédient technique documenté, pas comme une promesse de conservation automatique. L'utilisateur professionnel doit valider son procédé réel : produit, flore, durée de vie, conditions de stockage, réglementation, étiquetage et critères qualité. Cette validation est d'autant plus importante que le lysozyme peut interagir avec les constituants de la matrice et que ses performances varient selon les conditions physicochimiques <sup>[6]</sup>.

## Positionnement Enzymes.bio pour le lysozyme

---

Enzymes.bio propose du lysozyme pour des applications professionnelles telles que la transformation alimentaire, les boissons, les produits laitiers, certaines formulations de conservation et l'alimentation animale. Le produit est vendu directement en ligne par unité de 1 kg ; le certificat d'analyse et la fiche de données de sécurité sont fournis avec la commande. Enzymes.bio doit être présenté comme un fournisseur en ligne, non comme un fabricant, un laboratoire d'essais ou un service de développement de procédés .



**Figure 7.** 라이소자임의 성능은 주변 제형 환경에서 접힘 구조를 유지하고 접근 가능한 활성 부위를 보존하는 데 달려 있습니다.

Ce positionnement convient aux utilisateurs qui savent déjà intégrer une enzyme dans une formulation ou un procédé validé. Le rôle de la documentation fournie avec la commande est d'accompagner l'identification, la traçabilité et la manipulation du produit ; elle ne remplace pas l'évaluation réglementaire du marché final ni la validation d'efficacité dans la matrice du client. Les applications doivent rester cohérentes avec le statut du produit, l'origine du lysozyme, les exigences allergènes et les règles locales applicables.

## **Conclusion : une enzyme ciblée, utile quand la cible microbiologique est bien définie**

Le lysozyme est une enzyme antimicrobienne bien caractérisée dont l'action repose sur l'hydrolyse du peptidoglycane bactérien. Cette spécificité explique son intérêt contre de nombreuses bactéries Gram positives, mais aussi ses limites lorsque la cible est protégée, absente ou minoritaire dans la flore d'altération <sup>[1]</sup>.

Ses applications les plus cohérentes concernent la fromagerie, les boissons fermentées ou fruitées, certains produits alimentaires réfrigérés ou transformés, des systèmes de conservation multi-barrières et des formulations de nutrition animale. Les recherches sur sa stabilité, ses complexes avec des biopolymères, son immobilisation et ses usages dans des matériaux fonctionnels confirment que la performance dépend fortement de l'environnement de formulation <sup>[7][11][6]</sup>.

Pour un usage professionnel, le lysozyme doit donc être choisi pour un problème microbiologique précis, dans une matrice comprise, avec une validation de procédé adaptée. Enzymes.bio le fournit en ligne par unité de 1 kg, avec CoA et SDS fournis avec la commande, pour des applications industrielles et de transformation compatibles avec les exigences réglementaires du produit final .

## Commander Lysozyme en ligne

Vendu par unité de 1 kg, en stock et prêt à expédier. Commandez directement sur notre boutique — payez en ligne et nous traitons votre commande. Un certificat d'analyse et une fiche de données de sécurité sont inclus avec chaque commande.

[Acheter Lysozyme →](#)

## Références

Numérotées par ordre de première citation. Sources en libre accès, chacune vérifiée comme accessible au moment de la publication ; les numéros de citation dans le texte renvoient ici.

1. [Lysozyme](#). *Wikipedia*.
2. Jamei, S., Dehghan, G., Farzi-Khajeh, H., Yaghoubzad-Maleki, M., & Rashtbari, S. (2025). [Purification of lysozyme from chicken egg white using triazine dye affinity method: Performance evaluation and computational analysis](#). *International Journal of Biological Macromolecules*, 146233 .
3. Vasudhevan, P., Ruoyu, Z., Ma, H., Singh, S., Varshney, D., & Pu, S. (2025). [Biocatalytic enzymes in food packaging, biomedical, and biotechnological applications: A comprehensive review](#). *International Journal of Biological Macromolecules*, 140069 .
4. Alhazmi, A., Stevenson, J. W., Amartey, S., & Qin, W. (2014). [Discovery, Modification and Production of T4 Lysozyme for Industrial and Medical Uses](#). *International Journal of Biology*, 6, 45.
5. Maciejewska, B., Żrubek, K., Espaillet, A., Wiśniewska, M., Rembacz, K., Cava, F., Dubin, G., ... et al. (2017). [Modular endolysin of Burkholderia AP3 phage has the largest lysozyme-like catalytic subunit discovered to date and no catalytic aspartate residue](#). *Scientific Reports*, 7.
6. Pei, Y., Li, Z., McClements, D., & Li, B. (2019). [Comparison of structural and physicochemical properties of lysozyme/carboxymethylcellulose complexes and microgels](#). *Food Research International*, 122, 273-282 .
7. Silva Soares Telles, B., & Garcia-Rojas, E. (2024). [Curcumin encapsulation through complex coacervation using carboxymethylated tara gum and lysozyme: Methodology, characterization, and incorporation in bread](#). *Ciência e Agrotecnologia*.
8. Lee, J. K., Farzad, R., Lee, T., Chuah, S., Omidvar, R., Sims, C. A., Zhang, B., ... et al. (2025). [Effect of hop acid inclusion as a feed additive on Nile tilapia, \*Oreochromis niloticus\*, production, lysozyme activity, fillet color, and aroma](#). *Journal of the World Aquaculture Society*.

9. Mohammadi, S., Khajeh, K., Taghdir, M., & Ranjbar, B. (2021). An experimental investigation on the influence of various buffer concentrations, osmolytes and gold nanoparticles on lysozyme: Spectroscopic and calorimetric study. *International Journal of Biological Macromolecules*.
10. Wijaya, E. C., Separovic, F., Drummond, C., & Greaves, T. (2018). Stability and activity of lysozyme in stoichiometric and non-stoichiometric protic ionic liquid (PIL)-water systems. *Journal of Chemical Physics*, 148 19, 193838 .
11. Heuvel, D. B., Stawski, T., Tobler, D., Wirth, R., Peacock, C., & Benning, L. (2018). Formation of Silica-Lysozyme Composites Through Co-Precipitation and Adsorption. *Frontiers in Materials*, 5, 19.
12. Cheng, Z., Kang, M., Peng, X., Ren, L., Xie, J., Yuan, Q., Xu, X., ... et al. (2024). Self-Assembled Eutectogel with Cell Permeation and Multiple Anti-Inflammatory Abilities for Treating Chronic Periodontitis. *Advances in Materials*, e2412866 .

## Contactez Enzymes.bio

Des questions sur une commande ? Notre équipe se fera un plaisir de vous aider.

E-MAIL [wholesale@enzymes.bio](mailto:wholesale@enzymes.bio)

TÉLÉPHONE (ÉTATS-UNIS) **+1 (507) 428-6057**

[Nous contacter →](#)



**400+** Clients B2B



**60+** partenaires de recherche universitaires



**54** servis dans le monde entier

© 2026 Enzymes.bio · Fourniture d'enzymes industrielles & de transformation alimentaire · Non destiné à la consommation humaine ni à la vente au détail.