

Catalase alimentaire pour décomposition du peroxyde d'hydrogène : applications en agroalimentaire, laitier, textile et traitement d'effluents

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

La catalase alimentaire est une enzyme utilisée pour convertir le peroxyde d'hydrogène résiduel — H_2O_2 — en eau et oxygène, après une étape de désinfection, blanchiment, oxydation ou traitement de surface. Elle est pertinente lorsque le H_2O_2 a été utile au procédé, mais devient indésirable avant fermentation, teinture, conditionnement, transformation laitière ou rejet d'effluent. Enzymes.bio fournit cette catalase en ligne par unité de 1 kg ; le certificat d'analyse et la fiche de données de sécurité sont fournis avec la commande.

Comprendre la fonction de la catalase dans un procédé au H_2O_2

La catalase est une oxydoréductase spécialisée dans la décomposition du peroxyde d'hydrogène selon la réaction globale : $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$. Dans les systèmes biologiques, cette réaction limite l'accumulation d'un oxydant réactif susceptible d'endommager protéines, lipides, membranes et composants cellulaires ; dans l'industrie, le même principe est exploité pour retirer un résidu oxydant après qu'il a rempli sa fonction technologique ^[1].

Le peroxyde d'hydrogène est utile précisément parce qu'il est oxydant : il peut participer à la désinfection, au blanchiment, à l'oxydation contrôlée ou à certains traitements d'effluents. Cette utilité devient une contrainte lorsque le H_2O_2 restant entre en contact avec des cultures de fermentation, des colorants, des arômes, des surfaces conditionnées ou des procédés biologiques en aval. La catalase répond à ce point critique en accélérant une réaction de déperoxydation qui, en elle-même, ne génère pas de sels de neutralisation ni de réducteurs résiduels supplémentaires ^[2].

Le terme « catalase alimentaire » désigne ici une préparation enzymatique destinée à des procédés compatibles avec les usages alimentaires lorsque l'utilisateur respecte les exigences réglementaires, qualité et sécurité applicables à son site. Enzymes.bio intervient comme fournisseur en ligne de cette enzyme, et non comme fabricant ou laboratoire ; la catalase est vendue directement par unité de 1 kg, avec les documents associés à la commande, notamment le CoA et la SDS .

Mécanisme : pourquoi la catalase décompose rapidement le peroxyde d'hydrogène

Le mécanisme catalytique de la catalase repose sur un centre actif capable de gérer des transferts d'oxydoréduction rapides. Les travaux théoriques sur le système catalase–peroxyde d'hydrogène décrivent une réaction en deux temps : une première molécule de H_2O_2 oxyde l'enzyme pour former un intermédiaire réactif, puis une seconde molécule de H_2O_2 réduit cet intermédiaire, avec production d'eau et d'oxygène [1].

Cette alternance explique pourquoi la catalase n'agit pas comme un réactif consommé de manière stœchiométrique. Elle accélère la conversion du H_2O_2 tant que son site actif reste fonctionnel et que les conditions du milieu — pH, température, accessibilité du substrat, absence d'inhibiteurs majeurs — permettent la catalyse. Des analyses plus récentes s'intéressent encore à la vitesse exceptionnelle de cette enzyme et aux réseaux moléculaires qui pourraient faciliter le passage du peroxyde d'hydrogène vers le centre actif [3].

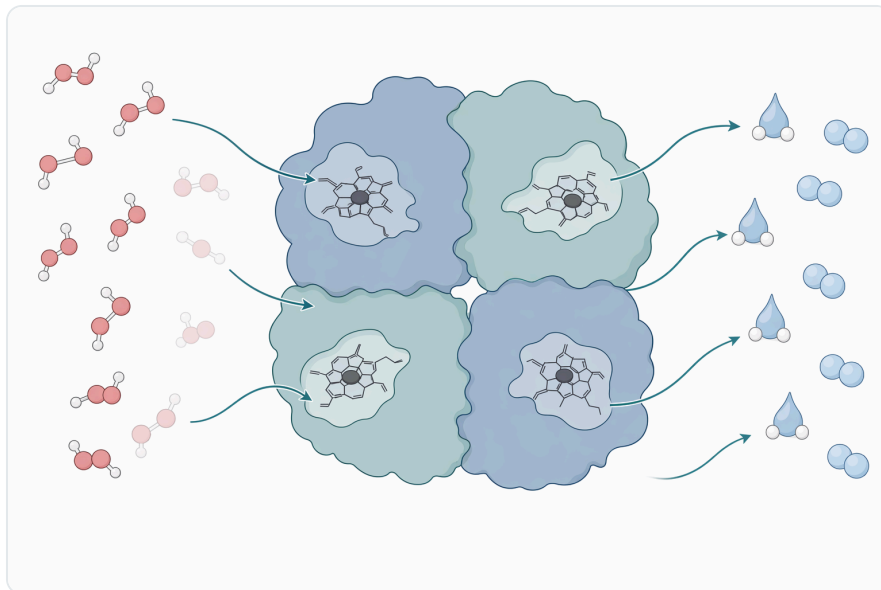


Figure 1. 카탈레이스는 과산화수소를 물과 산소 기체로 직접 분해합니다.

La réaction enzymatique se distingue des approches purement chimiques par son ciblage : le substrat principal est le H_2O_2 , et les produits attendus de la réaction sont l'eau et l'oxygène. Pour un site industriel, cet aspect est important lorsque l'objectif est de retirer un oxydant sans introduire une nouvelle charge chimique dans le produit, le bain de procédé ou l'effluent. Les études sur des catalases naturelles, immobilisées ou recombinantes confirment toutes ce principe général de décomposition du peroxyde d'hydrogène, même si les performances pratiques varient selon la source enzymatique et le procédé [4].

Pourquoi éliminer le H₂O₂ résiduel après traitement

Dans un procédé alimentaire ou laitier, un résidu de peroxyde d'hydrogène peut perturber des réactions sensibles à l'oxydation. Les ferments, enzymes endogènes, composés aromatiques, pigments et nutriments sensibles ne réagissent pas tous de la même manière, mais l'exposition inutile à un oxydant fort peut créer un risque qualité. Des travaux sur la catalase encapsulée ont notamment étudié l'élimination du H₂O₂ dans des matrices comme l'eau potable, le lait et les boissons, ce qui illustre l'intérêt applicatif du sujet pour les milieux alimentaires liquides ^[5].

Dans le textile, le problème est particulièrement documenté. Le peroxyde d'hydrogène est couramment associé au blanchiment du coton ; s'il reste présent avant la teinture, il peut interférer avec les colorants et contribuer à des défauts de nuance. Des études consacrées à l'élimination du H₂O₂ résiduel après blanchiment du coton montrent l'intérêt de la catalase comme étape de finition avant teinture, en remplacement ou en réduction de neutralisations chimiques et de rinçages intensifs ^[2].

Dans les effluents industriels, le H₂O₂ résiduel peut aussi poser problème avant traitement biologique ou rejet. Les procédés d'oxydation avancée utilisent parfois le couple UV/H₂O₂ pour dégrader des polluants organiques ; après l'étape d'oxydation, la présence résiduelle d'oxydant doit être maîtrisée pour éviter des interférences avec les étapes aval ou avec l'évaluation de la toxicité de l'effluent ^[6].

Applications principales de la catalase alimentaire et industrielle

Transformation alimentaire, boissons et surfaces de contact

Dans les aliments et boissons, la catalase est utilisée lorsque le peroxyde d'hydrogène intervient comme auxiliaire de traitement, mais ne doit pas persister dans la matrice ou sur une surface de contact. La logique de procédé est séquentielle : appliquer le H₂O₂ pour son effet oxydant ou antimicrobien, puis décomposer le résidu avant l'étape suivante. Les travaux portant sur la catalase en eau potable, lait et boissons montrent que ce type d'approche peut être appliqué à des milieux liquides où le retrait du peroxyde est une exigence fonctionnelle ^[5].

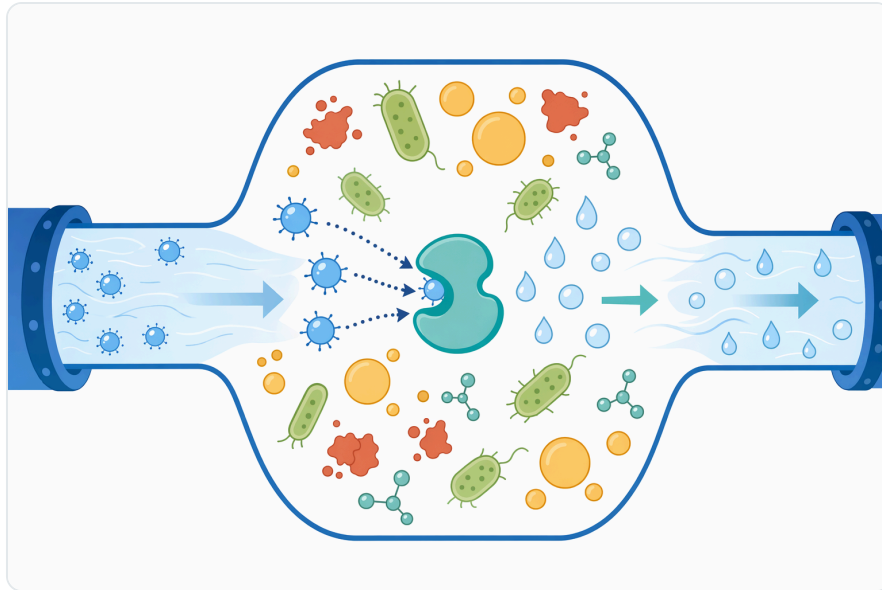


Figure 2. 잔류 과산화수소는 민감한 성분을 계속 산화시키고, 이후의 생물학적 공정이나 품질에 민감한 가공 과정에 영향을 줄 수 있습니다.

La catalase ne remplace pas une validation de désinfection, de stérilisation ou de maîtrise microbiologique. Son rôle est en aval : elle retire l'oxydant restant. Cette distinction est essentielle dans les procédés alimentaires, car une enzyme de déperoxydation n'est pas, par elle-même, une garantie de sécurité microbiologique ; elle contribue plutôt à éviter que le traitement au H_2O_2 ne crée un résidu indésirable après son temps d'action.

Produits laitiers et fermentation

Les procédés laitiers sont sensibles à l'équilibre entre réduction de la charge microbienne, préservation de la qualité et maintien de l'aptitude à la fermentation. Lorsqu'un traitement au peroxyde d'hydrogène est utilisé dans une étape amont, la catalase peut servir à décomposer le H_2O_2 restant avant l'ensemencement, la maturation ou d'autres opérations impliquant des cultures technologiques. L'étude de systèmes catalase pour lait et boissons souligne que l'élimination du H_2O_2 dans ces matrices est une application identifiée de la technologie enzymatique [5].

La justification technique est directe : les bactéries lactiques et autres micro-organismes de fermentation peuvent être affectés par un environnement oxydant. Une neutralisation enzymatique réduit ce facteur de perturbation sans introduire un réducteur chimique qui pourrait à son tour interférer avec la matrice. Pour l'utilisateur, la performance doit toutefois être confirmée dans son propre procédé, car la composition du lait ou du lactosérum, la température, le pH et le temps de contact influencent la cinétique de décomposition.

Textile : après blanchiment du coton au H₂O₂

Le textile est l'un des domaines où l'intérêt industriel de la catalase est le plus clairement documenté. Après blanchiment du coton au peroxyde d'hydrogène, les résidus oxydants doivent être éliminés avant la teinture. Les travaux sur la production d'une catalase alcaline recombinante ont montré son application à l'élimination du H₂O₂ après blanchiment de tissus de coton, avec un objectif opérationnel clair : préparer le textile à l'étape de teinture sans laisser de peroxyde actif [7].

Une autre étude consacrée à l'élimination du peroxyde résiduel dans le blanchiment du coton confirme cette logique de procédé : l'enzyme est ajoutée après le blanchiment, lorsque l'action oxydante n'est plus souhaitée. Dans ce contexte, la catalase peut réduire le besoin de rinçages prolongés et limiter l'usage d'agents chimiques de neutralisation, tout en protégeant la reproductibilité de la couleur en aval [2].

Eaux industrielles, effluents et procédés environnementaux

La catalase peut être intégrée à des stratégies de traitement d'effluents contenant du peroxyde d'hydrogène résiduel. Une étude sur une catalase purifiée de champignon immobilisée sur chitosane activé au glutaraldéhyde a évalué son application à l'élimination du H₂O₂ dans une eau usée artificielle, montrant l'intérêt des formats immobilisés pour des usages où la récupération ou la réutilisation de l'enzyme est recherchée [4].

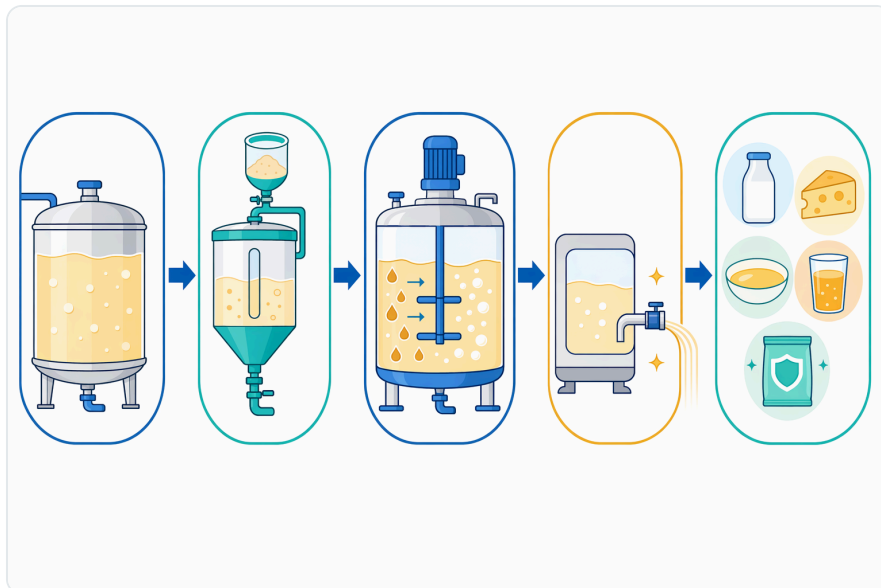


Figure 3. 카탈레이스 단계는 과산화물 처리 후, 발효·혼합·가열·포장 또는 기타 과산화물에 민감한 작업 전에 사용됩니다.

D'autres travaux ont isolé des bactéries productrices de catalase, produit l'enzyme et étudié son application à la dégradation du peroxyde d'hydrogène dans des effluents. Ces recherches ne signifient pas qu'une préparation commerciale se comporte automatiquement de la même manière dans tous les effluents, mais elles confirment que la déperoxydation enzymatique est une voie techniquement crédible pour réduire un oxydant résiduel dans des flux aqueux industriels ^[8].

Dans les traitements environnementaux, il faut aussi distinguer les objectifs. La catalase décompose le H_2O_2 ; elle n'est pas un adsorbant universel pour hydrocarbures, colorants, nitrates ou métaux lourds. Les revues sur les sorbants minéraux, les superabsorbants polysaccharidiques, les résines échangeuses d'anions ou les biosorbants végétaux décrivent d'autres familles de technologies destinées à d'autres contaminants ^{[9][10][11]}. La catalase s'inscrit donc comme une étape ciblée contre le peroxyde, pas comme un traitement global de pollution.

Comparaison des approches de retrait du H_2O_2

Approche	Principe	Atouts pratiques	Limites typiques	Contextes pertinents
Catalase enzymatique	Conversion du H_2O_2 en eau et oxygène	Ciblage du peroxyde, peu de sous-produits, adaptée aux procédés sensibles	Sensible aux conditions de pH, température, inhibiteurs et mélange	Alimentaire, laitier, boissons, textile, effluents contenant du H_2O_2 ^{[5][2][4]}
Neutralisation chimique réductrice	Réaction du H_2O_2 avec un composé réducteur	Peut être rapide et robuste dans certains bains	Ajoute des produits de réaction ; peut influencer la matrice ou l'effluent	Certains procédés industriels où les résidus chimiques sont acceptables
Rinçage ou dilution	Réduction de la concentration par apport d'eau	Simple conceptuellement	Consommation d'eau, volumes d'effluent accrus, efficacité dépendante du transfert de masse	Textile et nettoyage lorsque l'eau et le temps ne sont pas limitants ^[2]
Décomposition thermique ou attente	Dégradation progressive du H_2O_2	Peu d'additifs	Peut être lente ou incompatible avec des matrices sensibles à la chaleur	Cas où le délai, la température et la stabilité produit le permettent
Catalase immobilisée	Enzyme fixée sur support ou	Récupération possible, usage continu ou semi-continu	Transfert de masse, coût du support,	Effluents, lits fixes, procédés

Approche	Principe	Atouts pratiques	Limites typiques	Contextes pertinents
	intégrée à un dispositif		conception du contacteur	nécessitant réutilisation ^[4] ^[12]

Ce tableau met en évidence la place particulière de la catalase : elle est choisie lorsque la sélectivité et la faible génération de sous-produits sont plus importantes qu'une simple destruction chimique non spécifique. Les études en textile et en eaux artificiellement contaminées par le H₂O₂ montrent que l'enzyme peut être adaptée à des procédés très différents, mais toujours autour du même objectif : retirer le peroxyde restant avant l'étape suivante ^[7]^[4].

Paramètres qui influencent l'efficacité en procédé

La vitesse de décomposition dépend d'abord de l'accessibilité du peroxyde d'hydrogène à l'enzyme. Dans un liquide homogène et bien mélangé, la rencontre enzyme-substrat est favorisée ; dans une matrice visqueuse, un bain chargé ou un système immobilisé, le transfert de masse peut devenir limitant. Un modèle de transfert de masse externe appliqué à la décomposition du H₂O₂ par catalase en lit garni illustre précisément l'importance de ces phénomènes lorsque l'enzyme n'est pas simplement dispersée en solution ^[12].

Le pH et la température jouent aussi un rôle majeur. Comme toute protéine, la catalase possède une zone de fonctionnement dans laquelle sa structure active est préservée. Des températures trop élevées ou des conditions fortement dénaturantes peuvent réduire l'activité, tandis que des températures plus basses peuvent ralentir la réaction même si l'enzyme reste stable. Les recherches d'ingénierie protéique visant à développer des catalases plus thermostables montrent que la stabilité thermique est un enjeu reconnu pour les applications industrielles et biocatalytiques ^[13].

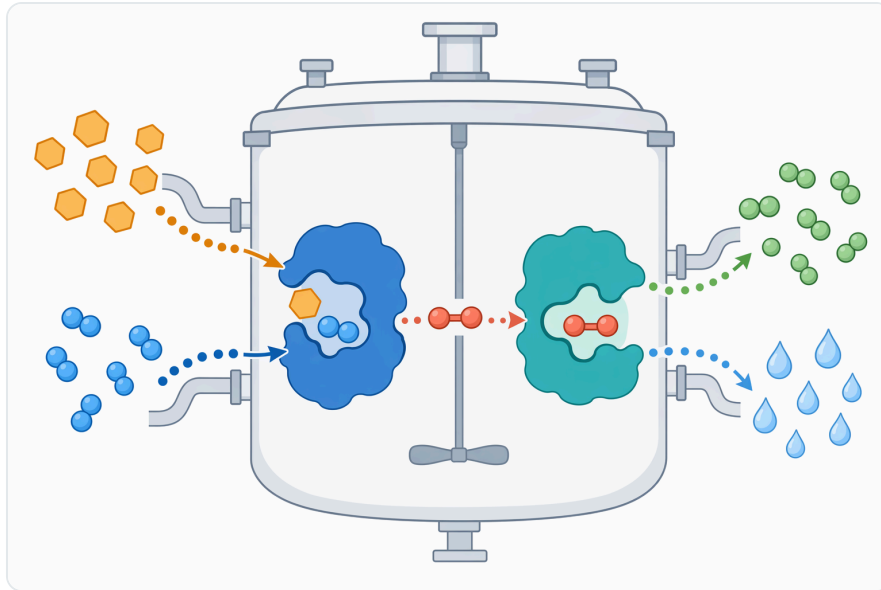


Figure 4. 포도당 산화효소 시스템에서 카탈레이스는 포도당 산화 중 생성된 과산화수소를 분해합니다.

La matrice peut également contenir des composés qui modifient la performance : métaux, tensioactifs, résidus de nettoyage, oxydants secondaires, charges organiques, particules ou composants susceptibles d'interagir avec la protéine. Dans les effluents, cette variabilité explique pourquoi une démonstration en eau artificielle ou sur matrice modèle ne remplace pas la validation interne du procédé réel. Les travaux d'immobilisation sur chitosane ou de production de catalase pour effluent fournissent des preuves de faisabilité, mais les conditions locales restent déterminantes [4][8].

La concentration initiale de H_2O_2 et l'objectif de résidu final déterminent enfin le temps de contact nécessaire. Dans une logique de procédé, il ne suffit pas d'ajouter une enzyme : il faut que le point d'addition, l'agitation, le temps disponible et la température soient cohérents avec la quantité de peroxyde à éliminer. Cette logique est particulièrement visible dans le textile, où l'étape catalase doit s'insérer entre blanchiment et teinture sans créer de goulot d'étranglement [2].

Catalase libre, immobilisée et systèmes continus

La catalase peut être utilisée sous forme libre dans un bain ou un liquide, mais la recherche explore aussi des formats immobilisés. L'immobilisation sur chitosane activé, par exemple, vise à rendre l'enzyme plus facile à récupérer ou à intégrer dans un système de traitement réutilisable. Dans l'étude sur catalase de champignon immobilisée, l'objectif était de caractériser l'enzyme fixée et son application à l'élimination du H_2O_2 dans une eau usée artificielle [4].

Les systèmes en lit garni ou réacteur continu posent toutefois des questions de transfert de masse. Lorsque le H_2O_2 doit diffuser depuis le liquide vers la surface ou l'intérieur d'un support enzymatique, la vitesse observée peut dépendre autant de l'hydrodynamique que de l'activité intrinsèque de l'enzyme. Le modèle de transfert de masse externe développé pour la décomposition du H_2O_2 par une catalase commerciale en réacteur à lit garni illustre ce point : la conception du contacteur influence directement la performance apparente [12].

Pour les utilisateurs qui emploient une catalase alimentaire fournie en unité de 1 kg, la forme libre reste souvent la plus simple à intégrer dans un procédé discontinu ou semi-continu. Les formats immobilisés relèvent davantage d'une conception de procédé spécifique, avec des paramètres de support, débit et contact qui doivent être établis par l'utilisateur ou son intégrateur de procédé. Enzymes.bio fournit l'enzyme et les documents associés à la commande, sans se positionner comme laboratoire de développement de réacteurs .

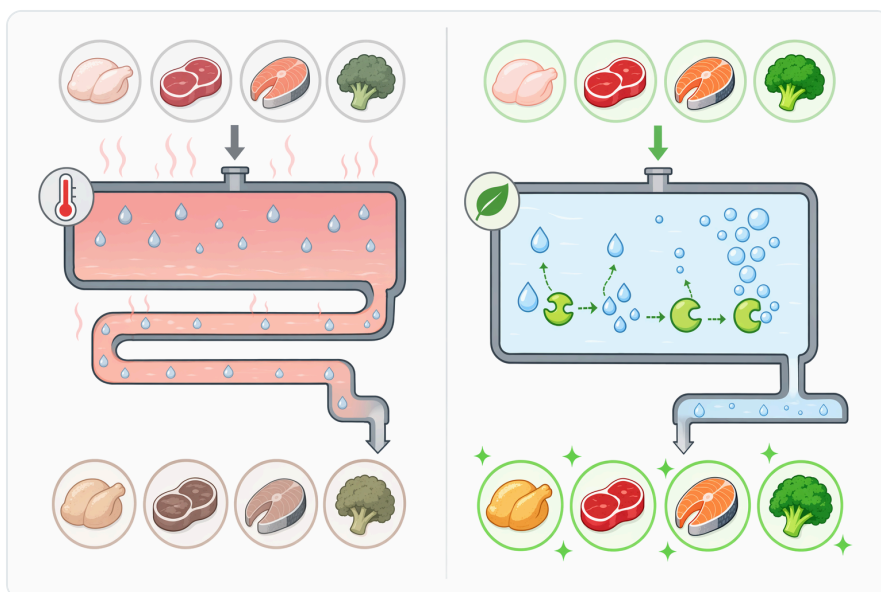


Figure 5. 카탈레이스는 별도의 수소 공여체 없이 과산화수소를 물과 산소로 효소적으로 전환하므로, 희석·화학적 환원·자연 분해와 다릅니다.

Alternatives enzymatiques, catalase mimétique et nanozymes : intérêt et limites

La recherche ne se limite pas aux catalases naturelles. Des catalases mimétiques à base de complexes métalliques, de graphène modifié ou de nanomatériaux sont étudiées pour reproduire une activité de décomposition du H_2O_2 . Par exemple, des travaux de chimie théorique ont analysé la décomposition du peroxyde par un mimétique non hémique du fer(III), tandis que d'autres ont examiné des matériaux carbonés ou graphéniques à comportement de type catalase [14][15].

Les nanozymes et matériaux hybrides attirent l'attention pour des applications environnementales, notamment parce qu'ils peuvent offrir une stabilité différente de celle des enzymes protéiques. Des revues récentes décrivent les points forts des points de carbone dopés ou hybrides comme imitateurs enzymatiques pour l'environnement, mais ces approches relèvent encore de familles technologiques distinctes des préparations enzymatiques alimentaires ^[16].

Pour un procédé alimentaire ou un bain textile où la compatibilité réglementaire, la documentation et la simplicité d'usage sont prioritaires, la catalase protéique reste une solution plus directement compréhensible : son substrat cible est connu, son mécanisme est établi, et ses produits de réaction sont l'eau et l'oxygène. Les mimétiques peuvent être pertinents dans des contextes de capteurs, d'électrochimie ou de recherche environnementale, mais ils ne se substituent pas automatiquement à une catalase alimentaire dans une chaîne de production ^[15].

Sécurité de manipulation et intégration qualité

Les préparations enzymatiques doivent être manipulées comme des matières professionnelles pouvant provoquer une sensibilisation ou une irritation en cas d'exposition inappropriée, notamment par inhalation de poussières ou d'aérosols selon la forme du produit. Les guides sectoriels de manipulation sûre des enzymes insistent sur la maîtrise de l'exposition, l'hygiène de travail et l'usage des équipements de protection adaptés au contexte industriel ^[17].

L'intégration qualité doit se concentrer sur la fonction recherchée : réduire le H₂O₂ résiduel à un niveau compatible avec l'étape suivante. Dans les applications textiles, la vérification avant teinture est critique parce que le peroxyde restant peut affecter la nuance ; dans les applications alimentaires ou laitières, elle est liée à la conformité du procédé, à la protection des cultures et à la qualité du produit. Les études applicatives montrent l'intérêt de la catalase, mais ne remplacent pas les critères internes de chaque site ^{[2][5]}.

Le CoA et la SDS fournis avec la commande soutiennent cette intégration documentaire. Le CoA accompagne le lot livré, tandis que la SDS donne les informations de sécurité nécessaires à la manipulation, au stockage et à la gestion des risques sur site. Ces documents ne transforment pas le fournisseur en laboratoire d'essai ; ils servent de base documentaire pour l'utilisateur professionnel qui intègre l'enzyme dans son propre système qualité .



Figure 6. 카탈레이스의 성능은 온도, pH, 혼합, 과산화수소 노출, 저해 물질 등 효소에 적합한 조건에 따라 달라집니다.

Positionnement d'Enzymes.bio pour la catalase alimentaire

Enzymes.bio fournit une catalase alimentaire destinée à la décomposition du peroxyde d'hydrogène dans des procédés professionnels où un résidu de H_2O_2 doit être retiré après traitement. Le produit est vendu directement en ligne par unité de 1 kg, ce qui convient aux utilisateurs qui souhaitent intégrer l'enzyme dans une étape de déperoxydation déjà définie ou à valider dans leur propre procédé .

Le rôle d'Enzymes.bio est celui d'un fournisseur : la société met à disposition l'enzyme et les documents associés à la commande, sans se présenter comme fabricant, laboratoire d'analyse ou concepteur de procédé. Cette distinction est importante, car la performance finale dépend de la matrice, du temps de contact, du mélange, de la température, du pH et du niveau initial de H_2O_2 ; ces paramètres relèvent de l'environnement industriel de l'utilisateur ^[12].

Pour les applications alimentaires, laitiers, boissons, textile ou effluents, la valeur technique de la catalase tient à sa fonction ciblée : décomposer le H_2O_2 en eau et oxygène au moment où l'oxydant n'est plus souhaité. Cette fonction est cohérente avec les preuves scientifiques disponibles sur le mécanisme de la catalase, les études de déperoxydation en textile, les travaux sur matrices alimentaires liquides et les recherches sur effluents contenant du peroxyde ^{[1][2][5]}.

Limites et points de vigilance techniques

La catalase ne doit pas être utilisée pour masquer un procédé amont mal maîtrisé. Si le traitement au H_2O_2 vise une réduction microbiologique ou une oxydation spécifique, cette étape doit rester validée selon ses propres critères. La catalase intervient ensuite pour éliminer le peroxyde restant ; elle ne prouve pas à elle seule que le traitement initial a atteint son objectif.

La catalase ne traite pas non plus les contaminants non liés au H_2O_2 . Dans une eau industrielle contenant à la fois peroxyde, colorants, hydrocarbures, nitrates ou métaux, d'autres technologies peuvent être nécessaires en complément. Les revues sur charbon actif issu de boues, sorbants minéraux ou biosorbants végétaux montrent que chaque famille de contaminants exige des mécanismes de retrait différents, comme l'adsorption, l'échange ionique ou la bioabsorption ^{[18][9][19]}.

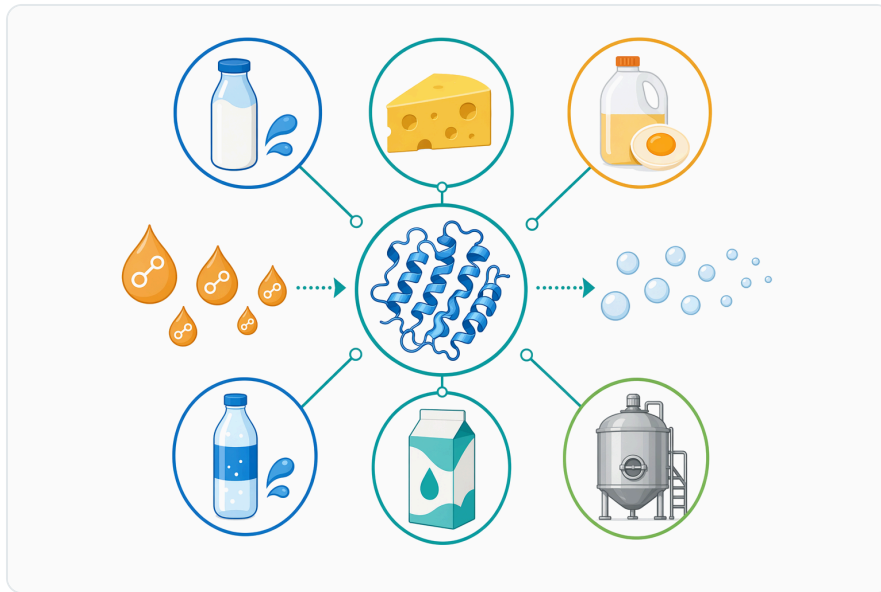


Figure 7. 카탈레이스를 이용한 과산화수소 제거 화학은 식품, 유제품, 원료, 섬유, 펄프 및 제지, 폐수, 공정수 분야에 적용됩니다.

Enfin, la réaction libère de l'oxygène. Dans la plupart des usages aqueux, c'est précisément l'un des avantages de la catalase ; mais dans un volume fermé, une conduite ou un bain peu dégazé, le dégagement gazeux doit être pris en compte par la conception du procédé. Cette observation découle directement de la stœchiométrie de la réaction catalase- H_2O_2 et des études fondamentales sur le mécanisme enzymatique ^[1].

Conclusion : une déperoxydation ciblée pour procédés sensibles

La catalase alimentaire est une solution enzymatique spécialisée pour éliminer le peroxyde d'hydrogène après son utilisation comme oxydant, agent de blanchiment, désinfectant ou auxiliaire de traitement. Son intérêt repose sur une réaction simple et bien établie : convertir le H_2O_2 en eau et oxygène, avec une spécificité utile dans les matrices sensibles et les procédés où l'ajout de résidus chimiques supplémentaires est indésirable ^[3].

Les preuves disponibles couvrent à la fois le mécanisme enzymatique, les applications textiles après blanchiment du coton, les usages en matrices liquides comme lait et boissons, et les recherches sur effluents contenant du H_2O_2 . La performance exacte reste dépendante du procédé réel, mais le principe technique est robuste : utiliser la catalase au bon point de la ligne pour retirer l'oxydant restant avant l'étape sensible suivante ^{[7][5][4]}.

Enzymes.bio fournit cette catalase en ligne par unité de 1 kg, avec CoA et SDS fournis avec la commande. Pour les utilisateurs professionnels, elle s'intègre comme une étape de déperoxydation ciblée dans les procédés alimentaires, laitiers, boissons, textiles ou effluents où le peroxyde d'hydrogène doit être éliminé de manière efficace et documentée .

Commander Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition 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 Food-Grade Catalase For Hydrogen Peroxide Decomposition →](#)

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. Jones, P., & Suggett, A. (1968). The catalase-hydrogen peroxide system. A theoretical appraisal of the mechanism of catalase action. *Biochemical Journal*, 110 4, 621-9 .
2. Fenta, W. A., Haile, A., & Nalankilli, G. (2017). Removal of Residual Hydrogen Peroxide in Cotton Bleaching using Catalase Enzyme. *International journal of industrial engineering*.
3. Milgrom, L. (2016). Why Is Catalase So Fast ? A Preliminary Network Hypothesis for the Rapid Enzyme-catalysed Decomposition of Hydrogen Peroxide.

4. Tabaru, I. N., & Türkhan, A. (2024). Immobilisation of catalase purified from mushroom (*Hydnum repandum*) onto glutaraldehyde-activated chitosan and characterisation: Its application for the removal of hydrogen peroxide from artificial wastewater. *Green Processing and Synthesis*, 13.
5. Trusek-Holownia, A., & Noworyta, A. (2015). Catalase immobilized in capsules in microorganisms removal from drinking water, milk, and beverages. *Desalination and Water Treatment*, 55, 2721-2727.
6. Martins, F. V., Terán, F. C., & Cuba, R. M. (2025). Advanced Oxidation Process UV/H₂O₂ Applied to the Treatment of Synthetic Industrial Effluent Containing Different Organic Dyes. *Revista de Gestão Social e Ambiental*.
7. Yu, Z., Zheng, H., Zhao, X., Li, S., Xu, J., & Song, H. (2016). High level extracellular production of a recombinant alkaline catalase in *E. coli* BL21 under ethanol stress and its application in hydrogen peroxide removal after cotton fabrics bleaching. *Bioresource Technology*, 214, 303-310 .
8. Kataria, M., Saini, J., Singh, M., & Kumar, K. (2016). Isolation of catalase producing bacteria, production of catalase and its application to degrade hydrogen peroxide from effluent. *European Journal of Biotechnology and Bioscience*, 4, 34-37.
9. Bandura, L., Wozuk, A., Kołodyńska, D., & Franus, W. (2017). Application of Mineral Sorbents for Removal of Petroleum Substances: A Review. *Minerals*, 7, 37.
10. Pandey, S., Makhado, E., Kim, S., & Kang, M. (2022). Recent developments of polysaccharide based superabsorbent nanocomposite for organic dye contamination removal from wastewater - A review. *Environmental Research*, 114909 .
11. Ahmer, M. F., & Uddin, M. K. (2024). Structure properties and industrial applications of anion exchange resins for the removal of electroactive nitrate ions from contaminated water. *RSC Advances*, 14, 33629 - 33648.
12. Grubecki, I. (2017). External Mass Transfer Model for Hydrogen Peroxide Decomposition by Terminox Ultra Catalase in a Packed-Bed Reactor. *Chemical and Process Engineering*, 38, 307-319.
13. Xu, S., Ya-Chen, Xiang-Meng, Pan, R., Yan, A., Zhi-Li, & Zong-Li (2025). Computational-assisted protein engineering to develop thermostable and highly active catalase for industrial and biocatalytic applications. *Bioresource Technology*, 133081 .
14. Sicking, W., Korth, H., Jansen, G., Groot, H., & Sustmann, R. (2007). Hydrogen peroxide decomposition by a non-heme iron(III) catalase mimic: a DFT study. *Chemistry*, 13 15, 4230-45 .
15. Singh, S., Singh, M., Mitra, K., Singh, R., Gupta, S. K., Tiwari, I., & Ray, B. (2017). Electrochemical sensing of hydrogen peroxide using brominated graphene as mimetic catalase. *Electrochimica Acta*, 258, 1435-1444.
16. Yousaf, A., Imran, M., Warsi, M. F., Alsafari, I. A., Khan, F. A., Parra-Saldívar, R., Gutiérrez-Soto, G., ... et al. (2025). Nanomaterials as a new frontier platform: metal-doped and hybrid carbon dots as enzyme mimics for environmental applications. *Frontiers in Materials*.
17. Amfep Safe Handling Guide 2023.Pdf. *Amfep*.
18. Monteiro, K. A., & Santos Silva, A. A. (2024). Removal of aquatic toxicity by activated carbon produced from industrial sludge. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*.
19. Jahanban-Esfahlan, A., Jahanban-Esfahlan, R., Tabibiazar, M., Roufegarinejad, L., & Amarowicz, R. (2020). Recent advances in the use of walnut (*Juglans regia* L.) shell as a valuable plant-based bio-sorbent for the removal of hazardous materials. *RSC Advances*, 10, 7026 - 7047.

Contacter Enzymes.bio


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

E-MAIL 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.