

Alkaline Cellulase pour lessives : enzyme de soin du coton, anti-boulochage et biopolissage textile

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

Réponse directe — L'alkaline cellulase, ou cellulase alcaline, est une enzyme destinée aux lessives et traitements textiles qui agit sur les microfibrilles de cellulose présentes à la surface du coton. Elle sert principalement à améliorer l'aspect du linge — douceur, réduction du boulochage, couleur visuellement plus nette — plutôt qu'à remplacer les enzymes de détachage comme les protéases, lipases ou amylases. Son intérêt technique repose sur sa capacité à rester utile en environnement de lavage neutre à alcalin, typique des formulations détergentes modernes ^[1].

Définition technique d'une cellulase alcaline pour détergents

Une **cellulase alcaline** est une enzyme capable d'hydrolyser certaines liaisons glycosidiques de la cellulose dans des conditions compatibles avec un milieu de lavage alcalin. Dans les lessives, elle est utilisée pour agir sur les fibres cellulosiques, principalement le coton et les mélanges riches en coton, dont la surface peut se couvrir de fibrilles, peluches et bouloches après des cycles répétés d'usage et de lavage. Les cellulases font partie des enzymes microbiennes industrielles étudiées pour de nombreux secteurs, dont les détergents, le textile, la pâte et papier, l'alimentation animale et la valorisation de biomasse lignocellulosique ^[2].

La cellulose est un polymère linéaire de glucose structuré en zones plus ou moins accessibles. Les cellulases regroupent plusieurs activités enzymatiques complémentaires, notamment des endoglucanases, des exoglucanases et des β -glucosidases dans les systèmes complets de dégradation de la cellulose. En détergence, l'objectif n'est pas de décomposer massivement le tissu, mais de modifier de façon contrôlée les éléments cellulosiques superficiels qui dégradent l'apparence et le toucher du textile ^[3].

Le qualificatif **alcalin** est essentiel : une enzyme de lessive doit conserver une activité pertinente dans une matrice contenant des tensioactifs, des agents de construction, des stabilisants, parfois d'autres enzymes et un pH généralement orienté vers la neutralité ou l'alcalinité. Les cellulases alcalines, y

compris celles étudiées chez des micro-organismes de type *Bacillus* ou d'origine marine, ont été décrites comme intéressantes pour les applications industrielles où la stabilité au pH et à la température est déterminante [4].

Rôle exact dans une formulation de lessive

Dans une lessive enzymatique, la cellulase n'a pas le même rôle qu'une protéase, une lipase ou une amylase. Les protéases ciblent les salissures protéiques, les lipases agissent sur les matières grasses, et les amylases fragmentent les résidus amylicés. La cellulase, elle, intervient surtout sur le **support textile cellulosique** : elle réduit les microfibrilles et les structures superficielles qui retiennent la saleté, diffusent la lumière et donnent au coton une apparence ternie [5].

Enzyme de lessive	Substrat principalement ciblé	Contribution principale	Positionnement technique
Cellulase alcaline	Cellulose superficielle des fibres coton	Soin textile, réduction du boulochage, amélioration du toucher et de l'éclat visuel	Enzyme de soin du coton et de biopolissage
Protéase	Protéines	Aide au détachage des salissures protéiques	Enzyme de détachage
Lipase	Huiles et graisses	Fragmentation des salissures lipidiques	Enzyme de détachage des graisses
Amylase	Amidon et résidus amylicés	Décomposition des salissures à base d'amidon	Enzyme de détachage alimentaire
Mélanges multi-enzymes	Substrats multiples	Couverture plus large des salissures et du soin textile	Formulation premium ou spécialisée

Cette distinction évite une erreur fréquente : présenter la cellulase comme un détachant universel. Elle peut contribuer indirectement au relargage de certaines salissures piégées dans les fibrilles de surface, mais sa valeur principale reste l'entretien du tissu cellulosique. Les revues sur les cellulases compatibles détergents les décrivent comme utiles pour la douceur, la libération de salissures et le maintien de la qualité textile, avec une attention particulière aux conditions alcalines et aux températures de lavage modernes [1].

Les produits enzymatiques pour lessives peuvent donc associer plusieurs enzymes selon la fonction recherchée. Enzymes.bio présente les enzymes de lavage comme une catégorie incluant notamment cellulases, protéases, lipases, amylases et autres enzymes de formulation, ce qui reflète la logique

industrielle des systèmes multi-enzymes : chaque catalyseur a un substrat privilégié et une fonction formulatoire distincte .

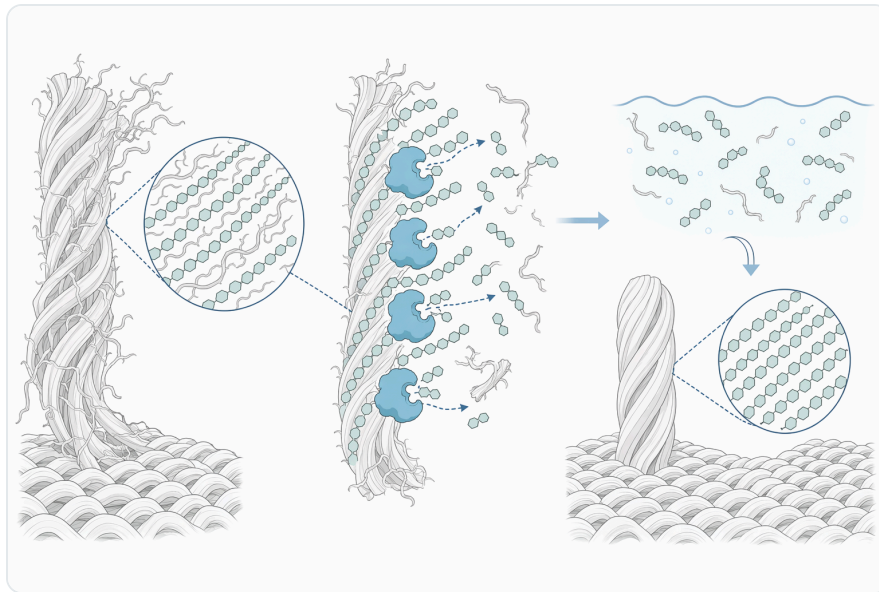


Figure 1. 알칼리성 셀룰라아제는 의류 전체를 분해하는 것이 아니라 면 표면에 노출된 셀룰로오스 미세섬유에 작용한다.

Mécanisme d'action sur le coton : microfibrilles, boulochage et couleur

Le coton est constitué majoritairement de cellulose organisée en fibres. Avec l'abrasion mécanique, le port, le frottement et les lavages répétés, des microfibrilles peuvent se détacher partiellement de la surface. Ces fibrilles augmentent la rugosité, accrochent les particules fines, favorisent le boulochage et diffusent la lumière ; le tissu paraît alors plus gris, moins net et moins doux au toucher ^[6].

La cellulase alcaline agit en hydrolysant sélectivement les zones accessibles de cellulose à la surface du textile. Les endoglucanases, particulièrement pertinentes pour ce type d'effet, coupent des liaisons internes dans les chaînes cellulosiques accessibles, ce qui affaiblit les fibrilles superficielles et facilite leur élimination pendant le lavage et le rinçage. Cette action est proche du **biopolissage textile**, procédé enzymatique utilisé pour lisser la surface du coton et réduire le pilling ^[7].

L'amélioration de l'apparence couleur ne vient pas d'un effet colorant. Elle provient de la réduction du duvet cellulosique qui diffuse la lumière à la surface du tissu. Lorsque les microfibrilles sont moins présentes, la surface paraît plus lisse et la couleur peut être perçue comme plus profonde ou plus nette. Cette logique explique l'usage des cellulases dans les lessives couleur et dans les traitements de finition coton ^[1].

L'action doit toutefois rester maîtrisée. La même propriété qui rend la cellulase utile — sa capacité à hydrolyser la cellulose — impose une formulation équilibrée afin de préserver la résistance mécanique des fibres. En pratique, l'intérêt d'une cellulase alcaline pour lessive repose sur une action préférentielle sur les éléments de surface les plus accessibles, et non sur une dégradation profonde de la fibre textile [7].

Pourquoi l'alcalinité compte en détergence

Les formulations de lessive modernes doivent fonctionner dans des conditions chimiques complexes. Le pH, les tensioactifs, les agents séquestrants, les solvants éventuels, les parfums, les conservateurs et les autres enzymes peuvent influencer la stabilité et la performance d'une cellulase. Une cellulase destinée aux détergents doit donc être sélectionnée pour son comportement en environnement de lavage, et pas seulement pour sa capacité générale à hydrolyser la cellulose [8].

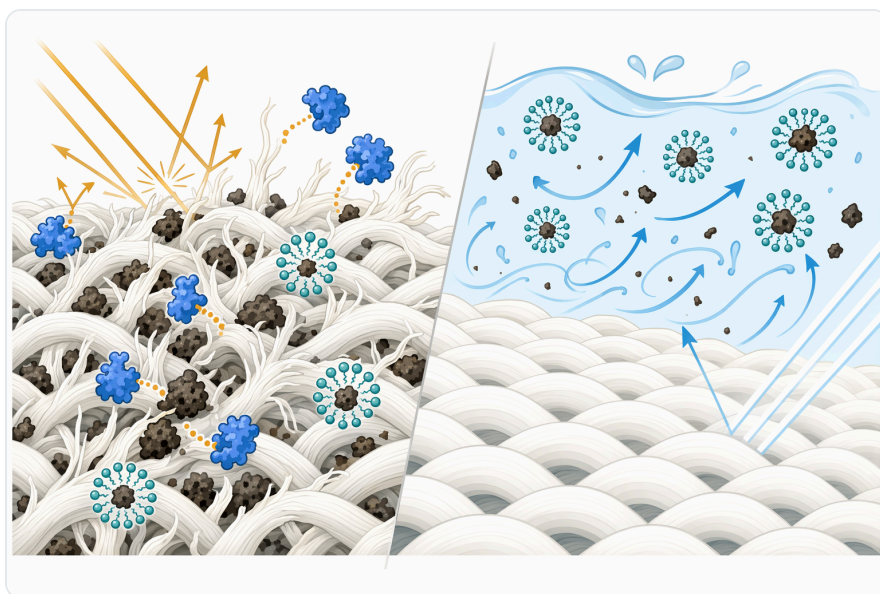


Figure 2. 솟아오른 면 섬유의 잔털을 정리하면 착용으로 마모된 면 표면에서 물리적인 오염물 보유와 빛 산란이 줄어든다.

Les cellulases alcalines étudiées chez des micro-organismes adaptés à des milieux basiques ont un intérêt particulier : elles peuvent conserver une structure active dans des conditions où des cellulases neutres ou acides seraient moins adaptées. Les travaux sur les cellulases alcalines et thermostables d'origine marine soulignent l'importance de profils enzymatiques robustes pour les procédés industriels exposés à des pH élevés, à la salinité ou à des températures variables [4].

Cette robustesse n'est pas une propriété universelle de toutes les cellulases. Deux enzymes portant le même nom générique peuvent différer fortement par leur stabilité au pH, leur tolérance aux tensioactifs, leur sélectivité sur les zones amorphes ou cristallines de cellulose et leur comportement

dans une base détergente. C'est pourquoi la catégorie "alkaline cellulase for laundry detergents" désigne une fonction technique précise : une cellulase utilisable dans un contexte lessiviel alcalin, avec un positionnement de soin textile [1].

Données scientifiques sur les cellulases compatibles lessive

Les cellulases microbiennes sont largement étudiées comme enzymes industrielles en raison de leur diversité, de leur production par fermentation et de leur capacité à agir sur des substrats cellulosesiques. Les revues générales sur les enzymes microbiennes rappellent leur importance dans des secteurs tels que la détergence, l'agro-industrie, la bioremédiation, le textile et la transformation de biomasse [2].

Dans le cas des détergents, la compatibilité avec la formulation est centrale. Une revue consacrée aux **cellulases fongiques compatibles détergents** souligne que ces enzymes sont étudiées pour leur stabilité et leur activité en présence de composants détergents, ce qui est indispensable pour une application réelle en lessive plutôt qu'en système enzymatique isolé [8].

Les cellulases bactériennes compatibles détergents ont également fait l'objet de synthèses. Ces travaux décrivent leur usage dans les formulations de lavage pour améliorer la douceur, participer au relargage des salissures et préserver la qualité textile, tout en recherchant des enzymes actives dans des conditions alcalines et à des températures compatibles avec les cycles de lavage économes en énergie [1].



Figure 3. 산성, 중성, 알칼리성 셀룰라아제는 주로 셀룰로오스 표면 활성이 가장 의미 있게 나타나는 pH 환경이 다르다.

Les études sur le traitement du coton par une cellulase alcaline de *Bacillus* apportent un éclairage plus ciblé : elles examinent l'activité de l'enzyme vis-à-vis de la cellulose cristalline et son action sur le textile coton. Ce type de travail est important car il relie le comportement enzymatique sur un substrat cellulosique structuré à une application textile concrète, au-delà de la simple démonstration d'activité sur un substrat modèle ^[7].

Cellulose amorphe, cellulose cristalline et sélectivité d'action

La cellulose du coton n'est pas homogène. Elle comprend des régions relativement ordonnées, dites cristallines, et des zones plus accessibles ou moins ordonnées. Les cellulases diffèrent dans leur capacité à attaquer ces structures. En formulation lessivienne, la sélectivité est un critère fonctionnel : une action trop faible ne modifie pas suffisamment les microfibrilles ; une action trop agressive peut affecter la résistance du textile ^[3].

Les endoglucanases utilisées pour le soin textile sont recherchées parce qu'elles peuvent agir sur les parties accessibles des microfibrilles sans exiger une hydrolyse complète du réseau cellulosique. Les exoglucanases et β -glucosidases sont importantes dans la dégradation complète de biomasse, mais la logique d'une lessive est différente : il s'agit d'obtenir un effet de surface contrôlé, visible sur l'apparence et le toucher, avec un impact limité sur la structure porteuse du tissu ^[7].

Cette nuance explique pourquoi le terme "cellulase" doit toujours être lu en contexte. Une cellulase pour biomasse lignocellulosique, une cellulase pour textile et une cellulase pour lessive peuvent appartenir à la même grande famille enzymatique, mais ne pas avoir le même profil applicatif. Les procédés de conversion de biomasse recherchent la déconstruction avancée de matières cellulosiques, tandis que la détergence recherche une action plus sélective et compatible avec les fibres utilisées par le consommateur ^[3].

Avantages formulatoires pour les lessives au coton et lessives couleur

Le premier avantage d'une alcaline cellulase pour lessive est l'amélioration du **soin du coton**. En réduisant les fibrilles superficielles, elle peut améliorer la douceur au toucher, diminuer l'aspect pelucheux et contribuer à une surface plus lisse. Cet effet est particulièrement pertinent pour les lessives couleur, les lessives premium et les formulations qui revendiquent le maintien de l'apparence du linge au fil des lavages ^[6].

Le deuxième avantage est la complémentarité avec les autres enzymes. Une formulation multi-enzyme peut associer la cellulase au soin textile et d'autres enzymes au détachage ciblé. Cette logique permet d'éviter de surcharger une seule enzyme d'attentes irréalistes : la cellulase agit sur le support

cellulosique, tandis que les autres enzymes agissent sur les salissures organiques spécifiques [5].



Figure 4. 알칼리성 셀룰라아제가 세탁에서 제공하는 주요 이점은 면을 더 밝아 보이게 하고, 미립자 오염물 제거를 개선하며, 보풀 발생을 줄이고, 촉감을 더 매끄럽게 하며, 면 함량이 높은 직물 관리 관련 효능을 뒷받침하는 것이다.

Le troisième avantage est la pertinence en lavage à température modérée. Les enzymes de détergence sont recherchées parce qu'elles peuvent contribuer à la performance de lavage sans dépendre uniquement de températures élevées ou de chimies plus agressives. Les cellulases compatibles avec les détergents alcalins s'inscrivent dans cette évolution, notamment lorsque l'objectif est de maintenir la qualité textile tout en réduisant l'intensité du procédé de lavage [1].

Enfin, la cellulase peut participer à une formulation plus ciblée. Les enzymes sont des catalyseurs sélectifs : elles transforment des substrats particuliers plutôt que d'attaquer indistinctement tous les composants du linge. Cette sélectivité est l'un des fondements de leur intérêt industriel, même si elle doit être soutenue par une formulation stable et adaptée à l'environnement chimique final [2].

Applications : lessives, biopolissage et finition textile

L'application la plus directe est la formulation de lessives orientées soin du linge : lessives pour coton, lessives couleur, détergents premium, produits visant une meilleure douceur ou une réduction visible du boulochage. Dans ces produits, la cellulase alcaline est employée pour traiter la surface cellulosique au cours du lavage, sans changer la fonction de base des tensioactifs qui solubilisent et dispersent les salissures .

Une deuxième application est le **biopolissage textile**, procédé enzymatique utilisé pour améliorer l'aspect de tissus cellulosiques avant ou après confection. La cellulase réduit les fibrilles de surface responsables du pilling et améliore la netteté du tissu. Les travaux sur le traitement du coton par des cellulases alcalines de *Bacillus* illustrent cette relation entre activité enzymatique et modification contrôlée de surface textile [7].

Les cellulases sont également connues dans les traitements du denim et certaines finitions textiles où l'on recherche des effets de surface obtenus par voie enzymatique. L'intérêt est de remplacer ou compléter des actions mécaniques plus agressives par une hydrolyse ciblée de la cellulose superficielle. Ce positionnement appartient au même continuum technologique que la lessive de soin : contrôle de surface, réduction des fibrilles et modification de l'apparence textile [6].

Au-delà des lessives, les cellulases conservent une place importante dans d'autres industries liées à la cellulose : transformation de biomasse, alimentation animale, textile, papier et procédés biotechnologiques. Cette polyvalence confirme l'importance des cellulases comme famille enzymatique, mais ne doit pas masquer la nécessité de choisir un profil adapté à chaque application [3].

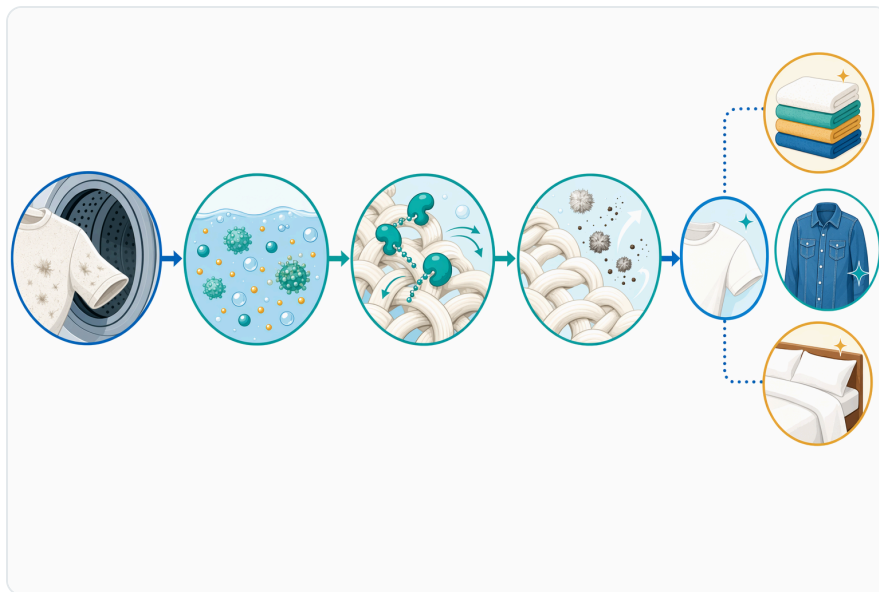


Figure 5. 세제에 사용될 때 알칼리성 셀룰라아제는 제품 형태 안에서 안정성을 유지하고, 세탁수에 분산되며, 면 표면에 접촉한 뒤, 물리적 교반과 헹굼 과정과 함께 작용하여 느슨해진 섬유 잔털과 오염물을 제거해야 한다.

Compatibilité avec les autres composants de détergence

Une lessive n'est pas un simple mélange d'eau et d'enzyme. Elle contient des tensioactifs anioniques, non ioniques ou amphotères selon les formulations, des agents de construction, des polymères, des séquestrants, des parfums et parfois des oxydants. Ces composants peuvent influencer la conformation

des protéines enzymatiques, leur solubilité, leur accessibilité au substrat et leur stabilité pendant le stockage ou le lavage [8].

Les cellulases compatibles détergents sont donc évaluées dans un contexte de formulation, car l'activité observée en conditions simplifiées ne garantit pas la performance dans une lessive complète. Les revues spécialisées insistent sur les cellulases capables de conserver une activité utile en présence de composants lessiviels et dans des conditions alcalines, ce qui distingue les enzymes détergentes des cellulases destinées à d'autres procédés [1].

La présence d'autres enzymes est également un paramètre formulatoire. Une protéase peut être utile pour les taches protéiques, mais elle peut aussi interagir avec d'autres protéines si la formulation n'est pas correctement stabilisée. Les mélanges enzymatiques performants reposent donc sur un équilibre entre activité, stabilité et compatibilité, sans réduire la formulation à une addition mécanique d'enzymes [5].

Limites techniques et précautions d'interprétation

La cellulase alcaline ne doit pas être présentée comme une solution générale à toutes les taches. Elle n'est pas l'enzyme principale pour les graisses lourdes, les taches protéiques ou les résidus d'amidon. Son domaine de valeur est le textile cellulosique : apparence, toucher, microfibrilles, pilling et contribution indirecte au relargage de salissures associées à la surface du coton [1].

Elle n'est pas non plus adaptée de la même manière à tous les textiles. Les fibres synthétiques comme le polyester ne sont pas des substrats cellulosiques, et la laine ou la soie relèvent de chimies protéiques différentes. La cellulase est donc surtout pertinente pour le coton, le lin, la viscose et les mélanges contenant une proportion significative de fibres cellulosiques, avec une efficacité dépendante de la structure du tissu et de l'état de surface [6].

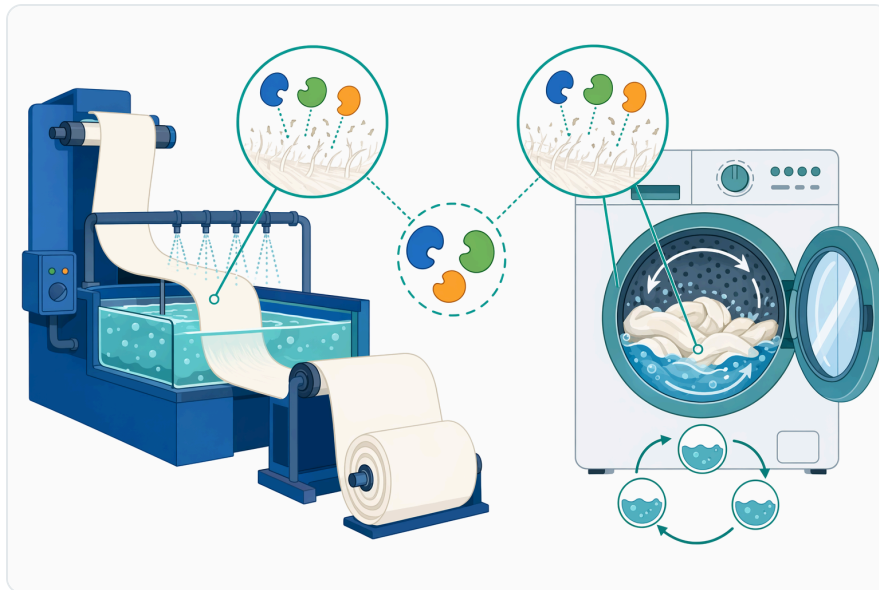


Figure 6. 세탁용 셀룰라아제와 섬유 바이오폴리싱은 서로 다른 공정 조건에서 제어된 셀룰로오스 표면 변형이라는 동일한 원리를 공유한다.

Une autre limite est la maîtrise de l'intensité d'action. Une hydrolyse trop faible ne donne pas d'effet textile perceptible ; une hydrolyse excessive peut affaiblir la fibre au fil des traitements. Les formulations de soin du linge cherchent donc un compromis entre performance visible, préservation du textile et stabilité de l'enzyme dans la matrice détergente [7].

Enfin, toutes les cellulases alcalines ne sont pas interchangeables. L'origine microbienne, la famille enzymatique, la stabilité au pH, la tolérance aux tensioactifs, l'activité à température de lavage et la sélectivité sur le coton peuvent différer fortement. Les données issues des cellulases fongiques, bactériennes ou marines montrent la diversité des profils possibles au sein d'une même catégorie fonctionnelle [8].

Sécurité de manipulation des enzymes en poudre

Les enzymes industrielles sont des protéines biologiquement actives. Comme d'autres enzymes de formulation, une cellulase en poudre doit être manipulée de manière à limiter la formation et l'inhalation de poussières ou d'aérosols. Les guides professionnels de manipulation sûre des enzymes rappellent que l'exposition respiratoire répétée aux enzymes peut présenter un risque de sensibilisation, d'où l'importance des mesures de prévention adaptées aux environnements de travail [9].

Dans un contexte B2B, cette précaution ne change pas la fonction de l'enzyme, mais elle fait partie de son usage responsable. Les opérations de mélange, transfert ou incorporation dans une base de formulation doivent être organisées pour réduire l'exposition directe, éviter les dispersions inutiles et

respecter les informations de sécurité fournies avec le produit. La fiche de données de sécurité accompagne la commande et constitue le document de référence pour les précautions de manipulation.

Positionnement Enzymes.bio pour Alkaline Cellulase For Laundry Detergents

Alkaline Cellulase For Laundry Detergents proposée par Enzymes.bio s'adresse aux utilisateurs qui recherchent une cellulase alcaline destinée aux applications de détergence et de soin textile.

Enzymes.bio agit comme fournisseur en ligne de produits enzymatiques ; il ne doit pas être présenté comme fabricant ni comme laboratoire de développement. Le produit est vendu directement en ligne par unité de **1 kg**, avec certificat d'analyse et fiche de données de sécurité fournis avec la commande.

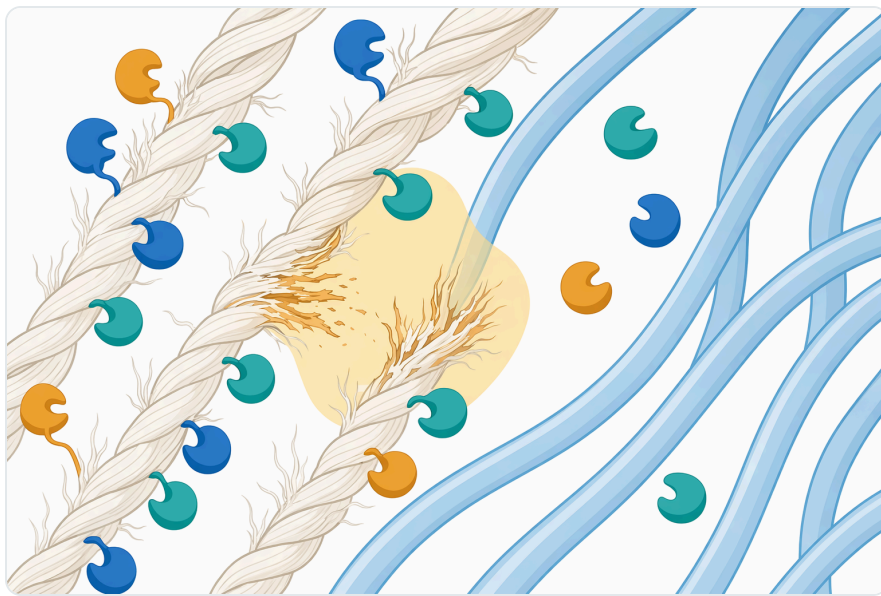


Figure 7. 알칼리성 셀룰라아제는 폴리에스터와 같은 비셀룰로오스 섬유가 아니라 면 또는 면 함량이 높은 직물의 노출된 셀룰로오스에 작용할 것으로 예상된다.

Ce positionnement convient aux formulations où la fonction recherchée est l'entretien des textiles cellulosiques : réduction du duvet de surface, atténuation du boulochage, amélioration du toucher et maintien d'une apparence couleur plus nette. La page Enzymes.bio consacrée aux enzymes de lessive situe la cellulase dans un ensemble plus large d'enzymes détergentes, aux côtés d'autres enzymes utilisées pour des fonctions de lavage complémentaires .

Le choix d'une cellulase alcaline doit être compris comme un choix de fonction formulatoire : soin du coton en conditions lessivielles. Elle ne remplace pas les autres composants essentiels d'une lessive — tensioactifs, agents de dispersion, stabilisants, parfums ou autres enzymes — mais complète l'architecture de formulation lorsque l'objectif inclut la qualité visuelle et tactile du textile ^[5].

Synthèse technique

L'alkaline cellulase est une enzyme de lessive spécialisée dans l'action sur la cellulose superficielle des textiles en coton. Son mécanisme repose sur l'hydrolyse contrôlée des microfibrilles accessibles, ce qui peut améliorer la douceur, réduire l'apparence pelucheuse, limiter le boulochage et rendre les couleurs visuellement plus nettes. Les données scientifiques sur les cellulases alcalines, les cellulases compatibles détergents et le traitement enzymatique du coton soutiennent ce positionnement ^[7].

Sa valeur est maximale lorsqu'elle est formulée comme enzyme de **soin textile** et non comme détachant généraliste. Dans une lessive moderne, elle complète les enzymes orientées salissures — protéases, lipases et amylases — et s'intègre dans une matrice conçue pour préserver l'activité enzymatique en milieu de lavage. Cette complémentarité explique l'intérêt durable des cellulases dans les lessives premium, les lessives couleur, le biopolissage et la finition textile ^[1].

Pour les clients B2B, l'intérêt d'Alkaline Cellulase For Laundry Detergents réside donc dans une fonction claire : apporter une action enzymatique ciblée sur les fibres cellulosiques en conditions de lavage alcalines. Utilisée dans une formulation équilibrée, elle contribue à transformer une lessive classique en produit de soin du coton, avec un bénéfice perceptible sur l'apparence et le toucher du linge.

Commander Alkaline Cellulase For Laundry Detergents 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 Alkaline Cellulase For Laundry Detergents →](#)

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. [30421443](#). *Nih*.
2. Vermelho, A. B., Supuran, C., & Guisán, J. (2012). Microbial Enzyme: Applications in Industry and in Bioremediation. *Enzyme Research*, 2012.
3. Silva, S. D., Chandel, A., Wickramasinghe, S. R., & Domínguez, J. (2012). Fermentative Production of Value-Added Products from Lignocellulosic Biomass. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012.

4. Annamalai, N., Rajeswari, M., & Balasubramanian, T. (2016). Thermostable and Alkaline Cellulases from Marine Sources.
5. How Do Enzymes Work In Laundry Detergents. *Itaconix*.
6. Research On The Application Of Alkaline Cellulase In Fabric Cleaning And Care.Pdf. *Vtrbiotech*.
7. Caparrós, C., López, C., Torrell, M., Lant, N., Smets, J., & Cavaco-Paulo, A. (2012). Treatment of cotton with an alkaline Bacillus spp cellulase: Activity towards crystalline cellulose. *Biotechnology Journal*, 7.
8. Niyonzima, F. (2020). Detergent-compatible fungal cellulases. *Folia Microbiologica (Prague)*, 66, 25 - 40.
9. Amfep Safe Handling Guide 2023.Pdf. *Amfep*.

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.