

Hémicellulase pour améliorer les propriétés de la pâte, le volume du pain et la qualité de mie

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

Réponse directe — En panification, une hémicellulase agit principalement sur les hémicelluloses de la farine, notamment les arabinoxylanes et pentosanes, afin de réduire leur effet perturbateur sur l'hydratation, la rhéologie et le développement du réseau glutineux. Bien choisie et intégrée à une formulation adaptée, elle peut améliorer la maniabilité de la pâte, la tolérance au process, le volume du pain et la régularité de la mie, avec un intérêt particulier pour les farines complètes, riches en son ou enrichies en fibres ^[1].

Rôle technologique de l'hémicellulase en panification

L'expression **Hemicellulase Enzyme Breaker For Improving The Properties Of Dough And The Quality Of Bread** désigne une enzyme de panification utilisée pour modifier de manière contrôlée les hémicelluloses présentes dans la farine. Le mot "breaker" doit être compris dans son sens fonctionnel : l'enzyme coupe partiellement certaines chaînes polysaccharidiques de la paroi végétale, sans chercher à déstructurer l'ensemble de la pâte. En boulangerie, cette action vise surtout à rendre les fractions fibreuses plus compatibles avec le développement du gluten, la rétention gazeuse et la formation d'une mie régulière ^[2].

Dans la farine de blé, l'amidon et les protéines du gluten dominent la formulation, mais les polysaccharides non amidonniers jouent un rôle disproportionné dans la qualité de pâte. Les **arabinoxylanes**, souvent regroupés avec les **pentosanes**, sont des hémicelluloses capables de retenir l'eau, d'augmenter la viscosité de la phase aqueuse et d'interagir avec la matrice protéique. Leur comportement dépend de leur solubilité, de leur structure et de leur localisation dans le grain ; les fractions issues du son et des couches périphériques deviennent particulièrement importantes dans les pains complets ou enrichis en fibres ^[3].

Les hémicellulases utilisées en panification sont fréquemment associées à l'activité **xylanase**, car les xylanes et arabinoxylanes constituent des substrats pertinents dans les farines de céréales. Une xylanase coupe certaines liaisons internes du squelette xylanique, ce qui peut réduire la taille des

chaînes, solubiliser une partie de la fraction insoluble et modifier la manière dont l'eau est distribuée dans la pâte. Cette transformation est au cœur de l'effet recherché : améliorer la fonctionnalité des fibres au lieu de les considérer seulement comme une contrainte technologique ^[4].

L'intérêt de l'hémicellulase est donc moins une "augmentation" générale de la qualité qu'un ajustement précis de l'équilibre farine-eau-gluten-fibres. Dans une pâte riche en arabinoxylanes insolubles, les fibres peuvent gêner la continuité du réseau glutineux, immobiliser une partie de l'eau et rendre la pâte plus ferme ou moins extensible. En fractionnant une partie de ces hémicelluloses, l'enzyme peut rendre la pâte plus souple, plus tolérante au façonnage et plus apte à l'expansion pendant la fermentation et la cuisson ^[1].

Pourquoi les hémicelluloses compliquent la qualité de pâte

Les arabinoxylanes ne se comportent pas comme un simple ingrédient inerte. Selon leur solubilité, leur masse moléculaire et leur degré de substitution, ils peuvent augmenter la viscosité de la phase aqueuse, limiter la mobilité de l'eau ou perturber la structuration des protéines du gluten. Dans les farines blanches, leur quantité reste généralement plus modérée ; dans les farines complètes, les farines riches en aleurone, les pains au son ou les formulations enrichies en fibres, leur influence devient nettement plus visible ^[1].

La difficulté technologique provient surtout des fractions insolubles. Ces particules et chaînes fibreuses peuvent agir comme des obstacles physiques dans la matrice de pâte : elles interrompent localement le réseau gluten-amidon, créent des zones d'hydratation hétérogène et peuvent diminuer la capacité de la pâte à retenir les gaz produits par la levure. Le résultat pratique peut être une pâte plus dure, plus courte, moins régulière au façonnage, et un pain final de volume plus faible ou à mie plus dense ^[3].

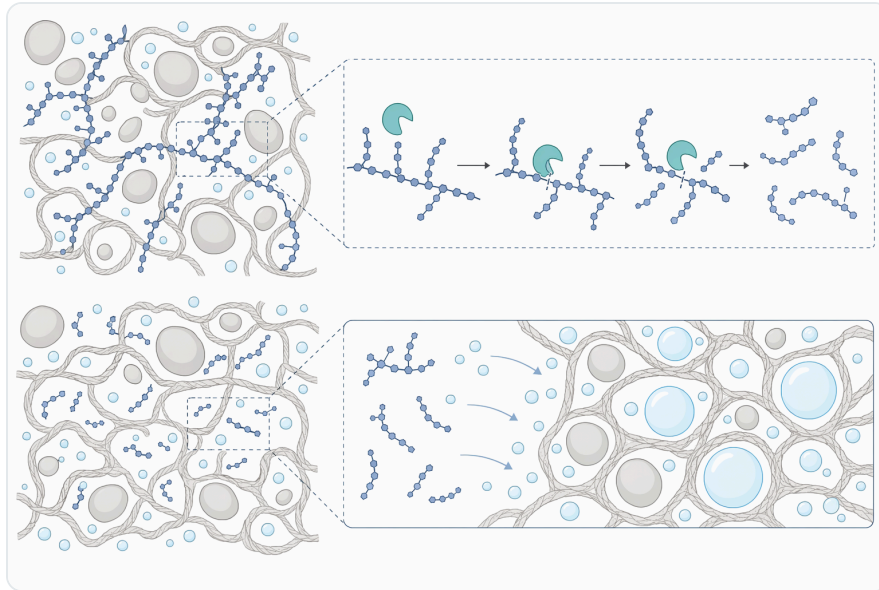


Figure 1. 헤미셀룰라아제는 반죽에서 수분 결합과 글루텐의 연속성에 영향을 주는 아라비노자일란과 펜토산을 비롯해, 헤미셀룰로오스가 풍부한 곡물 세포벽 다당류를 표적으로 한다.

Ce phénomène explique pourquoi les pains complets et riches en fibres sont plus complexes à formuler que les pains blancs standards. Le bénéfice nutritionnel des fibres s’accompagne souvent d’un coût technologique : absorption d’eau accrue, développement de pâte plus délicat, alvéolage moins fin et risque de texture plus sèche. Les travaux consacrés aux farines germées, complètes ou à matrices céréalières modifiées soulignent que la performance de pâte et la qualité du pain dépendent fortement de la nature des fractions céréalières et de leur interaction avec le réseau de pâte [5].

L’hémicellulase ne supprime pas ces fibres, mais elle change leur comportement. Une partie des longues chaînes insolubles peut être convertie en fragments plus courts et plus solubles, avec un effet possible sur la viscosité, la disponibilité de l’eau et l’interaction avec le gluten. Cette action est particulièrement pertinente lorsque l’objectif est de maintenir une teneur en fibres ou une identité “pain complet” tout en réduisant les défauts de process associés aux fractions périphériques du grain [6].

Mécanisme d’action : de l’arabinoxylane à la pâte plus fonctionnelle

Dans une pâte à pain, l’eau n’est pas simplement ajoutée puis uniformément disponible. Elle est captée par l’amidon endommagé, les protéines, les sels, les sucres, les fibres et les polysaccharides non amidonniers. Les arabinoxylanes peuvent retenir une quantité importante d’eau et modifier la phase continue dans laquelle se développent le gluten et les bulles de gaz. L’hémicellulase intervient sur cette architecture en coupant certaines chaînes hémicellulosiques avant que la cuisson n’inactive progressivement l’activité enzymatique [2].

L'effet recherché peut être résumé en trois transformations complémentaires. Premièrement, l'enzyme réduit la taille moyenne de certaines chaînes d'arabinoxylanes, ce qui peut diminuer leur capacité à former des structures fibreuses trop contraignantes. Deuxièmement, elle peut augmenter la fraction soluble ou partiellement solubilisée, plus compatible avec la phase aqueuse de la pâte. Troisièmement, elle peut limiter l'interférence mécanique des fibres insolubles avec la continuité du réseau glutineux [3].

Cette action enzymatique influence directement la rhéologie. Une pâte trop ferme peut devenir plus extensible ; une pâte qui se déchire au façonnage peut gagner en continuité ; une pâte riche en fibres peut mieux accompagner l'expansion des gaz pendant l'apprêt. Les études portant sur des pains enrichis en aleurone montrent que l'hémicellulase peut être suivie à différents stades de fermentation et reliée à des modifications de pâte et de qualité du pain, ce qui confirme l'importance du moment d'action avant cuisson [1].

Il faut toutefois éviter une interprétation trop simple. Une hydrolyse insuffisante peut ne pas corriger la rigidité de la pâte, tandis qu'une action excessive ou mal adaptée peut conduire à une pâte trop relâchée, collante ou difficile à tenir sur ligne. Les xylanases et hémicellulases ne sont pas interchangeables : leur spécificité de substrat, leur comportement dans la matrice farineuse et les fragments libérés influencent le résultat final [4].

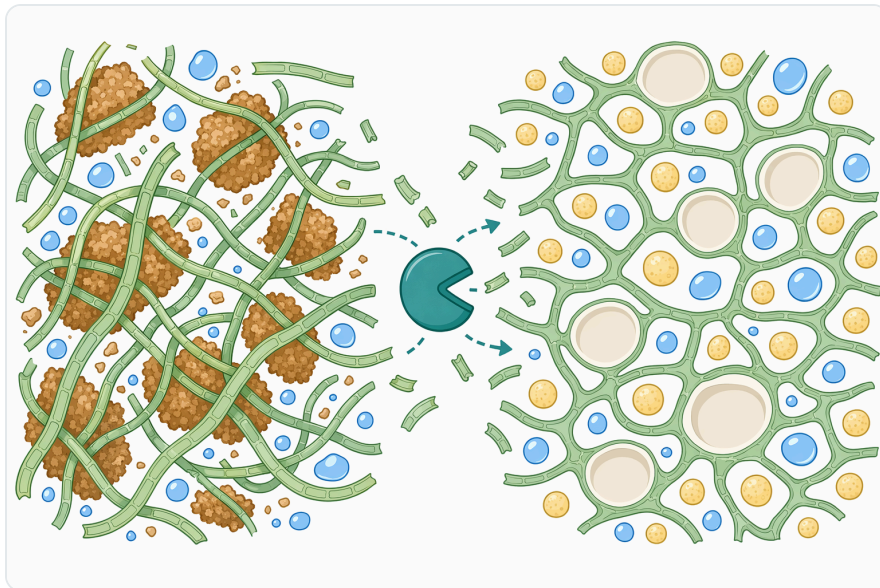


Figure 2. 조절된 가수분해는 수분을 많이 붙잡는 큰 섬유질 구조의 일부를 더 작은 조각으로 바꾸어 반죽 팽창을 덜 방해하게 한다.

Effets attendus sur la pâte

L'un des effets les plus recherchés est l'amélioration de la **maniabilité de la pâte**. Dans des formulations contenant des fractions de son, d'aleurone ou de farine complète, l'hémicellulase peut réduire la sensation de pâte serrée et faciliter les étapes de mélange, division, boulage, laminage ou façonnage. Sur une ligne mécanisée, cette régularité est importante parce que de petites variations de texture peuvent se traduire par des écarts de poids, de forme ou de volume après cuisson ^[1].

L'enzyme peut aussi modifier la **tolérance au process**. Une pâte plus extensible et moins contrainte résiste mieux aux sollicitations mécaniques, notamment lorsque les opérations de convoyage, de laminage ou de moulage imposent une déformation répétée. La qualité finale dépend alors de l'équilibre entre extensibilité et élasticité : l'hémicellulase peut contribuer à l'extensibilité, mais la formulation doit préserver assez de force glutineuse pour retenir les gaz ^[3].

Un autre effet important concerne l'**hydratation fonctionnelle**. Les fibres peuvent immobiliser l'eau d'une manière qui n'est pas toujours favorable à la formation du gluten. En modifiant les hémicelluloses, l'enzyme peut changer la répartition de l'eau entre les fractions insolubles, la phase aqueuse et les protéines. Cela ne signifie pas nécessairement que la quantité d'eau de la recette doit être réduite ; cela signifie plutôt que l'eau présente dans la pâte peut devenir technologiquement plus utile ^[2].

Enfin, l'hémicellulase peut améliorer la régularité entre lots de farine. Les matières premières céréalières varient naturellement selon la variété, le climat, le taux d'extraction, la mouture et la proportion de couches périphériques. Les approches modernes d'amélioration de la qualité du blé montrent que la qualité boulangère est multifactorielle, dépendant de protéines, amidon, enzymes endogènes et composants minoritaires comme les polysaccharides de paroi ^[7].

Effets attendus sur le pain fini

Sur le pain cuit, le bénéfice le plus visible est souvent le **volume**. Lorsque les fibres insolubles empêchent la pâte de se détendre correctement ou affaiblissent la rétention gazeuse, une action hémicellulasique bien maîtrisée peut favoriser une meilleure expansion. Cette amélioration est surtout pertinente dans les matrices où les arabinoxylanes limitent réellement le développement, par exemple dans les pains complets, au son ou enrichis en aleurone ^[1].

La **structure de mie** est également concernée. Une pâte plus homogène et plus apte à retenir les gaz peut produire une mie plus régulière, avec des alvéoles mieux distribuées et une texture moins compacte. Les travaux sur l'arabino-xylanase en pâte de blé complet associent l'action enzymatique à

des modifications de la matrice glutineuse et à des effets mesurables sur la qualité du pain, ce qui confirme que la mie finale résulte d'une interaction entre fibres hydrolysées et réseau protéique [3].

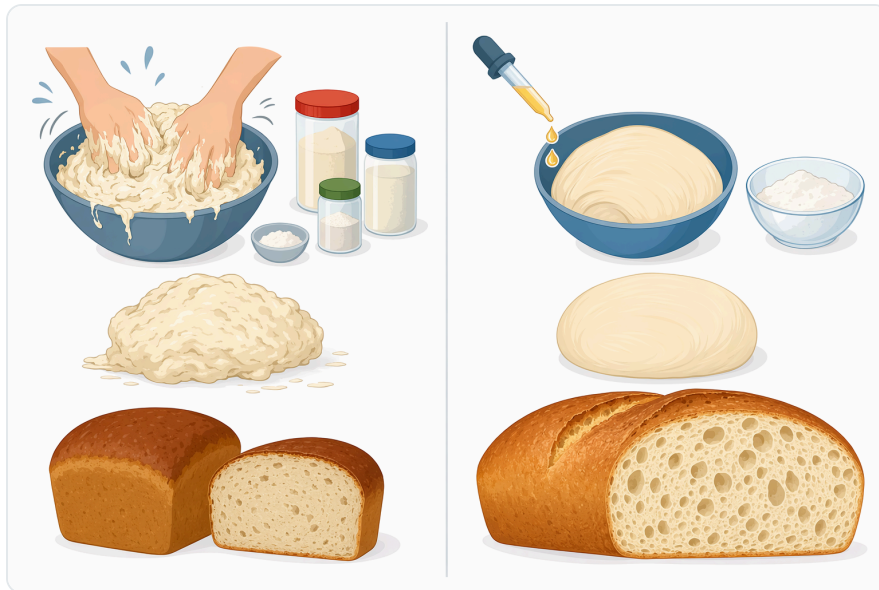


Figure 3. 자일라나아제는 헤미셀룰라아제와 관련된 활성으로 아라비노자일란의 자일란 골격에 작용하며, 더 넓은 범위의 헤미셀룰라아제 제제는 추가적인 헤미셀룰로오스 구조도 변형할 수 있다.

Le **moelleux perçu** peut aussi être influencé. Les fragments d'arabinoxylanes et la réorganisation de l'eau dans la mie peuvent contribuer à une texture moins sèche, surtout lorsque la formulation de départ contient beaucoup de fibres. Il ne faut pas confondre cet effet avec celui d'une amylase anti-rassissement ou d'un émulsifiant : l'hémicellulase agit d'abord sur les polysaccharides de paroi, même si les conséquences sensorielles peuvent inclure une mie plus tendre [2].

La **tenue au rassissement** dépend de plusieurs mécanismes, dont la rétrogradation de l'amidon, la migration de l'eau, la formulation lipidique, l'emballage et le procédé de cuisson. L'hémicellulase peut contribuer indirectement à une meilleure conservation de texture en améliorant l'hydratation et la structure initiale de la mie, mais elle ne doit pas être présentée comme une solution unique contre le rassissement. Dans les produits de boulangerie, les enzymes sont souvent combinées parce que chaque famille agit sur un composant différent de la pâte [8].

Applications principales : pains blancs, complets et riches en fibres

Dans les **pains blancs et pains de mie**, l'hémicellulase est utile lorsque l'objectif est d'améliorer la souplesse de pâte, le volume, la régularité de mie et la stabilité industrielle. Même si la teneur en fibres est plus faible que dans un pain complet, les arabinoxylanes de la farine restent capables d'influencer

la rhéologie. L'enzyme peut donc être pertinente dans des fabrications exigeant une mie fine, une tranche régulière et une bonne tolérance au façonnage [8].

Dans les **pains complets**, l'intérêt est plus marqué. Le son et les couches périphériques du grain apportent davantage de fibres insolubles, de particules et d'hémicelluloses pouvant perturber la matrice gluten-amidon. L'hémicellulase peut aider à réduire l'effet mécanique de ces fractions, en améliorant la capacité de la pâte à s'étendre et à conserver une structure plus homogène pendant l'apprêt et la cuisson [3].

Les **formulations riches en aleurone** constituent un cas particulièrement pertinent, car l'aleurone apporte des composants fibreux et des polysaccharides de paroi qui modifient le comportement de pâte. Une étude consacrée au suivi de l'hémicellulase pendant différentes étapes de fermentation d'une pâte de pain de blé riche en aleurone relie explicitement l'action enzymatique aux propriétés de pâte et à la qualité du pain fini [1].

Dans les **pains aux céréales, pains au son et produits enrichis en fibres**, l'enzyme peut être utilisée pour préserver un positionnement nutritionnel tout en limitant certains défauts de texture. Les stratégies modernes de modification des fibres alimentaires soulignent que les propriétés fonctionnelles des fibres peuvent être améliorées par des traitements ciblés, y compris enzymatiques, afin d'ajuster solubilité, hydratation et comportement dans les matrices alimentaires [6].

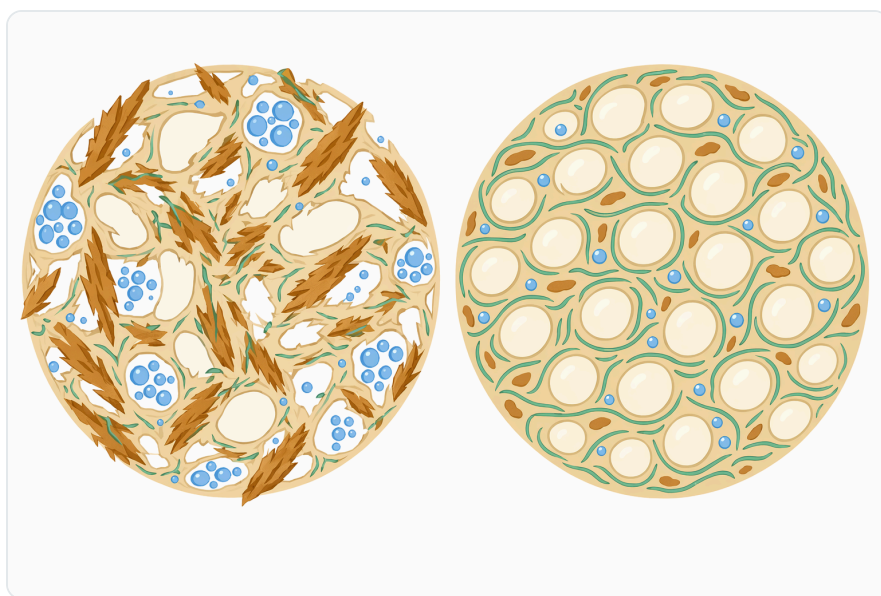


Figure 4. 통밀 반죽과 밀기울이 많은 반죽은 글루텐을 방해하고 수분을 결합할 수 있는 세포벽 물질을 더 많이 함유하므로 가장 큰 효과를 얻는다.

Comparaison avec d'autres enzymes de panification

L'hémicellulase n'agit pas sur les mêmes substrats que les autres enzymes couramment utilisées en boulangerie. Cette distinction est essentielle pour comprendre son rôle : elle ne remplace pas une amylase, une lipase ou une protéase, mais peut compléter leur action dans une formulation multi-enzymatique. Les enzymes de boulangerie sont généralement choisies en fonction de la contrainte dominante : amidon, gluten, lipides, fibres ou stabilité oxydative ^[8].

Famille enzymatique	Substrat principal dans la pâte	Effet technologique typique	Point d'attention
Hémicellulase / xylanase	Arabinoxylanes, pentosanes, hémicelluloses	Souplesse de pâte, meilleure gestion des fibres, volume et mie plus régulière	Risque de pâte trop relâchée si l'action est mal équilibrée
Amylase	Amidon, amidon endommagé, dextrines	Soutien de la fermentation, coloration, texture, contribution possible à la conservation de moelleux	Excès possible de collant ou de mie gommeuse selon le système
Protéase	Protéines, réseau glutineux	Réduction de la ténacité, extensibilité accrue	Peut affaiblir la structure si la pâte manque déjà de force
Lipase	Lipides et fractions polaires	Effets sur la texture, l'émulsification in situ et la structure de mie	Dépend fortement de la farine et de la formulation lipidique
Oxydase	Composants oxydables de la matrice	Renforcement ou stabilisation de certains aspects du réseau	Peut augmenter la ténacité si l'équilibre est mal ajusté

Cette comparaison montre que l'hémicellulase doit être considérée comme une enzyme de gestion des **fibres céréalières** et des **polysaccharides non amidonniers**. Lorsqu'un pain manque de volume à cause d'un gluten trop faible, l'hémicellulase seule n'est pas nécessairement la réponse principale. Lorsqu'un pain complet est dense parce que les fibres perturbent l'hydratation et la continuité du réseau, son rôle devient beaucoup plus central ^[3].

Interaction avec le gluten et la matrice de pâte

Le gluten se forme par hydratation et travail mécanique des protéines de blé, principalement gliadines et gluténines. Les fibres insolubles peuvent gêner cette organisation en créant des discontinuités physiques, en absorbant l'eau nécessaire à l'hydratation protéique ou en augmentant la viscosité

locale. L'hémicellulase agit en amont de la qualité finale : elle modifie l'environnement dans lequel le gluten se développe plutôt que de transformer directement les protéines [3].

Cette distinction est importante. Une protéase modifie directement les protéines et peut réduire la ténacité du réseau ; une hémicellulase agit plutôt sur les polysaccharides de paroi qui entourent ou perturbent ce réseau. Dans une farine complète, cette action peut améliorer le développement de la matrice glutineuse en limitant l'effet des arabinoxylanes insolubles, ce qui favorise une pâte plus continue et plus capable de retenir les gaz [3].

L'effet sur la rétention gazeuse dépend ensuite de l'équilibre entre souplesse et résistance. Une pâte trop ferme ne s'étend pas suffisamment ; une pâte trop faible ne retient pas correctement les bulles de gaz. L'hémicellulase est utile lorsque la contrainte vient d'une fraction fibreuse trop structurante, mais elle doit rester compatible avec la force de la farine, l'hydratation, l'énergie de pétrissage et la durée de fermentation [1].

Cette logique explique pourquoi les effets observés peuvent varier d'un atelier à l'autre. Deux farines ayant la même teneur en protéines peuvent réagir différemment si leur teneur en arabinoxylanes, leur taux d'extraction, leur amidon endommagé ou leur activité enzymatique endogène diffèrent. La qualité du blé et de la farine est un système complexe, où protéines, métabolites, polysaccharides et procédés interagissent [7].

Paramètres de formulation qui influencent le résultat

L'**hydratation** est l'un des paramètres les plus déterminants. Une hémicellulase a besoin d'une phase aqueuse pour accéder à son substrat, et son effet se manifeste dans une pâte où l'eau circule entre amidon, protéines et fibres. Dans une formulation très sèche ou mal hydratée, la modification des hémicelluloses peut être limitée ; dans une pâte bien hydratée, les changements de solubilité et de viscosité deviennent plus visibles [2].

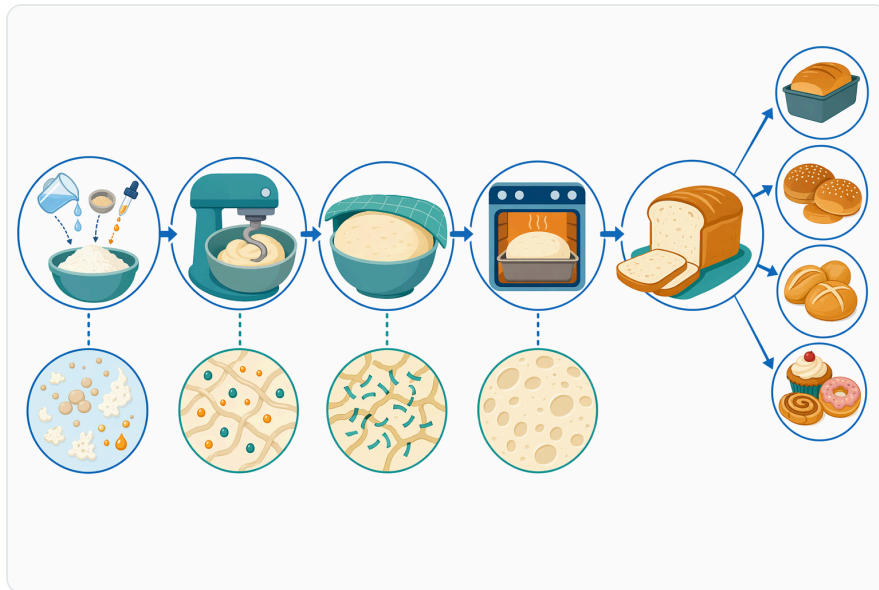


Figure 5. 실제 효과는 반죽 취급성 향상, 더 균일한 가스 보유, 더 큰 빵 부피 팽창, 그리고 배합이 적절할 때 더 고운 빵결로 이어진다.

Le **temps de contact** influence aussi le résultat. L'enzyme agit pendant le mélange, le repos, la fermentation et les étapes précédant la cuisson. Une fermentation courte laisse moins de temps à l'hydrolyse ; une fermentation longue peut amplifier les effets sur la souplesse et la tenue. Les travaux suivant l'action de l'hémicellulase à différentes étapes d'apprêt montrent que la dynamique de fermentation est un élément clé pour relier action enzymatique et qualité finale ^[4].

La **température** et le **pH** de la pâte modulent l'activité enzymatique, comme pour toute enzyme alimentaire. En panification, l'activité se déroule principalement avant la cuisson ; la montée en température du four entraîne ensuite une perte progressive d'activité. L'effet technologique pertinent est donc celui obtenu avant la fixation de la structure par gélatinisation de l'amidon, dénaturation des protéines et formation de la mie ^[4].

Les **autres ingrédients** peuvent modifier la réponse : sucre, sel, matières grasses, émulsifiants, gluten ajouté, levain, acides organiques ou hydrocolloïdes changent l'hydratation et la structure de pâte. Dans les produits de boulangerie modernes, les enzymes sont souvent intégrées dans des systèmes formulaires où plusieurs mécanismes sont recherchés simultanément : volume, moelleux, tolérance au process, couleur et conservation ^[8].

Limites et risques d'une interprétation excessive

L'hémicellulase n'est pas une correction universelle de toutes les farines. Si un défaut provient principalement d'une farine trop faible en protéines, d'un pétrissage inadapté, d'une fermentation excessive ou d'un déséquilibre d'hydratation, l'action sur les arabinoxylanes ne corrigera pas

entièrement le problème. Elle doit être comprise comme un outil de modulation des fibres et de la rhéologie, non comme un substitut à la maîtrise du procédé [7].

Un usage mal équilibré peut entraîner des effets indésirables. Une pâte trop déstructurée peut devenir collante, perdre de la tenue ou donner une mie moins stable. Ce risque est cohérent avec le mécanisme même de l'enzyme : si les hémicelluloses sont hydrolysées au-delà de ce qui est utile pour la matrice, la pâte peut perdre une partie de sa résistance mécanique. Les différences de spécificité entre xylanases expliquent pourquoi toutes les hémicellulases ne donnent pas le même profil d'effet [4].

Les résultats dépendent aussi du type de produit. Une pâte destinée à un pain moulé tolère parfois une rhéologie plus souple qu'une pâte devant garder une forme libre. Un pain riche en fibres peut bénéficier d'une action plus visible qu'un pain blanc déjà bien équilibré. Un produit à fermentation longue donnera à l'enzyme une fenêtre d'action différente d'un procédé rapide [1].

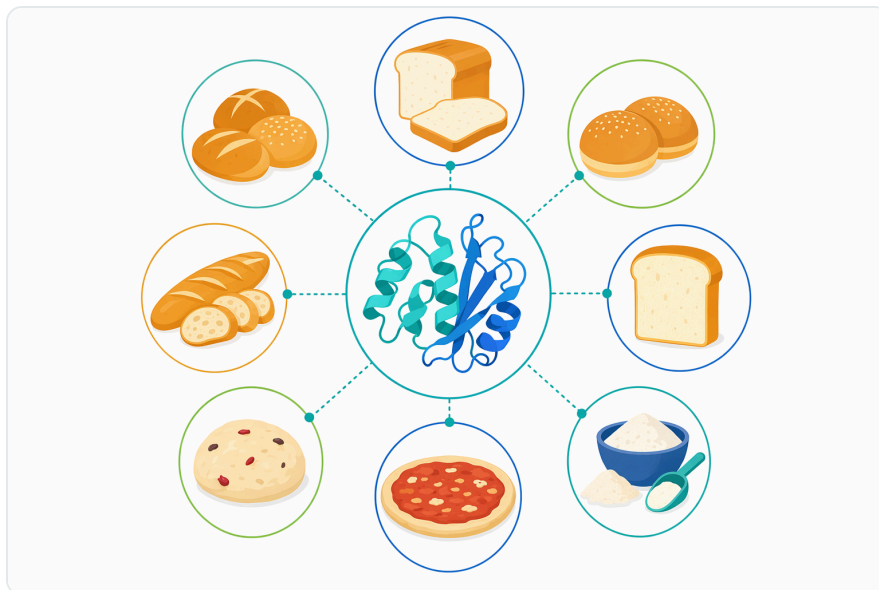


Figure 6. 상업적 적용 분야에는 흰색 식빵, 통밀빵, 잡곡 및 씨앗빵, 번과 롤, 그리고 섬유질과 관련된 반죽 특성이 품질을 제한하는 일부 플랫폼 브랜드 시스템이 포함된다.

Il est donc préférable de raisonner en termes de **fonction technologique ciblée** : assouplir une pâte riche en fibres, améliorer la régularité de mie, soutenir le volume ou réduire l'effet négatif du son sur le gluten. Cette approche évite les promesses générales et correspond mieux à la manière dont les enzymes sont décrites dans les applications de boulangerie [8].

Positionnement dans les tendances de panification

La demande pour les pains complets, aux céréales, riches en fibres ou à meilleure valeur nutritionnelle augmente l'importance des enzymes agissant sur les polysaccharides de paroi. Les fibres alimentaires sont recherchées pour leurs bénéfices nutritionnels, mais leur incorporation peut dégrader la performance technologique si leur hydratation, leur taille de particule et leur interaction avec le gluten ne sont pas maîtrisées [6].

Les stratégies de modification des fibres, notamment enzymatiques, sont étudiées pour améliorer leur fonctionnalité dans les aliments. Dans ce contexte, l'hémicellulase occupe une place logique : elle ne retire pas la fibre, mais ajuste sa solubilité et son comportement dans la matrice. Cette approche permet de concilier plus facilement formulation riche en fibres et attentes de texture du consommateur [9].

La recherche sur la qualité du blé montre également que la performance boulangère ne peut pas être réduite à la seule teneur en protéines. La structure du grain, les composants mineurs, les enzymes endogènes, les polysaccharides et les interactions pendant le pétrissage déterminent ensemble la qualité de pâte. Les hémicellulases répondent précisément à cette complexité en ciblant une fraction longtemps considérée comme secondaire mais très influente [7].

Les études récentes sur les arabino-xylanases et les pâtes de blé complet renforcent cette orientation : la compréhension du substrat, de la spécificité enzymatique et de la matrice glutineuse devient aussi importante que la simple observation du volume final. Pour les utilisateurs industriels, cela signifie que l'hémicellulase doit être évaluée comme un levier de structuration de pâte, particulièrement dans les produits où les fibres sont une contrainte centrale [3].

Informations produit et cadre d'utilisation Enzymes.bio

Enzymes.bio propose **Hemicellulase Enzyme Breaker For Improving The Properties Of Dough And The Quality Of Bread** comme enzyme destinée aux applications de panification. Enzymes.bio agit comme fournisseur en ligne, et non comme fabricant ni comme laboratoire. 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 .

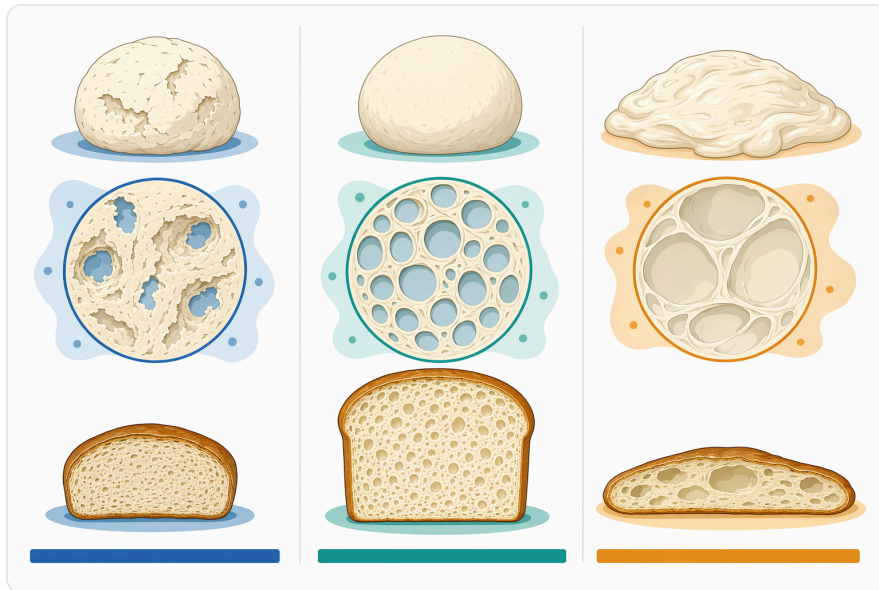


Figure 7. 적당한 헤미셀룰로오스 분해는 반죽 기능을 향상시킬 수 있지만, 변형이 너무 적거나 지나치면 반죽이 뻣뻣한 상태로 남거나 늘어지고 끈적해질 수 있다.

Pour un utilisateur professionnel, l'intérêt principal du produit est sa fonction technologique : modifier les hémicelluloses de la farine afin d'améliorer la maniabilité de la pâte et certains attributs du pain fini. Les performances doivent être interprétées dans le contexte de la farine, de la recette, de l'hydratation, du temps de fermentation, du type de pétrissage, du format de pain et des autres enzymes ou ingrédients fonctionnels utilisés [1].

Dans une formulation de panification, l'hémicellulase est généralement considérée comme une aide technologique agissant avant la cuisson. Son action s'exerce pendant les étapes où la pâte est hydratée et mécaniquement travaillée ; elle contribue alors à ajuster la relation entre fibres, eau et gluten. Après cuisson, l'intérêt se mesure surtout à travers les propriétés finales : volume, texture de mie, régularité d'alvéolage, souplesse et tenue du produit [8].

Conclusion technique

L'hémicellulase est une enzyme de panification ciblant les hémicelluloses de la farine, en particulier les arabinoxylanes et pentosanes qui influencent fortement l'hydratation, la rhéologie et l'interaction avec le gluten. Son action consiste à fragmenter une partie de ces polysaccharides, souvent pour réduire l'effet perturbateur des fractions insolubles et rendre la pâte plus souple, plus homogène et plus apte à l'expansion [2].

Les preuves les plus pertinentes concernent les pains complets, riches en aleurone, au son ou enrichis en fibres, où les hémicelluloses jouent un rôle technologique majeur. Des travaux sur l'hémicellulase en pâte de blé riche en aleurone et sur l'arabino-xylanase en pâte de blé complet relient l'action enzymatique à des améliorations de matrice glutineuse, de propriétés de pâte et de qualité du pain ^[1] [3].

L'enzyme doit cependant être utilisée comme un levier précis, non comme une solution universelle. Son efficacité dépend de la farine, de l'hydratation, du procédé, du temps de fermentation et de l'équilibre avec les autres ingrédients. Dans les bonnes conditions, l'hémicellulase peut aider à produire des pains plus réguliers, mieux développés et plus agréables en texture, tout en facilitant l'intégration de farines complètes ou de formulations riches en fibres.

Commander Hemicellulase Enzyme Breaker For Improving The Properties Of Dough And The Quality Of Bread 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 Hemicellulase Enzyme Breaker For Improving The Properties Of Dough And The Quality Of Bread →](#)

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. Tian, B., Zhou, C., Li, D., Pei, J., Guo, A., Liu, S., & Li, H. (2021). Monitoring the Effects of Hemicellulase on the Different Proofing Stages of Wheat Aleurone-Rich Bread Dough and Bread Quality. *Foods*, 10.
2. Pmc5956270. *PubMed Central*.
3. Zhang, Y., Liu, X., Liu, M., Han, L., Zhao, D., Rao, H., Zhao, X., ... et al. (2025). Enzymatic modification of whole wheat dough gluten matrix development and bread quality by a novel wheat arabino-xylanase from *Podospora comata* with its properties and substrate specificity mechanism. *International Journal of Biological Macromolecules*, 142860 .
4. Enzymes Processing Aids. *Co*.
5. Garofalo, M. A., Espinales, C., Yagual, D., Rosell, C. M., & Cornejo, F. (2025). Germinated Flours from Different Botanical Sources: A Comprehensive Exploration of Their Influence on Dough Performance and Bread Quality. *Food reviews international (Print)*, 41, 2055 - 2073.

6. Zhao, Y., Shao, Y., Fan, S., Bai, J., Zhu, L., Zhu, Y., & Xiao, X. (2025). Advanced Modification Strategies of Plant-Sourced Dietary Fibers and Their Applications in Functional Foods. *Foods*, 14.
7. Bacala, R., Hatcher, D., Perreault, H., & Fu, B. (2022). Challenges and opportunities for proteomics and the improvement of bread wheat quality. *Journal of plant physiology*, 275, 153743 .
8. Bread. *Amano-enzyme*.
9. Faruq, A. A., Farahnaky, A., Torley, P. J., Khatun, H. A., & Majzoubi, M. (2025). Enhancing dietary fibre functionality: Insights into inorganic and organic modification and their hybrid in fibre modification and applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 149662 .

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.