

# Protéase pour alimentation animale : additif enzymatique pour volailles, porcs et aquaculture

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

Une protéase pour alimentation animale est une enzyme exogène qui hydrolyse les protéines de la ration en peptides plus courts, puis en acides aminés plus accessibles à la digestion. Son intérêt technique est surtout visible lorsque les formules contiennent du soja, des coproduits végétaux, des farines animales transformées ou des sources protéiques alternatives dont la digestibilité varie selon l'origine et le procédé. Chez Enzymes.bio, **Protease Animal Feed Additive** est proposé comme additif enzymatique B2B pour soutenir la digestibilité des protéines dans les régimes de volailles, porcs et aquaculture, vendu directement en ligne par unité de 1 kg, avec CoA et SDS fournis avec la commande.

## Rôle d'une protéase dans les aliments composés

Une protéase est une enzyme qui catalyse l'hydrolyse des liaisons peptidiques des protéines. En nutrition animale, cette fonction est utilisée pour compléter l'action des enzymes digestives endogènes, non pour remplacer la formulation nutritionnelle. Les revues récentes sur les enzymes zootechniques décrivent les protéases comme des additifs capables d'améliorer l'utilisation de la fraction protéique des aliments, en particulier chez les monogastriques, où la digestion dépend fortement de la qualité des ingrédients et de la maturité digestive de l'animal <sup>[1]</sup>.

Dans une ration, la protéine brute indiquée sur la formule n'est pas équivalente à la protéine réellement disponible pour l'animal. Une partie peut rester enfermée dans des matrices végétales, être associée à des fibres, être dénaturée par un traitement thermique excessif ou être rendue moins accessible par des facteurs antinutritionnels. Les travaux consacrés aux protéases en alimentation animale soulignent que leur objectif principal est de réduire cet écart entre l'apport protéique formulé et la fraction effectivement hydrolysée et absorbée <sup>[2]</sup>.

La protéase agit donc sur un point très concret : la libération des acides aminés à partir des protéines alimentaires. Cette action peut soutenir l'efficacité alimentaire, la croissance et la valorisation des matières premières, mais elle reste dépendante du régime, de l'espèce, de l'âge, du procédé de

fabrication de l'aliment et de l'équilibre général en acides aminés. Les données disponibles ne justifient pas de la présenter comme une correction universelle ; elles soutiennent plutôt son usage comme levier technique ciblé dans des formules où la digestibilité protéique est un facteur limitant [1].

## Mécanisme biochimique : de la protéine alimentaire aux acides aminés absorbables

Les protéines alimentaires sont des chaînes d'acides aminés repliées dans des structures plus ou moins compactes. Pour être utilisées, elles doivent être hydrolysées en peptides, puis en acides aminés ou petits peptides absorbables au niveau intestinal. Une protéase exogène intervient en coupant certaines liaisons peptidiques, ce qui augmente la surface d'attaque pour les enzymes digestives naturelles et accélère la conversion des protéines complexes en fragments plus accessibles [2].

Le mécanisme peut être décrit en quatre étapes. D'abord, l'enzyme entre en contact avec les protéines de la ration pendant la digestion. Ensuite, elle reconnaît des sites peptidiques compatibles avec sa spécificité enzymatique. Puis l'hydrolyse fragmente les protéines en peptides plus courts. Enfin, les enzymes digestives endogènes poursuivent la dégradation jusqu'à des formes absorbables. Ce processus est cohérent avec la fonction générale des protéases, qui est de transformer des macromolécules protéiques en composés azotés de plus petite taille [2].

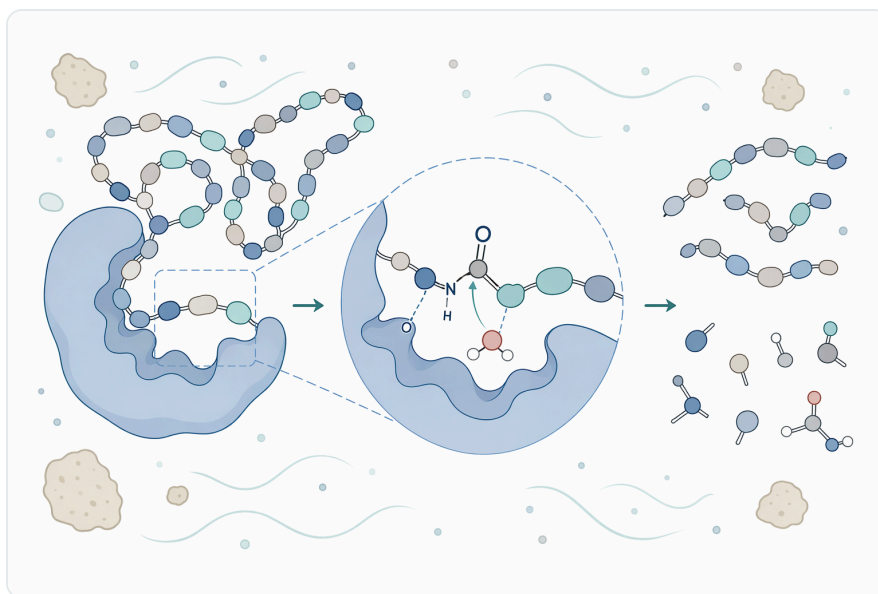


Figure 1. 동물 사료용 프로테아제는 사료 단백질의 펩타이드 결합을 가수분해하여 더 작은 펩타이드와 아미노산으로 분해함으로써 소화를 개선합니다.

L'intérêt zootechnique n'est pas seulement d'augmenter la quantité d'acides aminés libérés, mais aussi de réduire la part de protéines non digérées atteignant l'intestin distal. Des protéines résiduelles peuvent servir de substrats à des fermentations indésirables, selon le contexte de ration et de

microbiote. Les revues sur les enzymes exogènes en monogastriques associent ainsi l'amélioration de la digestibilité à des effets indirects possibles sur l'environnement intestinal, même si ces effets varient fortement selon les conditions expérimentales [1].

Les protéases se distinguent des autres enzymes alimentaires par leur substrat cible. Les xylanases et bêta-glucanases agissent surtout sur les polysaccharides non amylacés ; les phytases libèrent le phosphore lié au phytate ; les amylases ciblent l'amidon. La protéase cible la fraction protéique et s'intègre donc dans une stratégie enzymatique différente, parfois complémentaire d'un complexe multi-enzymatique lorsque la ration combine plusieurs facteurs limitants [3].

## **Pourquoi la digestibilité des protéines varie dans les formules modernes**

---

Les formulations animales modernes incorporent de plus en plus d'ingrédients alternatifs : tourteaux d'oléagineux, coproduits céréaliers, protéines végétales concentrées, farines animales transformées ou mélanges d'origines diverses. Cette diversification répond à des contraintes de coût, de disponibilité et de durabilité, mais elle augmente la variabilité de la digestibilité. Les mises à jour scientifiques sur les protéases alimentaires insistent sur cette hétérogénéité des matières premières comme l'une des raisons majeures de l'intérêt des enzymes protéolytiques [2].

Le soja illustre bien cette situation. Il apporte une fraction protéique importante, mais la disponibilité des acides aminés dépend du traitement thermique, de la présence résiduelle de facteurs antinutritionnels et de l'équilibre global de la formule. Des sources végétales alternatives peuvent aussi contenir des composés qui limitent l'accès des enzymes digestives aux protéines. Les travaux sur les produits protéiques d'origine végétale montrent que les procédés, la structure des protéines et les propriétés technologiques influencent fortement leur fonctionnalité et leur digestibilité [4].

En aquaculture, la réduction de la farine de poisson dans les aliments accentue encore cette problématique. Le remplacement par des protéines végétales ou d'autres sources alternatives est nécessaire pour des raisons économiques et environnementales, mais il peut introduire des facteurs qui réduisent la digestibilité et la performance. Les revues dédiées aux protéases en aquafeed décrivent l'enzyme comme un outil pertinent pour améliorer la valorisation de ces protéines alternatives [2].

Chez les volailles et les porcs, la variabilité provient également de l'âge et du développement digestif. Les jeunes animaux disposent d'une capacité enzymatique endogène différente de celle des animaux plus âgés, et les changements rapides de ration peuvent modifier l'utilisation des protéines. Les revues

sur les enzymes zootechniques en monogastriques indiquent que les bénéfices des enzymes exogènes sont souvent plus visibles lorsque la digestion naturelle est insuffisante ou lorsque les matières premières imposent une charge digestive plus complexe [1].

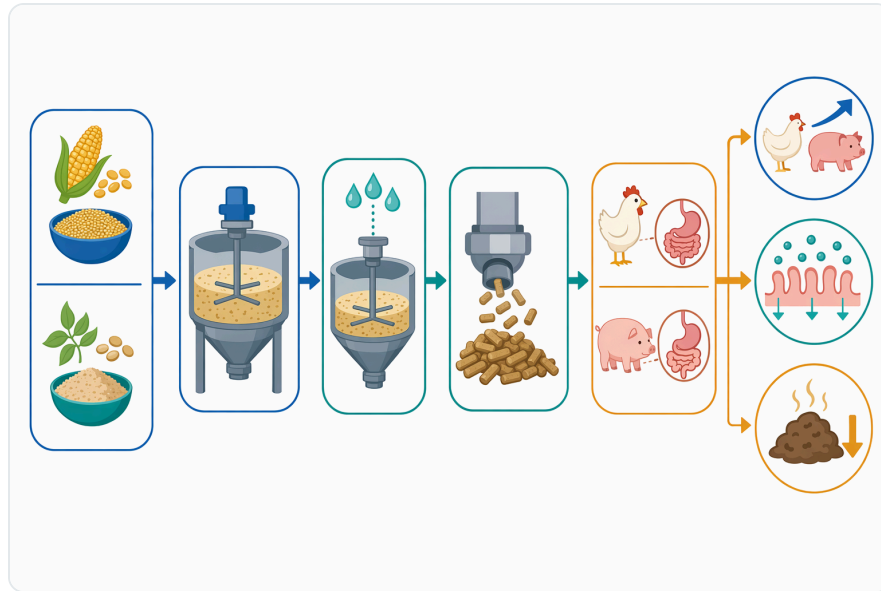


Figure 2. 프로테아제 사료첨가제는 단위동물 가축의 단백질 이용률을 높이기 위해 배합사료에 혼합됩니다.

## Applications par espèce et type de ration

### Volailles : poulets de chair, pondeuses et autres espèces aviaires

Chez les volailles, les protéines du tourteau de soja, des céréales et de certains coproduits représentent une part essentielle de la ration. Une protéase peut soutenir la libération des acides aminés et contribuer à une meilleure utilisation de la fraction azotée. Une étude sur des poulets de chair nourris avec du maïs récemment récolté a montré que l'association d'amylase avec glucoamylase ou protéase modifiait la diversité du microbiote intestinal et pouvait apporter des bénéfices nutritionnels dans ce contexte de ration [5].

Les données expérimentales en aviculture ne concernent pas toutes des protéases isolées. Plusieurs travaux évaluent des combinaisons enzymatiques, ce qui rend nécessaire une interprétation prudente. Toutefois, la présence d'une protéase dans ces systèmes montre l'intérêt de cibler simultanément les protéines et d'autres fractions de l'aliment lorsque la ration comporte plusieurs contraintes digestives [1].

Des recherches plus récentes se sont aussi intéressées à des protéases d'origine végétale, comme la zingibaine issue du gingembre. Chez le poulet de chair, une supplémentation en phyto-protéase dérivée du gingembre a été étudiée pour ses effets sur la croissance, la digestibilité des nutriments, l'immunité et la santé intestinale. Ces résultats ne doivent pas être généralisés à toutes les protéases commerciales, mais ils confirment que la protéolyse exogène reste un axe actif de recherche en nutrition avicole [6].

Chez la caille japonaise, des travaux sur une enzyme zingibaine d'origine gingembre ont également examiné la croissance et la santé intestinale. Là encore, l'intérêt n'est pas d'assimiler toutes les protéases à une même réponse biologique, mais de montrer que l'amélioration de la digestion protéique peut être liée à des paramètres zootechniques et intestinaux mesurables dans différentes espèces aviaires [7].

### Porcs : valorisation des protéines végétales et animales transformées

Chez le porc, la protéase peut être pertinente dans des régimes à base de soja, de colza, de coproduits céréaliers ou de sources protéiques animales transformées. La digestibilité des acides aminés est centrale pour la croissance, l'indice de consommation et la maîtrise des rejets azotés. Les revues sur les enzymes exogènes en monogastriques classent les protéases parmi les additifs zootechniques destinés à améliorer la digestion et l'utilisation des nutriments, notamment dans des formules complexes [1].



Figure 3. 프로테아제 첨가제는 가금류, 돼지 및 양식 동물 사료에서 단백질 소화율과 영양소 이용 효율을 개선하는 데 사용됩니다.

Les effets attendus dépendent toutefois du stade physiologique. Un porcelet en post-sevrage ne répond pas nécessairement comme un porc charcutier, car la capacité digestive, le microbiote et la sensibilité intestinale ne sont pas identiques. Une protéase peut soutenir l'hydrolyse des protéines, mais elle ne compense pas une carence en acides aminés essentiels ni un déséquilibre énergétique. Les mises à jour scientifiques sur les protéases rappellent que la réponse dépend de la formulation complète et du profil des ingrédients [2].

### **Aquaculture : poissons et crevettes dans des régimes à moindre farine de poisson**

L'aquaculture est l'un des domaines où la protéase présente un intérêt particulièrement clair. La transition vers des aliments contenant moins de farine de poisson augmente l'utilisation de protéines végétales, de coproduits et d'ingrédients transformés. Ces matières premières peuvent être moins digestibles ou contenir des facteurs antinutritionnels, ce qui réduit l'efficacité de l'aliment et augmente la fraction azotée non utilisée [2].

Une protéase exogène peut aider à améliorer l'hydrolyse des protéines alternatives, surtout lorsque l'aliment combine plusieurs ingrédients à digestibilité variable. Les revues consacrées à l'usage des protéases en alimentation aquacole décrivent cet additif comme un moyen de soutenir la digestibilité des protéines, la disponibilité des acides aminés et l'utilisation de l'aliment dans des régimes à faible inclusion de farine de poisson [2].

Dans les aliments pour crevettes, les approches multi-enzymatiques sont fréquentes, car la ration peut contenir simultanément des protéines, des fibres et des glucides complexes. Les études sur les enzymes alimentaires en aquaculture montrent que les réponses sont fortement liées à l'espèce, au niveau de substitution des ingrédients et à la combinaison enzymatique utilisée. Il est donc préférable de parler d'un potentiel d'amélioration de la digestibilité plutôt que d'un effet garanti dans toutes les conditions [1].

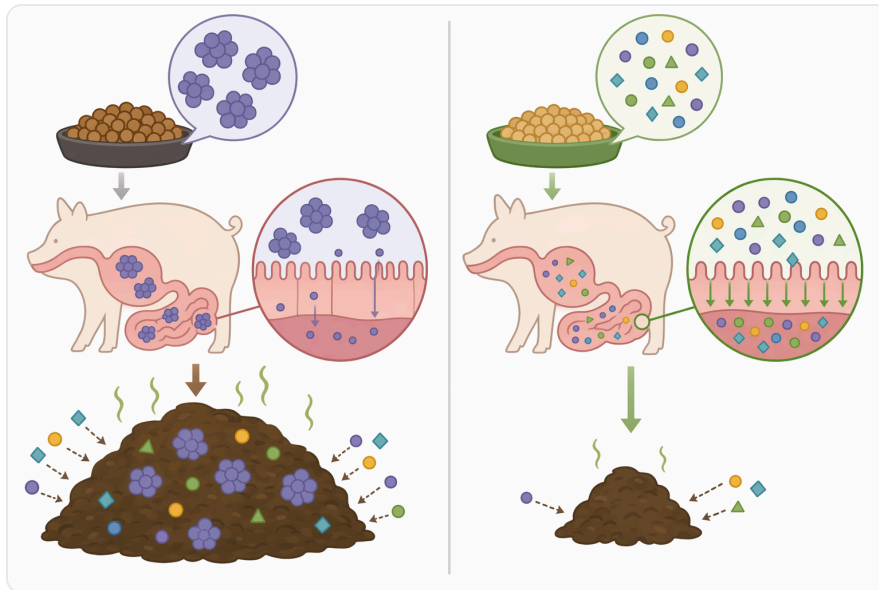
### **Tableau comparatif : où la protéase apporte le plus de valeur technique**

Contexte de formulation	Problème nutritionnel principal	Contribution attendue de la protéase	Niveau d'interprétation
Régimes volailles riches en soja	Variabilité de la digestibilité des protéines et des acides aminés	Hydrolyse accrue des protéines végétales et soutien à l'absorption des nutriments	Pertinent, mais dépend du traitement du soja et de l'équilibre en acides aminés [1]

Contexte de formulation	Problème nutritionnel principal	Contribution attendue de la protéase	Niveau d'interprétation
Régimes porcs avec coproduits	Hétérogénéité des fractions protéiques et présence de matrices fibreuses	Meilleure accessibilité des protéines aux enzymes digestives	À évaluer selon l'âge, la formule et la qualité des ingrédients [2]
Aquafeed à moindre farine de poisson	Protéines alternatives parfois moins digestibles, facteurs antinutritionnels	Amélioration potentielle de la digestibilité des protéines alternatives	Domaine fortement documenté comme application pertinente des protéases [2]
Formules multi-ingrédients	Plusieurs substrats limitants : protéines, fibres, amidon, phytate	Intégration possible dans un complexe enzymatique ciblant plusieurs fractions	L'effet spécifique de la protéase doit être distingué de l'effet du mélange [3]
Farines animales transformées pour volailles	Digestibilité variable selon l'origine et le procédé	Soutien à la libération d'acides aminés digestibles	Des données chez le poulet montrent un intérêt de la protéase sur la digestibilité des acides aminés de repas d'origine animale [8]

## Données scientifiques disponibles et limites d'interprétation

La base la plus robuste est mécanistique : une protéase hydrolyse les protéines. Cette fonction est directement alignée avec le besoin nutritionnel de libérer des peptides et acides aminés absorbables. Les revues scientifiques récentes sur les protéases en alimentation animale confirment ce rôle et discutent leur utilisation pour améliorer la digestibilité des protéines dans les systèmes de production modernes [2].



**Figure 4.** 프로테아제를 보충하면 일반적인 급여만 할 때보다 소화되지 않은 단백질 손실을 줄이고 더 낮은 비용의 단백질 배합 설계를 지원할 수 있습니다.

Chez les poulets de chair, une étude a évalué l'effet d'une supplémentation en protéase sur la digestibilité des acides aminés de repas d'origine animale utilisés dans les régimes avicoles. Ce type de donnée est important parce qu'il montre que l'intérêt de la protéase ne se limite pas aux protéines végétales : des ingrédients d'origine animale transformée peuvent également présenter une digestibilité variable, dépendante de la matière première et du procédé [8].

Les essais avec des combinaisons enzymatiques apportent aussi des informations utiles, mais ils exigent une lecture nuancée. Lorsque la protéase est associée à une amylase, une xylanase, une cellulase ou une phytase, l'amélioration observée peut provenir de plusieurs mécanismes simultanés. Par exemple, la dégradation des fibres peut libérer des protéines physiquement piégées, tandis que la protéase agit directement sur les liaisons peptidiques. L'attribution exacte de l'effet à une seule enzyme n'est donc pas toujours possible [3].

Les recherches sur des protéases spécifiques, comme des protéases alcalines microbiennes ou des protéases végétales, élargissent la compréhension des conditions de fonctionnement. Une protéase alcaline marine issue de *Bacillus safensis* a été étudiée pour son expression, sa purification et une application préliminaire en alimentation animale ; ce type de travail montre l'intérêt technologique de nouvelles protéases, sans pour autant permettre de généraliser ses performances à tous les produits disponibles sur le marché [9].

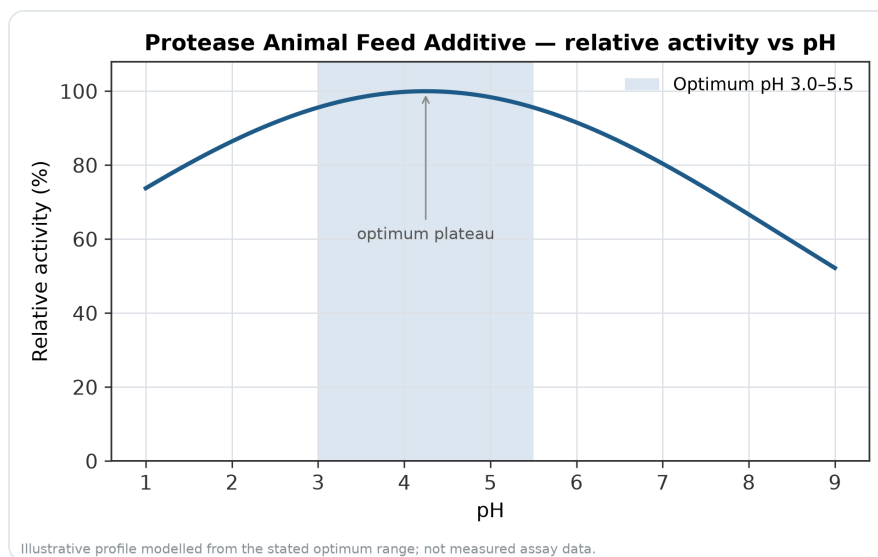
La production microbienne de complexes enzymatiques contenant phytase, protéase et xylanase a également été explorée avec *Aspergillus niveus* sur balle de riz comme source de carbone, avec application en alimentation animale. Ces travaux illustrent la possibilité de produire des cocktails

enzymatiques adaptés à des substrats variés, mais ils ne doivent pas être confondus avec les caractéristiques spécifiques d'un additif commercial donné [10].

## Effets attendus sur la digestibilité, la performance et l'environnement intestinal

Le premier effet attendu est une amélioration de la digestibilité protéique. En hydrolysant des protéines moins accessibles, la protéase peut augmenter la disponibilité des peptides et acides aminés pour l'absorption. Cette logique est cohérente avec les conclusions des revues sur les enzymes zootechniques, qui positionnent les protéases comme des additifs d'amélioration de la digestibilité dans les régimes monogastriques [1].

Un deuxième effet possible est le soutien de l'efficacité alimentaire. Lorsque davantage d'acides aminés sont absorbés à partir d'une même quantité d'aliment, l'animal peut mieux valoriser la ration. Cependant, l'amélioration de l'indice de consommation n'est pas automatique : elle dépend de la place réelle de la protéine digestible comme facteur limitant. Si l'énergie, la santé intestinale ou un acide aminé essentiel restent limitants, la réponse à la protéase peut être réduite [2].



**Figure 5.** pH에 따른 동물 사료용 프로테아제 첨가제의 상대 활성으로, pH 3.0–5.5에서 최적 활성 구간이 나타납니다.

Un troisième effet concerne la réduction potentielle de protéines non digérées dans l'intestin distal. En théorie, une hydrolyse plus complète en amont peut diminuer la quantité de substrats azotés disponibles pour des fermentations indésirables. Certaines études en volailles, notamment celles examinant des enzymes combinées dans des régimes à base de maïs récemment récolté, rapportent des modifications du microbiote intestinal, mais ces observations restent dépendantes du régime et de l'association enzymatique utilisée [5].

Enfin, la protéase peut contribuer à la flexibilité des formulations. Dans un contexte de prix volatils des matières premières, la possibilité d'utiliser plus efficacement des sources protéiques alternatives est un avantage technique. Les revues sur les protéases soulignent cet intérêt, en particulier lorsque les ingrédients disponibles présentent une qualité variable ou lorsqu'une partie de la farine de poisson, du soja ou d'autres protéines conventionnelles est remplacée [2].

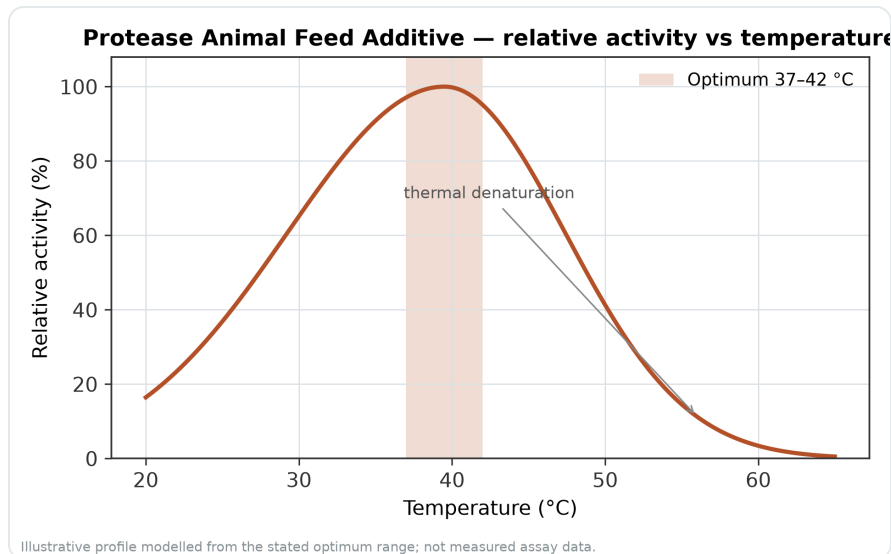
## Protéase seule ou complexe multi-enzymatique ?

---

Une protéase seule cible prioritairement les protéines. Elle est donc logique lorsque la contrainte principale est la digestibilité protéique : matières premières hétérogènes, protéines thermiquement modifiées, sources alternatives ou digestibilité des acides aminés inférieure aux attentes. Les études sur les protéases alimentaires indiquent que cette approche peut être pertinente lorsque la fraction azotée est le principal point d'amélioration [2].

Un complexe multi-enzymatique devient plus intéressant lorsque plusieurs fractions de la ration limitent simultanément la digestion. Par exemple, dans une formule riche en céréales et coproduits, une xylanase peut réduire l'effet des polysaccharides non amylacés, une phytase peut agir sur le phytate et une protéase peut améliorer la libération des acides aminés. Les revues sur les carbohydrases et la phytase montrent que ces enzymes peuvent avoir des effets au-delà de leur matrice énergétique ou minérale stricte, ce qui explique leur complémentarité possible avec les protéases [3].

La prudence est toutefois nécessaire dans l'interprétation. Lorsqu'un essai montre une amélioration avec un prémix multi-enzymatique, il ne prouve pas nécessairement que la protéase seule produirait le même effet. Une analyse coût-bénéfice de prémix multi-enzymatiques en alimentation avicole illustre justement l'importance d'évaluer la réponse globale du système enzymatique plutôt que de supposer l'effet indépendant de chaque composant [11].



**Figure 6.** 온도에 따른 동물 사료용 프로테아제 첨가제의 상대 활성으로, 37–42°C에서 최적 활성을 보이며 최적 온도 이상에서는 열 변성에 따른 전형적인 활성 감소가 나타납니다.

## Intégration pratique dans la fabrication d'aliments

Dans un aliment composé, la performance d'une enzyme dépend de son accès au substrat et de sa stabilité pendant le procédé. Les étapes de mélange, conditionnement et granulation peuvent influencer l'activité résiduelle des enzymes, notamment par l'humidité, la température et le temps d'exposition. Les revues sur les enzymes exogènes en alimentation animale rappellent que la technologie d'application est un déterminant important de l'efficacité observée sur le terrain <sup>[1]</sup>.

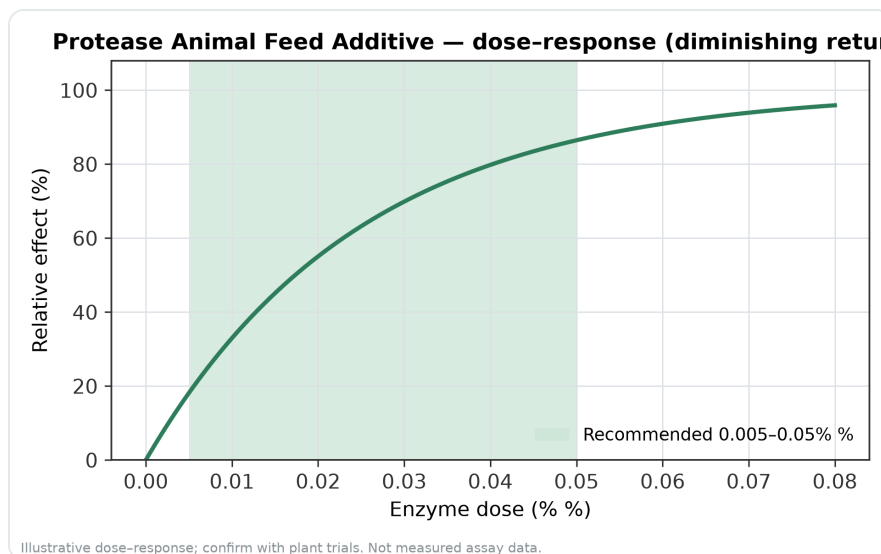
La répartition homogène de la protéase dans la ration est essentielle pour éviter des variations d'exposition entre animaux. Cet aspect relève de la qualité du mélange industriel : une enzyme incorporée de manière irrégulière ne peut pas produire une réponse nutritionnelle constante. Il faut également tenir compte de la forme de l'aliment — farine, granulé ou application post-traitement — car chaque procédé impose des contraintes différentes à la stabilité enzymatique <sup>[1]</sup>.

La protéase ne doit pas être considérée comme un substitut à une formulation équilibrée. Elle peut améliorer l'accès aux protéines, mais elle ne crée pas les acides aminés absents de la ration. Si la lysine, la méthionine, la thréonine ou d'autres acides aminés essentiels sont insuffisants, l'enzyme ne corrige pas ce déficit structurel. Les mises à jour scientifiques insistent sur cette distinction entre amélioration de la digestibilité et correction d'un déséquilibre nutritionnel <sup>[2]</sup>.

## Place dans les stratégies de durabilité nutritionnelle

La réduction des pertes azotées est un objectif important en nutrition animale. Lorsque les protéines sont mieux digérées, une plus grande part de l'azote alimentaire peut être utilisée pour la croissance ou la production, et une part moindre peut être excrétée. Les revues sur les enzymes zootechniques associent l'amélioration de la digestibilité des nutriments à une meilleure efficacité d'utilisation des ressources, même si l'ampleur de l'effet dépend de la formulation et des conditions d'élevage [1].

La protéase peut également soutenir l'utilisation d'ingrédients alternatifs. Dans les filières où la dépendance à certaines protéines conventionnelles pose des contraintes économiques ou environnementales, améliorer la digestibilité de matières premières disponibles localement peut apporter de la flexibilité. Cette logique est particulièrement discutée en aquaculture, où la substitution partielle de la farine de poisson nécessite des solutions permettant de maintenir la valeur nutritionnelle des aliments [2].



**Figure 7.** 권장 사용 범위(0.005–0.05%)에서 동물 사료용 프로테아제 첨가제의 예시적 용량-반응 관계입니다.

Il serait toutefois excessif de présenter la protéase comme une solution environnementale autonome. Son effet dépend de la formulation globale, du niveau de protéine brute, du profil en acides aminés digestibles et de la conduite d'élevage. Elle s'inscrit plutôt dans une approche intégrée : formulation de précision, choix des matières premières, maîtrise du procédé et utilisation ciblée d'enzymes lorsque le substrat correspondant est réellement présent [1].

## Positionnement de Protease Animal Feed Additive chez Enzymes.bio

---

Enzymes.bio est un fournisseur B2B d'enzymes accessible en ligne ; ce n'est ni un fabricant ni un laboratoire. Son offre comprend des enzymes destinées à l'alimentation animale, avec des applications couvrant différentes fonctions digestives selon les catégories de produits référencées sur le site . Dans ce cadre, **Protease Animal Feed Additive** est positionné comme un additif enzymatique destiné à soutenir l'hydrolyse des protéines dans les aliments pour animaux.

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, ce qui permet à l'utilisateur professionnel de disposer des documents associés au lot acheté. Cette présentation convient à des formulateurs, fabricants d'aliments, intégrateurs ou opérateurs techniques recherchant une protéase alimentaire disponible en conditionnement standardisé.

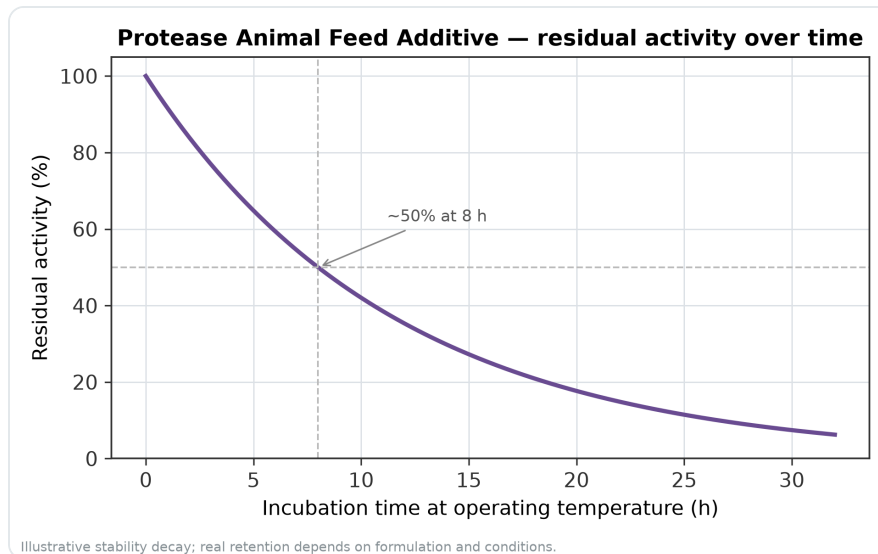
Le rôle d'Enzymes.bio doit être compris comme celui d'un fournisseur e-commerce B2B d'enzymes. Les informations techniques doivent donc être utilisées pour comprendre la fonction de l'additif et son adéquation avec une formulation donnée, sans supposer une activité de fabrication, de recherche analytique ou de développement en laboratoire par Enzymes.bio.

### Utilisation raisonnée : ce que l'on peut attendre et ce qu'il faut éviter de promettre

---

Une protéase alimentaire peut raisonnablement être associée à trois attentes : meilleure hydrolyse des protéines, soutien à la digestibilité des acides aminés et contribution possible à l'efficacité alimentaire. Ces attentes sont cohérentes avec la littérature scientifique disponible sur les enzymes exogènes et les protéases en nutrition animale <sup>[1]</sup>.

Il faut en revanche éviter de promettre une amélioration identique dans toutes les espèces et toutes les formules. Une ration déjà très digestible, un procédé qui dégrade l'enzyme, un substrat protéique peu réactif ou une limitation nutritionnelle autre que la protéine peuvent réduire la réponse. Les travaux de synthèse sur les protéases soulignent que l'efficacité dépend de l'interaction entre enzyme, substrat, espèce animale et conditions d'utilisation <sup>[2]</sup>.



**Figure 8.** 동물 사료용 프로테아제 첨가제의 예시적 열 안정성 감소로, 작동 온도에서 시간이 지남에 따라 잔존 활성이 감소합니다.

Il faut aussi distinguer l'effet digestif direct d'effets plus larges sur l'immunité, le microbiote ou la santé intestinale. Certaines études, notamment en volailles avec enzymes combinées ou protéases végétales, observent des paramètres intestinaux favorables, mais ces résultats sont liés à des conditions expérimentales précises. Ils soutiennent un potentiel, non une garantie universelle [5].

## Conclusion

La protéase pour alimentation animale est un additif enzymatique ciblant la fraction protéique des rations. Son mécanisme est clair : hydrolyser les protéines alimentaires en peptides plus courts afin de faciliter la digestion ultérieure et la libération d'acides aminés absorbables. Les preuves sont solides sur le plan biochimique et suffisamment cohérentes pour justifier son usage technique dans les régimes où la digestibilité des protéines est variable ou limitante [2].

Ses applications les plus pertinentes concernent les volailles, les porcs et l'aquaculture, en particulier lorsque les aliments incorporent du soja, des coproduits végétaux, des farines animales transformées ou des sources protéiques alternatives. Les bénéfices attendus portent sur la valorisation des protéines, l'efficacité alimentaire et la flexibilité de formulation, tout en restant dépendants de la qualité de la ration, du procédé de fabrication et du contexte d'élevage [1].

Chez Enzymes.bio, **Protease Animal Feed Additive** s'inscrit dans une offre B2B d'enzymes pour alimentation animale, vendue en ligne par unité de 1 kg, avec CoA et SDS fournis avec la commande. Pour un utilisateur professionnel, le bon positionnement est celui d'un outil de formulation ciblé : utile lorsque la protéine digestible est un levier réel, mais à intégrer dans une stratégie nutritionnelle complète plutôt qu'à considérer comme une solution isolée.

## Commander Protease Animal Feed Additive 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 Protease Animal Feed Additive →](#)

## 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. Sureshkumar, S., Song, J., Sampath, V., & Kim, I. (2023). Exogenous Enzymes as Zootechnical Additives in Monogastric Animal Feed: A Review. *Agriculture*.
2. Oliveira Sousa, T., Silva, N. A., Melo Oliveira, V., Silva Ramos, A. V., Filho, J. P. M. B., Batista, J. M. S., Costa, R. M. P. B., ... et al. (2025). Use of proteases for animal feed supplementation: scientific and technological updates. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 55, 797 - 809.
3. Júnior, D. T. V., Genova, J., Kim, S. W., Saraiva, A., & Rocha, G. (2024). Carbohydrases and Phytase in Poultry and Pig Nutrition: A Review beyond the Nutrients and Energy Matrix. *Animals*, 14.
4. Xiao, X., Zou, P., Hu, F., Zhu, W., & Wei, Z. (2023). Updates on Plant-Based Protein Products as an Alternative to Animal Protein: Technology, Properties, and Their Health Benefits. *Molecules*, 28.
5. Yin, D., Yin, X., Wang, X., Lei, Z., Wang, M., Guo, Y., Aggrey, S., ... et al. (2018). Supplementation of amylase combined with glucoamylase or protease changes intestinal microbiota diversity and benefits for broilers fed a diet of newly harvested corn. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 9.
6. Khan, A., Sultan, A., Islam, Z., Uzair, M. S., Alhidary, I., Khan, R. U., Naz, S., ... et al. (2024). Optimising growth performance, nutrients digestibility, immunity and gut health in broilers through ginger-derived phyto-protease enzyme (zingibain) supplementation. *Italian Journal of Animal Science*, 23, 1695 - 1703.
7. Sultan, A., Aziz, T., Islam, Z., Uzair, M. S., Alhindary, I. A., Khan, R. U., & Tiwari, R. (2024). Effect of ginger-based zingibain enzyme on growth and intestinal health in Japanese quails. *Archives Animal Breeding*, 67, 571 - 581.
8. Silva, J. M. S., Oliveira, N. R., Gouveia, A. B. V. S., Vieira, R., Santos, R. O., Minafra, C. S., & Santos, F. R. D. (2021). Effect of protease supplementation on the digestibility of amino acids in animal-origin meals for broiler diets. *Czech Journal of Animal Science*, 66, 29-37.
9. Ma, M., Liu, Z., Zheng, W., Yang, N., Guo, Y., Ma, J., & Quan, C. (2026). A Marine Alkaline Protease from *Bacillus safensis* DL12: Heterologous Expression, Purification and Preliminary Application in Animal Feed. *Microorganisms*, 14.
10. Oliveira Simas, A. L., Alencar Guimarães, N. C., Glienke, N. N., Galeano, R. M. S., Sá Teles, J. S., Kiefer, C., Souza Nascimento, K. M. R., ... et al. (2024). Production of Phytase, Protease and Xylanase by *Aspergillus niveus* with Rice

Husk as a Carbon Source and Application of the Enzymes in Animal Feed. *Waste and Biomass Valorization*, 15, 3939 - 3951.

11. Rafeeq, H., Zia, M. A., Shahid, M., & Khan, M. S. (2025). Biochemical characterization and cost–benefit analysis of multi-enzyme premix for poultry feeding applications. *Journal of Applied Animal Research*, 53.


## Contacter 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.