

# Pectin Methylesterase (PME) : modification de la pectine, jus d'orange et de tomate, texture végétale et valorisation de coproduits

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

La **Pectin Methylesterase** — ou **pectine méthylestérase**, abrégée **PME** — est une enzyme qui déméthyle la pectine, en particulier les chaînes d'homogalacturonane, et modifie ainsi leur charge, leur interaction avec le calcium et leur comportement texturant. En transformation végétale, elle peut être utile pour ajuster la fermeté, la viscosité ou la fonctionnalité des pectines, mais son activité doit être maîtrisée dans les jus, où elle peut aussi contribuer à des pertes de trouble, des séparations de phase ou des effets indésirables sur la stabilité <sup>[1]</sup>.

## Définition technique : quelle est la fonction de la pectin methylesterase ?

La **fonction de la pectin methylesterase** est d'hydrolyser les esters méthyliques portés par les résidus d'acide galacturonique de la pectine. Cette réaction convertit progressivement une pectine plus fortement méthylestérifiée en pectine plus faiblement méthylestérifiée, avec davantage de groupes carboxyle libres. Ces groupes modifient la densité de charge de la chaîne pectique et augmentent sa capacité à interagir avec des cations, notamment le calcium, ce qui explique l'impact de la PME sur la fermeté, la gélification et la structure des tissus végétaux <sup>[1]</sup>.

La pectine n'est pas une molécule unique : elle comprend plusieurs domaines, dont l'homogalacturonane, souvent le plus directement associé à l'action de la PME. Les études sur les familles de PME et d'inhibiteurs de PME dans les plantes confirment que ces enzymes participent au remodelage fin de la paroi cellulaire, avec des effets liés au développement, à l'élongation, à la différenciation des tissus et aux réponses aux contraintes environnementales <sup>[2]</sup>.

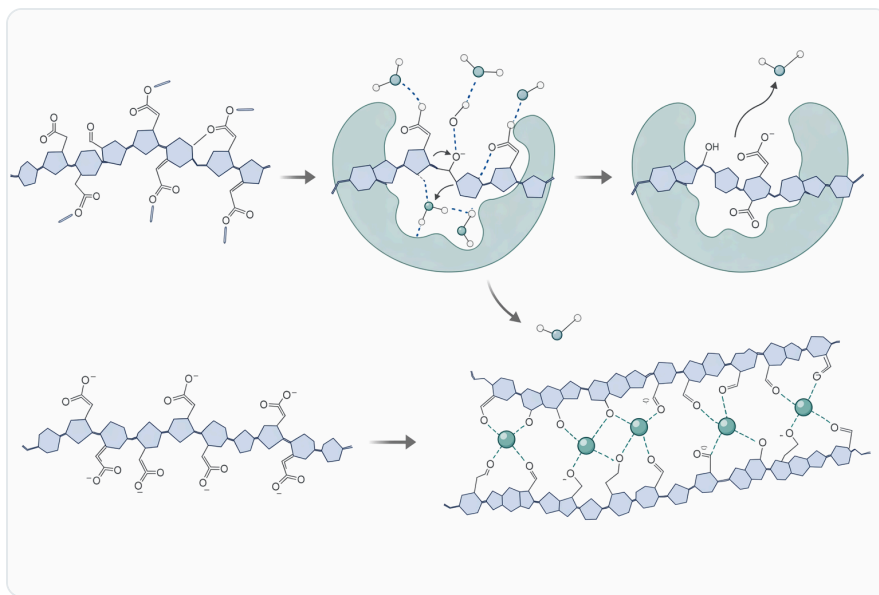
En contexte industriel, il est donc plus précis de considérer la pectin methylesterase comme un **outil de modification de la pectine** plutôt que comme une enzyme de dégradation globale. Elle ne coupe pas principalement la chaîne pectique comme le feraient certaines polygalacturonases ; elle change

d'abord l'état d'estérification, puis rend la pectine plus ou moins apte à former des réseaux, à être attaquée par d'autres enzymes ou à interagir avec les minéraux et les particules végétales [1].

## Mécanisme d'action : déméthylation, charge et réseaux calcium-pectine

Le mécanisme central est une hydrolyse enzymatique des groupes méthyle estérifiant les unités galacturoniques. Après action de la PME, les zones déméthylées portent davantage de charges négatives. Lorsque des ions calcium sont présents, ils peuvent coordonner plusieurs chaînes pectiques et favoriser des associations de type « egg-box », mécanisme souvent mobilisé pour expliquer le renforcement de réseaux de pectines faiblement méthylées [3].

Cette logique explique pourquoi la même enzyme peut produire des effets opposés selon la matrice. Dans une préparation riche en pectine et en calcium, une déméthylation contrôlée peut contribuer à une structure plus cohésive. Dans une boisson où la stabilité du trouble dépend d'un équilibre colloïdal fragile, l'activité PME peut au contraire favoriser l'agrégation de particules pectiques et la séparation de phase, surtout si la pectine déméthylée interagit avec des cations présents dans la formulation [4].



**Figure 1.** Pectin methyl esterase removes methyl ester groups from pectin, generating low-methoxyl pectin regions that can form calcium-mediated gels.

Le mode d'action n'est pas simplement « aléatoire ». Des travaux sur une PME d'agrumes ont montré que l'enzyme peut introduire des domaines chargés dans un homogalacturonane estérifié, et que le motif de déméthylation dépend de l'isoenzyme et des conditions. La distribution des zones déméthylées est importante, car deux pectines ayant un degré global de méthylestérification similaire peuvent présenter des propriétés fonctionnelles différentes si les charges sont réparties de manière aléatoire ou en blocs [5].

Le pH influence fortement cette distribution. Dans l'étude d'une PME d'agrumes thermiquement tolérante appliquée à un homogalacturonane modèle, le pH a modifié la nanostructure de la pectine, le mode d'action enzymatique et les caractéristiques des domaines déméthylés. Pour l'utilisateur, cela signifie que le pH n'est pas seulement un paramètre de compatibilité enzymatique : il oriente la structure pectique obtenue et donc la performance texturante finale <sup>[6]</sup>.

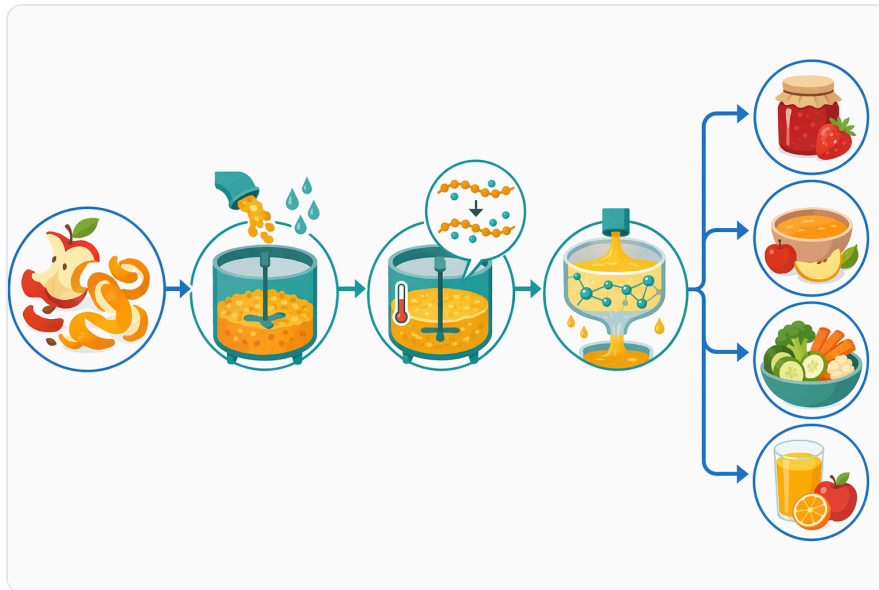
## **Pourquoi la PME intéresse les transformateurs de matrices végétales**

---

La pectine contribue à la cohésion des tissus végétaux, à la viscosité des suspensions, à la stabilité des pulpes et au comportement des gels. En agissant sur son degré de méthylestérification, la PME permet d'orienter des propriétés qui intéressent les fabricants d'ingrédients, de purées, de préparations de fruits, de légumes transformés, de boissons et de fractions pectiques issues de coproduits <sup>[4]</sup>.

L'intérêt n'est pas limité aux fruits classiques. Les recherches sur la valorisation de biomasses riches en pectine montrent que les cocktails enzymatiques peuvent être adaptés à des résidus lignocellulosiques pectiques afin d'améliorer leur conversion. Même lorsque la PME n'est qu'un composant d'une stratégie enzymatique plus large, son rôle reste spécifique : préparer ou modifier la fraction pectique de manière à influencer l'accessibilité, la fonctionnalité ou la transformation ultérieure du substrat <sup>[7]</sup>.

Des coproduits comme les pulpes, marcs, écorces, pelures et pomaces peuvent contenir des fractions pectiques exploitables. Dans les travaux sur le pomace de citrouille, le traitement et la fonctionnalisation de cette matière ont été étudiés pour son potentiel comme ingrédient texturant alimentaire. Ce type d'application illustre l'intérêt de relier structure de la pectine, procédé et fonctionnalité plutôt que de traiter les coproduits comme de simples fibres indifférenciées <sup>[8]</sup>.



**Figure 2.** Industrial PME processing converts native pectin in fruit materials into controlled low-methoxyl pectin functionality for texture, clarification, and gel formation.

## Applications alimentaires : texture, fermeté et ingrédients pectiques

La PME peut être utilisée lorsque l'objectif est de modifier une matrice riche en pectine sans dépolymériser massivement la chaîne. En présence de calcium, la déméthylation peut contribuer à renforcer la cohésion de tissus végétaux ou à générer des pectines plus aptes à former des structures. Cet effet est particulièrement pertinent pour des applications où la texture, la tenue à la coupe, la fermeté ou la viscosité sont des paramètres critiques [1].

Dans les fruits, la relation entre PME et texture est bien documentée au niveau végétal. Des travaux récents sur la pomme indiquent qu'un facteur de transcription peut activer l'expression d'une PME et influencer la crispness du fruit, reliant directement l'activité de modification pectique à une propriété sensorielle de fermeté et de croquant. Même si ce résultat concerne la physiologie du fruit, il confirme le lien mécanistique entre déméthylation pectique et propriétés mécaniques du tissu [9].

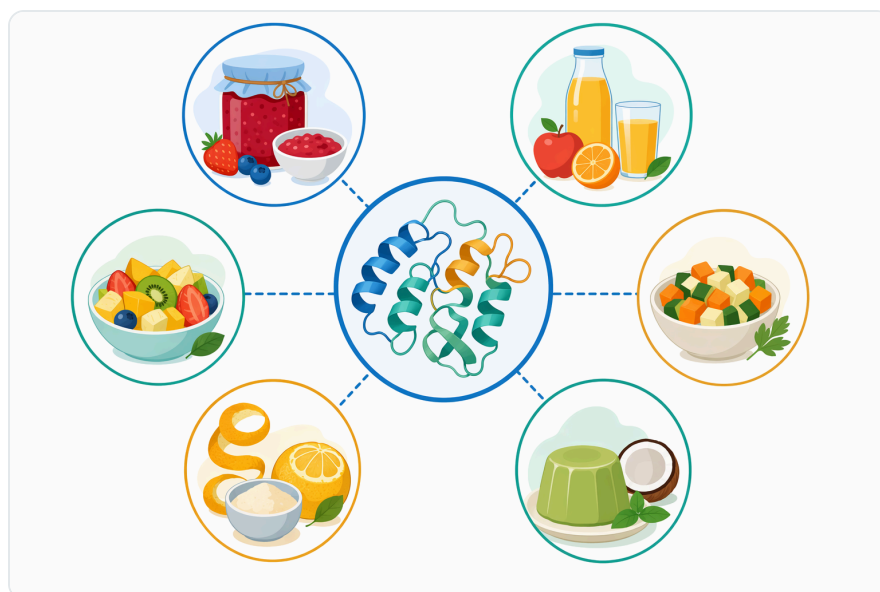
Dans les procédés de séchage ou de transformation de fruits, la structure pectique peut également déterminer la texture finale. L'étude du séchage sous vide pulsé du jujube a associé la texture du fruit séché à la pectine faiblement méthylestérifiée et aux structures médiées par le calcium. Cela renforce l'idée que la PME peut être pertinente dans des procédés où l'on cherche à piloter la fermeté plutôt qu'à simplement ramollir la matière végétale [3].

Pour les ingrédients pectiques, la PME est utile lorsque l'on veut ajuster le degré de méthylestérfication et, surtout, la répartition des charges. Une pectine partiellement déméthylée de façon contrôlée peut présenter une réponse différente au calcium, une viscosité modifiée ou une aptitude différente à stabiliser une formulation. Les études sur l'introduction de domaines fonctionnels chargés dans l'homogalacturonane par PME d'agrumes montrent que cette modification peut être conçue comme une fonctionnalisation de la pectine [5].

## Pectin methylesterase in orange juice : utilité et risque dans les jus d'agrumes

La recherche du terme “**pectin methylesterase in orange juice**” renvoie souvent à un enjeu critique : la PME native des agrumes peut compromettre la stabilité du trouble. Dans les jus d'orange, le trouble stable dépend de particules fines et de pectines solubles ; si la PME déméthyle la pectine, celle-ci peut interagir avec le calcium et favoriser l'agrégation, ce qui entraîne clarification partielle, dépôt ou séparation de phase [4].

C'est pourquoi, dans beaucoup de procédés de jus d'agrumes, l'objectif n'est pas d'ajouter de la PME mais de réduire son activité. Les traitements thermiques et les technologies non thermiques sont étudiés précisément parce que l'inactivation de la PME est souvent plus difficile que l'inactivation microbienne, et parce qu'une activité résiduelle peut affecter la qualité pendant le stockage [10].



**Figure 3.** Pectin methylesterase is used in fruit processing, low-methoxyl pectin production, texture firming, juice treatment, and calcium-set food gels.

Les hautes pressions sont l'une des approches étudiées pour maîtriser cette enzyme. Des travaux récents ont analysé les mécanismes d'inactivation de la pectin methylesterase par traitement haute pression combiné à un inhibiteur recombinant, ce qui souligne l'importance industrielle de contrôler

l'activité PME dans les matrices fruitières plutôt que de la considérer systématiquement comme bénéfique <sup>[4]</sup>.

Cette ambivalence est essentielle pour les utilisateurs professionnels. Une PME exogène peut être pertinente dans un système conçu pour modifier la pectine, mais dans un jus d'orange fini, l'activité PME non contrôlée est souvent associée à un risque de déstabilisation. Le choix d'utiliser ou de limiter la PME dépend donc de l'objectif : fonctionnalisation pectique en amont, ou stabilité colloïdale en boisson prête à consommer <sup>[1]</sup>.

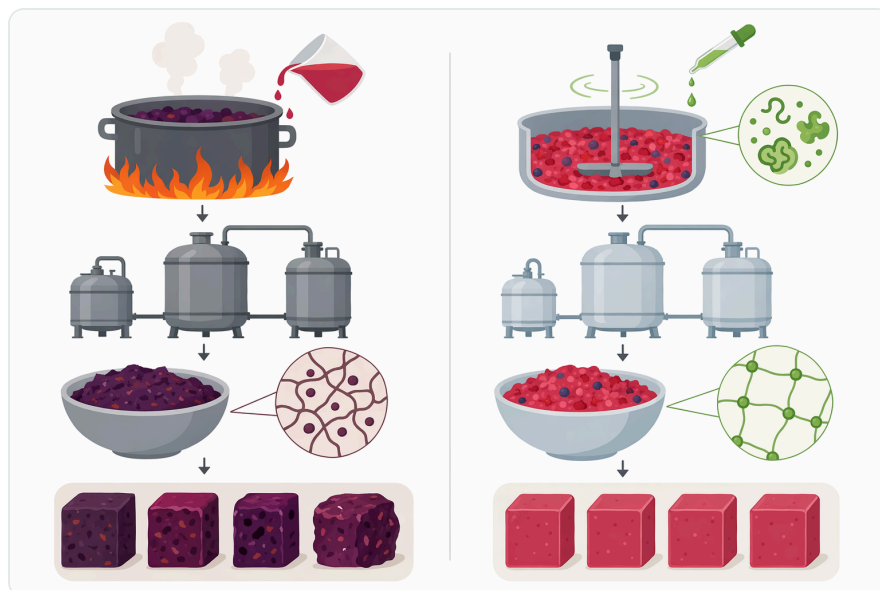
## **Pectin methylesterase in tomato juice : qualité, chauffage ohmique et stabilité**

---

La recherche “**pectin methylesterase in tomato juice**” correspond à un autre cas industriel important. Dans le jus de tomate, la PME et les autres enzymes pectiques influencent la viscosité, la consistance, la stabilité de la pulpe et l'évolution de la qualité pendant le stockage. Les procédés thermiques ou électrothermiques sont donc évalués non seulement pour la sécurité microbiologique, mais aussi pour leur effet sur les enzymes endogènes <sup>[11]</sup>.

Une étude sur le chauffage ohmique du jus de tomate a examiné les profils d'inactivation enzymatique, la qualité du jus et la diversité microbienne pendant le stockage. Ce type de travail est particulièrement pertinent, car le jus de tomate est une matrice où la viscosité et la stabilité de suspension ont une valeur fonctionnelle et commerciale directe <sup>[11]</sup>.

L'enjeu n'est pas identique à celui du jus d'orange. Dans les produits à base de tomate, certaines transformations pectiques peuvent contribuer à la consistance, mais une activité enzymatique persistante peut aussi modifier la texture au cours du temps. La PME doit donc être comprise comme un levier de procédé à contrôler, en interaction avec les autres enzymes pectinolytiques, le chauffage, le cisaillement, le pH et la composition minérale <sup>[1]</sup>.



**Figure 4.** Compared with harsher chemical or thermal pectin modification, PME enables milder and more selective control of pectin demethylation and calcium gelation.

## Comparaison des effets selon les applications

Application	Effet recherché ou à surveiller	Mécanisme principal lié à la PME	Point de vigilance industriel
Préparations de fruits et légumes	Ajuster fermeté, cohésion ou tenue	Déméthylation de l'homogalacturonane et interactions accrues avec le calcium	Un excès d'activité peut modifier la texture au-delà de l'objectif <sup>[1]</sup>
Ingrédients pectiques	Produire des pectines plus réactives aux cations	Création de domaines chargés et modification du degré de méthylestérification	Le motif de déméthylation compte autant que le degré global <sup>[5]</sup>
Jus d'orange	Souvent limiter l'activité PME pour préserver le trouble	Agrégation possible de pectines déméthylées avec calcium	Risque de clarification, dépôt ou séparation de phase <sup>[4]</sup>
Jus de tomate	Piloter viscosité, pulpe et stabilité au stockage	Modification de la pectine et interaction avec autres enzymes pectiques	L'inactivation enzymatique influence la qualité pendant le stockage <sup>[11]</sup>
Coproduits végétaux riches en pectine	Fonctionnaliser ou valoriser des fractions pectiques	Ajustement de la structure pectique avant formulation ou conversion	Les effets dépendent fortement de la matière première <sup>[7]</sup>

Application	Effet recherché ou à surveiller	Mécanisme principal lié à la PME	Point de vigilance industriel
Fruits séchés ou texturés	Maintenir ou remodeler la texture	Pectine faiblement méthylestérifiée et réseaux calcium-pectine	La minéralité et le procédé influencent la structure finale <sup>[3]</sup>

## Paramètres de procédé qui changent réellement le résultat

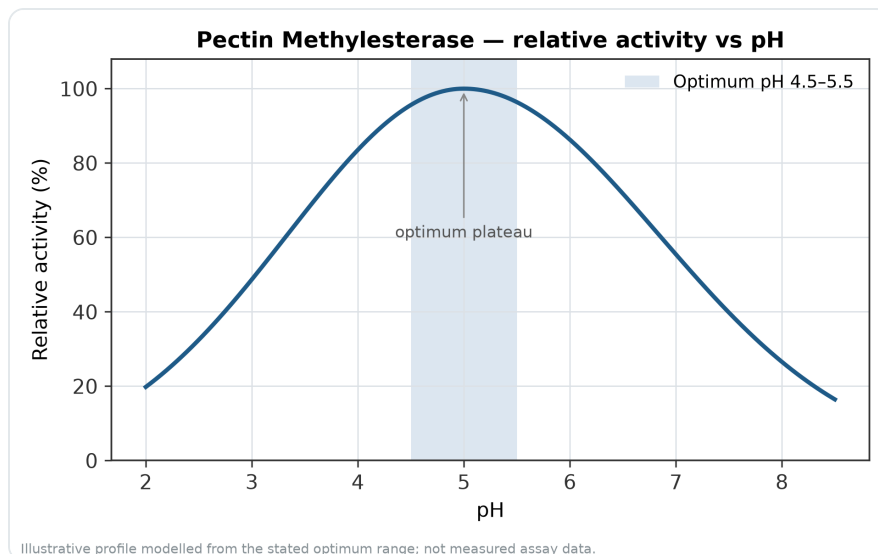
Le pH est l'un des paramètres les plus structurants. Les travaux sur PME d'agrumes montrent que le pH peut modifier le mode d'action et la nanostructure obtenue dans un homogalacturonane modèle. En pratique, cela signifie qu'un traitement réalisé à pH acide ne donne pas nécessairement la même distribution de charges qu'un traitement plus proche de la neutralité, même si l'activité enzymatique globale paraît comparable <sup>[6]</sup>.

La température influence à la fois la vitesse d'action et la stabilité de l'enzyme. Dans les matrices alimentaires, elle intervient aussi comme outil d'arrêt ou de réduction d'activité. Les études comparant traitements thermiques et hautes pressions sur des légumes, comme la carotte, montrent que l'équivalence entre procédés ne peut pas être évaluée uniquement sur la base d'un effet microbien : les enzymes de texture, dont la PME, doivent aussi être prises en compte <sup>[10]</sup>.

La présence de calcium et d'autres cations est déterminante. Une pectine déméthylée devient plus disponible pour des interactions ioniques ; cela peut renforcer une texture, mais aussi provoquer des agrégations indésirables. Des travaux sur le rôle du silicium et du cadmium chez le pois ont relié l'activité PME aux mécanismes de liaison du cadmium dans la paroi, illustrant la capacité des pectines déméthylées à participer à la fixation de cations <sup>[12]</sup>.

La composition enzymatique globale de la matrice compte également. Si la PME agit seule, elle modifie l'estérification ; si elle agit avec des polygalacturonases, lyases ou autres pectinases, la pectine déméthylée peut devenir plus susceptible à d'autres transformations. Les stratégies de cocktails enzymatiques pour biomasses riches en pectine reposent précisément sur cette complémentarité entre enzymes de modification et enzymes de dépolymérisation <sup>[7]</sup>.

Enfin, la durée de contact influe sur l'ampleur de la déméthylation et sur ses conséquences fonctionnelles. Une action courte peut ajuster une fonctionnalité ; une action prolongée, surtout si la matrice contient du calcium ou d'autres enzymes, peut produire une structure différente de celle recherchée. L'intérêt des études sur les inhibiteurs et l'inactivation de la PME montre que l'arrêt ou la limitation de l'activité fait partie intégrante du pilotage industriel <sup>[4]</sup>.



**Figure 5.** Relative activity of Pectin Methylesterase as a function of pH, showing the optimum plateau at pH 4.5–5.5.

## PME, autres pectinases et clarification : ne pas confondre les fonctions

Le terme « pectinase » est souvent utilisé de manière large, mais il recouvre plusieurs activités enzymatiques. La pectin methylesterase enlève des groupes méthyle ; les polygalacturonases hydrolysent les liaisons de l'acide polygalacturonique ; les pectine lyases clivent des chaînes pectiques selon un autre mécanisme. Cette distinction est essentielle, car les effets sur viscosité, clarification et texture ne sont pas interchangeables <sup>[1]</sup>.

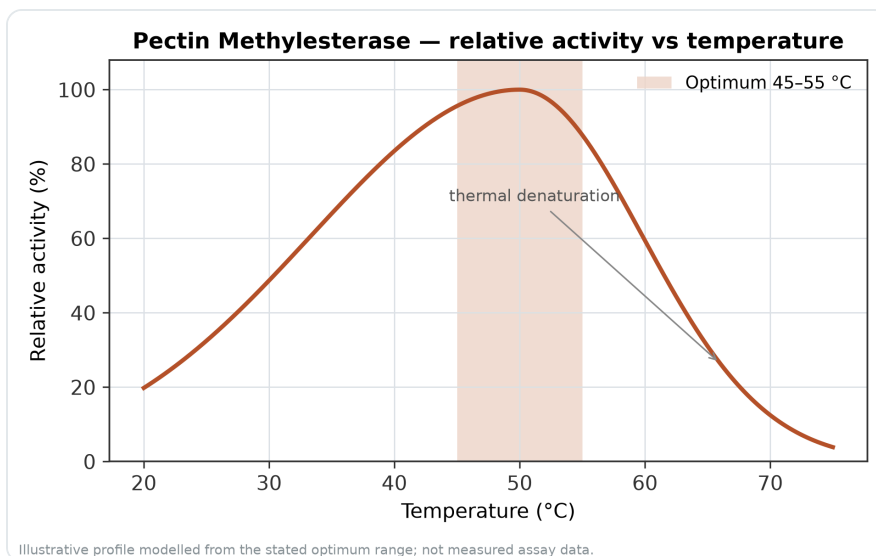
Dans certaines boissons ou fermentations de fruits, une activité PME élevée peut être indésirable en raison de la formation potentielle de méthanol issue de la déméthylation des pectines. Une étude sur une pectinase de *Bacillus velezensis* à faible activité PME, appliquée au vin de mandarine Orah, visait précisément l'amélioration de la qualité et de la sécurité par réduction du méthanol. Cela illustre pourquoi une faible ou forte activité PME n'est pas « bonne » en soi : tout dépend de l'usage <sup>[13]</sup>.

Cette distinction est utile pour les recherches de type “**pectin methylesterase activity**” ou “**pectin methylesterase in food**”. Une formulation peut nécessiter une activité PME pour structurer une pectine, tandis qu'un jus ou une boisson fermentée peut rechercher une activité PME faible afin de limiter des effets secondaires. Les décisions de procédé doivent donc partir de la fonction recherchée, non du nom générique de la famille enzymatique <sup>[1]</sup>.

## Traitements physiques et maîtrise de l'activité PME

Les procédés thermiques restent couramment utilisés pour réduire l'activité enzymatique dans les produits végétaux, mais la PME peut présenter une résistance notable selon son origine et la matrice. Dans l'étude pilote comparant traitement thermique et haute pression sur carottes, la notion d'équivalence de traitement a été analysée au regard de plusieurs paramètres de qualité et d'activité enzymatique, ce qui montre que l'effet procédé doit être évalué globalement [10].

Les hautes pressions, seules ou combinées à d'autres leviers, sont étudiées pour l'inactivation de la PME parce qu'elles peuvent modifier la structure protéique sans reproduire exactement les effets d'un chauffage classique. Les travaux sur la haute pression combinée à un inhibiteur recombinant décrivent des mécanismes d'inactivation qui intéressent directement les produits fruitiers sensibles à la déstabilisation pectique [4].



**Figure 6.** Relative activity of Pectin Methyltransferase as a function of temperature, with the optimum at 45–55 °C and a characteristic thermal-denaturation fall-off above the optimum.

Le chauffage ohmique est également étudié dans des matrices comme le jus de tomate. Son intérêt est de chauffer par passage de courant dans le produit, ce qui peut produire des profils thermiques différents de traitements conventionnels. L'étude consacrée au jus de tomate a relié les profils d'inactivation enzymatique à la qualité et à la diversité microbienne pendant le stockage, confirmant que l'activité PME est un indicateur important de stabilité [11].

Ces recherches ne signifient pas qu'un procédé unique convienne à toutes les matrices. Elles montrent plutôt que l'activité PME doit être intégrée dans la conception du procédé, au même titre que la viscosité, la taille des particules, le pH, la teneur en calcium, la charge microbienne et les exigences

sensorielles. Une même activité peut être bénéfique dans une étape de fonctionnalisation et défavorable dans un produit fini <sup>[1]</sup>.

## Valorisation de coproduits : intérêt des matrices riches en pectine

---

Les coproduits végétaux riches en parois cellulaires représentent une source importante de pectines et de fibres fonctionnelles. Les recherches sur les cocktails lignocellulolytiques adaptés à des résidus riches en pectine montrent que l'optimisation enzymatique peut améliorer la conversion de ces biomasses, en tenant compte de la composition réelle du substrat plutôt que d'un modèle cellulosique simplifié <sup>[7]</sup>.

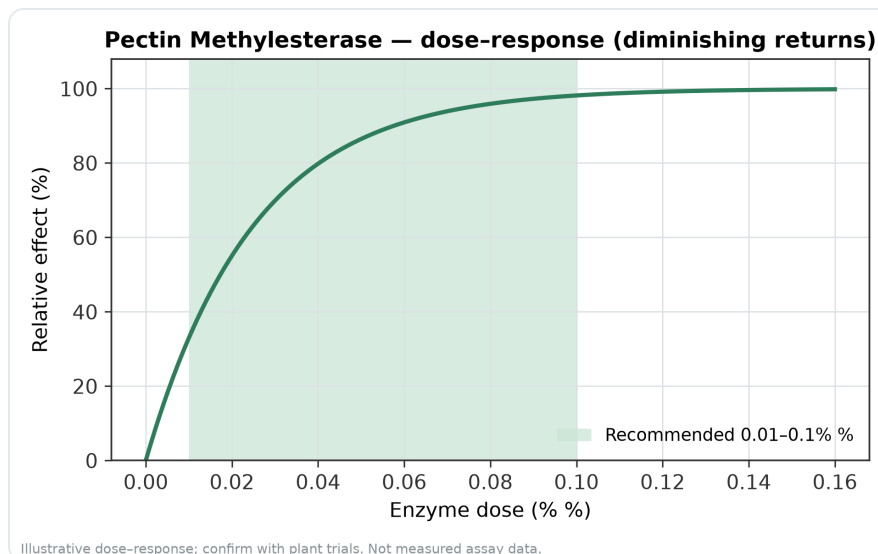
Dans ce contexte, la PME peut jouer un rôle de préfonctionnalisation. En déméthylant partiellement les pectines, elle peut modifier la manière dont ces fractions se comportent pendant extraction, dispersion, gélification ou incorporation dans une formulation. L'intérêt n'est pas seulement d'augmenter un rendement, mais d'obtenir une fraction pectique dont la charge, la réactivité minérale et la texture correspondent mieux à l'usage final <sup>[5]</sup>.

La recherche sur les pomaces confirme cette tendance vers des ingrédients plus fonctionnels. Dans le cas du pomace de citrouille, l'impact du procédé sur la fonctionnalisation comme ingrédient texturant a été étudié, ce qui montre que la valeur d'un coproduit dépend fortement de la manière dont ses polysaccharides sont transformés. La PME s'inscrit dans cette logique lorsqu'un ajustement de la pectine est nécessaire <sup>[8]</sup>.

## Limites, risques et interprétation responsable

---

La PME ne doit pas être présentée comme une enzyme universelle d'amélioration de texture. Elle peut renforcer une structure si la matrice, la pectine et les cations s'y prêtent ; elle peut aussi fragiliser la stabilité d'une boisson, modifier une viscosité de manière inattendue ou rendre la pectine plus accessible à d'autres enzymes. Les revues sur les pectin méthylesterases soulignent la diversité des isoformes, des modes d'action et des effets biologiques ou technologiques <sup>[1]</sup>.



**Figure 7.** Illustrative dose–response for Pectin Methylesterase across the recommended use band (0.01–0.1% %).

Dans les boissons, le risque majeur est la déstabilisation. Les recherches sur l’inactivation de la PME et sur les inhibiteurs de PME existent précisément parce que les industriels cherchent souvent à empêcher l’activité résiduelle, notamment dans les jus d’agrumes. Une PME ajoutée doit donc être réservée aux cas où la modification pectique est clairement recherchée et où le procédé prévoit la maîtrise de l’activité <sup>[4]</sup>.

Les effets santé des pectines ne doivent pas être attribués automatiquement à la PME. Une pectine modifiée peut avoir des propriétés nutritionnelles ou fonctionnelles différentes, mais l’enzyme elle-même est un outil de transformation, pas une allégation physiologique. Pour un usage B2B, le raisonnement pertinent porte sur la structure pectique, la fonctionnalité technologique et la conformité du produit fini, non sur une promesse santé directe <sup>[1]</sup>.

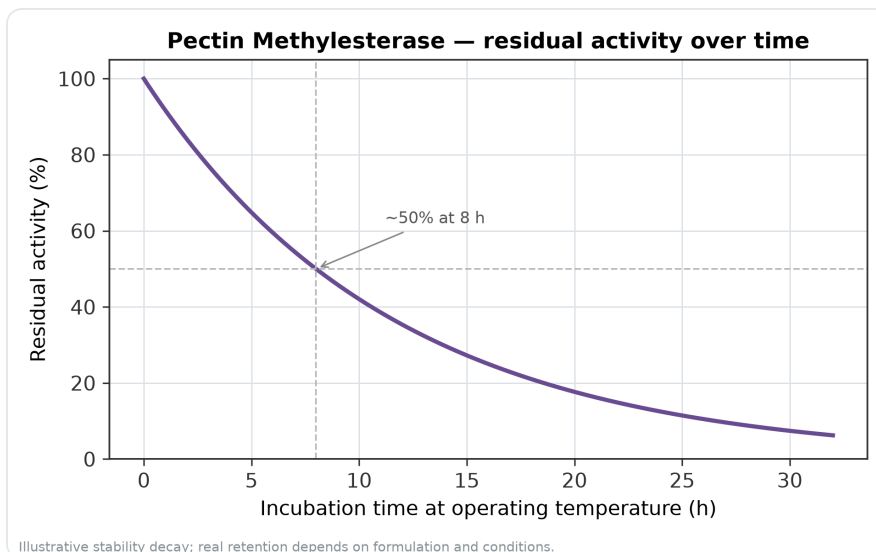
Il convient également de distinguer les résultats issus de physiologie végétale des résultats directement applicables à un procédé alimentaire. Les études sur l’expression de PME dans le lin, la pomme, le riz ou d’autres plantes apportent des informations mécanistiques sur les parois cellulaires, mais elles ne remplacent pas l’évaluation d’une matrice industrielle donnée. Elles sont surtout utiles pour comprendre pourquoi la PME influence la fermeté, la croissance cellulaire ou la liaison des cations <sup>[2]</sup>.

## Positionnement Enzymes.bio pour les utilisateurs professionnels

Enzymes.bio propose la **Pectin Methylesterase** comme enzyme destinée aux utilisateurs professionnels qui travaillent sur la modification de pectines, la texture de matrices végétales, la fonctionnalisation de coproduits ou le développement de procédés alimentaires et biotechnologiques.

Enzymes.bio agit comme **fournisseur** : l'entreprise met le produit à disposition en ligne, sans se présenter comme fabricant ni laboratoire.

Le produit est vendu directement en ligne par unité de **1 kg**. La commande est traitée après paiement en ligne, puis expédiée selon le processus de vente du site. Le **certificat d'analyse — CoA** et la **fiche de données de sécurité — SDS** sont fournis avec la commande, afin d'accompagner l'usage professionnel du produit.



**Figure 8.** Illustrative thermal-stability decay of Pectin Methylesterase — residual activity falling over time at the operating temperature.

Pour les recherches documentaires, les termes **“pectin methylesterase”, “pectin methylesterase function”, “pectin methylesterase activity”, “pectin methylesterase in food”, “pectin methylesterase in orange juice”** et **“pectin methylesterase in tomato juice”** renvoient à des enjeux complémentaires : mécanisme enzymatique, texture, stabilité des jus, inactivation, fonctionnalisation de pectines et contrôle de la qualité. Le terme **“pectin methylesterase sigma”** apparaît aussi dans les recherches de comparaison de produits, mais l'élément déterminant reste l'adéquation entre l'activité PME recherchée, la matrice et l'objectif technologique.

## Conclusion technique

La Pectin Methylesterase est une enzyme clé de modification de la pectine : elle enlève des groupes méthyle, augmente les charges carboxyle et change la capacité des chaînes pectiques à interagir avec le calcium, les particules végétales et d'autres enzymes. Cette action explique ses applications dans la texture des fruits et légumes, la production d'ingrédients pectiques et la valorisation de coproduits, mais aussi les risques de déstabilisation dans certains jus <sup>[1]</sup>.

Les données disponibles montrent que le résultat dépend fortement du pH, de la température, de la durée de contact, des cations, de l'origine de la pectine et des autres enzymes présentes. Une PME peut donc être un levier puissant lorsqu'elle est utilisée pour une fonctionnalisation précise, mais elle doit être pilotée avec prudence dans les boissons comme le jus d'orange ou le jus de tomate, où l'activité résiduelle peut influencer la stabilité, la viscosité et la qualité au stockage <sup>[11]</sup>.

Dans ce cadre, la Pectin Methylesterase fournie par Enzymes.bio constitue une option d'achat en ligne pour les professionnels qui souhaitent intégrer une enzyme de modification pectique à leurs travaux de formulation ou de procédé. Son intérêt principal réside dans la transformation contrôlée de la pectine, avec une compréhension claire de ses bénéfices possibles et de ses limites technologiques.

### Commander Pectin Methylesterase 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 Pectin Methylesterase →](#)

## 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. Kohli, P., Kalia, M., & Gupta, R. (2015). Pectin Methylesterases: A Review. *Journal of bioprocessing & biotechniques*, 5, 1-7.
2. Pinzón-Latorre, D., & Deyholos, M. (2013). Characterization and transcript profiling of the pectin methylesterase (PME) and pectin methylesterase inhibitor (PMEI) gene families in flax (Linum usitatissimum). *BMC Genomics*, 14, 742 - 742.
3. Niu, X., Xu, M., Mravec, J., Zhang, W., Deng, L., Chen, G., Lv, W., ... et al. (2026). Pulsed vacuum drying remodels the texture of dried jujube by regulating low-methylesterified pectin and Ca<sup>2+</sup>-mediated egg-box structures.. *Food Chemistry*, 517, 149431 .
4. Li, Y., Zhang, W., Jiang, Y., Devanastin, S., Hu, X., Song, Z., & Yi, J. (2024). Inactivation mechanisms on pectin methylesterase by high pressure processing combined with its recombinant inhibitor. *Food Chemistry*, 446, 138806 .
5. Kim, Y., Williams, M. A. K., Luzio, G., & Cameron, R. (2017). Introduction and characterization of charged functional domains into an esterified pectic homogalacturonan by a citrus pectin methylesterase and comparison of its modes of action to other pectin methylesterase isozymes. *Food Hydrocolloids*, 69, 422-431.
6. Cameron, R., Luzio, G., Vasu, P., Savary, B., & Williams, M. A. K. (2011). Enzymatic modification of a model homogalacturonan with the thermally tolerant pectin methylesterase from Citrus: 1. Nanostructural characterization,

- enzyme mode of action, and effect of pH. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59 6, 2717-24 .
7. Gao, L., Liu, G., Zhao, Q., Xiao, Z., Sun, W., Hao, X., Xin-Liu, ... et al. (2022). Customized optimization of lignocellulolytic enzyme cocktails for efficient conversion of pectin-rich biomass residues. *Carbohydrate Polymers*, 297, 120025 .
  8. Atencio, S., Bernaerts, T., Liu, D., Reineke, K., Hendrickx, M., & Loey, A. (2021). Impact of processing on the functionalization of pumpkin pomace as a food texturizing ingredient. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 69, 102669.
  9. Yang, L., He, J., Qin, S., Li, X., Wang, X., & Lyu, D. (2025). MYB transcription factor MdMYB44 positively regulates fruit crispness by directly activating the expression of pectin methylesterase MdMPE3 in apple. *Plant physiology and biochemistry : PPB*, 224, 109936 .
  10. Vervoort, L., Plancken, I. V. D., Grauwet, T., Verlinde, P., Matser, A., Hendrickx, M., & Loey, A. (2012). Thermal versus high pressure processing of carrots: A comparative pilot-scale study on equivalent basis. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 15, 1-13.
  11. Zou, B., Li, A., Liu, X., Yang, Y., & Dai, R. (2025). Effects of Ohmic Heating on Enzyme Inactivation Patterns, Tomato Juice Quality, and Microbial Diversity During Storage. *Journal of Food Science*, 90 11, e70696 .
  12. Gołębiowski, A., Szultka-Młyńska, M., Pomastowski, P., Rafińska, K., Orzół, A., Cichorek, M., Olszewski, J., ... et al. (2024). Role of Silicon in Counteracting Cadmium Stress in Pea Plants (*Pisum sativum* L.): Insights Into Cadmium Binding Mechanisms and Pectin Methylesterase Activity. *Journal of soil science and plant nutrition*, 24, 5613 - 5625.
  13. Du, Y., Zhao, Y., Wei, X., Zhang, Y., Dai, Y., Chen, Y., Ji, C., ... et al. (2025). Pectinase from *Bacillus velezensis* W6: A low pectin-methylesterase activity pectinase for enhancing quality and safety in Orah Mandarin wine and its mechanism for methanol reduction. *Food Bioscience*.

## Contacteur 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.