

FACTEURS ANTINUTRITIONNELS ET LÉGUMINEUSES : COMMENT LES PROCÉDÉS DE TRANSFORMATION PEUVENT AIDER À RÉDUIRE LEUR PRÉSENCE ?

Par Gilles BERTHEAU et Anne-Gaëlle MELLOUET

Avril 2026

1. Enjeux et contexte

Les légumineuses (pois chiches, lentilles, haricots, fèves, etc.) sont aujourd'hui au cœur d'un double enjeu : nutritionnel et environnemental. Leur richesse en protéines végétales, fibres, minéraux et composés bioactifs les place comme des piliers d'une alimentation plus durable, en phase avec les objectifs de réduction des impacts environnementaux.

Cependant, les légumineuses contiennent également des facteurs antinutritionnels (FAN) tels que les phytates, les tannins, les saponines, les lectines ou encore certaines fibres (α -galactosides), susceptibles d'altérer la digestibilité des nutriments et la biodisponibilité des micronutriments, et en particulier des vitamines liposolubles (A, D, E, K) ainsi que des minéraux. Les FAN ne sont pas réglementés en tant que tels dans la législation alimentaire européenne, mais font l'objet d'un encadrement indirect via le principe général de sécurité Règlement (CE) n°178/2002 qui précise qu'une denrée alimentaire ne doit pas être mise sur le marché si elle est dangereuse pour la santé. Une teneur anormalement élevée en FAN pourrait théoriquement poser question si :

- Elle entraîne un risque avéré (toxicologique),
- Ou une dégradation significative de l'appétit nutritionnelle, notamment pour des populations spécifiques.

Récemment, la Commission européenne a demandé à l'EFSA¹ d'évaluer les risques pour la santé humaine liés aux lectines végétales présentes dans les aliments. L'évaluation du risque a été centrée uniquement sur la phytohémagglutinine (PHA), une lectine des haricots du genre *Phaseolus* (haricots rouges, blancs, borlotti, etc.), considérée comme la plus critique d'un point de vue toxicologique. Les conclusions de cette étude montrent que le risque est lié à une cuisson ou une transformation inadéquate, pas à la présence intrinsèque des légumineuses. Ainsi les aliments correctement préparés ne présentent pas de risque sanitaire lié aux lectines. En revanche, une préparation insuffisante peut conduire à une exposition aiguë problématique.

Depuis plusieurs années, le CTCPA s'intéresse également à ces FAN, avec notamment une collaboration à deux thèses² qui montrent que les procédés de transformation des légumineuses permettent de réduire significativement la teneur en facteurs antinutritionnels (phytates, tanins, saponines), mais que cette diminution, généralement comprise entre 20 et 40%, reste

¹ FSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain) Risks for human health related to the presence of plant lectins in food. EFSA Journal (2026)

² VITALEG (IT 344) et VITAMED (IT 357)

insuffisante pour améliorer de manière notable la biodisponibilité des vitamines liposolubles, soulignant la nécessité d'approches technologiques et variétales combinées.

2. Mécanismes et effets des FAN

2.1 Les principaux FAN des légumineuses et leurs modes d'action

Les Phytates / Acide phytique

Présents sous forme de sels (phytates), ils complexent les minéraux (Ca, Zn, Fe) mais interagissent aussi avec :

- Les protéines,
- Certaines enzymes digestives (dont les lipases),
- Les micelles mixtes digestives.

Les phytates peuvent réduire la digestion des lipides en perturbant la lipolyse pancréatique et en diminuant la formation de micelles.

Les Saponines

Ce sont des molécules amphiphiles (à la fois hydrophiles et lipophiles) avec un fort pouvoir tensio-actif et peuvent ainsi :

- Inhiber l'activité de la lipase pancréatique,
- Limiter l'incorporation du cholestérol et des vitamines lipidiques dans les micelles mixtes,
- Avoir des interférences avec certains transporteurs entérocytaires (SR-B1, NPC1L1), essentiels à l'absorption de vitamines D, E, K et du cholestérol.

Les Tanins (proanthocyanidines)

Ce sont des polyphénols qui à dose modérée ont des propriétés antioxydantes mais qui en excès vont avoir des effets sur la digestion et notamment à :

- Précipiter les protéines,
- Inhiber les enzymes digestives,
- Réduire l'activité des lipases,
- Diminuer la micellarisation du cholestérol et des vitamines liposolubles.

Les lectines

Ce sont des protéines ou glycoprotéines, capables de se lier spécifiquement à des sucres (glucides) présents à la surface des cellules. Elles vont donc avoir des effets :

- Inhibition des enzymes digestives
- Complexation avec les protéines, diminuant leur biodisponibilité
- Diminution de l'absorption des minéraux par altération de la muqueuse intestinale
- Liaison aux glycanes de surface des bactéries, entraînant une modification des de la composition du microbiote.

Les α -galactosides (raffinose, stachyose, verbascose)

Ce sont des oligosaccharides (sucres courts), composés d'un noyau de saccharose et d'unités de galactose, qui ne sont pas digérés par l'homme et qui vont modifier :

- La texture du bol alimentaire,
- L'émulsification des lipides,

- La disponibilité des sels biliaires,
- La taille et la structure des micelles mixtes.

3. Les procédés de transformation pour réduire efficacement les FAN

Les résultats issus des deux thèses³ auxquelles le CTCPA a collaboré montrent que :

- **Le trempage**, en particulier lorsqu'il est réalisé à chaud, avec renouvellement de l'eau, agitation ou faible dureté, permet une lixiviation partielle des FAN hydrosolubles,
- **Les traitements thermiques humides** (blanchiment, cuisson sous pression, autoclave) entraînent une dégradation partielle des phytates, tanins et saponines, les tanins étant les plus sensibles à la chaleur,
- **La germination et la fermentation** sont les procédés les plus efficaces pour réduire la teneur en phytates et en tanins, via l'activation de phytases et la baisse du pH, bien que les effets sur les saponines restent variables selon les conditions et la durée,
- **L'appertisation**, qui combine trempage, blanchiment et stérilisation, permet une réduction cumulée des FAN, supérieure à celle observée pour une cuisson ménagère seule.

Globalement, les deux thèses mettent en évidence que ces procédés permettent une diminution de l'ordre de 20 à 40 % des teneurs en phytates, tanins et saponines, selon les paramètres technologiques appliqués.

4. Perspectives technologiques et agronomiques

Les deux thèmes convergent vers la nécessité de stratégies combinées, associant :

- Optimisation fine des procédés (conditions de trempage, PH, ratios eau/matière, ajout de phytases),
- Sélection variétale et prise en compte du terroir et du monde de culture, fortement déterminants sur les teneurs initiales en FAN,
- Adaptation des formulations alimentaires et des associations de matrices pour limiter les interactions négatives des FAN lors de la digestion.

5. Développements analytiques du CTCPA

Le CTCPA a développé des méthodes internes de quantification des FAN sur :

- Graines sèches
- Graines trempées
- Graines cuites
- Graines appertisées / stérilisées

Ces méthodes s'appliquent notamment aux :

- Tanins,
- Phytates / acide phytique,
- Saponines.

³ VITALEG (IT 344) et VITAMED (IT 357)

Elles permettent de suivre précisément l'impact du procédé et d'optimiser les étapes critiques (trempage, durée de cuisson, intensité thermique, ratio eau/graines...).

6. Une expertise unique pour accompagner les industriels

Le CTCPA, au travers de ses plateformes technologiques (Avignon, Nantes, Auch, Beauvais ou Nantes) et de ses activités de R&D, se positionne comme un partenaire sur la transformation des légumineuses et leur valorisation dans les produits végétaux de demain.

Les compétences clés du CTCPA sur les FAN :

- Développement de méthodes analytiques dédiées (phytates, tannins, saponines).
- Évaluation de l'impact du trempage, blanchiment, cuisson, appertisation.
- Expertise sur la stabilité microbiologique des produits pasteurisés ou appertisés
- Approches couplant procédés + analyse nutritionnelle + optimisation sensorielle.

Exemples d'accompagnement :

- Cartographie des FAN selon espèce / variété.
- Cinétiques de réduction des FAN selon procédé.
- Optimisation des opérations unitaires de transformation (trempage/ blanchiment/ stérilisation)

7. Conclusion

Les légumineuses représentent une piste majeure pour concilier santé humaine et durabilité alimentaire. Néanmoins, la présence de FAN et leur variabilité nécessitent une maîtrise fine des procédés pour garantir une qualité nutritionnelle optimale. Grâce à ses développements analytiques, à son expertise en procédés thermiques et à ses travaux de recherche, le CTCPA accompagne les filières agroalimentaires pour intégrer les légumineuses de manière maîtrisée et performante.

Vous avez des questions ?
Contactez-nous directement sur contact@ctcpa.org

Le CTCPA en région, toujours un interlocuteur proche de vous !



PARIS - Siège

paris@ctcpa.org

+331 53 91 44 00

AMIENS

amiens@ctcpa.org

+333 22 53 23 00

AVIGNON

avignon@ctcpa.org

+334 90 84 17 09

AUCH

auch@ctcpa.org

+335 62 60 63 63

BEAUVAIS

mnmarissal@ctcpa.org

+333 22 53 23 18

BOURG-EN-BRESSE

bourg@ctcpa.org

+334 74 45 52 35

DIJON

clucet@ctcpa.org

+337 57 08 46 97

MONT-DE-MARSAN

vmoret@ctcpa.org

+336 34 14 49 24

NANTES

nantes@ctcpa.org

+332 40 40 47 41