# Les légumineuses ou légumes secs

Les légumineuses ou légumes secs sont des graines comestibles de plantes de la famille des Fabacées.
Les légumes secs sont caractérisés par:

- une faible teneur en eau qui permet un stockage long et facile
- une forte teneur en protéines d'où le terme "protéagineux"
- une forte teneur en glucides d'où une équivalenve avec les autres féculents.

Les légumes secs sont très variés et cultivés dans le monde entier: lentilles (brune, corail...), haricots secs (blanc, rouge...), pois (chiche, cassé..)...
On peut, si nécesssaire, accélérer leur déshydratation par séchage industriel.

Leur consommation en France, après avoir fortement diminué, reprend depuis une quinzaine d'années.
Plusieurs raisons à cette reprise de consommation:

- recommandations nutritionnelles: consommer + de fibres et de protéines végétales
- végétalisation de l'alimentation
- de plus, leur coût est faible

*Rem: 2 plans de relance de culture des légumes secs se sont succédés. Le 1er (Plan protéines végétales pour la France 2014-2020) était plutôt axé "alimentation animale" afin de réduire la dépendance aux pays producteurs. Le second, "Stratégie nationale protéines végétales (2020-2030)", y ajoute une volonté de développement des produits locaux pour l'alimentation humaine.*

## I/ Valeur nutritionnelle

Nous étudions ici la valeur nutritionnelle moyenne des légumes secs.
Le soja, bien que de la famille des légumes secs, sera étudié à part.
*Rem: l'arachide, qui fait également partie de cette famille, est assimilée d'un point de vue nutritionnel aux graines oléagineuses*

Valeur nutritionnelle **moyenne** pour 100g de légumes secs **crus**

| | Teneurs | Commentaires |
|---|---|---|
| **Eau (g)** | **10** | Teneur faible (produits secs), conservation facile |
| **Protéines (g)** | **20 à 25** | Richesse<br>Nature: globulines (60%), albumines (25%), prolamines<br>→ **pas de gluten** (intérêt pour malades coeliaques)<br>+ présence de substances azotées non protéiques (déconseillées dans certaines pathologies car elles produisent de l'acide urique lors de leur dégradation)<br>CUD final d'environ 80%: médiocre au départ de par la présence de facteur antitrypsique et de fibres mais amélioré par le trempage et la cuisson<br>La VB est basse (50-55%) car présence de facteurs limitants: AAS et parfois en plus tryptophane<br>Par contre, richesse en lysine qui permet une complémentation protidique avec les céréales: semoule + pois chiche; riz + haricot rouge par ex |
| **Lipides** | **1 à 2** | Teneur faible, négligeable (surtout après cuisson) |

# Les légumineuses ou légumes secs

| | Teneurs | Commentaires |
|---|---|---|
| **Glucides (g)** | **45 à 50** | Richesse: majoritairement amidon, composé principalement d'amylose donc IG bas + présence de fibres et de protéines faisant baisser aussi l'IG<br>Traces de sucres (saccharose, glucose, fructose)<br>+ présence d'alpha-galactosides (stachyose, verbascose et raffinose) non digérés. Seront fermentés par les bactéries coliques, produisant CO2 et méthane (responsables de flatulences) |
| **VE (kcal)** | **300** | Elévée d'origine glucidique principalement |
| **Fibres (g)** | **15** | Richesse<br>Surtout insolubles<br>Peuvent entraîner un inconfort digestif selon tolérance individuelle |
| **Minéraux** | | Richesse globale en minéraux |
| **Potassium (mg)** | **700 à + 1500** | Grande richesse |
| **Calcium (mg)** | **100** | Richesse |
| **Phosphore (mg)** | **400** | Richesse mais Ca/P peu favorable à l'absorption du calcium + présence de fibres et d'acide phytique |
| **Magnésium (mg)** | **150** | Richesse |
| **Fer (mg)** | **5 à 8** | Richesse mais: fer non héminique, fibres, acide phytique. Malgré cela, les légumes secs représentent un bon complément dans la ration (+ présence de cuivre qui favorise l'absorption) |
| **Sodium (mg)** | **faible** | |
| **Vitamines** | | Richesse globale en vitamines du groupe B (sauf B12 bien sûr) et particulièrement B9 (200 à 300µg) |

Les légumineuses, comme vous le voyez dans cette étude sont des féculents (amidon), riches en protéines végétales, fibres et minéraux.
Les teneurs étudiées le sont pour 100g de légumineuses crues
La cuisson à l'eau entraîne des modifications de ces valeurs.

Voici pour comparer, les valeurs nutritionnelles de quelques légumineuses cuites pour 100g

# Les légumineuses ou légumes secs

| | Lentilles vertes cuites | Pois chiche cuits | Haricots rouges cuits |
|---|---|---|---|
| **Eau (g)** | 64,8 | 62 | 65 |
| **Protéines (g)** | 10,1 | 8,31 | 9,63 |
| **Lipides (g)** | 0,58 | 3 | 0,6 |
| **Glucides (g)** | 16,2 | 17,7 | 12,3 |
| **VE (kcal)** | 125 | 148 | 116 |
| **Fibres (g)** | 8,45 | 8,2 | 11,6 |
| **Minéraux (mg)** | | | |
| **Potassium** | 215 | 170 | 300 |
| **Calcium** | 39,5 | 72 | 55 |
| **Phosphore** | 160 | 140 | 150 |
| **Magnésium** | 34 | 44 | 39 |
| **Fer** | 2,45 | 1,3 | 2,3 |
| **Sodium** | 5,8 | 10,9 | 8,4 |
| **Vitamine B9 (µg)** | 50,5 | 84,4 | 78,3 |

Après cuisson, on constate une diminution des teneurs de tous les nutriments sauf de l'eau qui réhydrate les graines sèches et entraîne cette dilution.
Les légumineuses conservent tout de même leurs spécificités nutritionnelles vues plus haut mais de façon moins marquée.

## II/ Facteurs anti-nutritionnels et modifiant la valeur nutritionnelle des légumes secs

1. **Facteurs anti-nutritionnels**

Un facteur anti-nutritionnel (comme l'acide phytique vu avec les cérales) est une substance présente dans certains aliments (le + souvent d'origine végétale) qui va limiter l'absorption de nutriments, inhiber des enzymes digestives... donc perturber l'absorption, la digestion ou l'utilisation de nutriments par l'organisme.
Dans les légumes secs on retrouve:

- alpha galactosides: vont se comporter comme des fibres
- acide phytique

→ hydrosoluble donc réduit lors du trempage et de la cuisson

- inhibiteurs des protéases digestives (facteur anti-trypsique): limitent la digestion des protéines

→ sensibles à chaleur et/ou humidité donc diminués lors de la préparation

- lectines (glycoprotéines qui peuvent altérer les villosités intestinales + limiter l'absorption des protéines)

→ sensibles à la chaleur donc détruits à la cuisson

2. **Facteurs modifiant la valeur nutritionnelle**

- **Stockage:** entraîne peu de modifications s'ils sont bien conservés c'est-à-dire dans un endroit frais et sec, perte progressive vitamine B1

- **Trempage:** c'est une opération souvent nécessaire pour la réhydratation des légumes secs et le ramollissement des enveloppes. Il entraîne des pertes par diffusion des éléments hydrosolubles: vitamines du groupe B et minéraux. Il permet également la diminution des lectines et de l'acide phytique (hydrosolubles)

- **Décorticage**: il consiste en l'élimination de la cuticule qui est cellulosique et permet d'augmenter le CUD des nutriments et de diminuer le temps de cuisson mais aussi de diminuer le facteur anti-trypsique.

Ex: pois cassés

- **Cuisson**: souvent longue, elle peut être réduite par l'utilisation d'un autocuiseur

→ effet positif sur les protéines car détruit les lectines et le facteur anti-trypsique
→ ramollit les fibres donc augmentation des CUD et les fibres deviennent moins irritantes
→ l'amidon se transforme en empois et devient + digeste
→ pertes vitaminiques d'autant plus importantes que la cuisson est longue
→ perte de minéraux (idem: + si cuisson longue)

- **Germination**:

→ utilisation de la réserve glucidique qui procure une meilleure digestibilité par hydrolyse partielle de l'amidon
→ synthèse de vitamine C. Ex: graine germée de lentille 16,5mg/100g
Attention toutefois: les quantités consommées sont faibles + risque microbiologique lors de la germination (milieu chaud, humide et présence de substrat favorisent le développement de mo)

## III/ Places des légumes secs dans l'alimentation

1. **Evolution de la consommation**

Il y a 100 ans, la consommation de légumineuses était de 7,2kg/habitant/an.
Depuis, la consommation n'a fait que chuter jusqu'à une consommation de 1,7kg/habitant/an en 2020.
Depuis elle remonte doucement mais n'atteint pas encore les objectifs d'une campagne (non officielle) de 4kg/habitant/an.
La "Stratégie nationale protéines végétales" tente de faire, entre autres, augmenter cette consommation.
La végétalisation nécessaire de l'alimentation donne aux légumineuses une place importante et leur consommation est à encourager.
L'ancienne "mauvaise image" des légumineuses est probablement une des raisons de cette évolution peu rapide.

2. **Place dans l'alimentation, repères de consommation**

Comme pour chaque groupe d'aliments, la place des légumes secs se justifie par leurs caractéristiques nutritionnelles:

- sources de protéines végétales: avec FL mais faciles à complémenter
- sources de fibres
- sources de glucides sous forme d'amidon avec IG bas
- pauvres en lipides
- sources de micronutriments: minéraux, vitamines groupe B

Ces caractéristiques nutritionnelles en font des aliments pertinents dans la couverture de certains besoins nutritionnels et leur donnent une réelle place en terme de prévention santé.
Les légumes secs sont des féculents et seront donc mis en équivalences avec les céréles, les pommes de terre.

La recommandation actuelle est d'au moins 2 portions par semaine (PNNS).
On peut ainsi les proposer, en entrée (20 à 30g crus), en accompagnement (50 à 70g crus) ou encore en plat principal végétarien en les associant à des céréales avec une proportion de ⅔ de céréales et ⅓ de légumes secs.
Autres intérêts; peu coûteux, faciles à conserver, commercialisés sous des formes différentes (2ème, 3ème et 5ème gamme).

## IV/ Le soja

Bien qu'il fasse partie de la famille des légumineuses, il est traité à part car il occupe une place particulière de par son utilisation et ses modes de consommation.
En effet il est généralement transformé en différents produits dérivés.
Il s'agit ici du soja jaune ou Glycine Max à ne pas confondre avec le haricot mungo que l'on consomme souvent germé et qui est à tort appelé pousse ou germe de soja.
Il existe du soja à graines noires et à graines vertes (à ne toujours pas confondre avec le haricot mungo).
La FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), le considère comme un oléagineux.
Il est effectivement riche en protéines **et** en lipides et peut donc être considéré comme oléoprotéagineux (comme l'arachide). On peut en faire de l'huile.

Cultivé depuis des millénaires en Asie, il apparaît en Occident vers le 17ème siècle et n'est cultivé en France qu'à partir du début du 20ème siècle. Malgré cette culture, la France importe l'essentiel du soja nécessaire à la consommation animale et humaine.

# Les légumineuses ou légumes secs

1. **Valeur nutritionnelle du soja, graines sèches, pour 100g (CIQUAL 2025)**

| Eau (g) | Protéines (g) | Lipides (g) | Glucides (g) | VE (kcal) | Fibres (g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 40 | 20 | 21 | 430 | 9 |

On retrouve la pauvreté en eau, la richesse en protéines végétales et en fibres, caractéristiques des légumes secs, mais aussi des particularités:

- la teneur en protéines est très élévée surtout pour un aliment d'origine végétale. Il s'agit de globulines qui ne contiennent pas de gluten.
  L'indice chimique est > 100%, car pas de facteur limitant.
  Il existe les mêmes facteurs anti-nutritionnels que dans les autres légumes secs mais détruits à la cuisson.
- on retrouve une quantité de lipides + élevée que dans les autres légumes secs (20%) qui permet d'en faire de l'huile.
  Il s'agit très majoritairement d'acides gras insaturés et surtout d'oméga 6 (50% des AG totaux).
  Ils contiennent également des phytostérols et des lécithines (utilisés comme additifs pour leurs propriétés émulsifiantes).
- les glucides sont en quantité moindre que dans les autre légumes secs (21%). Il s'agit de ⅔ d'amidon et d'1/3 de sucres ainsi que des alpha-galactosides, comme pour les autres légumes secs
- voici les valeurs des principaux minéraux présents en quantités importantes:
  → Calcium: 277mg/100g: teneur très élevée mais Ca/P peu favorable à son absorption (P: 700mg/100g) et présence de fibres
  → potassium: 1800mg/100g, très élevée
  → magnésium: 280mg/100g, très élevée
  → fer: 15,7mg/100g, très élevée mais fer non héminique, absorption faible
  → très peu de sodium
- richesse en vitamine du groupe B (B3 et B9), présence de vitamine E

*Attention: ces valeurs très intéressantes pour couvrir certains besoins nutritionnels vont être à relativiser d'une part par la forme de consommation (aliments transformés), d'autre part par la limitation dûe à la présence de phyto-oestrogènes*

2. **Les phyto-oestrogènes ou isoflavones**

Les isoflavones sont des phyto-oestrogènes (ayant une activité hormonale oestogénique) présents en particulier dans le soja et donc ses dérivés.
Ces substances font débat et sont étudiées depuis plusieurs années car agiraient comme perturbateurs endocriniens pouvant affecter le sytème reproducteur et la thyroïde.

Un rapport de l'ANSES de 2005 donnent les recommandations suivantes:

- consommation d'aliments à base de soja déconseillée pour les enfants de moins de 3 ans, à limiter pour les femmes enceintes et pour les femmes ayant ou ayant eu un cancer du sein
- limiter la consommation pour ne pas dépasser le seuil de 1mg d'isoflavones/kg/j

→ la difficulté vient du fait que la quantité d'isoflavones n'est pas indiquée sur les produits et dépend de nombreux critères.

C'est d'ailleurs un des points repris dans un avis de l'ANSES en mars 2025 cette fois dont voici les recommandations:

- seuil limite passé à 0,02mg/kg/j d'isoflavones et 0,01 pour les populations sensibles
- **recommandation de ne plus sevir de produits à base de soja en restauration collective** (toutes populations confondues)
- demande aux industriels de modifier les procédés de transformation afin de réduire la quantité d'isoflavones. Outre la transformation, d'autres facteurs interviennent dans les teneurs finales des produits: variété de soja, conditions de culture, maturité de la plante.

→ il est difficile de trancher actuellement, les études scientifiques ne permettant pas à l'ANSES de valider l'innocuité de la consommation de soja.
D'autres pays ne sont pas parvenues aux mêmes conclusions et consomment du soja sans ces limitations.

La consommation d'aliments à base de soja, dans une consommation sans excès, est possible. Le risque vient par contre de la consommation de compléments alimentaires d'isoflavones par ex

3. **Les produits dérivés à base de soja**

- Huile de soja: étudiée avec les corps gras
- Concentrés de soja, isolats de soja: très riches en protéines, utilisés dans l'industrie alimentaire ou en compléments alimentaires
- Protéines de soja texturées: obtenues par extrusion thermique de farine déshuilée de soja, elles contiennent encore, une fois réhydratées:
  - → 20g de protéines (IC > 100%, bonne VB, CUD bon, facteurs anti-nutritionnels inactivés par la température)
  - → très peu de lipides et glucides
  - → il reste 5g de fibres
  - → micronutriments présents (en moindres quantités que dans le soja): calcium 90mg/100g; fer 3,3mg/100g; magnésium 100mg/100g + présence vitamine B9

- Tonyu, desserts à base de soja et tofu:

→ **Tonyu**: ou jus de soja appelé souvent à tort "lait" de soja. Les graines de soja sont décortiquées puis trempées dans de l'eau portée à ébullition. Après filtration, cette boisson peut être consommée nature ou aromatisée (vanille, fraise, chocolat...).
Voici sa composition nutritionnelle pour 100g (CIQUAL 2025)

| Eau (g) | Protéines (g) | Lipides (g) | Glucides (g) | VE (kcal) | Fibres (g) | Calcium (mg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 91,5 | 3,5 | 2,1 | 1,87 | 42 | 0,7 | 16,8 |

Les étapes de transformation (température, filtration, décorticage...) éliminent les facteurs anti-nutritionnels mais également diminuent fortement les teneurs des nutriments (dilution par l'eau ajoutée + éléments thermosensibles et/ou retenus par filtration).
Le tonyu peut se consommer nature ou aromatisé/sucré et sert de base à d'autres produits comme les desserts au soja et le tofu.
L'adjonction de calcium est autorisé (120mg/ml) pour pallier leur déficience.

# Les légumineuses ou légumes secs

**→ Desserts à base de soja**

De nombreux dessert végétaux, dont ceux à base de soja, sont commercialisés et vendus au rayon frais à côté des produits laitiers type yaourt, lait fermenté, dessert lacté (pouvant entraîner une confusion).
Il en existe 2 types principaux: le dessert fermenté et le dessert gélifié.

* dessert fermenté à base de soja: le tonyu est ensemencé de ferments (différents de ceux du yaourt) permettant, lors d'une fermentation, l'épaississement du tonyu. Ces desserts peuvent être sucrés, aromatisés et enrichis en calcium, vitamine D.
Sans enrichissement, leur composition est proche de celle du tonyu mais ils bénéficient de la présence de probiotiques par l'ajout et la multiplication des ferments.
* dessert gélifié à base de soja: l'épaississement est obtenu par ajout d'épaississants (amidon de maïs, carraghénanes...) et sont également enrichis et sucrés/aromatisés.
L'ajout de sucre est à prendre en compte dans les produits sucrés.

Ces desserts ne peuvent pas être dénommés "yaourt" qui, comme les autres laitages, répond à des critères spécifiques (dont le premier est d'être à base de lait).

**→ Le tofu**

Il est fabriqué à base de tonyu qui va être concentré par ultrafiltration puis coagulé par ajout d'un coagulant: sulfate de calcium (permet d'augmenter la teneur en calcium du produit fini), chlorure de magnésium, glucono-delta-lactone...selon le type de tofu souhaité (ferme, soyeux...).
Voici la composition nutritionnelle du tofu nature préemballé (CIQUAL 2025) pour 100g:

| Eau (g) | Protéines (g) | Lipides (g) | Glucides (g) | VE (kcal) | Fibres (g) | Calcium (mg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 73,8 | 14,7 | 8,5 | 2,9 | 145 | traces | 100 |

De nombreux produits existent désormais sur le marché, issus du soja (fabriqué à base de tofu entre autres): "steak", "nuggets"...
D'un point de vue réglementaire, la France a d'abord voté une loi en 2020 interdiant l'utilisation des dénominations liées à la viande (saucisse, steak, jambon...) pour les produits à base de protéines végétales.
Les décrets d'application publiés ont successivement été suspendus (imprécis d'abord puis dans l'attente de la compatibilité avec l'Union Européenne).
L'union Européenne a jugé que'un Etat membre ne pouvait pas interdire seul l'utilisation de ces termes sans adopter une dénomination légale de ces produits (intérêt de l'information du consommateur).
A ce jour, un accord politique a été trouvé: interdiction des termes spécifiques liés à la viande (steak, bacon...) mais autorisation d'utilisation des dénominations plus "générales" (burger, nuggets...)
L'adoption d'une loi est, à ce jour, en attente.

- les produits fermentés

Miso et tempeh sont des produits fermentés par des champignons (pâte de soja pour le miso, graines pour le tempeh), riches en protéines, utilisés dans des soupes (miso) ou comme équivalent végétal à la viande (tempeh).
On trouve également des sauces à base de soja, sucrées ou salée (teneur en sel très élevée).