

Les légumes crucifères

Extrait du livre Nutrition Santé Essentielle

■ Les **choux** consommés sous forme de feuilles ou de fleurs sont des brassicacées (ex - crucifères).

La plupart sont des variétés de l'espèce *Brassica oleracea* : chou commun ou chou vert, chou cabus ou chou pommé, chou rouge, chou frisé, chou palmier, chou de Bruxelles, chou-fleur, chou romanesco, brocoli. Certains se consomment crus, et tous peuvent se cuire.

Le terme « chou kale » ne veut rien dire d'un point de vue botanique. C'est un nom commercial, répondant à un effet de mode, pour désigner des feuilles de chou venant de plusieurs espèces, notamment le chou frisé et le chou palmier.

Les analyses nutritionnelles ont tendance à hiérarchiser les choux en fonction de leur intérêt, le brocoli arrivant souvent en tête pour sa richesse particulière en sulforaphane. Cela ne doit pas masquer le fait que tous les choux contiennent des glucosinolates et sont de ce fait à la fois amers et intéressants en nutrition-santé. Y compris parmi les choux, la diversité est bénéfique.

Il est en revanche clair que les choux en général apportent de nombreux avantages par leur richesse en micronutriments, avec des composés particulièrement bénéfiques : antioxydants, sulforaphane, indole-3-carbinol. Ils sont donc à privilégier parmi les légumes, et à se réappropriier avec des modes de préparation différents, quand ils ont été abandonnés pour une question de goût.

■ Les **racines de crucifères** regroupent les **navets** et les **radis**, globalement proches. L'usage conduit à consommer les radis crus et les navets cuits, alors que tous peuvent être préparés de diverses manières.

• Il y a de nombreuses variétés de **radis**, de diverses formes, tailles et couleurs.

– Le petit radis, aussi appelé « radis de tous les mois » car il est disponible toute l'année. Il est rond ou allongé, rouge rose ou bicolore (blanc rose).

– Le radis blanc (ou daïkon), est le plus consommé par les Asiatiques, d'où son appellation radis japonais ou chinois. Il est plus gros et plus long.

– Le radis noir, également de grande taille, se présente sous forme ronde et allongée, avec une peau noire qui doit être retirée avant consommation. Il est utilisé en phytothérapie pour ses propriétés stimulantes de la détoxification hépatique. Il est parfois confondu avec le raifort (*Armoracia rusticana*), une autre espèce de crucifères, utilisée pour préparer un condiment, lui-même confondu avec le wasabi (*Wasabia japonica*), également transformé en condiment au Japon.

– Le radis read-meat a une peau entre le crème et le vert et une chair de couleur rouge marquée.

• Les **navets** se présentent sous diverses variétés arrondies, aplaties ou allongées : entièrement blancs (Croissy, Nantais...), bicolores blanc/violet (Milan, Nancy, Norfolk...), ou jaunes (boules d'or).

Lorsqu'ils sont frais, navets et radis sont lourds et fermes, avec une peau lisse. En vieillissant, ils se déshydratent de l'intérieur et deviennent fibreux. Ils se conservent moins bien que les carottes ou le panais, et il conviendrait de ne pas les stocker plus de 4-5 jours.

• Le **rutabaga**, hybride de chou et de navet, comme le colza, est une plante fourragère et potagère. Pendant la seconde guerre mondiale, il faisait partie, avec le topinambour et le chou-rave, des rares produits disponibles, qui ont gardé la réputation d'aliments des périodes de disette.

COMMENT AUGMENTER LA TENEUR EN SULFORAPHANE DES BROCOLIS

Les légumes de la famille des brassicacées, et en particulier le brocoli qui a été le plus étudié, contiennent des glucosinolates, responsables dans certaines espèces d'un goût piquant. Plus de 100 structures de ce type sont connues. La glucoraphane est la principale présente dans le brocoli.

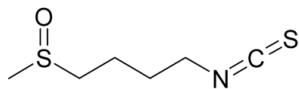
Ces hétérosides sont constitués d'un glucose, d'un groupement sulfate et d'un dérivé d'acide aminé, appelé génine, lié au glucose par un atome de soufre.

Ces glucosinolates sont stockés dans les vacuoles, protégés de l'oxydation par de l'acide ascorbique.

Le végétal contient aussi, dans un autre compartiment bien séparé, une enzyme, la myrosinase, capable d'oxyder l'hétéroside. Lors de leur rencontre, en lésant l'organisation du végétal, la réaction provoquée libère à partir de la génine des composés soufrés biologiquement actifs, qui varient selon le pH.

Deux types de composés sont bien connus :

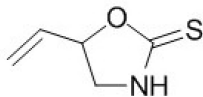
- Les isothiocyanates, comme le sulforaphane, formé à partir de la glucoraphane du brocoli.



C'est un antioxydant qui a aussi la capacité d'induire les enzymes de la phase II de la détoxification hépatique (conjugaison). Il a une action modératrice de l'inflammation et favorise l'élimination de certains toxiques. Sa capacité protectrice vis-à-vis de diverses maladies chroniques, notamment les cancers, a été montrée dans diverses études.

D'autres espèces de brassicacées contiennent d'autres glucosinolates, qui donnent d'autres isothiocyanates. La moutarde noire contient de la *sinigrine* qui devient en présence de myrosinase de l'*isothiocyanate d'allyle*.

- Les thiocarbamates comme la *goitrine*, formée à partir de la *progoitrine*.



Ce sont des facteurs goitrogènes, qui entrent en compétition avec l'iode et peuvent diminuer sa fixation dans la thyroïde, favorisant un goitre hypothyroïdien.

La **formation** d'isothiocyanates biologiquement actifs intervient lorsque les hétérosides précurseurs (glucosinolates) entrent en contact avec la myrosinase. Cela se produit lorsque la structure végétale est lésée, ce qui met en communication les compartiments préalablement séparés, notamment lorsque la plante est agressée par un virus ou un parasite.

Cela se produit également lorsque l'on coupe, râpe, écrase, mixe le légume cru. Lorsqu'il est cuit, la myrosinase est inactivée par la chaleur et la formation cesse. Elle peut reprendre si on mélange le légume cuit avec une autre source de myrosinase. La quantité formée dépend de l'importance et de la durée du contact entre l'enzyme active et le glucosinolate.

Le stockage, la cuisson et la congélation du brocoli entraînent une perte de sa capacité à former du sulforaphane, parce que les écarts thermiques dégradent la myrosinase.

Il y a des **applications culinaires** à cela. Des chercheurs ont montré que le niveau de sulforaphane assimilé était accru si les brocolis sont découpés en morceaux et laissés à température ambiante 30 à 90 minutes avant d'être cuits. Cela est extrapolable aux autres choux. On pourrait imaginer aussi ajouter après cuisson le légume cru râpé ou des graines de moutarde moulues, mélanger et laisser quelque temps en contact avant de consommer. Cela ajouterait de la myrosinase capable de transformer les précurseurs restants.

PAUL TALALAY, découvreur de la structure sulforaphane souligne que la quantité ingérée en consommant des brocolis peut varier avec un facteur de 1 à 20, et que la meilleure manière de s'assurer d'un apport maximal est de consommer des graines de brocoli germées au bout de 3 jours¹.

¹ J.W. FAHEY, Y.ZHANG, AND P.TALALAY - Proc Natl Acad Sci 1997, 94(19) : 10367-72

L'activation de la myrosinase dans les brassicacées transforme aussi d'autres glucosinolates, et notamment ceux qui conduisent à la formation de *goitrine*, potentiellement capable d'affaiblir la fonction thyroïdienne. Plus on augmente la formation de sulforaphane, plus on augmente conjointement celle de *goitrine*. Dans certains contextes, il sera conseillé d'éviter la consommation et dans d'autres de l'augmenter.

Comment faire avec cela ?

Au final, il semble sage d'opérer de manière simple et spontanée, sans vouloir contrôler à tout prix pour maximaliser la teneur en sulforaphane, et ne pas abuser des choux et navets qui sont des légumes parmi d'autres dans la diversité.

Un autre point de vue est de ne pas se focaliser sur l'effet goitrogène qui ne se manifeste vraiment qu'en cas de consommation très abondante et dans un contexte de déficience préalable en iode. L'objectif est alors de ne pas manquer des oligo-éléments nécessaires à la fonction thyroïdienne (iode, sélénium).