

La chimie et l'hygiène alimentaire cours 7



**LES MACRONUTRIMENTS
- LES PROTEINES**

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

- ▶ Composées macromoléculaires constituées de chaînes d'acides aminés. Contenant C, H, O, N, S, P et dans de très faibles concentrations d'ions métalliques (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo).
- ▶ La teneur en azote est d'environ 16% et peut être calculé la teneur en protide d'un produit en déterminant le pourcentage de N.

$$\text{Protides (\%)} = 100/16 \times \text{N (\%)} = 6,25 \times \text{N (\%)}$$

- ▶ Classification :
 - ▶ mono peptide
 - ▶ oligopeptides
 - ▶ polypeptides - protéines:
 - ▶ holoprotéines - protéines simples
 - ▶ heteroprotéines - protéines conjuguées: les glycoprotéines, les lipoprotéines, fosfoprotéines, metaloprotéines, chromoprotéines, nucléoprotéines



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les acides aminés, des composés organiques, amino - carboxyliques, sont les suivants:

- ▶ **Essentiels ou indispensables**

- ▶ ne peuvent pas être synthétisés dans le corps; arginine chez les enfants (ou les adultes avec des conditions pathologiques, la malnutrition, septicémie) ;
- ▶ si l'un d'entre eux est en petite quantité dans l'organisme, la synthèse des protéines dans lequel il est inclus est possible jusqu'à l'épuisement, lors qu'il devienne un acide aminé limitant dans la synthèse des protéines. (Ex. Pour le blé - lysine, pour les haricots et le soja - méthionine.)

- ▶ **Non essentiel ou dispensable**, sont 27 de qui 22 sont fréquents présents en protéine et 5 se trouvent parfois.

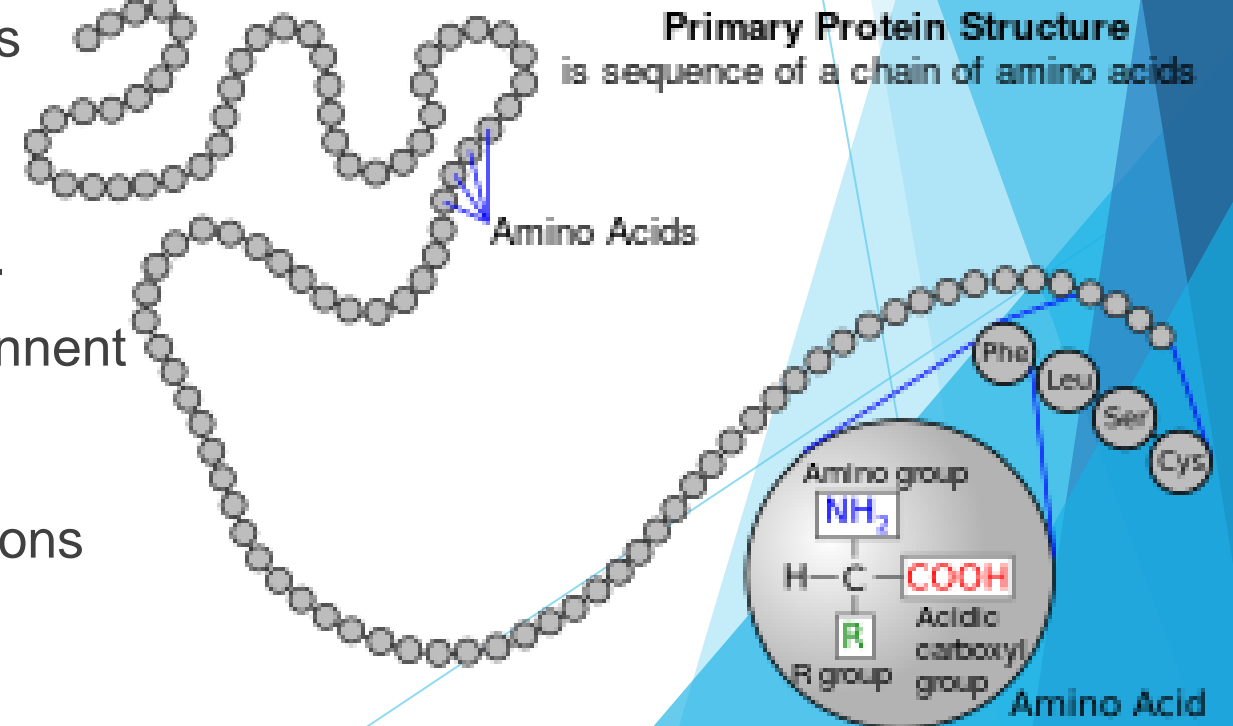
- ▶ À l'exception de la proline, tous les acides aminés sont alpha, avec les groupes amine et carboxyle fixés au même atome de C.

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

L'acides aminés essentieles	L'acides aminés non - essentieles	L'acides aminés conditionnés essentieles
Triptofan	Alanina	Arginina
Izoleucina	Acid aspartic	Cisteina
Lisina	Acid glutamic	Glutamina
Metionina	Asparagina	Tirozina
Treonina		Gicina
Fenilalanina		Prolina
Leucina		Serina
Valina		
Histidina		

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

- ▶ Les peptides, composés à base de condensations d'acides aminés identiques ou différents, sont:
 - ▶ **Oligopeptides:** 2-10 molécules d'acides aminés, par exemple, l'angiotensine, l'ocytocine
 - ▶ **Polypeptides- Les protéines** sont des composés macromoléculaires formés par polycondensation de molécules d'acides aminés qui, ou, dans certains cas sont liés d'autres molécules.
- ▶ *Holoprotéines* (des protéines simples), ne contiennent que des résidus d'acides aminés.
- ▶ *Heteroprotéines* (protéines conjuguées) contiennent des acides aminés et un groupe prosthétique (glucides, des glycoprotéines, des lipides, les lipoprotéines, fosfoprotéines, phosphate, les ions minéraux, acides nucléiques, nucleoprotéide)



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

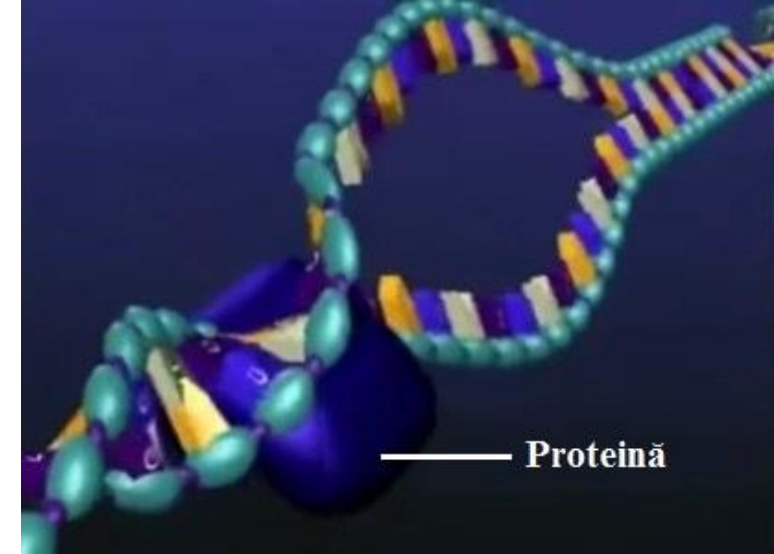
- ▶ Un adulte de 70 kg contient 10-11 kg protéines réparti comme suit:
 - ▶ 30% dans le muscle
 - ▶ 20% dans le tissu osseux
 - ▶ 10% dans la peau
 - ▶ Le reste dans d'autres tissus et liquides, sauf bile et l'urine qui, normalement, ne contient pas des protéines.



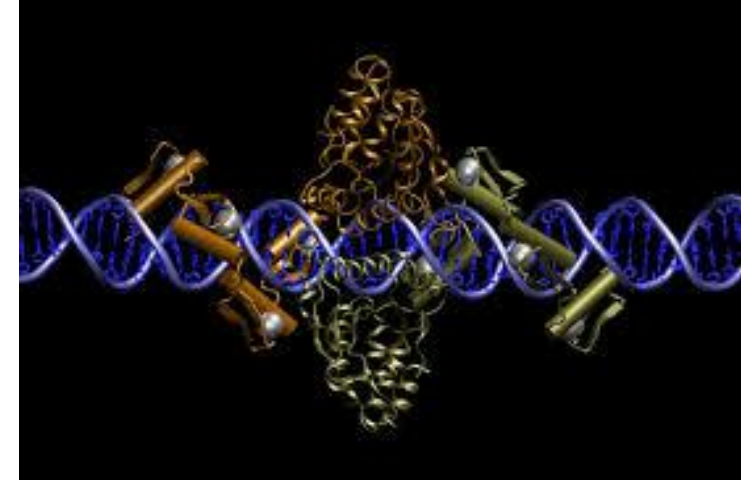
LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Le rôle des protéines dans le corps

- ▶ **Structurel** - Composants de toutes les cellules, nécessaires à la croissance et la restauration de tous les types de cellules.
- ▶ **Fonctionnel** - Composants structurels, pour les enzymes, les hormones, les anticorps.
- ▶ **Energique** - Par métabolisme résultant 4,1 kcal / g, de même que les sucres. Le corps n'a pas besoin d'arriver dans une situation comme les protéines ingérées doivent être conçues pour fournir les besoins en énergie par ce que:
 - ▶ Ils ne libèrent pas intégralement l'énergie totale contenue dans la cellule.
 - ▶ Les produits de catabolisme, l'urée et l'acide urique, sont nocifs pour le corps, ce qui nécessite un effort accru d'excrétion.
- ▶ **Ajustement de la pression osmotique** - Ensemble avec de la teneur en eau assurent l'équilibre osmotique et hydrique du corps.
- ▶ **Équilibre acido-basique** - Par le caractère amphotère se comportent comme des systèmes tampons en maintenant l'équilibre acido-basique.



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES



Le rôle des protéines dans le corps

- ▶ **Augmentation de la résistance vis à vis des noxes:**
 - ▶ Les protéines plasmatiques sont des porteurs pour les ions minéraux, des molécules organiques produits par le métabolisme, les principes actifs médicamenteux
 - ▶ Les protéines alimentaires:
 - ▶ Maintenir une nutrition normale des tissus et des organes sur lesquels agissent les noxes.
 - ▶ Fournir du matériel enzymatique nécessaire pour métaboliser les polluants chimiques.
 - ▶ Fournir des substrats pour la conjugaison de composés toxiques (par exemple, la caséine du lait : plomb, le sélénium, les composés organiques halogénés, hydrocarbures aromatiques).
- ▶ **Rôle informationnel** - Les nucléoprotéines ont la capacité de stocker et de transmettre des informations de séquence de nucléotides constituant.

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les caractéristiques nutritionnelles des protéines alimentaires

- ▶ L'homme ne synthétise pas dans le corps les molécules complexes de tous les protéines.
- ▶ La source de protéines alimentaire, animale et végétale, intéresse quantitativement mais aussi qualitativement.
- ▶ Le coefficient d'utilisation digestive CUD est:
 - ▶ 68-88% pour les protéines végétales et
 - ▶ 95-97% pour les protéines animales.



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les caractéristiques nutritionnelles des protéines alimentaires

- ▶ La valeur biologique (la quantité d'acide aminé essentielle) ainsi classer:
 - ▶ Des protéines complètes (categ I): 33% d'acides aminés essentiels, 66% d'acides aminés non-essentiels. (par exemple les protéines d'œufs, de la viande, du lait)
 - ▶ Protéines partiellement complètes (categ.II): aprox. 25% d'acides aminés essentiels, qui contient tous les acides aminés non-essentiels, maintient la vie mais n'assurent pas le développement du corps. (par exemple des protéines de plantes, céréales, le soja, les légumes)
 - ▶ Protéines incomplètes (categ.III) ils sont absents 1-2 acides aminés, n'assurent pas le développement de l'organisme ni la balance de protéines)
ex: Certaines protéines de la viande(stroma), ou la zéine du maïs.

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

ALIMENT	LA VALEUR PROTEIQUE DES ALIMENTS, VIS A VIS D'OEUF (%)
DE L'OEUF INTEGRAL	100
LAIT	95
VIANDE	93
SOJA	74
RIZ	67
BLE	53
MAIS	49



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Le nécessaire des protéines du corps

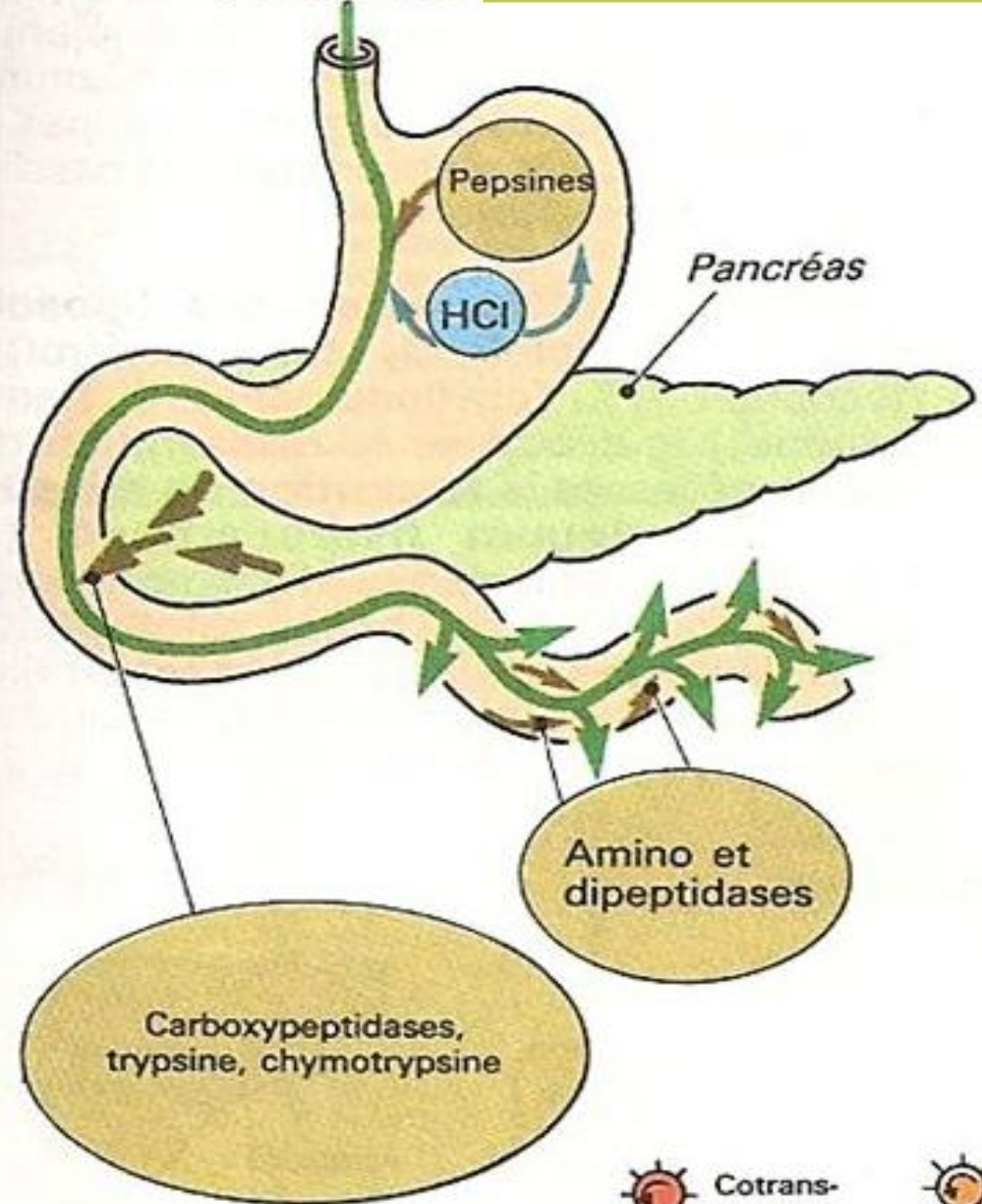
- ▶ Le bilan de l'azote pour adulte doit être assuré. Il faut avoir un bilan azoté positif pour un organisme en croissance ou états des physiologiques particuliers.
- ▶ Les facteurs physiques et environnementaux n'influencent pas le métabolisme de l'azote, car le corps procure l'énergie par la combustion des glucides et des lipides. Seulement 14% de l'énergie totale du corps est couvert par les protéines.
- ▶ La balance de l'azote est la différence entre le montant de protéines ingéré et des composés azotés excrétés dans les fèces et l'urine,

$$BA = I (F + U), \quad \text{pourrait être:}$$

- ▶ Positive : les nitrates reste dans le corps au cours de la croissance, la grossesse, la convalescence.
- ▶ Équilibré : l'égalité entre l'ingestion et l'excrétion, le corps mature, sain.
- ▶ Négative : excrétion supérieure à l'ingestion (apport alimentaire inadéquat par une mauvaise digestion ou absorption) on utilise des protéines tissulaires, avec des effets néfastes sur la santé:
 - ▶ fatigue physique et mentale, modification du comportement social.
 - ▶ diminution de la résistance à l'infection par le blocage de la production d'anticorps et des lymphocytes

Digestion des protéines et absorption des acides aminés et des oligopeptides

Protéines



HCl

Pepsinogènes

Pepsines

Carboxypeptidase

Trypsine, chymotrypsine, HCO_3^-

Protéines

Polypeptides

Tri- et dipeptides

Cellule épithéliale

Amino et dipeptidases

AA « basiques »

AA « neutres »

Proline, etc.

AA β et γ

AA « acides »

Métabolisme

Veine portale

Acides aminés (AA)

Cotransport H^+

Cotransport Na^+

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines du viande

Myosine

- ▶ représente environ 50% des protéines musculaire, contient principalement des acides dicarboxyliques, glutamique et aspartique.
- ▶ Est la composante la plus importante dans le tissu musculaire, quantitative et fonctionnelle.
- ▶ Insoluble dans l'eau, se dissolvent dans des solutions salines de sels neutres et bases faibles.
- ▶ Posséder des propriétés enzymatiques similaire a ATP-ase. Son activité enzymatique est stimulée par les ions Ca et inhibées par des ions Mg à pH 6.7 à 9.2



(a) Myosin molecule

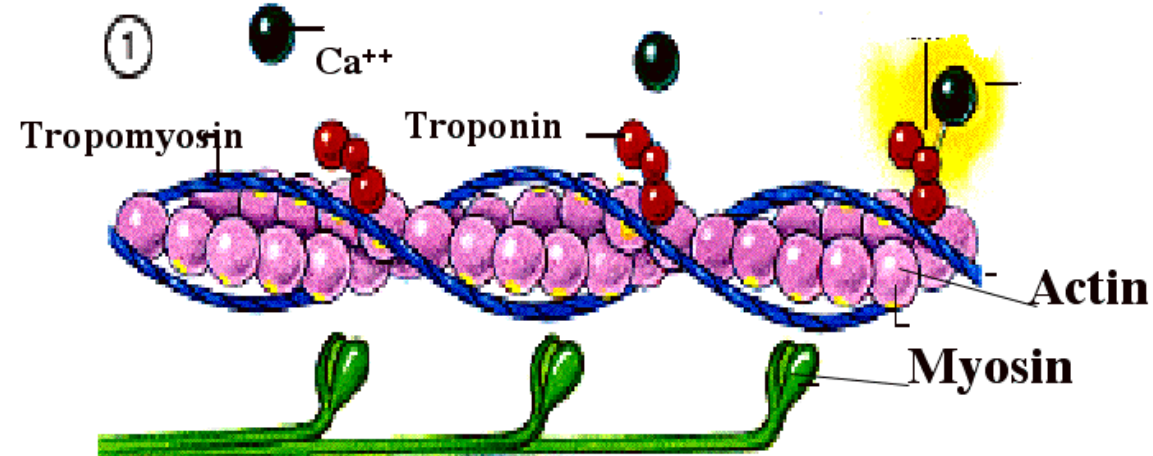
LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines du viande

Actine:

- ▶ représente environ 13% des protéines musculaires.
- ▶ Participer au processus de contraction a coté de la myosine
- ▶ Dans le muscle détendu elle est présent la F-actine, fibrillaire, qui dans la contraction se transforme en G-actine, globulaire.
- ▶ En combinaison avec la myosine se transforme en actomyosine, composé hydrophobe responsable de l'installation de la rigidité de la viande.

Actine G passes en actine F en présence des sels neutres et de l'ATP, qui passe en ADP et du phosphate organique ; le processus est accéléré par les ions Mg, inhibés par les ions Ca, et dirigées par les groupes SH.



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines du viande

Myogène

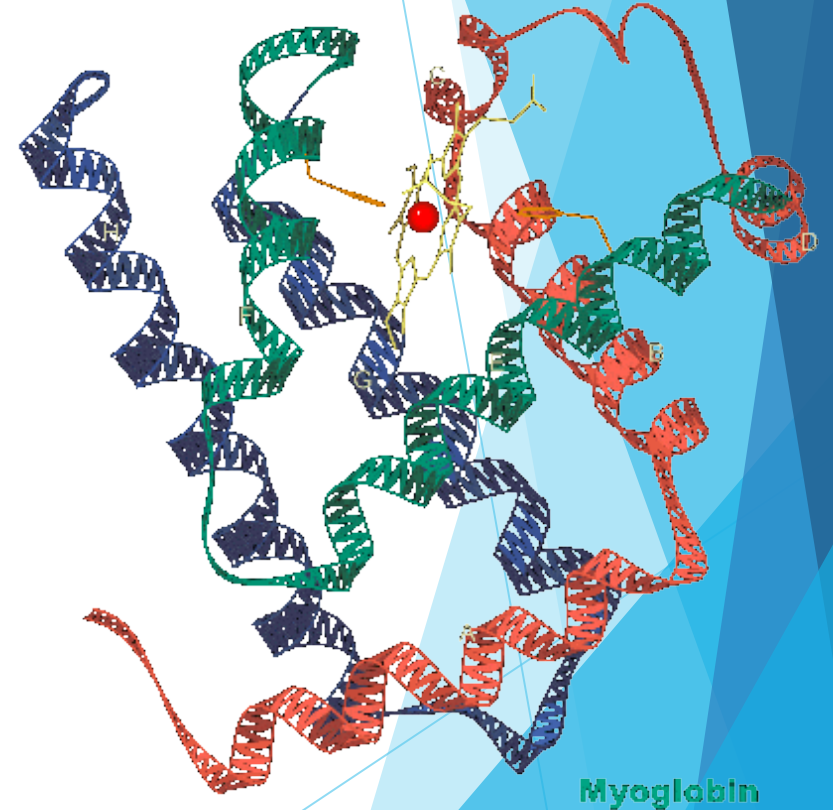
- ▶ représente 20% des protéines musculaires. Il coagule au chaleur.

Myoglobine

- ▶ représente 2% des protéines musculaires. Précipite lorsqu'il est chauffé.

Myoglobuline

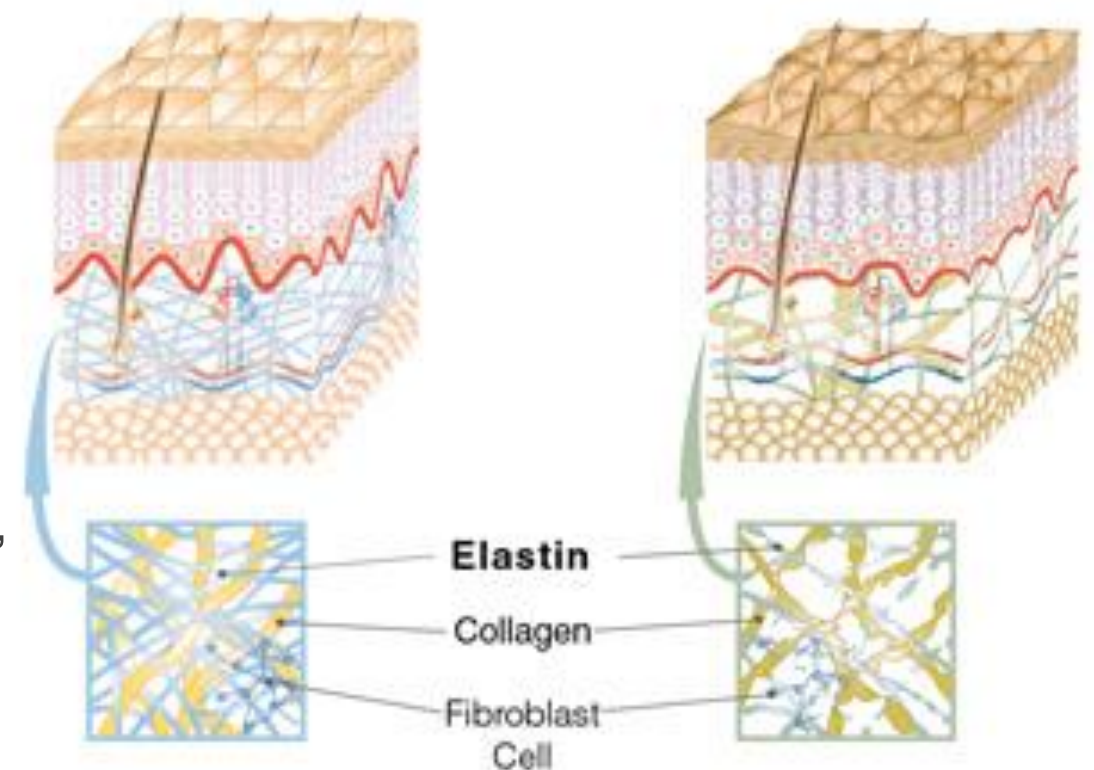
- ▶ Le pigment principal du tissu musculaire.
La cromoprotéine dont les groupes prosthétiques sont constitués d'un noyau tétrapirolique de base similaire au celui de l'hémoglobine ; par hydrolyse libère l'hème et la globine.
- ▶ Possédant la capacité de lier l'oxygène par affinité de 6 fois plus élevée que l'hémoglobine, mais avec une plus faible affinité pour l'oxyde de carbone.



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines du viande

- ▶ **Collagène** - La principale protéine du tissu conjonctif. Contient proline 12%, et une grande quantité de glycine 34%. Il ne contient pas de tryptophane ; déficient en tio-acides aminés. Par longtemps dans l'eau bouillante hydrolyse en formant la gélatine.
- ▶ **Elastine** - La protéine des fibres élastiques. Résistance à l'hydrolase acide et alcaline et a l'action de la pepsine, mais hydrolysé par la trypsine, élastase pancréatique et protéases végétales. Protéine difficilement digestible.
- ▶ **Réticuline** - Propriétés pareille au collagène. Contient moins d'azote plus de soufre. Résistance à l'hydrolyse acide et a l'ébullition.



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines du lait

- ▶ **Les substances azotées** dans le lait sont 95% des protéines et 5% de substances non protéiques. Les protéines les plus importantes: les lactalbumines, les lactoglobulines et de la caséine.
- ▶ **Lactalbumines** - Ils se retrouvent dans le lait sous forme colloïdale. Ils ne contiennent pas du calcium mais contiennent de grandes quantités d'acides aminés essentiels (tryptophane, lysine). Le lait maternel est riche en protéines de lait, appelé du lait albuminoidique.
- ▶ **Lactoglobulines** - Immunoglobulines très importantes dans l'alimentation des nouveau-nés, portaient des anticorps. Ils sont holoprotéines, composés d'alpha et de bêta lactoglobulines. Insoluble dans l'eau, se coagule à 75 degrés Celsius.



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines du lait

Caséine - La protéine la plus important du lait.

- ▶ Phosphoprotéine qui se compose de plusieurs fractions: alpha, bêta et la plupart des gamme qui diffèrent en contenu en acides aminés et en phosphore. Le contenu de P diffère selon les espèces: 0.41% en caséine du lait maternel, 0,81% en caséine dans le lait de vache.
- ▶ Contient tous les acides aminés essentiels dans des proportions suffisantes jeune la croissance du corps et de développement. Phénylalanine et l'arginine sont présents dans des proportions plus faibles que dans l'œuf. Le lait se trouve sous forme de phosphocaseinate de calcium.
- ▶ Composé amphotère, soluble, le pH isoélectrique = 4,6 (le pH auquel la caséine coagule ; au-dessous de ce pH la caséine dissous dans des solutions de base, et au-dessus dans les solutions acides)
- ▶ La caséine de lait humain précipite à un pH = 6, sous l'action d'un ferment du suc gastrique. Caséine est biosynthèse dans la glande mammaire et se produit avec des acides aminés portés par les autres protéines du sang.

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

En conclusion, le lait:

- ▶ Il est l'aliment le plus complexe contenant tous les 5 groupes des nutriments en concentrations adéquates au nécessité morphologique et énergétique.
- ▶ Il est l'aliment idéal pour les enfants, idéal pour les femmes en congé de maternité et de maladie, idéal pour les adolescents, les personnes âgées et les personnes travaillant dans un environnement dangereux, le mieux pour tout adulte.

Aliment complet pour bébé nouveau-né dans 5-6 mois après la naissance, à faible teneur en certains oligo-éléments dans ce cas, le lait est un aliment incomplet après 6 mois de consommation exclusive dans ce cas conduit à l'apparition de l'anémie.

La composition du lait humain est différente du lait de vache de la teneur en hydrates de carbone, protéines, minéraux, vitamines ; le lait maternel est faible en protéines, en vertu de l'approvisionnement en lait de vache artificielle il faut le diluer à la concentration appropriée de lait humain et enrichi en hydrates de carbone.

LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines d'œufs se trouvent dans les deux : le blanc et le jaune

► Les protéines du blanc d'œufs

- Le blanc d'œuf contient 87% d'eau, et est une dispersion colloïdale de protéines qui coagulent lorsqu'ils sont chauffés dans de l'eau ; le coefficient d'utilisation digestif des blancs d'œuf de traité thermique est de 98 à 100% et pour le brut de 50%.
- Les protéines présentes, 11-12% sont les suivantes:
 - **Ovalbumine**, 80% du totale des protéines du blanc d'œuf.
 - **Ovoglobuline**, 6,7% du total des protéines du blanc d'œuf ;
 - Les deux sont holoprotéines avec un contenu important des amino acides essentiels.
 - **Glycoprotéines**, 12,7% du total des protéines de blanc d'œuf, sont des heteroproteines contenant des molécules d'hydrates de carbone (glucosamine, galactose, l'acide sialique)
 - **Le lysozyme**, globuline avec caractère de base et des propriétés antibactériennes.



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

Les protéines présentes dans les fruits et légumes

- ▶ les protéines végétales peuvent être trouvées à de faibles concentrations donc le légumes
- ▶ ils appartiennent au groupe de les albumines - LEUCOZINA et LEGUMELINA de soja – et de les globulines - tubérine de pommes de terre - ils ont une teneur élevée en acide glutamique et l'arginine
- ▶ dans le fruit des protéines se trouvent dans des concentrations faibles, sauf les noix (noix et les amandes 17-22% dans les châtaignes 11%)



LES MACRONUTRIMENTS - LES PROTEINES

- ▶ **Les protéines présentes dans les céréales** sont présentes dans les grains en concentrations de 7-13% et dans les embryons, 40-45%. Blé et seigle sont plus riches que le maïs et l'avoine. Les très importantes protéines de céréales sont :
 - ▶ la **leucosine** - l'albumine, soluble dans l'eau
 - ▶ l'edestine – la globuline insoluble dans l'eau
 - ▶ **Des prolamines** ou des gliadines :
 - ▶ La gliadine dans le blé et le seigle,
 - ▶ L'avenine dans l'avoine,
 - ▶ L'hordéine dans l'orge
 - ▶ La zéine dans le maïs
 - ▶ **Les glutélines**, 25% des protéines totales
 - ▶ La gluténines dans le grain du blé
 - ▶ L'orizeine, dans le riz
- ▶ **Le gluten** est un mélange de gliadine et gluteine, qui possède la capacité de stocker le dioxyde de carbone résultant au cours du processus de fermentation, et il imprime pain une structure poreuse. Gluten contient les deux protéines et en plus petites quantités de matières grasses, de l'amidon et de minéraux.



La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

- ▶ **Le gluten**, du latin *glu* (colle), est une masse protéique élastique et visqueuse qui se trouve dans les grains de plusieurs céréales, dont le blé, l'orge et le seigle.
- ▶ On trouve ainsi du gluten dans de nombreux aliments (pain, biscuits, pâtes...). Donnant une texture moelleuse aux pains et aux autres produits de boulangerie, le gluten permet aux ingrédients de bien se lier ensemble et il est souvent utilisé dans des sauces, des plats préparés, etc.
- ▶ Dans le cas du **blé**, la réaction immunitaire est dirigée contre la gliadine (une fraction de protéine présente dans le gluten du blé). Pour l'**orge**, c'est l'hordéine qui est en cause, et pour le **seigle**, la sécaline.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

La maladie coeliaque

- ▶ est une maladie chronique de l'**intestin** déclenchée par la consommation de gluten, un mélange de protéines contenues dans certaines **céréales** (blé, orge, seigle...)
- ▶ se manifeste principalement par des **symptômes digestifs** (diarrhée, douleurs, ballonnements...)
- ▶ Le nom de la maladie provient du grec *koeliakos*, « qui appartient aux intestins ». Elle est aussi appelée – le plus souvent et à tort - **intolérance au gluten**, ou encore **entéropathie au gluten**.
- ▶ Il est très important de faire la différence entre la maladie coeliaque et la **sensibilité au gluten, qui est une entité très différente et controversée.**



La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

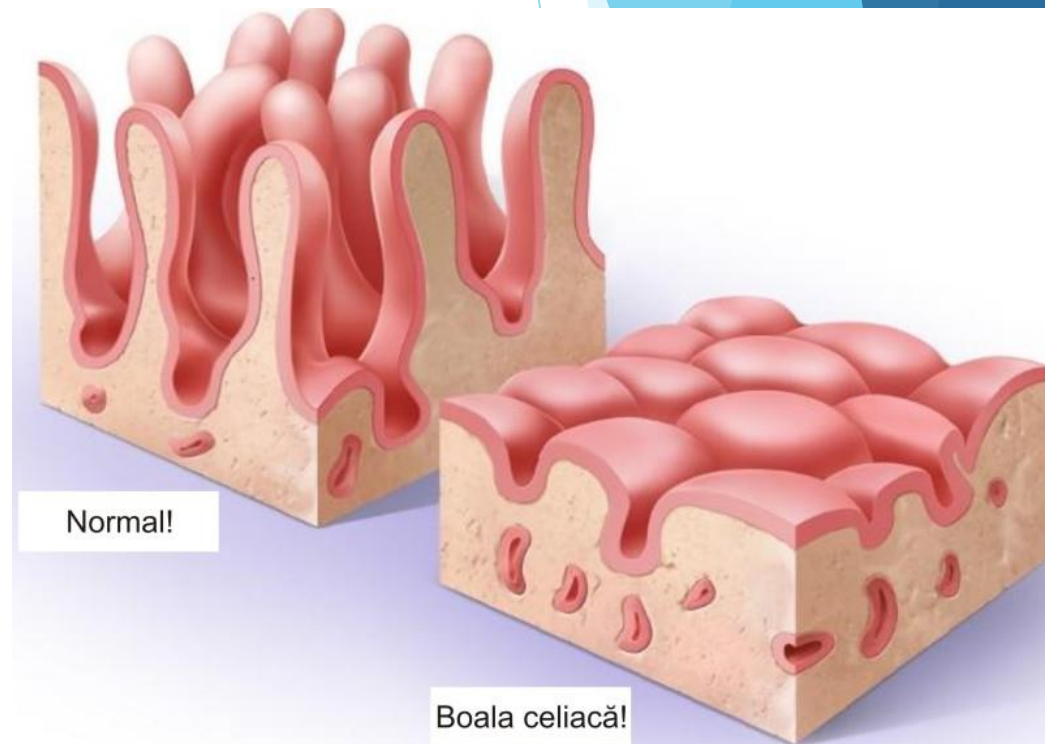
Prévalence

- ▶ Les données concernant la prévalence fluctuent beaucoup, car le diagnostic de l'**intolérance au gluten** n'est pas simple. Les experts et les associations de malades estiment que de nombreuses personnes en sont atteintes sans le savoir, et que la maladie est plus courante qu'on le croit.
- ▶ La fréquence de la maladie dépend des régions du globe et de l'origine ethnique. Les populations caucasiennes (Europe, Blancs d'Amérique du Nord, Australie) sont les plus touchées, la prévalence oscillant entre 1 personne sur 100 et 1 personne sur 300 environ. La maladie semble plus rare chez les personnes d'origine asiatique ou africaine.
- ▶ Selon Santé Canada, 300 000 Canadiens pourraient être atteints d'intolérance au gluten, et de nombreux cas demeurent non diagnostiqués.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

La maladie coeliaque

- ▶ Chez les personnes atteintes de la maladie coeliaque, l'ingestion de gluten entraîne une **réaction immunitaire anormale** dans l'intestin grêle, qui crée une inflammation et endommage la paroi intestinale.
- ▶ Plus précisément, ce sont les villosités intestinales qui sont détruites. Ce sont de petites structures en forme de vague qui constituent les « replis » de l'intestin et qui permettent l'absorption de la majeure partie des nutriments, des vitamines et des minéraux (voir le schéma ci-dessus).
- ▶ Si l'inflammation persiste, l'**intestin** abîmé devient incapable d'absorber certains nutriments, vitamines et minéraux. Il peut s'ensuivre une **malnutrition** malgré une alimentation normale.



La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

La maladie coeliaque

- ▶ D'autres symptômes d'intensité variable peuvent se manifester, comme une **fatigue**, une dépression et des **douleurs aux articulations**.
- ▶ Avec le temps, des problèmes de santé plus graves peuvent apparaître.
- ▶ Les personnes atteintes peuvent toutefois retrouver la santé en éliminant le gluten de leur **alimentation**.
- ▶ Bien qu'on utilise souvent l'expression « **intolérance au gluten** », la **maladie coeliaque** n'est pas réellement une intolérance alimentaire puisqu'une réaction immunitaire est en cause.
- ▶ La réaction anormale du système immunitaire se retourne également contre l'organisme en attaquant la paroi de l'intestin grêle.
- ▶ La maladie coeliaque est donc une **maladie auto-immune** induite par l'ingestion de gluten.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Causes

- ▶ La maladie coeliaque a une composante **héréditaire**. Lorsqu'un membre de la famille proche est atteint, la probabilité qu'on le soit aussi est d'environ 20 %.
- ▶ Il apparaît donc que la prédisposition génétique est une condition nécessaire mais pas suffisante pour déclencher la maladie. Comme dans bien d'autres cas, la prédisposition génétique doit se combiner avec différents facteurs pour déclencher la maladie.
- ▶ Ces autres éléments qui entrent en jeu n'ont pas encore été cernés avec précision. Il semble que des **facteurs environnementaux** (infections intestinales, traumatisme, le stress engendré par une opération ou une grossesse...) puissent parfois être responsables du déclenchement de la maladie..
- ▶ Il y aurait une plus grande **perméabilité intestinale** chez les personnes prédisposées à cette maladie. Cela permettrait à une partie du **gluten** de pénétrer dans la paroi de l'intestin grêle, déclenchant alors une réaction immunitaire.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Complications possibles

- ▶ Si la **diète sans gluten** n'est pas adoptée, la maladie coeliaque, dans ses formes les plus graves, peut avoir plusieurs conséquences sur la santé. Les complications les plus fréquentes sont liées à la mauvaise absorption des nutriments dans l'intestin :
 - ▶ **Malnutrition**, en raison de la malabsorption des nutriments dans l'intestin. La malnutrition entraîne une fatigue, un amaigrissement, une faiblesse musculaire et de nombreuses carences.
 - ▶ **Intolérance au lactose**. En raison des dommages à la paroi intestinale, une intolérance au lactose peut survenir. Habituellement, elle disparaît quelque temps après l'adoption d'une diète sans gluten.
 - ▶ **Anémie**. En raison de la mauvaise absorption du fer, les réserves en fer de l'organisme viennent à s'épuiser, causant une anémie.
 - ▶ **Ostéoporose**. La mauvaise absorption du calcium et de la vitamine D entraîne une perte de densité osseuse pouvant mener à l'ostéoporose.
 - ▶ **Calculs rénaux**. Il y a un relativement faible risque de calculs rénaux qui est causé par une absorption anormale des oxalates.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Complications possibles

- ▶ D'autres complications, qui ne sont pas liées à l'atteinte intestinale, peuvent survenir en cas d'intolérance au gluten, sans que le lien soit toujours bien compris :
 - ▶ **Neuropathie** (atteinte des nerfs). L'intolérance au gluten est parfois associée à une atteinte des nerfs, provoquant le plus souvent des engourdissements dans les membres, voire des douleurs. Des migraines, des crises d'épilepsie ou d'autres troubles neurologiques sont parfois observés.
 - ▶ **Infertilité**. L'infertilité est plus fréquente parmi les personnes atteintes d'intolérance au gluten. Le risque serait accru d'environ 12 %. Les **fausses couches** sont également plus fréquentes.
 - ▶ **Arthrite**. Une inflammation des articulations, responsable de douleurs, survient chez certaines personnes atteintes.
 - ▶ **Dermatite herpétiforme**. C'est une affection de la peau qui est associée à l'intolérance au gluten dans 15 % à 25 % des cas¹¹. Elle est caractérisée par des démangeaisons, une sensation de brûlure et l'apparition de cloques rouges, surtout sur les coudes, les genoux et les fesses.
 - ▶ **Certains types de cancer**. La maladie est associée à un risque augmenté de lymphome intestinal, de cancer de l'intestin et d'autres types de cancers, à long terme.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Diagnostic

- ▶ Le diagnostic est souvent difficile et long à établir (12 ans en moyenne au Canada), en raison de la grande variété de **symptômes** et du fait qu'ils ne soient pas du tout propres à cette maladie. Le médecin doit d'abord éliminer la possibilité qu'il s'agisse d'un problème digestif plus fréquent (par exemple, un syndrome de l'intestin irritable, une intolérance alimentaire ou une maladie inflammatoire de l'intestin).
- ▶ Le diagnostic plus spécifique se fait généralement en 3 étapes.
 - ▶ La première est un **test sanguin** qui permet de détecter le taux de certains anticorps (anti-endomysium ou anti-transglutaminase tissulaire). Leur présence en quantité élevée indique que le corps réagit de manière anormale au gluten. Ce test permet de connaître les personnes les plus susceptibles d'avoir la maladie, en particulier dans les familles à risque.
 - ▶ On procède ensuite à un **prélèvement de tissus** (biopsie) dans l'intestin grêle. Un mince tube flexible (une endoscope) est inséré par la bouche jusqu'à l'intestin grêle. En cas d'intolérance au gluten, les villosités de l'intestin ne sont plus visibles, puisqu'elles ont été détruites totalement ou en partie par le système immunitaire.
 - ▶ L'effet de la **diète sans gluten** confirme ou infirme le diagnostic.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

- ▶ Les **symptômes** et leur **intensité** varient beaucoup d'une personne à l'autre.
- ▶ Chez certaines personnes ayant un diagnostic positif pour cette maladie, aucun symptôme n'est perceptible. On parle alors de **maladie coeliaque silencieuse**.
- ▶ De manière générale, les problèmes digestifs sont les plus fréquents, mais il arrive qu'ils soient absents.
- ▶ **Pur les enfants:**
 - ▶ Une diarrhée chronique alternant parfois avec une constipation.
 - ▶ Des douleurs abdominales récurrentes.
 - ▶ Des vomissements.
 - ▶ Un retard de croissance ou une petite taille.
 - ▶ Un retard de puberté.
 - ▶ Une anémie.
 - ▶ Un manque d'appétit.
 - ▶ Des changements d'humeur et une irritabilité.
 - ▶ Une fatigue.
 - ▶ Des anomalies de l'émail dentaire.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Pour les adultes:

- ▶ Une diarrhée chronique ou une constipation.
- ▶ Des douleurs abdominales, des gaz et des ballonnements.
- ▶ Une perte de poids.
- ▶ De la fatigue et une irritabilité.
- ▶ Une pâleur, en cas d'anémie.
- ▶ Un état dépressif.
- ▶ Des douleurs aux os et aux articulations
- ▶ Des crampes musculaires.
- ▶ Une infertilité ou une absence de menstruations.
- ▶ Des engourdissements ou des douleurs neuropathiques dans les membres.
- ▶ Des éruptions cutanées.
- ▶ Des aphtes ou ulcères dans la bouche.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten



Personnes à risque

- ▶ L'intolérance au **gluten** peut survenir à tout âge. Elle peut apparaître chez les **jeunes enfants** dès l'âge de 6 mois, après l'introduction des céréales dans leur diète, comme elle peut se déclarer à l'âge **adulte**.
- ▶ Les **femmes** sont de 2 à 3 fois plus touchées que les hommes.
- ▶ Les personnes dont un proche parent est atteint d'intolérance au gluten sont plus susceptibles de souffrir de la maladie.
- ▶ La maladie semble être plus commune chez les personnes ayant une maladie auto-immune, comme le lupus, le diabète de type 1, l'arthrite rhumatoïde et la thyroïdite de Hashimoto.
- ▶ Elle est aussi plus fréquente chez les personnes atteintes de trisomie 21 (syndrome de Down).

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Facteurs de risque

- ▶ Les principaux facteurs de risque sont des **facteurs génétiques** (présence des gènes HLA DQ2 et DQ8).
- ▶ Par ailleurs, il semble que les **habitudes alimentaires** du bébé pourraient influencer l'apparition de la maladie.

Traitement

- ▶ Il n'existe pas de traitement définitif contre l'**intolérance au gluten**. En revanche, l'adoption à vie d'une **diète sans gluten** permet le plus souvent de faire disparaître complètement les symptômes, de traiter les carences et de prévenir d'éventuelles complications.
- ▶ Dans la grande majorité des cas, les tissus de la paroi intestinale reviennent à la normale. Les symptômes cutanés (dermatite herpétiforme) disparaissent également lorsque la diète est entreprise.
- ▶ Cette **guérison** s'opère généralement en quelques semaines, mais peut prendre de 2 à 3 ans. Il est exceptionnel que les symptômes persistent malgré plusieurs mois de diète sans gluten.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Diète sans gluten

- ▶ Pour suivre une diète sans gluten, plusieurs aliments couramment consommés, comme les **pains**, les **biscuits** et les **pâtes au blé**, doivent être **bannis**.
- ▶ Mais le gluten ne se trouve pas seulement dans les **céréales**. Il se cache aussi dans une foule d'aliments préparés. Puisqu'une infime quantité de gluten peut endommager l'intestin et faire réapparaître les symptômes, une grande vigilance est nécessaire.

Quelques éléments de base d'une **diète sans gluten**:

- ▶ **Éliminer les aliments contenant du gluten**
- ▶ **Produits céréaliers qui contiennent du gluten** : le blé, le boulgour (du blé dur concassé), l'orge, le seigle, l'épeautre (une variété de blé), le kamut (une variété de blé) et le triticale (un hybride du seigle et du blé). Il semble que l'avoine pure soit tolérée, mais selon les chercheurs, d'autres études sont nécessaires pour confirmer son innocuité. En outre, l'avoine du commerce est souvent contaminée par d'autres céréales.
- ▶ Les produits contenant du gluten se trouvent sous diverses formes (farine, semoule, flocons, etc.) dans les céréales, les produits de boulangerie, les pâtisseries, les pâtes, les barres de céréales, les craquelins, les biscuits, etc.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Diète sans gluten

- ▶ **Plusieurs aliments préparés** : étonnamment, on peut trouver du gluten dans:
 - ▶ les yogourts aux fruits,
 - ▶ la crème glacée,
 - ▶ des mélanges à chocolat chaud,
 - ▶ des cubes de bouillon,
 - ▶ des sauces au fromage,
 - ▶ les fromages cottage faibles en gras,
 - ▶ la crème sure,
 - ▶ les viandes en conserve,
 - ▶ les saucisses,
 - ▶ les sauces tomates,
 - ▶ le beurre d'arachide, etc.
- 
- The image is a collage of various food items arranged on a wooden surface. In the center, the words "GLUTEN FREE" are stamped in a bold, sans-serif font. Surrounding the text are several food items: a pile of yellow rice, a loaf of bread, a bunch of spaghetti, a pile of tortilla chips, a bowl of white powder (likely flour or starch), and some nuts. The overall theme is related to gluten-free diets.
- ▶ Dans ces aliments, le gluten des céréales sert de liant. Il se cache sous plusieurs noms dans les listes d'ingrédients. À surveiller : malt, amidon (de blé, d'orge, de seigle, etc.), protéines végétales hydrolysées et protéines végétales texturées. Notons que le seitan est un aliment essentiellement fait de gluten de blé.
 - ▶ Les bières (sauf celles étiquetées sans gluten).



La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Diète sans gluten

- ▶ Certains médicaments et vitamines, dont l'enrobage peut contenir du gluten (amidon). Doit choisir des vitamines hypoallergéniques, sans blé et sans levure.
- ▶ Les boissons alcoolisées obtenues à partir de malt (ou dérivées du blé, de l'orge ou du seigle) comme le gin, la vodka, le whisky et le scotch sont potentiellement nocives. Bien que la distillation semble éliminer en grande partie le gluten, les médecins recommandent d'éviter ces boissons par mesure de précaution.
- ▶ Certains rouges à lèvres peuvent contenir des traces de gluten.
- ▶ Dans la cuisine, une attention particulière doit être apportée afin de ne pas contaminer les aliments sans gluten. La contamination peut survenir lorsque des produits sans gluten sont préparés dans une vaisselle non lavée qui a été mise en contact avec des aliments contenant du gluten. Attention également aux échanges d'ustensiles avec des personnes qui ne suivent pas la diète sans gluten.
- ▶ Il arrive malheureusement que des céréales qui ne contiennent pas de gluten soient contaminées au cours du processus de production, de transformation ou d'emballage. Ainsi pour plus de sécurité, il est conseillé de privilégier le millet et le quinoa étiquetés sans gluten, par exemple.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Diète sans gluten - privilégier les aliments frais

- ▶ L'alimentation d'une personne atteinte d'intolérance au gluten comporte beaucoup d'aliments frais, le moins transformé possible.
 - ▶ Les fruits et les légumes.
 - ▶ Les viandes, poissons et volaille, non panés ou marinés.
 - ▶ Les légumineuses et le soya.
 - ▶ Certaines céréales : le riz, le millet et le quinoa.
 - ▶ Certaines farines : de riz, de maïs, de pommes de terre, de pois chiches, de soya.
- ▶ La plupart des produits laitiers peuvent être consommés, mais les personnes qui les tolèrent mal auront avantage à les éliminer de leur diète pendant quelques mois.

La maladie coeliaque, l'intolérance au gluten

Diète sans gluten - Médicaments

- ▶ Dans de rares cas (moins de 5 %), la diète sans gluten est insuffisante pour contrôler les symptômes.

La maladie coeliaque réfractaire:

- ▶ Le médecin peut alors proposer des médicaments pour prévenir les complications possibles de la maladie. Il s'agit le plus souvent de **corticostéroïdes** (des stéroïdes anti-inflammatoires, comme le prednisone ou l'hydrocortisone). Ceux-ci peuvent parfois être utilisés en plus de la diète sans gluten pour accélérer la rémission dans les cas graves.
- ▶ Les éruptions cutanées peuvent parfois nécessiter la prise de dapsons, un médicament antibactérien.