

Chapitre C3 : Les oligoéléments

I) Qu'est-ce qu'un oligoélément ?

Activité documentaire : Les oligoéléments

L'organisme humain a besoin d'une vingtaine de minéraux qui doivent être apportés régulièrement par l'alimentation pour compenser les pertes journalières (urines, selles, transpiration ...) ou pour satisfaire des besoins augmentés dans certaines situations physiologiques (croissance osseuse, grossesse, allaitement, menstruation ...).

Les minéraux et oligo-éléments, sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme : ils interviennent dans de nombreux processus biologiques, soit comme constituants (exemple : calcium et os), soit comme cofacteurs dans divers métabolismes (ex : fer et hémoglobine pour le transport de l'oxygène). Certains de ces éléments sont nécessaires dans des quantités de l'ordre du gramme (exemple : calcium), ce sont des **macro-éléments**, d'autres dans des quantités de l'ordre de quelques milligrammes : ce sont les **oligo-éléments**. Tous doivent être apportés par une alimentation équilibrée car l'organisme ne peut pas les synthétiser.

En France, les situations de carence sont heureusement assez rarement observées, par contre, d'après plusieurs études, des déficiences d'apports sont rencontrées assez fréquemment. Celles-ci n'engendrent pas de maladies graves mais peuvent être à l'origine de fatigue, baisse d'appétit, d'une moindre résistance aux infections ... Il est donc nécessaire d'avoir des apports quotidiens suffisants, les besoins étant variables suivant l'âge, le sexe

Parmi les oligo-éléments, on trouve le fer, le zinc, le cuivre le manganèse, le sélénium, le chrome , le cobalt etc...qui sont sous forme de cations.

Le fer : l'organisme humain contient 3 à 4g de fer. Il existe sous deux formes : fer fonctionnel (dans l'hémoglobine et myoglobine où il assure notamment le transport de l'oxygène), fer de réserve (stocké dans le foie, la rate, la moelle osseuse au sein des protéines). Les besoins quotidiens en fer sont de l'ordre de 20mg pour un adulte. Les conséquences d'une carence en fer sont très importantes : fatigabilité, anorexie, apathie, troubles du sommeil, vulnérabilité vis à vis des infections. On trouve cet oligo-élément dans les viandes (notamment le foie), volailles, poissons, œufs et aliments d'origine végétale.

Le zinc : il participe à plus de 70 activités enzymatiques différents et intervient aussi dans la croissance et l'immunité. Les principales sources alimentaires sont les produits laitiers et les œufs, les féculents et produits de la mer. Il est localisé au niveau de la peau, des cheveux et du foie. Une carence en zinc provoque notamment un retard de croissance. Les besoins journaliers sont d'environ 15mg/jour.

Le cuivre : il intervient dans de nombreuses activités enzymatiques ainsi que dans le fonctionnement du système nerveux. On le trouve beaucoup au niveau des tissus nerveux et du foie. L'apport journalier recommandé est d'environ 2mg. La carence en cuivre peut être responsable de maladies de la peau ou de troubles nerveux. Par ordre croissant, on va retrouver le cuivre dans les aliments suivants : le foie, les crustacés et coquillages, chocolat, céréales complètes et riz complet. Il peut être présent aussi dans l'eau de consommation car les canalisations sont en cuivre.

Le manganèse : il est nécessaire à l'activation de certaines enzymes. On retrouve les concentrations les plus élevées dans le foie, le pancréas, les reins et le cerveau ; d'ailleurs le foie semble être le premier consommateur de manganèse. Les végétaux sont tous riches en manganèse, surtout les noix, les graines et le thé. Le lait maternel n'est pas très riche en cet oligo-éléments mais il y est présent sous une forme particulièrement assimilable. L'apport journalier recommandé est d'environ 7mg. Pour un adulte, il n'y a pas de carence connue, mais la maturation du système nerveux cérébral du fœtus semble nécessiter une présence de manganèse plus importante que chez l'adulte et une carence maternelle peut être responsable d'un déficit de croissance cérébral.

Le sélénium : c'est un constituant d'une enzyme qui joue un rôle intracellulaire antioxydant, voisin de celui de la vitamine E. Son rôle lui donne une réputation d'anticancer et d'antivieillessement. On constate effectivement une augmentation du nombre de cancers dans les régions où le sol est pauvre en sélénium

et une carence en sélénium peut provoquer aussi l'insuffisance cardiaque par dilatation du cœur. Les meilleures sources en sélénium sont les aliments riches en protéines (viandes, poissons et autres produits de la mer, ail, noix et champignons). Les besoins journaliers sont de l'ordre de 0,8 à 1,2mg mais qui ne semblent couverts, en moyenne, qu'à 80%.

Questions :

1- Quelle différence y-a-t-il entre macroéléments et oligoéléments ?

Les macroéléments et oligoéléments sont deux classes de minéraux qui ne se distinguent que par la quantité journalière nécessaire au bon fonctionnement de l'organisme. La quantité journalière nécessaire de macroéléments est de l'ordre du gramme, alors que celle des oligoéléments est de l'ordre du milligramme.

2- Notre organisme est-il capable de synthétiser les oligoéléments? Que cela implique-t-il ?

Notre organisme est incapable de synthétiser les oligoéléments et macroéléments. Il est donc indispensable que notre alimentation couvre nos besoins journaliers en oligo- et macroéléments. Des carences en minéraux peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé.

3- A partir des indications fournies dans le document, remplir le maximum de cellules du tableau ci-joint.

Oligo-éléments	Estimation des besoins journaliers	Sources	Localisation	Rôle	Conséquences d'une carence
fer	20 mg	Viandes, poissons, œufs, aliments d'origine végétale	Dans le sang pour le fer fonctionnel. Protéines du foie, rate et moelle osseuse pour le fer stocké.	Transport de l'oxygène dans le sang	Fatigabilité, anorexie, apathie, trouble du sommeil, défenses immunitaires affaiblies.
zinc	15 mg	Produits laitiers, produits de la mer, œufs et féculents.	Peau, cheveux et foie	Croissance et défenses immunitaires	Retard de croissance.
cuivre	2 mg	Foie, crustacés et coquillages, chocolat, céréales et riz complet. Eau du robinet	Tissus nerveux et foie	Fonctionnement du système nerveux	Maladie de peau et troubles nerveux
manganèse	7 mg	Végétaux (noix, graines, thé). Lait maternel	Foie, pancréas, les reins et le cerveau		Retard de croissance cérébral du fœtus
sélénium	0,8 à 1,2 mg	Aliments riches en protéines (viandes poissons, ail, noix et champignons)		Antioxydant.	Favorise les cancers et les insuffisance cardiaques par dilatation du cœur.

A retenir :

Les **oligoéléments** sont des **éléments minéraux chimiques** présents en **très faible** quantité dans les organismes vivants mais **indispensables à la vie**. (ex : fer, zinc, cuivre, iode, fluor...)

Les **macroéléments** sont également des minéraux chimiques indispensables à la vie, mais ils sont eux présent **en plus grande quantité** dans l'organisme. (ex : phosphore, magnésium, calcium, sodium, potassium ...).

Les besoins journaliers d'un organisme adulte en macroéléments est au moins **10 fois supérieur** aux besoins journaliers en oligoéléments.

Notre organisme étant incapable de synthétiser les oligoéléments, c'est par une alimentation variée et équilibrée que nous assurons nos besoins journaliers en oligoéléments.

II) Les oligoéléments dans les aliments :

Voir activité expérimentale du manuel p 78

Manipulation 1.

Ion à caractériser	Réactif	Résultat du test
<i>Ion cuivre Cu^{2+}</i>	<i>Solution d'ammoniac</i>	<i>Précipité bleu clair puis coloration bleue foncée avec excès d'ammoniac</i>
<i>Ion zinc Zn^{2+}</i>	<i>Sulfure de sodium</i>	<i>Précipité blanc</i>
<i>Ion fer II Fe^{2+}</i>	<i>Hexacyanoferrate orthophénantroline</i>	<i>Précipité blanc Coloration rouge</i>
<i>Ion fer III Fe^{3+}</i>	<i>Hexacyanoferrate</i>	<i>Précipité bleu intense</i>

- 1- L'identification des ions avec des solutions diluées 1000 fois est impossible avec les tests proposés.
- 2- Il est impossible de mettre en évidence la présence d'oligoéléments dans les aliments par les tests proposés étant donnée leur très faible concentration. C'est pourquoi aucun test direct n'est réalisé sur un aliment.

Les oligoéléments sont présents dans les aliments, mais dans des concentrations très très faibles. Il faut avoir recours à des techniques plus poussées pour mettre en évidence leur présence dans les aliments.