

Docteur Paul Dupont

**OLIGO-ELEMENTS
ET SELS MINERAUX :**
Les nutriments qu'il vous faut.

Editions Clara Fama
1 rue André-Marie Ampère
Z.A La Ménude 2
31830 PLAISANCE DU TOUCH
www.editionsclarafama.com

L'AUTEUR

Le Dr Paul Dupont :

Ancien interne des Hôpitaux.

Ancien chef de clinique en Endocrinologie-Nutrition. Ancien assistant des Hôpitaux en Dermatologie.

Lauréat de la faculté de médecine de Toulouse.

Médaille d'or de thèse pour ses travaux sur l'hémoglobine glycosylée.

Il est également l'auteur de :

Aux Editions Clara Fama :

- Vitamine D, Hormone solaire, source d'éternelle jeunesse ?
- Les vitamines : Vérités et mensonges.

Aux Editions Marabout :

- La vitamine D, on en a tous besoin.

Aux Editions Nutraceutique :

- Comment se libérer du PSORIASIS par des méthodes naturelles.

A la D.R.C. :

- Le Stress et la découverte de soi.
- Les Oligo-éléments, équilibre vital.
- Les Glandes Endocrines et notre santé.
- Votre Santé selon les 4 tempéraments.
- 7 plantes pour votre santé.
- Propriétés physiques et psychiques des huiles essentielles.
- Les Vitamines, source de vie.

Table des matières

Introduction :.....	11
Chapitre 1: Généralités	12
Chapitre 2 : Valeurs recommandées	18
Chapitre 3 : Description des oligo-éléments et des sels minéraux.....	20
-Bore	21
-Calcium	25
-Chrome	31
-Cobalt	36
-Cuivre	39
-Fer	45
-Fluor	51
-Germanium	57
-Iode	59
-Lithium	66
-Magnésium	70
-Manganèse	81
-Molybdène	87
-Nickel	90
-Phosphore	93
-Potassium	97
-Rubidium	102
-Sélénium	103
-Silicium	111
-Soufre	117
-Vanadium	122
-Zinc	126
Chapitre 4 : Liste des indications	136

Chapitre 5 : Tableaux des sources alimentaires.....	142
---	-----

-Bore	143
-Calcium	144
-Chrome	147
-Cobalt	148
-Cuivre	150
-Fer	151
-Fluor	153
-Iode	154
-Magnésium	155
-Manganèse	157
-Molybdène	159
-Nickel	160
-Phosphore	161
-Potassium	163
-Sélénium	164
-Soufre	165
-Zinc	167

Chapitre 6 : Equilibre et goût.....	169
-------------------------------------	-----

<i>Annexe 1 : Intoxication par les métaux</i>	<i>173</i>
---	------------

<i>Annexe 2 : Diagnostic rapide d'une carence.....</i>	<i>175</i>
--	------------

Introduction

Tout comme les vitamines, les éléments minéraux - qu'ils soient sous forme d'oligo-éléments ou de sels minéraux - sont indispensables à la vie. Leur énergie est utilisée dans les réactions métaboliques, ils servent de cofacteurs aux réactions enzymatiques et à l'ensemble de la vie cellulaire.

Il faut bien différencier ici la matière dite « organique », parce que végétale ou animale, de ce que la science nomme la « chimie organique », qui consiste à manipuler les atomes de carbone sans passer par des corps vivants. Dans cet ouvrage, j'emploierai le mot « organique » pour signifier la matière issue des réactions organiques végétales ou animales, donc issue du vivant. Ainsi, les oligo-éléments dits organiques sont ceux que la nature a intégrés dans sa propre Chimie, qui est vivante. On parlera alors d'«organification» des oligo-éléments. Or, il faut savoir que le corps humain, contrairement aux végétaux, n'a pas la capacité d'effectuer par lui-même cette organification des éléments minéraux. C'est pour cette raison qu'il est indispensable qu'une partie de l'apport en oligo-éléments se fasse sous cette forme naturelle végétale ou animale. Car nous ne pouvons pas les assimiler sous la forme de roches, ou nous contenter seulement d'eau minéralisée. Certains ne sont d'ailleurs utilisés que sous une forme organique, comme c'est le cas par exemple de l'iode qui, s'il n'est pas organique, peut perturber la thyroïde. De même le soufre est utile dans les acides aminés soufrés, alors que le soufre chimique peut devenir toxique selon la dose ingérée. Le phosphore aussi est mieux absorbable sous forme de phospholipides (lécithines), qui en est la seule forme vraiment bénéfique.

Le but de cet ouvrage est donc de faire le point sur : le rôle, les besoins, les sources alimentaires, les bienfaits et les risques de chaque élément.

Chapitre 2

Valeurs recommandées

Il faut différencier :

D'une part la **VALEUR** que devrait apporter l'alimentation : nommée dans le tableau ci-dessous « **VR** » (Valeur Recommandée), et qui est basée sur des mesures généralement admises - Valeurs au sujet desquelles, du reste, les chercheurs ne sont pas tous d'accord. Cette valeur tient compte de ce que contiennent les aliments. Ceci est bien entendu aléatoire en raison du mode de cuisson, du type de culture (biologique ou non), et de la transformation artificielle des aliments en plats cuisinés. Autant de facteurs qui font que, dans les faits, on obtient rarement la valeur recommandée.

En second lieu les **DOSES** que doivent contenir les compléments alimentaires ou les aliments supplémentés, et qu'il ne faut pas dépasser. On parle d'apports journaliers recommandés « **AJR** » (valeurs *QUI SONT* recommandées par la communauté européenne). Ces compléments complètent donc l'alimentation sans la remplacer.

En troisième lieu les **DOSES JOURNALIERES MAXIMALES** à ne pas dépasser **DJM** (en France) dans les compléments alimentaires. Ces valeurs ont le mérite d'éviter les surdoses en sels minéraux ou en oligo-éléments.

Valeurs obligatoires pour les compléments alimentaires en Europe :
 AJR (apports journaliers recommandés dans les compléments)
 DJM (dose journalière maximale à ne pas dépasser)
 VR (valeur recommandée englobant l'alimentation)

Macro-éléments et oligo-éléments	AJR	DJM	VR
BORE	-	-	7 mg
CALCIUM	800 mg	800 mg	1000 mg
CHROME	40 µg	25 µg	35 µg
COBALT		-	60 µg
CUIVRE	1 mg	2 mg	-
FER	14 mg	14 mg	18 mg
FLUOR	3,5 mg	-	-
IODE	150 µg	150 µg	-
MAGNESIUM	375 mg	300 mg	-
MANGANESE	3 mg	3,5 mg	-
MOLYBDENE	50 µg	150 µg	-
PHOSPHORE	700 mg	450 mg	1000 mg
POTASSIUM	2000 mg	80 mg	2000 mg
SELENIUM	55 µg	50 µg	-
SILICIUM	-	-	25 mg
SOUFRE	-	-	900 mg
ZINC	10 mg	15 mg	-

Dans tous les cas, rappelons qu'un strict équilibre doit être maintenu, tant au niveau de la quantité de chacun de ces éléments, que dans les rapports qui existent entre eux : bien des maladies proviennent soit d'excès soit de carences de ces oligo-éléments et minéraux, soit encore de déséquilibres entre eux.

Chapitre 3

Description des oligo-éléments Et des sels minéraux

(Par ordre alphabétique)

Rôle

Signes de carence

Signes d'intoxication

Indications

Besoins quotidiens

Sources alimentaires

Exemples de compléments alimentaires naturels

Homéopathie

BORE (B)

Le bore est encore méconnu et n'a pas été très étudié. Ses actions ne sont donc pas encore toutes prouvées. On sait qu'à faible dose, il intervient comme le cuivre en tant qu'agent anti-infectieux, notamment dans les infections intestinales et celles des voies aériennes supérieures. Une faible dose de bore serait utile pour aider à maigrir.

Rôle :

Diverses études ont conclu au caractère essentiel du bore.

Interactions bore magnésium et calcium : Lors de carences en vitamine D et magnésium, le bore aurait un effet bénéfique en évitant la perte de calcium¹. Il se peut que le bore intervienne dans la synthèse de la vitamine D².

Hormones : la supplémentation en bore augmenterait le taux d'hormones sexuelles³.

Action sur les os : une supplémentation en bore chez l'animal stimule la formation de l'os et inhiberait la déminéralisation⁴.

¹ Nielsen, F.H. Effects in rats of boron deprivation and of interactions between boron and fluoride, aluminum, magnesium, or calcium. Dans : *Proceedings of the 5th International Symposium on Trace Elements in Man and Animals*. Vol. 5. C.F. Mills, I. Bremner et J.K. Chesters (dir. de publ.) Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, U.K. p. 271 (1985).

² Hunt, C.D. et Nielsen, F.H. Interaction between boron and cholecalciferol in the chick. Dans : *Proceedings of the 4th International Symposium on Trace Element Metabolism in Man and Animals*. Vol. 4. J.M. Gawthorne, J.M. Howell et C.L. White (dir. de publ.). Springer-Verlag, Berlin. p. 597 (1982).

³ Siegel, E. et Wason, S. Boric acid toxicity. *Pediatr. Clin. North Am.*, 33: 363 (1986).

⁴ Xu P, Hu WB, Guo X, Zhang YG, Li YF, Yao JF, Cai QK. Therapeutic effect of dietary boron supplement on retinoic acid-induced osteoporosis in rats. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2006 Dec;26(12):1785-8.

Signes de carence :

Non décrits par la littérature scientifique.

Signes d'intoxication par les sels de bore :

L'intoxication aiguë par le bore est secondaire à l'ingestion ou l'application de pansements, sur des plaies ou des brûlures. Cela se traduit par des nausées, des vomissements, de la diarrhée, une hyper-excitabilité nerveuse suivie de prostration⁵. La dose mortelle est de 20 grammes chez l'adulte et 3 grammes chez le nouveau-né⁶.

Indications :

Arthrite: Depuis une quarantaine d'années, diverses études ont montré que le bore est important pour les articulations et notamment pour prévenir l'arthrite. La supplémentation en bore atténuerait les douleurs arthritiques. La concentration en bore serait d'ailleurs plus basse dans le liquide synovial des articulations arthritiques. Le bore rendrait aussi les os plus solides. Enfin les personnes des régions du monde où l'apport de bore est inférieur à 1 mg/ jour seraient plus touchées par l'arthrite - 20 à 70% de la population - contre seulement 10% des personnes dans les régions où la consommation moyenne se situe entre 3 et 10 mg⁷.

Cancer de la prostate : Des études ont permis de faire un lien entre un bon apport alimentaire en bore et un effet préventif sur le cancer de la prostate⁸. Chez l'animal, le bore a été utilisé avec succès pour faire

⁵ Nielsen, F.H. Other elements. In: Trace elements in human and animal nutrition. Vol. 2. 5th edition. W. Mertz (ed.). Academic Press, Orlando, FL. p. 415 (1986).

⁶ Krasovskii, G.N., Varshavskaya, S.P. et Borisov, A.I. Toxic and gonadotropic effects of cadmium and boron relative to standards for these substances in drinking water. *Environ. Health Perspect.*, 13: 69 (1976).

⁷ Newnham RE. Essentiality of boron for healthy bones and joints. *Environ Health Perspect.* 1994 Nov;102 Suppl 7:83-5.

⁸ Jiang J, Eliaz I, Sliva D. Suppression of growth and invasive behavior of human prostate cancer cells by ProstaCaid™: mechanism of activity. *Int J Oncol.* 2011 Jun;38(6):1675-82.

COBALT (Co)

Le cobalt est un oligo-élément relativement présent dans l'alimentation. Il y est associé à la vitamine B 12, à laquelle il sert de cofacteur. Il intervient dans de nombreuses réactions enzymatiques, permettant notamment le fonctionnement des glandes endocrines et la fabrication des globules rouges.

Rôle :

Le cobalt favorise l'action de la vitamine B 12 et aide à son absorption digestive.

Intestin : Le cobalt aide la motricité intestinale et favorise la digestion. C'est un antispasmodique intéressant dans tous les problèmes de colite avec aérophagie et spasmes intestinaux.

Pancréas : Associé au zinc et au nickel, il intervient pour la synthèse des hormones du pancréas.

Système sympathique : Le cobalt prévient l'excès de stimulation du système orthosympathique, excès qui peut être à l'origine de spasmes artériels nerveux.

Thyroïde : Le cobalt favorise l'incorporation de l'iode au niveau de la thyroïde.

Signes de carence :

Les signes de carence en cobalt sont en partie semblables à ceux liés à la carence en vitamine B 12, notamment une anémie avec essoufflement et fatigue à l'effort. S'y ajoutent également des perturbations des fonctions digestives, et une tendance à l'hypothyroïdie avec peau sèche, chute des cheveux, frilosité.

Toxicité du cobalt métallique :

Alors que le cobalt alimentaire n'a pas de dangerosité notable dans les limites de sa concentration naturelle alimentaire, l'adjonction de sels de cobalt aux aliments peut être nocive. Chez les gros buveurs de bière, dans les années soixante³⁰, on a découvert une intoxication par le cobalt qui était ajouté à la bière pour en améliorer le panache. Cela leur provoquait une pathologie du cœur (cardiomyopathie)³¹. Ces personnes étaient d'autant plus gravement atteintes qu'elles avaient en outre des carences en acides aminés soufrés (comme la méthionine ou la cystéine)³². Les personnes à risque d'intoxication orale ou aérienne par le cobalt, comme par d'autres métaux, devraient avoir un apport complémentaire en acides aminés soufrés³³. Le cobalt métallique inhalé est un puissant cancérigène. L'animal exposé aux vapeurs de cobalt développe le cancer des poumons ou du nez³⁴.

Indications :

Le cobalt est indiqué dans tous les troubles nerveux réflexes, notamment intestinaux et artériels ; il est souvent recommandé dans les cas de colite spasmodique, d'aérophagie, d'hémorroïdes, de spasmes artériels, de syndrome de Raynaud, ainsi que dans toutes les dystonies nerveuses avec migraine, troubles des règles chez la femme, avec angoisse, nervosité et palpitations.

Besoins :

Valeurs obligatoires pour les compléments alimentaires en Europe

³⁰ Editorial *The mystery of the Quebec Beer-Drinkers Cardiomyopathy*. *Can. Med. Assoc J* 1967, Oct 7: 97(15): 930

³¹ Morin Y, Tetu A, Mercier G. *Cobalt cardiomyopathy : clinical aspects*. *Br. Heart J.* 1971;33 : Suppl:175-8

³² Rona G, Chappel CI. *Pathogenesis and pathology of cobalt cardiomyopathy*. *Recent Adv Stud Cardiac Struct Metab.* 1973;2:407-22

³³ Voir l'article soufre

³⁴ Simonsen LO, Harbak H, Bennekou P. *Cobalt metabolism and toxicology--a brief update.* ; *Sci Total Environ.* 2012-08-15; 432:210-5.

AJR (apports journaliers recommandés dans les compléments)

DJM (dose journalière maximale à ne pas dépasser)

VR (valeur recommandée englobant l'alimentation)

Sels minéraux et oligo-éléments	AJR	DJM	VR
COBALT		-	60 µg

Les besoins recommandés, bien que non établis définitivement, sont en principe de :

Chez le nourrisson	8 µg par jour
Chez l'enfant	15 µg par jour
Après 10 ans	30 µg par jour
Chez l'adulte	60 µg par jour
Chez la femme enceinte ou qui allaite	60 µg par jour

Sources alimentaires :

Les sources alimentaires du cobalt sont le foie, les jaunes d'œufs, les pommes, les poires, les choux de Bruxelles, les haricots verts, les lentilles, les fruits secs, les produits laitiers.

Homéopathie :

De faibles dilutions devraient permettre d'augmenter l'absorption et l'action de l'élément, tandis que de fortes dilutions favorisent son élimination.

Cobaltum 4CH : est indiqué dans les anémies.

Cobaltum 15CH : est indiqué dans les allergies au cobalt, les engourdissements des extrémités.

ZINC (Zn)

Le zinc est l'un des oligo-éléments les plus importants. L'organisme contient entre 2 et 3 g de zinc, situés en particulier dans les globules rouges, les glandes endocrines, la peau et les phanères. L'intérêt du zinc fut prouvé à la fin du siècle dernier, lorsqu'il fut établi qu'il était indispensable à la croissance d'une variété de moisissure.

Rôle :

Le zinc intervient dans la fabrication des protéines de l'organisme, l'activation des hormones, l'immunité, et dans les complexes appelées métallo-enzymes.

Hormones : Le zinc est nécessaire pour les hormones de l'hypophyse, de la thyroïde, des glandes sexuelles, du pancréas et du thymus. Lorsqu'il existe une carence en zinc, il peut y avoir des signes ressemblant à de l'hypothyroïdie, tout simplement parce qu'il y a une baisse des protéines de transport des hormones thyroïdiennes, ce qui crée une sorte d'hypothyroïdie périphérique où tous les signes d'hypothyroïdie sont présents : lassitude, peau sèche, hypersomnie, difficultés à se concentrer, manque de tonus intellectuel, chute des cheveux. Tout ceci fait croire à une maladie de la thyroïde, alors qu'il ne s'agit que d'une carence en zinc qui peut être améliorée par cet oligo-élément. Le zinc intervient au niveau de l'hypophyse pour favoriser le stockage de l'hormone de croissance, et il joue donc un rôle essentiel pendant la croissance depuis l'enfance jusqu'à l'adolescence¹⁵⁸.

Immunité : Le zinc est indispensable au bon fonctionnement immunitaire. Au niveau du thymus, il est cofacteur de l'hormone

¹⁵⁸ Miletta MC, Schöni MH, Kernland K, Mullis PE, Petkovic V. The Role of Zinc Dynamics in Growth Hormone Secretion. *Horm Res Paediatr.* 2013 Nov 26.

thymuline qui régule la production des lymphocytes. Au niveau du sang il favorise l'activité des globules blancs. C'est à la fois la fonction d'attraction des macrophages et l'action des lymphocytes qui sont stimulées par le zinc. Les macrophages sont les globules blancs "éboueurs" du sang, chargés de détruire les germes et les cellules anormales. L'action du zinc dans les maladies auto-immunes n'est cependant pas encore bien élucidée, mais il semblerait qu'il favorise la régulation des lymphocytes qui sécrètent les anticorps, alors que le cuivre les augmente.

Immunité et aluminium : L'aluminium réduit l'immunité. Pourtant il est encore présent dans certains vaccins, ce qui est un paradoxe. Le mécanisme de son immunotoxicité est aujourd'hui encore inconnu. Diverses études parues dans la littérature internationale ont montré que l'aluminium diminuerait le fer et le zinc dans la rate¹⁵⁹.

Métallo-enzymes : Le rôle du zinc s'explique tout d'abord par l'action des métallo-enzymes, qui sont des enzymes dans lesquelles le zinc sert de support pour stabiliser les réactions métaboliques. Cet oligo-élément attire l'énergie nécessaire à ces réactions.

Parmi les enzymes concernées, citons celles chargées de prévenir l'oxydation cellulaire, celles qui ont pour fonction le transfert de l'énergie métabolique, celles chargées de la fabrication de l'ADN, de la fixation de l'oxygène dans les globules rouges, etc. Il y a au total près de 300 enzymes différentes concernées par le zinc¹⁶⁰. Ces enzymes ne peuvent agir qu'en présence de zinc, et leur activité décroît proportionnellement aux carences en zinc. On estime également que 3% du génome humain servant à coder la fabrication des protéines dépend du zinc.

¹⁵⁹ Zhu Y, Li Y, Miao L, Wang Y, Liu Y, Yan X, Cui X, Li H. Immunotoxicity of aluminum. *Chemosphere*. 2013 Nov 25. pii: S0045-6535(13)01486-0.

¹⁶⁰ Vallee BL, Auld DS. Cocatalytic zinc motifs in enzyme catalysis. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1993 Apr 1;90(7):2715-8.

CUIVRE

*Sources principales de **CUIVRE** exprimées en % pour 100g d'aliment, et par rapport à la valeur recommandée définie ici à 1,8 mg par jour.*

Légumineuses	Fruits et baies
190 % pois cassés 44 % haricots, pois de Lima 38 % pois jaunes 36 % lentilles 21 % petits pois, pois chiches 6 % soja	100 % cynorhodon 44 % abricots 22 % pruneaux 20 % citrons, figues sèches 14 % airelles 11 % avocats 8 % mûres, bananes, fraises, framboises, myrtilles, cassis, coings, abricots
Viandes - Œufs – Laitages	Fruits secs
300 % foie 98 % poule, oie 25 % canard 23 % mouton 14 % veau 13 % œufs 9 % agneau 65 % emmenthal 43 % édam 20 % parmesan	200 % noix de cajou 166 % noix de coco 155 % graines de tournesol 73 % noix du Brésil 71 % noisettes 48 % amandes, noix 30 % cacahuètes 22 % lait de coco 12 % châtaignes
Légumes verts	Céréales complètes
28 % persil 17 % artichauts 14 % ail	60 % germe de blé 47 % millet 39 % sarrasin, blé

ZINC

Sources principales de ZINC exprimées en % pour 100g d'aliment et par rapport à la valeur recommandée définie ici à 15 milligrammes.	
Légumineuses	Fruits et baies
37 % haricots mungo 33 % farine de soja, graines de tournesol, lentilles 30 % fèves 25 % pois jaunes 18 % haricots secs 8 % pois chiches 6 % soja 5 % petits pois	6 % cynorhodon 3 % abricots secs, dattes 2 % pamplemousses, ananas, bananes, figues, cerises, groseilles, cassis, airelles, poires, pommes
Viandes - Poissons - Œufs	Fruits secs
100 % foie de veau 50 % foie de mouton 25 % jaunes d'œufs 20 % agneau, bœuf, mouton, veau, foie de volaille 13 % viande de dinde 8 % œufs 6 % viande de porc 5 % viande de volaille	33 % noix de cajou 26 % noix du Brésil 20 % cacahuètes 18 % noix 13 % noisettes, amandes 10 % massepain 3 % noix de coco
Légumes verts	Céréales complètes
8 % raifort, oignons 6 % persil, ail, pissenlits 5 % panais, choux de Bruxelles	130 % germes de seigle 80 % germes de blé, son de blé 30 % avoine 26 % blé