

CHLORURE ET AUTRES FORMES DE MAGNESIUM

Remarque : texte surligné en jaune = à retenir

C'est au professeur Delbet (professeur de médecine et chirurgien des hôpitaux) que l'on doit la découverte des propriétés curatives et préventives du chlorure de magnésium.

Lors de la première guerre mondiale, il est mobilisé comme chirurgien et envoyé au front.

Les infections des blessures étaient une cause importante de mortalité chez les soldats et Delbet effectua des recherches. Il aboutit à la conclusion qu'il était bénéfique de stimuler les défenses immunitaires



pour que l'organisme soit en mesure de lutter lui-même contre les germes pathogènes et ainsi d'éviter des surinfections. Il testa alors nombre de substances, y compris l'eau de mer. En faisant des essais avec le chlorure de magnésium, il obtint des résultats qu'il qualifie lui-même d'extraordinaires. in vitro, le chlorure de magnésium augmentait de 75% la phagocytose (capacité de certains globules blancs à digérer les micro-organismes nuisibles) par rapport au chlorure de sodium (NaCl) à 8‰, déjà plus efficace que beaucoup d'autres substances qu'il avait étudiées.

Il est évident que, près d'un siècle plus tard, il existe des antiseptiques et des traitements (antibiotiques notamment) plus performants que ce dont disposait à l'époque.

Toutefois, on constate que de nombreuses bactéries deviennent de plus en plus résistantes et l'on recommande de ne recourir aux antibiotiques que s'ils sont indispensables.

Le magnésium est un oligoélément primordial indispensable à la synthèse des protéines et des acides nucléiques (fabrication des cellules) ainsi qu'au bon fonctionnement du métabolisme.

L'alimentation actuelle en contient beaucoup moins qu'autrefois, du fait du raffinage des céréales et de l'utilisation massive de conservateurs dans l'industrie agro-alimentaire.

Le sel est en principe riche en magnésium, mais le raffinage lui en retire une grande quantité.

C'est aussi le cas pour les céréales transformées en raison de l'affinage des farines.

En outre, en ce qui concerne l'alimentation des herbivores, les traitements chimiques des sols (qui contaminent aussi les prés et les nappes phréatiques) ont un impact sur le taux de nutriments et d'oligo-éléments des herbages.

PROPRIETES BIOCHIMIQUES DU MAGNESIUM

METABOLISME ENERGETIQUE

Le magnésium intervient dans le métabolisme énergétique.

Il participe à tous les grands métabolismes consommateurs ou producteurs d'énergie : glucidiques, lipidiques, protidiques.

Il participe à la synthèse de l'ATP¹, le principal combustible cellulaire. Le magnésium intracellulaire joue un rôle majeur dans le transfert, le stockage et l'utilisation de l'énergie à travers la formation de Mg-ATP², qui active des enzymes qui hydrolysent l'ATP. Il réagit facilement avec les groupements phosphatés, ce qui signifie qu'il interagit avec toute molécule biologique possédant ces groupements. Les nucléotides contiennent des groupements phosphatés formés de liaisons (phosphoriques anhydres) riches en énergie; l'hydrolyse de ces liaisons libère une quantité importante d'énergie utilisée pour la synthèse d'autres composés ou libérés sous forme de chaleur.

Lors de cette hydrolyse, le magnésium polarise le groupement phosphaté libéré et facilite ainsi son transfert vers une autre molécule.

D'autre part, le magnésium permet le stockage de l'énergie au niveau de la mitochondrie.

ADN-ARN

Le magnésium contribue à la polymérisation des acides nucléiques : l'ARN (acide ribonucléique) et l'ADN (acide désoxyribonucléique). Il permet la synthèse de l'ADN, sa stabilisation mais aussi sa dégradation et facilite la liaison des ribosomes à l'ARN.

TRANSMISSION NEURO-MUSCULAIRE

Le magnésium intervient dans la transmission neuromusculaire en régulant le taux de calcium, dont il est l'antagoniste physiologique. Par conséquent, tous les mécanismes physiologiques impliquant du calcium peuvent être :

- freinés ou inhibés par une augmentation du taux de magnésium du milieu
- stimulés par une diminution de ce taux.

On peut citer notamment les contractions musculaires, en particulier celles qui font intervenir le calcium extracellulaire (muscles lisses et muscle strié cardiaque). Ainsi, le magnésium est capable de diminuer l'excitabilité neuronale et la transmission neuromusculaire en régulant le flux de calcium à travers la membrane cellulaire.

TRANSFERT D'ELECTROLYTES

Le magnésium régule le transfert d'autres électrolytes à travers la membrane cellulaire.

Il stimule par exemple la pompe sodium/potassium ou Na⁺-K⁺ ATPase (protéine transmembranaire dont l'activité enzymatique utilise l'énergie issue de la dégradation de l'ATP pour transporter des ions potassium et sodium contre leur gradient de concentration).

Les variations extracellulaires et intracellulaires du magnésium influent sur l'excitabilité cellulaire qui régit le tonus vasculaire, la vasomotricité, l'activité cardiaque, l'activité cardiaque et l'activité nerveuse.

REPARTITION

Chez l'humain (mais on peut partir de l'idée que ce n'est pas fondamentalement différente chez la plupart des mammifères) :

- 99% du magnésium se trouve sous forme intracellulaire (dans la cellule) :
- 55% à 60 % dans les tissus osseux
- environ 25% dans le tissu musculaire

¹ ATP (adénosine triphosphate): elle fournit l'énergie nécessaire aux réactions chimiques du métabolisme, à la locomotion, à la division cellulaire, ou encore au transport actif d'espèces chimiques à travers les membranes biologiques

².

- le reste dans les organes (foie, cœur, cerveau...).

Il n'y a qu'1% de magnésium sous forme extracellulaire (en dehors de la cellule).

Par conséquent, le taux plasmatique de magnésium ne reflète qu'imparfaitement l'état des réserves en magnésium et n'est donc pas un indicateur fiable pour déterminer s'il y a une carence en magnésium.

ABSORPTION INTESTINALE

Les sécrétions digestives (salive, sucs gastrique, suc pancréatique, sécrétions du jéjunum) sont riches en magnésium.

Ce dernier est principalement absorbé dans l'intestin grêle, 5% seulement étant absorbés dans le côlon. L'iléum et le jéjunum ont un pouvoir d'absorption 10 fois plus important que le côlon.

Il est important de savoir que certains nutriments peuvent momentanément diminuer l'absorption du magnésium (jusqu'à 60%). C'est le cas pour :

- les fibres solubles (type gomme de guar, pectine)
- les phytates (céréales complètes, légumineuses...)
- le phosphore et des oxalates (épinards, rhubarbe...).

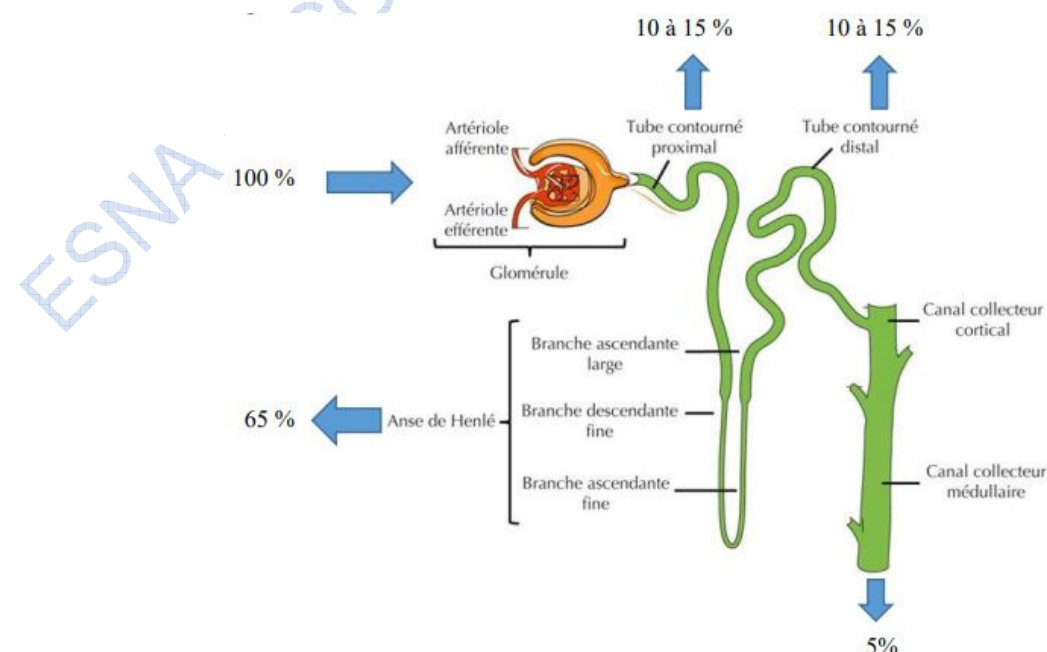
Par ailleurs, certains médicaments diminuent l'absorption du magnésium ou augmentent son excrétion par les reins, notamment :

- les diurétiques
- les aminosides (certains antibiotiques)
- l'amphotéricine b (et certains autres antifongiques)
- la cisplatine (et certains autres traitements anti-cancéreux).

Relevons que la pyridoxine (vitamine B6) et le cholécalférol (vitamine D) favorisent l'absorption du Mg.

EXCRETION RENALE

Le rein joue un rôle essentiel : 2400 mg de magnésium sont filtrés par 24h, dont seulement 120 mg sont excrétés dans les urines.



Deux mécanismes interviennent au niveau du rein : la filtration glomérulaire et la réabsorption tubulaire.

Face à une carence en magnésium, le rein diminue la fraction excrétée et augmente la réabsorption tubulaire.

Facteurs diminuant l'excrétion	Facteurs augmentant l'excrétion
Hypomagnésémie	Hypermagnésémie
Hypocalcémie	Hypercalcémie
Diminution du volume extracellulaire	Hypophosphatémie
Alcalose	Hypokaliémie
Parahormone et Calcitonine	Expansion du volume extracellulaire
Insuline et Glucagon	Acidose
Diurétiques épargneurs de potassium	Hormone antidiurétique
	Hormones thyroïdiennes
	Glucocorticoïdes et Minéralocorticoïdes
	Catécholamines
	Vitamine D (à faibles doses)
	Alcool et Glucides
	Diurétiques osmotiques et Diurétiques du tube contourné distal (thiazides)
	Cisplatine
	Aminosides
	Ciclosporine

PRINCIPAUX ROLES PHYSIOLOGIQUES

SYSTEME CARDIOVASCULAIRE

Le magnésium est un facteur protecteur contre les maladies cardiovasculaires, notamment par son effet anticalcique.

Une élévation de la concentration en magnésium inhibe les sorties du calcium. Le magnésium entre aussi en compétition avec le calcium au niveau des protéines intracellulaires, participant aux mécanismes contractiles. Il peut ainsi bloquer l'influx de calcium en se fixant sur les charges négatives du canal calcique.

De plus, comme il active la pompe sodium-potassium, il induit indirectement une diminution de la teneur intracellulaire en calcium et donc l'intensité de la contraction musculaire.

Par conséquent, tout important déficit en magnésium joue un rôle dans la survenue de nombreuses pathologies cardiovasculaires.

Au niveau des vaisseaux, le magnésium a une action vasodilatatrice. Il a été démontré qu'in vitro, une élévation du magnésium extracellulaire s'oppose aux effets des agents vasoconstricteurs et potentialise les actions des vasodilatateurs.

Au niveau du sang, une faible concentration en magnésium extracellulaire augmente l'agrégation plaquettaire : par conséquent, une carence en magnésium peut augmenter le risque de thrombose.

Une forte concentration en magnésium a un effet inverse ; elle diminue l'agrégation plaquettaire (effet similaire à celui de l'aspirine). **Pour cette raison, l'administration de chlorure de magnésium parallèlement un traitement anticoagulant est à proscrire.**

Un apport en chlorure de magnésium a un effet bénéfique sur :

- diverses douleurs (articulaires, musculaires, certaines céphalées)
- de nombreuses infections (il contient de la properdine qui a un effet bactéricide)
- certains troubles liés au vieillissement
- les défenses immunitaires (active le pouvoir phagocytaire des leucocytes)
- (hypothèse à vérifier) Il pourrait influencer préventivement sur les cancers : on a constaté que, dans les régions où la terre est pauvre en magnésium, le taux de cancers est plus important
- l'anxiété

SYSTÈME ENDOCRINIEN

Si le calcium intervient dans les mécanismes de stimulation / sécrétion de nombreuses hormones, le magnésium a une action anticalcique.

Ainsi, une augmentation du taux plasmatique de magnésium peut inhiber la libération de ces hormones et inversement. Par conséquent, des variations en magnésium extracellulaire peuvent modifier la sécrétion de catécholamines, d'acétylcholine, d'insuline, d'histamine et de sérotonine. Un taux trop bas de magnésium induit une inhibition de la synthèse des hormones thyroïdiennes, et notamment de la thyroxine (notamment en freinant la captation de l'iode)

Quant à l'insuline, elle augmente la pénétration du magnésium dans la cellule et provoque ainsi une baisse du taux plasmatique de magnésium.

SYSTEME NERVEUX

Le magnésium est impliqué dans la régulation de l'activité nerveuse. Le magnésium stabilise également la membrane de la fibre nerveuse qui devient alors moins excitable.

Il augmente aussi l'affinité des agonistes dopaminergiques pour les récepteurs des agonistes α et β adrénergiques (type adrénaline et noradrénaline).

Une augmentation du magnésium extracellulaire réduit l'entrée d'ions sodium et calcium ce qui inhibe l'excitation. Une diminution du magnésium produit l'effet contraire et augmente la sensibilité des récepteurs.

On associe ainsi le déficit en magnésium avec des désordres nerveux tels que l'hyperexcitabilité, l'anxiété, les convulsions... Il a été démontré (chez l'homme), qu'une baisse du magnésium dans le liquide céphalorachidien et le cerveau peut notamment se manifester par des crises évoquant une épilepsie.

SYSTEME IMMUNITAIRE

Le rôle du magnésium dans l'immunité a été démontrée chez l'animal.

Dans les années 1930, les chercheurs ont constaté une action protectrice des sels de magnésium dans les réactions allergiques et qu'ils pouvaient donc être conseillés dans la prévention des chocs anaphylactiques.

De nos jours, il existe de nombreuses données expérimentales. Chez le rat carencé en magnésium, on observe une diminution des immunoglobulines IgM, IgG, et IgA, qui induit aussi une hypersensibilité aux stress immunitaires.

CARENCE EN MAGNESIUM

Symptômes:

- hyperexcitabilité
- symptômes musculaires (crampes, tremblements, spasmes)
- fatigue
- perte d'appétit
- apathie
- insomnies
- irritabilité
- difficultés de mémorisation et une capacité d'apprentissage réduite
- anxiété
- affaiblissement du système immunitaire

En cas de **carence sévère**, on peut observer :

- picotements ou engourdissements des membres
- augmentation du rythme cardiaque
- contractions musculaires, crampes, spasmes continus
- nausées, parfois vomissements
- changements de comportement
- résistance à l'insuline, qui précède souvent le diabète
- troubles électrolytiques

CAUSES DE CARENCES

- Apport insuffisant dans l'alimentation
- Stress chronique
- Diabète mal contrôlé
- Vomissements ou diarrhée importants
- Certains diurétiques
- Certains antibiotiques (gentamicine, amphotéricine) et cyclosporine (immunosuppresseur).
- Mauvaise absorption intestinale du magnésium causée par une maladie coeliaque ou une chirurgie intestinale, par exemple.
- Prise d'oestrogènes
- Certains médicaments anticancéreux
- Certains immunosuppresseurs (cyclosporine)
- Consommation excessive d'autres suppléments minéraux. Les minéraux interagissent les uns avec les autres et un excès de manganèse ou de potassium, par exemple, peut entraîner une carence en magnésium.

FORMES DE MAGNESIUM

Forme	Teneur en magnésium élémentaire	Biodisponibilité
Citrate de magnésium	16,2 %	Très élevée
Bisglycinate de magnésium	16 %	Très élevée
Aspartate de magnésium	7,5 %	Très élevée
Chlorure de magnésium	12 %	Elevée
Gluconate de magnésium	5,4 %	Elevée
Glycérophosphate de magnésium	12,4 %	Elevée
Lactate de magnésium	12 %	Très élevée
Pidolate de magnésium	8,7 %	Elevée
Carbonate de magnésium	40 %	Faible
Hydroxyde de magnésium	41,5 %	Faible
Oxyde de magnésium	60,3 %	Faible

CHLORURE DE MAGNESIUM

Le chlorure de magnésium se retrouve dans de nombreuses spécialités. Sa biodisponibilité est élevée. Il est souvent utilisé pour prévenir ou traiter des troubles infectieux, mais on manque d'études fiables sur ses propriétés et il peut être laxatif.

Par ailleurs le chlorure est un élément acidifiant et des doses élevées de chlorure de magnésium peuvent théoriquement poser problème en particulier chez les sujets âgés, chez lesquels les systèmes tampons fonctionnent moins bien.

Dans les années 30, un vétérinaire expérimenta sur des bovins, avec des résultats spectaculaires du chlorure de magnésium pour le traitement de maladies telles que les entérites, les mammites post-vêlage et même la fièvre aphteuse.

PREPARATION

Dissoudre **20 grammes de chlorure de magnésium dans un litre d'eau distillée ou déminéralisée** (bouteille en verre). La solution se conserve 3 semaines au réfrigérateur. La quantité nécessaire sera prélevée une heure avant administration de façon à ce que la solution soit à température ambiante.

USAGE EXTERNE

- **Plaies** : un lavage au chlorure de magnésium permet une antiseptie et accélère la cicatrisation des plaies superficielles (pour les plaies profondes, il convient de consulter le vétérinaire car elles nécessitent souvent une suture).
- **Brûlures légères** : appliquer une compresse imbibée de chlorure de magnésium (à laisser en place et réimbiber régulièrement), qui a un effet désinfectant, cicatrisant et apaise rapidement la douleur.
- **Allergies cutanées**, dermatites, piquûres d'insectes : il est probable que le chlorure de magnésium joue un rôle dans les mécanismes modérant l'inflammation et l'allergie. On peut ainsi appliquer 2x/jour du chlorure à l'aide d'une petite éponge sur les zones cutanées atteintes. On peut aussi mélanger du chlorure avec de l'argile pour obtenir un badigeon ou un emplâtre qui présentera les avantages des deux substances.
- **Affections cutanées chroniques** : appliquer le chlorure sur les zones atteintes avec une petite éponge

USAGE INTERNE

Le but de la prise du magnésium est bien sûr son absorption. Pour que le magnésium soit absorbé, il ne faut pas qu'il soit très rapidement évacué dans les selles. Un sel très laxatif est peu absorbé et provoque souvent des inconforts abdominaux et des diarrhées. Par ailleurs, il peut aussi entraîner une malabsorption d'autres nutriments qui passent de façon trop rapide à travers le tube digestif et perturbent la flore intestinale. C'est pourquoi on administre le chlorure de magnésium en cures courtes (3 semaines au plus) avec des pauses thérapeutiques de 2 jours par semaine, en surveillant la consistance des selles. Si des cures plus longues sont nécessaires, on instaurera une pause thérapeutique d'une semaine au moins entre deux cures.

« J'ai prescrit cet oligo-élément (magnésium sous forme de chlorure) dans les affections cutanées canines en complément d'autres traitements phytothérapeutiques ou allopathiques. Je n'ai pas d'expérience pour d'autres indications telles que la maladie de Carré ou la piroplasmose... »

En dermatologie, je le prescrivais chez le chien de taille moyenne à raison d'un verre à eau (125 ml) de la solution dosée à 20 g/litre d'eau, 2 fois /jour, si possible en dehors des repas. Pour les affections cutanées chroniques, je le prescrivais souvent 8 jours par mois .

Attention ! Si l'animal paraît très fatigué après la prise du produit, c'est qu'il y a un surdosage probable ou une insuffisance rénale latente! (Dr. S. Arnaud)

Remise en forme ou prévention du stress (notamment chiens de travail, d'assistance, de berger...)

Cures d'une à deux semaines avant une période d'activité intense, une intervention chirurgicale, en cas de fatigue chronique, en période de convalescence...

Posologie (moyennes établies en fonction des diverses posologies préconisées dans les ouvrages consultés)

Chats : 3-4 ml, selon le poids corporel, en 2 prises

Chiens : 5 ml / 10 kg par jour, en 2 prises

Diviser la dose par deux en cas de diarrhée (le chlorure a un effet laxatif)

Maladies infectieuses, affections cutanées chroniques

Cures de 2-3 semaines à raison de 5 jours par semaine.

Posologies : (moyenne) Selon le principe de précaution et pour s'assurer de la bonne tolérance, on administre des doses progressives en commençant par 2 ml chez le chat et le chien de petite race et par 5 ml chez le chien de moyenne et grande race.

Chats adultes: 6-8 ml par jour en 2 prises

Chatons : 2-4 ml/jour en 2 prises

Chiens de taille moyenne : 15 à 20 ml par jour en 2 prises

Cheval : 3-5 dl/jour

Diviser la dose par deux en cas de diarrhée. Si elle persiste, ne donner qu'un tiers de la dose préconisée.

En cas de maladie infectieuse aiguë, certains auteurs et vétérinaires préconisent une dose de 2-3 verres (soit 240 à 360 ml/10kg de poids corporel) en 5-6 prises le premier jour de façon à provoquer une diarrhée qui évacuera les toxines, puis ½ verre (soit 60 ml) en 2 prises durant 3 jours. Cela signifie qu'on devrait en administrer près d'1 litre, voire davantage à un chien de 40 kg... Etant donné les risques que comportent de telles quantités, mieux vaut laisser la responsabilité de ce traitement de choc et de ses effets aux vétérinaires.

Nous préconisons plutôt, pour cette indication, les mêmes doses que dans le paragraphe précédent associées à de l'argent colloïdal à 15 ppm, qui est un très bon anti-infectieux et ne provoque pas de diarrhée.

Complément aux traitements anti-cancéreux

Plusieurs auteurs préconisent l'utilisation du chlorure de magnésium par voie interne dans le cadre des traitements de diverses tumeurs : tumeurs mammaires, fibrosarcome félin, lymphomes...

Ses propriétés dans ce contexte ne sont pas clairement démontrées, mais son faible coût et son innocuité permettent d'envisager de l'associer aux autres traitements en cures de 21 jours par mois (avec l'accord du vétérinaire), à doses progressives (arrêt ou diminution de moitié en cas de diarrhée pour ne pas affaiblir l'animal)

Contre-indications

Pathologie cardiaque

Insuffisance rénale

Traitement anticoagulant

Hypertension

Anémie : demander l'accord du vétérinaire

Administration d'oligo-éléments contenant du magnésium

CITRATE DE MAGNESIUM

Le citrate de magnésium présente une excellente biodisponibilité. L'acide citrique, un acide organique de faible poids moléculaire, favorise l'absorption du magnésium en augmentant sa solubilité. Le citrate de magnésium est une **forme bien tolérée** (à dose élevée, léger effet laxatif).

GLYCINATE ET BISGLYCINATE DE MAGNESIUM

Le bisglycinate est une forme dans laquelle le magnésium est lié à la glycine, un acide aminé (forme chélatée). La **biodisponibilité** de ces formes chélatées est **excellente**, proche de celle

des sels organiques, sans toutefois la dépasser et ce magnésium ne semble pas avoir d'inconvénients.

ASPARTATE DE MAGNESIUM

C'est le sel le plus utilisé en Allemagne, mais il devrait tout simplement être interdit. C'est, comme le glutamate, un **neuro-excitateur** qui provoque des états d'agitation cérébrale et parfois de l'épilepsie. Il peut donc se révéler très dangereux pour les cellules nerveuses.

GLYCEROPHOSPHATE DE MAGNESIUM

Le glycérophosphate est un sel soluble dans les graisses (il faut donc le donner avec un aliment gras), très bien absorbé et peu laxatif. Son inconvénient est que le phosphate de ce sel de magnésium vient s'ajouter au phosphore alimentaire et, en excès, il est soupçonné de favoriser certaines maladies métaboliques, notamment lorsque la fonction rénale n'est pas optimale. **À éviter en cas de troubles rénaux !**

LACTATE DE MAGNESIUM

Le sel de magnésium le plus vendu en France est un lactate, c'est-à-dire de l'acide lactique, la molécule dérivée du métabolisme énergétique qui s'accumule lors de la fatigue musculaire et donne les courbatures. Mais cette molécule est un des **déclencheurs d'anxiété** les plus utilisés par les chercheurs pour provoquer cet état chez l'animal !

OXYDE ET HYDROXYDE DE MAGNESIUM

L'oxyde de magnésium est l'un des sels les moins chers du marché, avec une teneur en magnésium élément assez élevée, mais une **biodisponibilité très basse** (peu de magnésium absorbé à chaque prise). Il est nécessaire de fractionner les doses : pas plus de 50 mg par prise car au-delà, le magnésium est encore moins bien absorbé, sans compter le risque d'effet laxatif. Ces remarques s'appliquent aussi à l'hydroxyde de magnésium.

MAGNESIUM MARIN

C'est un mélange de sels inorganiques, avec des teneurs variables en oxyde, hydroxyde, chlorure et sulfate, et donc des teneurs plutôt bonnes en magnésium élément, mais une **biodisponibilité modeste à faible**, avec les inconvénients des sels inorganiques, **très laxatifs au-dessus d'un certain seuil**.