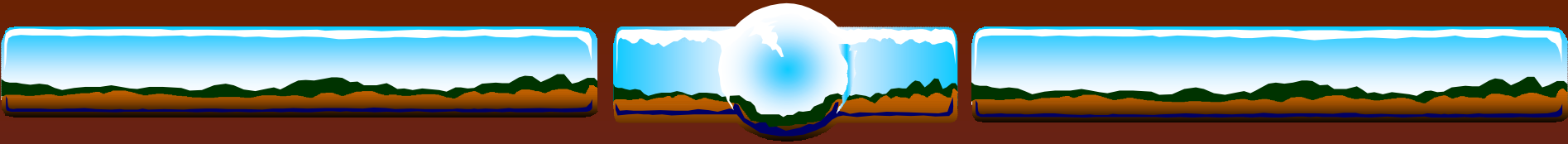


LE MAL DES MONTAGNES

ou

MAUVAISE ADAPTATION à
l'HYPOXIE d'ALTITUDE



Avertissement :

S'agissant d'explications destinées à un large public, elles comportent des imprécisions scientifiques et des simplifications volontaires.

De même les conseils s'adressent à une population générale de sujets actifs et en bonne santé et ne tiennent pas compte des habitudes de chacun et encore moins des états pathologiques (maladies) des uns et des autres. N'hésitez pas à parler de vos habitudes alimentaires et activités sportives à votre médecin traitant.

Je suis à votre disposition pour vous fournir des compléments d'information ou références bibliographiques sur les sujets qui vous intéressent.

J.D. WAGNER

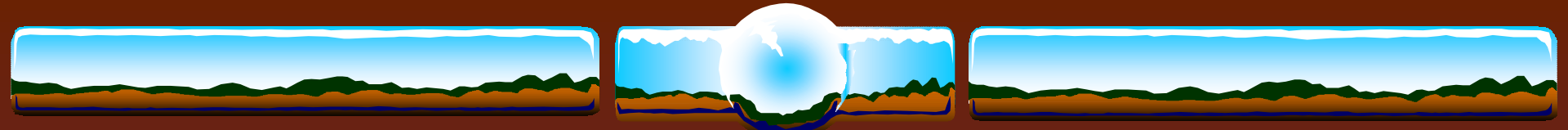


Pour commencer, quelques idées fausses :

« *L'air pur des montagnes* » : OUI

« *On va s'oxygéner en montagne* »: NON

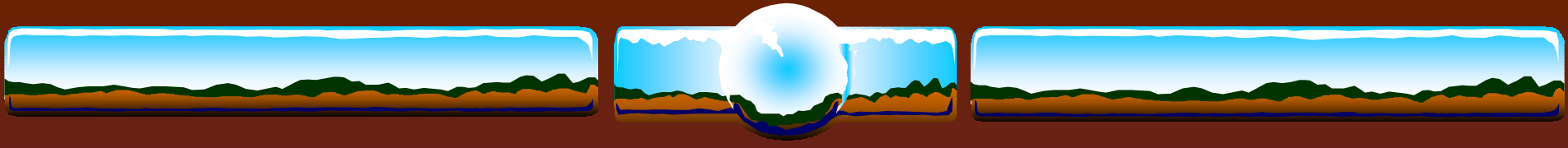
Il ne faut pas confondre pollution et nombre de molécules d'oxygène (il y a plus d'oxygène dans l'air de la place de la Concorde que dans une station de sport d'hiver)



« *Ce sujet ne me concerne pas, je n'envisage pas de trekking au Népal* » ➡ **FAUX**

La haute altitude commence officiellement à 3500m mais
15% des sujets en souffrent dès 2000m
et 60% en souffrent à 4000m

La méconnaissance de cette maladie liée à l'environnement
et des conseils de prévention font que encore trop de
séjours en altitude deviennent des épreuves inutilement
douloureuses , fatigantes et parfois dangereuses.



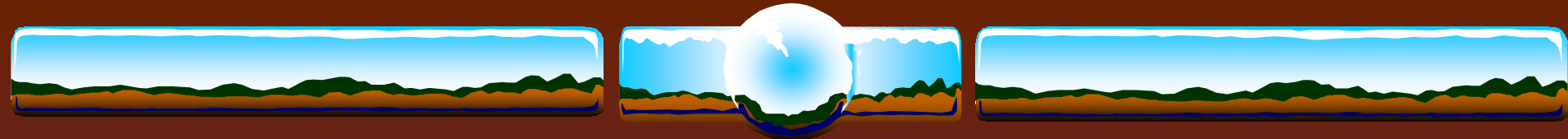
« *Alors, je risque un mal des montagnes en prenant le téléphérique de l'Aiguille du Midi ?* » (3800m)

NON

« *Et si je passe la nuit aux Cosmiques? »* (3600m)

OUI

Les symptômes apparaissent après 4 – 8 h chez des sujets non acclimatés à l'altitude.

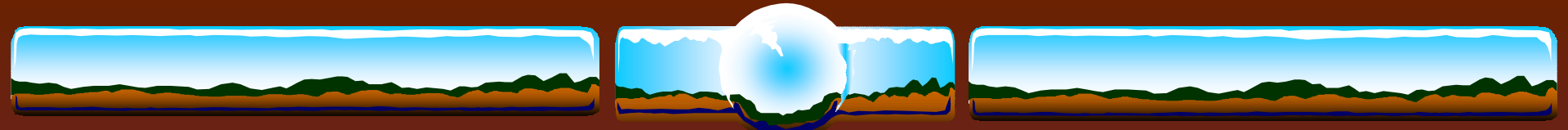


«C'est une fatalité, c'est chaque fois la même chose!»

➡ Il existe incontestablement des sensibilités individuelles qu'il convient de connaître et de signaler mais l'adaptation et la prévention est pratiquement toujours possible.

Ce qui manque c'est la reconnaissance des faits et surtout ... le TEMPS

En espérant qu'après les explications qui vont suivre vous soyez plus nombreux à profiter des montagnes sans être malade d'elles!



Classification :

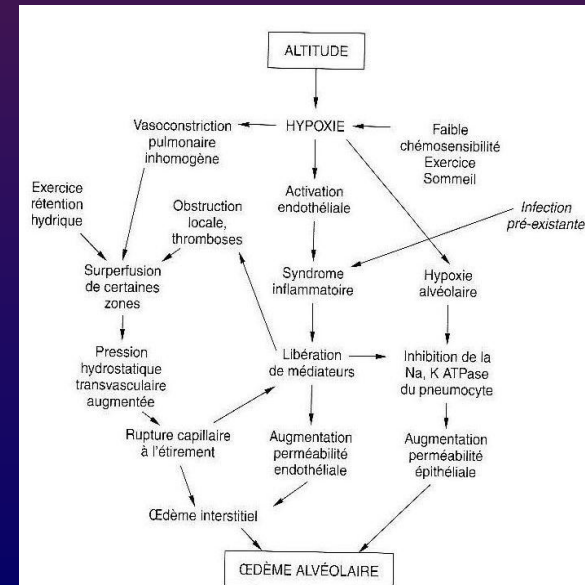
- ❖ Le **MAM** : mal aigu des montagnes bénin
- ❖ L' **OLHA** : œdème localisé de haute altitude
- ❖ L' **OPHA** : œdème pulmonaire de haute altitude
- ❖ L' **OCHA** : œdème cérébral de haute altitude

Les 2 premiers sont bénins mais peuvent annoncer les 2 suivants qui sont mortels 1 fois sur 2 et constituent la cause principale de décès en trekking et expédition .

En fait il s'agirait de stades ou de localisations différents de la même maladie.

Les mécanismes

- ❖ Le facteur causal : **l'hypoxie** = manque d'oxygène. Lié à la raréfaction de l'atmosphère proportionnelle à l'altitude.
- ❖ L'organisme va essayer de s'adapter au mieux en déclenchant des réponses multiples et extrêmement complexes.
- ❖ La mise en œuvre de ces mesures est progressive, lente et incompressible.
- ❖ Pendant cette période de mauvaise adaptation vont apparaître des cascades d'effets secondaires nuisibles qui peuvent se résumer par une atteinte de la paroi des vaisseaux sanguins et un dérèglement de la répartition des masses d'eau dans l'organisme avec apparition de surcharge dans certains secteurs ou œdème .

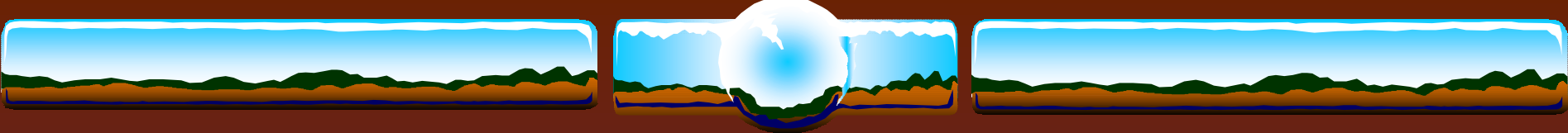




Le MAM: les symptômes et le score de gravité

❖ Mal de tête (95%) volontiers à l'arrêt de l'effort et la nuit ❖ Insomnie (70%) ❖ Nausées, inappétence (30%) ❖ Sensations vertigineuses, « tête légère »	}	1 POINT
❖ Mal de tête résistant au traitement ❖ Vomissements	}	2 POINTS
❖ Essoufflement au repos ❖ Fatigue anormale ou trop intense ❖ Diminution du débit des urines	}	3 POINTS

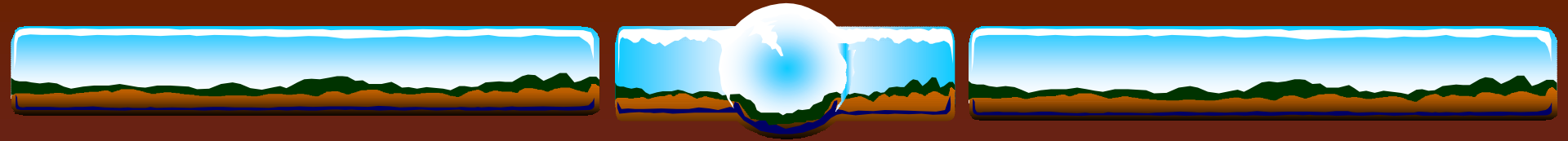
1 - 3 = MAM léger , 4 - 6 = MAM modéré , > 6 = MAM sévère



L'OLHA: une forme particulière

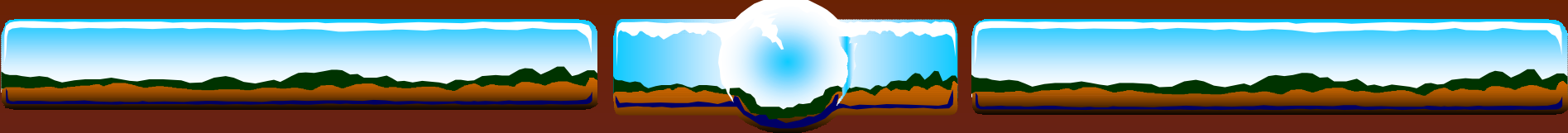
- ❖ Touchant particulièrement les femmes ,l'œdème localisé de haute altitude s'apparente à un MAM, il peut être associé à d'autres symptômes et on le compte volontiers pour 1 POINT dans les scores de gravité.
- ❖ Localisation: face (bouffissure matinale), poignets, chevilles





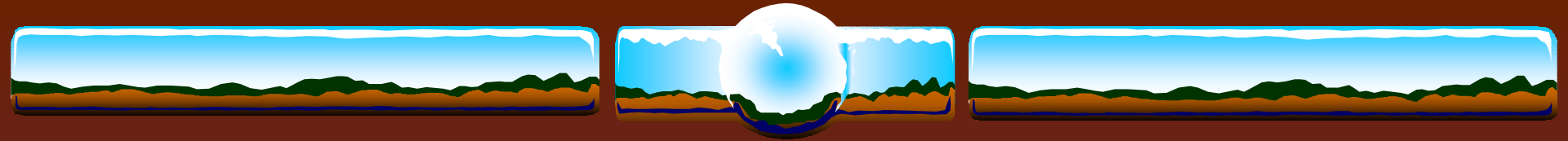
Le MAM : évaluation du score

- ❖ Ce score (Hackett) peut être évalué par un non médecin
- ❖ Les problèmes sont liés au recueil des données:
L'auto évaluation est faussée: les malaises liés à l'altitude sont souvent niés ou cachés, pris pour un aveu de faiblesse, mis sur le compte du soleil ou du froid, mauvaise nourriture, manque d'entraînement ou de confort....
Il convient de désigner 1 ou 2 observateurs chargés d'évaluer périodiquement les membres du groupe ...et ce n'est pas facile s'ils sont eux même malades !
- ❖ Règle de base: **TOUT** malaise ou symptôme en altitude doit à priori être considéré comme un défaut d'adaptation.



MAM: circonstances de survenue et facteurs favorisants

- ❖ La vitesse de montée est le facteur déterminant dans la survenue du MAM: Si au delà de 2500 à 3000m la différence d'altitude entre 2 nuits consécutives est $>$ à 300 –500 m le risque de MAM est de 70%
- ❖ Le MAM survient 4 - 8 heures après l'arrivée à l'altitude causale
- ❖ L'exercice musculaire intense au début du séjour en altitude favorise nettement la survenue d'un MAM
- ❖ Les femmes sont autant touchées que les hommes
- ❖ La prévalence du MAM est plus élevée chez les 18-25 ans qu'au delà.
- ❖ Le niveau d'entraînement physique n'est pas un facteur déterminant Les alpinistes chevronnés et de haut niveau peuvent être touchés.
- ❖ Les obèses sont plus sensibles



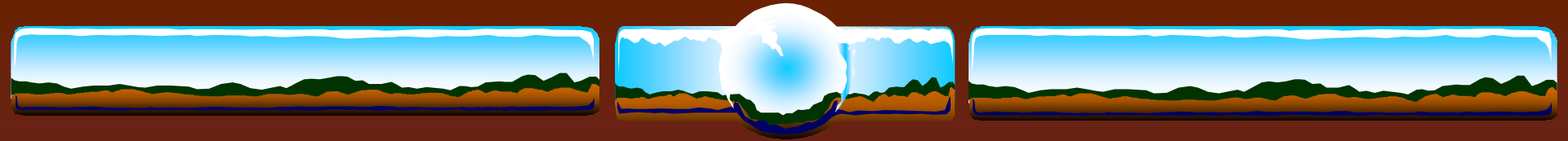
MAM: Conduite à tenir en fonction du score

❖ MAM Léger (1-3):

- ❖ Antalgiques simples : Paracétamol 3-4 gr/j (ou aspirine)
- ❖ Le malade peut repartir s'il va mieux le lendemain mais en modérant son allure .. À surveiller

❖ MAM Modéré (4-6):

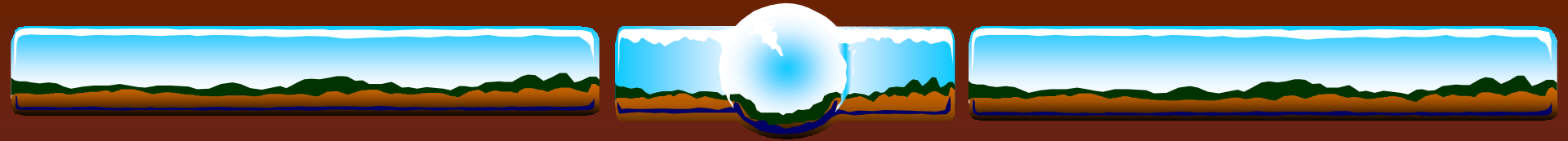
- ❖ Repos à la même altitude + antalgiques jusqu'à l'amélioration des symptômes. L'arrêt de la progression est parfois difficile à obtenir autant de la part des malades que du groupe; l'expérience des responsables est ici cruciale pour éviter une complication grave ultérieure.



MAM: Conduite à tenir en fonction du score

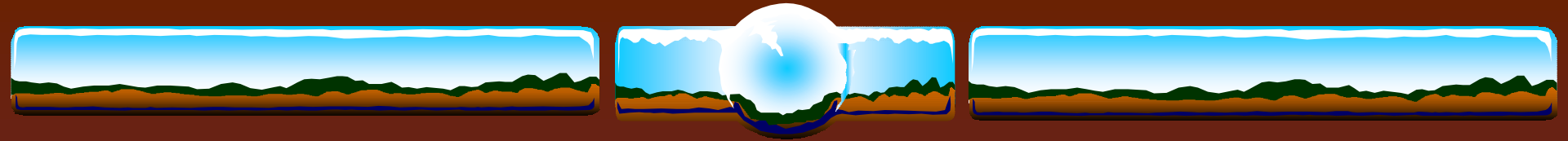
❖ MAM sévère (> 6):

- ❖ Descente immédiate (500m peuvent suffire)
- ❖ Si c'est techniquement difficile ou que le malade en est incapable il faut faire une séance de recompression (1heure) en caisson hyperbare portable et tenter la descente ensuite.
- ❖ La remontée en altitude ne pourra se faire qu'après disparition complète des symptômes en sachant qu'à ce stade les rechutes sont fréquentes et que le moindre nouveau signe de MAM impose l'arrêt définitif de la progression... Surveillance +++



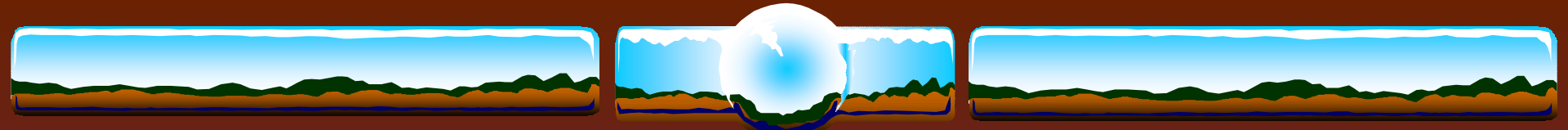
L'OPHA: œdème pulmonaire de haute altitude

- ❖ Forme typique: dans les 3 jours suivant une arrivée rapide à 4000-5000m
 - ❖ Insuffisance respiratoire aiguë survenant la nuit, à la suite d'un exercice intense en altitude, chez un sujet jeune indemne de toute maladie cardio -pulmonaire préexistante: essoufflement intense et bruyant au repos avec toux d'abord sèche puis humide (crachats de mousse rosée); aspect bleu « quetsche » de la peau. Fièvre souvent associée et trompeuse.
- ❖ Sans traitement adéquat l'OPHA est mortel dans 50% des cas; même traité il y a encore 11% de décès.



L'OPHA: Facteurs favorisants et prédisposants:

- ❖ Vitesse d'ascension trop rapide
- ❖ Exercice intense, froid, déshydratation (attention à la diarrhée)
- ❖ Trachéite, bronchite associées, maladies respiratoires
- ❖ Les jeunes sont plus exposés
- ❖ Il existe une grande variabilité individuelle à la réponse à l'hypoxie: les sujets qui font régulièrement un MAM à des altitudes relativement basses ont 2× plus de risques de faire un OPHA. La probabilité de faire un OPHA quant on en a déjà fait un est 6 × plus grande.

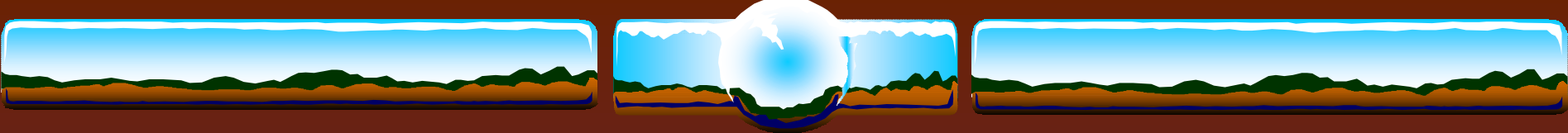


L'OPHA: Conduite à tenir

- ❖ DESCENTE la plus précoce possible $\geq 1000\text{m}$
- ❖ Oxygène si on en dispose
- ❖ Sinon :CAISSON de RECONPRESSION PORTABLE (4,5kg). Il permet de perdre de 2000 à 3000 m d'altitude.

Il faut recomprimer 1 heure renouvelable jusqu'à ce que le sujet retrouve suffisamment d'autonomie pour redescendre sur ses jambes.





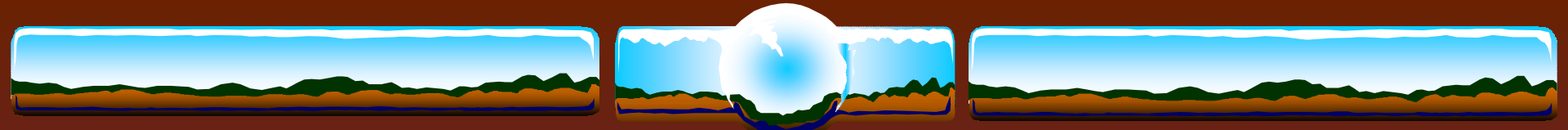
Utilisation du Caisson

- ❖ Bien isoler le malade sans le « saucissonner », le caisson n'est pas climatisé ! A l'ombre et sur la neige la séance (1 heure) est glaciale, à l'inverse au soleil c'est l'étuve. Un sac de couchage est idéal.
- ❖ Surélever la tête, rassurer, bien fermer et commencer à pomper... 8–10 coups selon modèle jusqu'à ouverture des valves de sécurité signalant que la pression de fonctionnement est atteinte (180-220 mbar selon modèle)
- ❖ Une fois la pression de compression atteinte il faut continuer à pomper 5-10 × par min. pour renouveler l'air.
- ❖ Le caisson portable est recommandé pour tout séjour de plusieurs jours à des altitudes > 4500m surtout si la redescente d'un malade peut s'avérer difficile.

Utilisation du Caisson

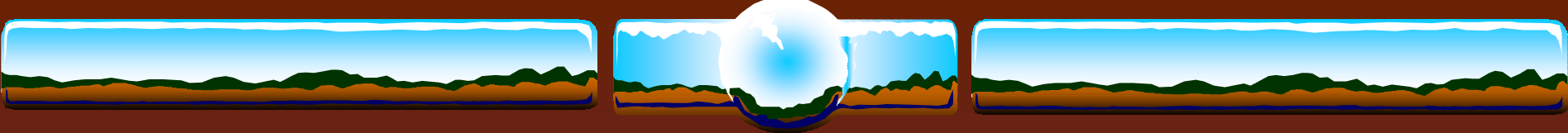
- ❖ La révision du matériel et des gestes permet de gagner du temps précieux en situation réelle.





L'OPHA: les Médicaments

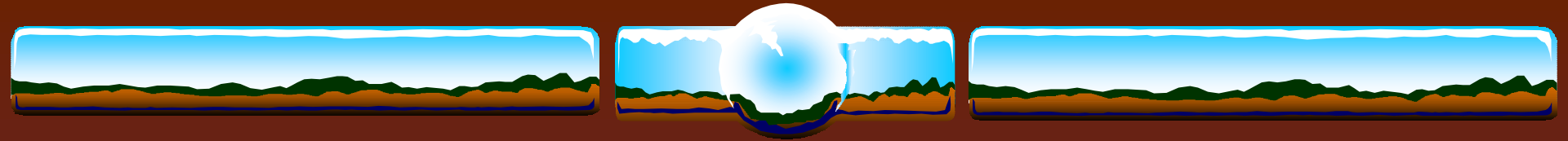
- ❖ La Nifédipine (Adalate) administré précocement (2×20mg) sous la langue + 20 mg à avaler améliore nettement l'état des malades et permet une mise en œuvre plus efficace des autres mesures .L'inconvénient vient du risque de baisse de la pression artérielle qui en limite l'usage (théoriquement) sous contrôle médical ?
- ❖ Les corticoïdes sont efficaces à condition d'être administrés très précocement et à doses efficaces. En raison de la formulation très variable d'une spécialité à l'autre des « paquets-doses » doivent être préparés dans les trousse médicales.



L'OCHA: œdème cérébral de haute altitude

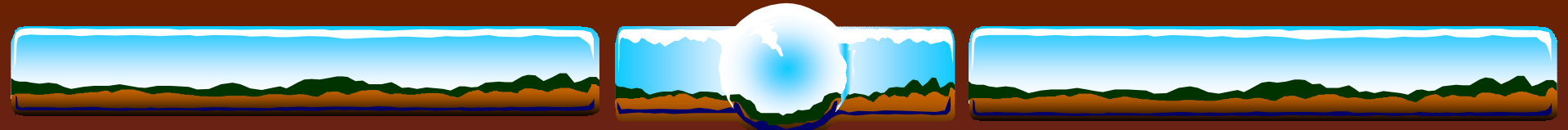
L'OCHA survient à 2 niveaux:

- ❖ Pendant la période d'acclimatation entre 4000 et 5000m et les symptômes sont ceux d'un MAM qui s'aggrave:
 - ❖ Les maux de tête sont violents ,calmés par aucun antalgique
 - ❖ Vomissements « en jet »
 - ❖ Modifications de l'humeur: dépression,irritabilité qui peuvent être inaugurales et trompeuses
 - ❖ Hallucinations, troubles visuels
 - ❖ Puis torpeur et rapidement coma
- ❖ En très haute altitude vers 7000m et d'évolution plus brutale expliquant en grande partie les accidents survenant à ces altitudes.



L'OCHA: évolution et circonstances favorisantes

- ❖ Une fois la léthargie ou le coma installés le décès survient dans plus de 2/3 des cas (être en mesure de redescendre un comateux de plus de 1000m ou pouvoir disposer d'une ventilation artificielle avec oxygène sont des circonstances malheureusement exceptionnelles)
- ❖ Les circonstances favorisantes et prédisposantes de l'OCHA sont les mêmes que celles du MAM:
 - ❖ montée rapide ,effort intense, froid, déshydratation
 - ❖ Susceptibilité individuelle et antécédents de MAM sévère ou pour des altitudes moyennes, d'OPHA ou d'OCHA.



L'OCHA: Conduite à tenir

- ❖ La Descente ($\geq 1000\text{m}$) est le traitement principal et la guérison spectaculaire. Elle doit être décidée suffisamment tôt avant que les troubles de la conscience ne la rendent difficile voir impossible.
- ❖ Les Corticoïdes sont efficaces à doses élevées, facilitent la descente, ils doivent pouvoir être administrés en injection à cause des vomissements; là aussi des kits prêts à injecter doivent être disponibles.
- ❖ Le caisson n'est pas aussi bien évalué dans cette circonstance et ne doit être tenté que si on ne peut pas faire autrement (circonstances météo) et avant la phase de coma.
- ❖ Suspension de la progression. Après guérison par perte d'altitude la rechute est très fréquente et grave si on remonte avant plusieurs semaines. La disparition de tous les symptômes fait que cette décision n'est souvent pas appliquée expliquant bon nombre de décès.

Pour ne pas en arriver là.....
Le meilleur traitement est la
PREVENTION

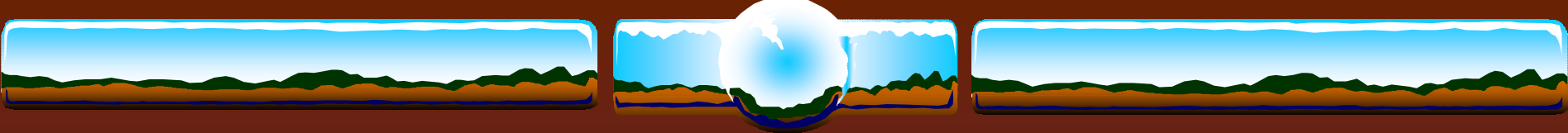
L'Acclimatation: 3 « règles d'or »

1. Ne montez pas trop vite trop haut

Au dessus de 3000m la différence d'altitude entre 2 nuits successives ne doit pas excéder 300 à 500m par jour

2. Montez haut mais dormez bas et ménagez-vous une journée de repos tous les 3- 4 jours

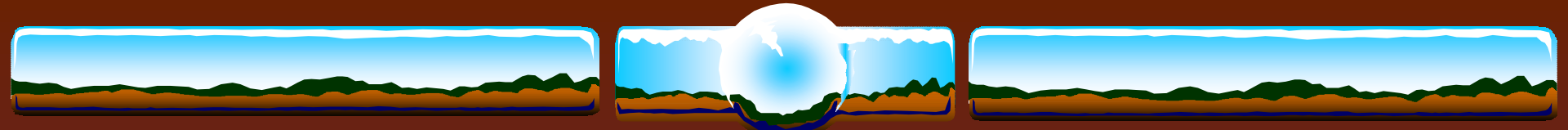
3. Ne restez pas trop haut trop longtemps . Des séjours prolongés au delà de 5000m augmentent les risques d'OPHA et d'OCHA même chez des sujets acclimatés.



PREVENTION

Autres règles tout aussi importantes:

- ❖ Hydratation correcte: plus on est haut , plus c'est important et plus c'est difficile à appliquer !
- ❖ pas d'effort violent en début de chaque palier
- ❖ lutte contre le froid
- ❖ ne pas dormir seul en haute altitude



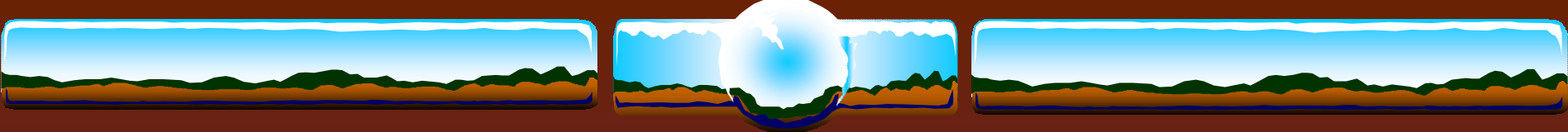
PREVENTION

Prévention médicamenteuse: Le **Diamox** (acétazolamide)

- ❖ Longtemps controversé, son action et ses indications sont aujourd'hui officiellement reconnues et bien codifiées:
- ❖ Il réduit l'incidence du MAM de moitié en « mimant » un état d'acclimatation : en agissant sur la qualité de la respiration nocturne, *chaque nuit passée à un palier compte pour deux !*
- ❖ Il n'a aucune action curatrice, il ne traite pas le MAM !
et il est inutile de commencer le traitement une fois un MAM déclaré.
- ❖ Indications: Sujets sensibles à l'hypoxie (antécédents ou 1^{ère} expérience)
Impossibilité d'effectuer une adaptation lente (atterrissage à La Paz ,
nuit à Margarita , ascension du Kilimandjaro, voyage au Pérou ...)

La Paz (Bolivie)
3800 - 4100 m





Prévention médicamenteuse: Le Diamox

❖ Conduite du traitement:

- ❖ 2 fois ½ comprimé par jour (matin et après midi)
- ❖ Commencer 24 – 48 h avant l'arrivée en altitude (3000m) et arrêter à l'altitude la plus élevée
- ❖ Hydratation abondante pendant toute la durée du traitement.

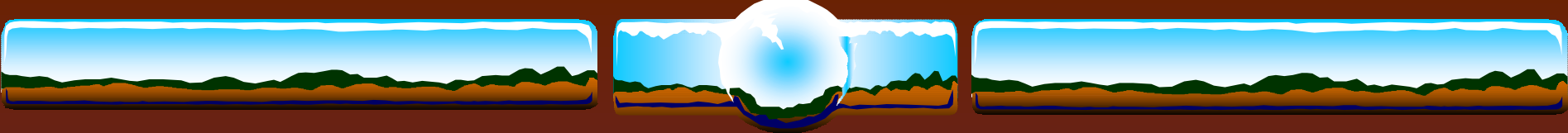
❖ Effets secondaires:

- ❖ picotements autour de la bouche et des extrémités (à ne pas confondre avec des signes de gelure), goût désagréable des boissons gazeuses, aggravation des myopies (réversible), risques de coliques néphrétiques.

❖ Contrindications: antécédents à signaler au médecin prescripteur

- ❖ allergies aux sulfamides, antécédents de coliques néphrétiques, myopies sévères avec risques /ou antécédents de décollement de la rétine.

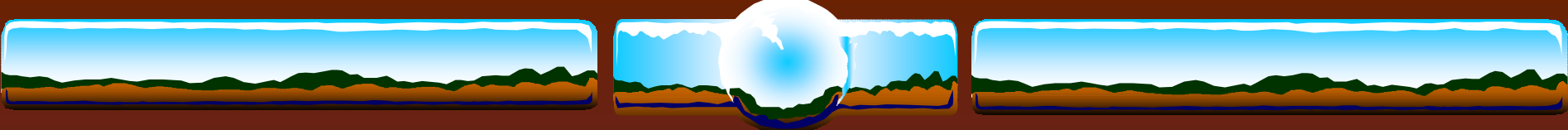
❖ Mise en garde: pas d'automédication ,traitement uniquement sur prescription. Attention: ne prévient pas l'OPHA ni l'OCHA!



Prévention par respect des CONTRINDICATIONS à la HAUTE ALTITUDE (> 3500 m)

❖ Absolues:

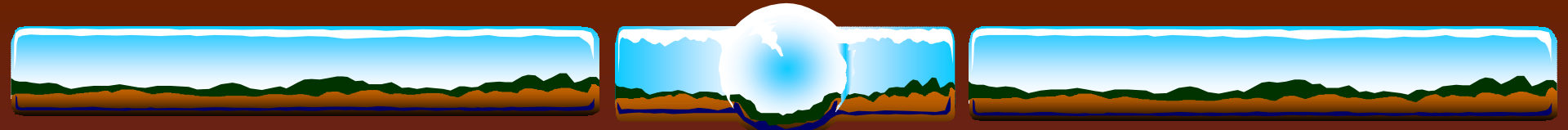
- ❖ Maladies cardiaques non stabilisées
- ❖ Insuffisance respiratoire chronique
- ❖ Épilepsie , affections psychiatriques
- ❖ Maladies sanguines augmentant le nombre de globules
- ❖ Hypertension artérielle sévère ou mal contrôlée
- ❖ Antécédents d'accidents vasculaires cérébraux



Prévention par respect des CONTRINDICATIONS à la HAUTE ALTITUDE (> 3500 m)

❖ Relatives:

- ❖ Maladies cardio-vasculaires stabilisées (épreuve d'effort négative - porter un cardiofréquence-mètre)
- ❖ Bronchite chronique
- ❖ Toute maladie nécessitant une surveillance régulière (diabète)
- ❖ Asthme déclenché par le froid ou l'effort
- ❖ 1^{er} et 3^e trimestres de grossesse
- ❖ (Contraception orale pour des séjours > 15j ?)
- ❖ Certaines maladies rétiniennes



Les recherches se poursuivent...

- ❖ Les premiers alpinistes étaient des scientifiques (Whymper, Vallot...)
- ❖ De nombreux médicaments sont régulièrement testés(Viagra!) et des expériences scientifiques menées à travers le monde dans des conditions parfois épiques car il faut monter du matériel lourd sur les plus hauts massifs.

CONCLUSIONS

La haute altitude doit être abordée avec humilité et la médecine ne peut pas transgresser les règles de l'acclimatation , supprimer le MAM reviendrait à supprimer les signaux qui nous rappellent que nous évoluons dans un milieu auquel nous ne sommes pas encore acclimaté et que, par conséquence, nous nous exposons à des complications souvent graves.

Le temps nécessaire pour mettre en place les mécanismes palliant les effets de l'hypoxie est très variable d'un individu à l'autre et il est très important qu'un groupe adapte son allure de progression en fonction des membres les plus sensibles .

Merci pour votre attention

