

Les prescriptions maladie du soleil

Comment les bénéfices du soleil pour la santé sont actuellement négligés par la politique de santé publique au Royaume Uni.

Olivier Gillie

Health Research Forum

Remarques

Je voudrais remercier le Professeur Gerry Shaper pour ses nombreux encouragements tout au long de ce projet, liés à une bonne dose de scepticisme enthousiasme. Dr Reinhold Vieth qui m'a guidé par son expertise détaillée dès le début et Dr William Grant pour son aide et ses conseils ainsi que Drs Bruce Hollis, Robert Heaney et John McGrath.

Je voudrais remercier Dr Catherine Law pour son écoute ainsi que Drs Roger Duggan et Elina Hyponnen pour leurs suggestions pertinentes. Je suis très reconnaissant à mon ami, le remarquable journaliste, Michael Crozier, pour son travail de préparation à l'impression du manuscrit et à Deborah Da Silva pour son aide.

Discussions

J'ai présenté ce document à de nombreux collègues aussi bien ceux qui connaissent le problème que ceux qui ne le connaissent pas. Ils m'ont tous fortement conseillé de rendre aussi clair que possible les différentes mises en évidence scientifiques et l'importance des risques qui sont associés à la déficience de vitamine D pour chaque maladie. J'ai tenté de suivre ces conseils et les lecteurs pourront juger d'eux même. Je dois prendre l'entière responsabilité du contenu de ce rapport et dois beaucoup à de nombreux collègues pour leur lecture du manuscrit et leurs précieux commentaires. Je voudrais ici mentionner l'aide très précieuse de :

Reinhold Vieth, PhD, Mount Sinai Hospital, Toronto, Canada

William B Grant, PhD, Sunlight, Nutrition and Health Research Center (SUNARC), San Francisco, California

John Carrier, PhD, Department of Social Administration, London School of Economics, London, UK

John McGrath, MBBS, PhD, FRANZCP, professor of psychiatry, University of Queensland and Queensland Centre for Schizophrenia Research, Wacol, Queensland, Australia

Gregory Plotnikoff, MD, MTS, associate professor of medicine and pediatrics, University of Minnesota Medical School, Minneapolis, Minnesota, USA

Lucy Gillie, MSc, Scottish Consumer Council, Glasgow, UK

Sue Fairweather-Tait, MSc, PhD, head, nutrition division, Institute of Food Research, Norwich, UK

George Davey Smith, MA, MSc, MD, professor of clinical epidemiology, University of Bristol, UK

Richard C Strange, PhD, professor of clinical biochemistry, Keele University School of Medicine, University Hospital of North Staffordshire, Staffordshire, UK

Bruce W. Hollis, professor of pediatrics, biochemistry and molecular biology, Medical University of South Carolina, Charleston, USA.

Health Research Forum

Ce rapport est publié par le Health Research Forum, un centre de recherche privé à but non lucratif.

L'auteur

Oliver Gillie est écrivain et chercheur indépendant en médecine. Il était correspondant médical du *The Sunday Times*, et l'éditeur puis le correspondant spécial du journal *The Independent*. Il a un BSc ainsi qu'un PhD de l'Université d'Edinburgh où il a étudié la génétique et la biologie du développement à côté du Professeur C.H. Waddington à l'institut : *Institute of Animal Genetics*, Edinburgh. Il a également réalisé des recherches au National Institute for Medical Research, Mill Hill, sous la direction de Sir Peter Medawar.

Contact: Oliver Gillie – 68 Whitehall Park, London N19 3TN, UK

E-mail: olivergillie@compuserve.com – Téléphone: ++44 207 561 9677

Remarque : Absence de conflits d'intérêts

L'auteur n'a aucun lien avec des organismes qui auraient tirés des bénéfices de ce travail. En particulier, l'auteur n'a jamais travaillé ou accepté une rémunération de la part de fabricants de lampes solaires ou de compléments de vitamines. L'auteur a autofinancé la recherche pour ce travail ainsi que l'impression et la distribution de ce document. Les seules rémunérations perçues sont de natures journalistiques.

SOMMAIRE

Avant – Propos : Le Soleil et La Survie	5
Une défense Magique.....	5
La survie des ‘pâles’	5
La politique du soleil.....	6
Résumé	8
Recommandations	10
1 - Le soleil et l'insuffisance en vitamine D	12
La politique britannique concernant le soleil	12
Des sources de vitamine D.....	12
Le statut de la vitamine D dans la population britannique	13
Quelle est l'exposition optimale au soleil dans les Iles Britanniques?	15
Le soleil, les saisons et la vitamine D dans les Iles Britanniques.....	15
2 - La vitamine D et les maladies chroniques.....	18
Les maladies du système nerveux	18
La sclérose en plaques.....	19
La schizophrénie	19
Le Diabète type 1	20
Le diabète type 2.....	21
L'obésité et le contrôle de poids	21
L'hypertension.....	21
La faiblesse musculaire.....	22
L'arrêt cardiaque.....	22
La maladie cardiovasculaire.....	22
Le cancer.....	23
Le psoriasis	23
Les infections	24
La maladie poly cystique des ovaires, les problèmes de menstruation et de fertilité.....	24
La maladie de Crohn et les autres maladies inflammatoires des intestins.....	24
Les maladies des os: le rachitisme, l'ostéomalacie et l'ostéoporose	25
Les caries dentaires	26
Conclusion : les carences / insuffisances en vitamine D et les maladies chroniques	26
3 - Les risques et les bienfaits du soleil	28
Le mélanome.....	28
Le cancer non mélanomique de la peau	28
Les risques chez les enfants et les jeunes	29
Une politique sur le cancer de la peau pour les enfants et les jeunes	30
Les rides et le vieillissement de la peau	30
Le coût des maladies dues à des carences en vitamine D.....	31

Le coût du diabète	31
Le coût des chutes	31
4 - Une révision de la politique de santé publique concernant le soleil en Grande Bretagne.	32
La campagne SunSmart	32
1) « Se couvrir » provoque des carences en vitamine D	32
2) Des bains de soleil réguliers pour une santé optimale	32
3) Prendre des compléments de vitamine D si une exposition n'est pas possible.....	33
4) Les hommes anglais devraient s'exposer au soleil de midi	33
5) L'automne et le printemps dans les Iles Britanniques	33
6) Les personnes ayant la peau foncée.....	33
7) Les bébés ont besoin de soleil ou de compléments en vitamine D	34
8) Des écrans solaires et SunSmart.....	34
La déclaration du consensus faite par le UK Skin Cancer Prevention Working Party.....	34
Notice d'explication de la NHS 'Sun Safety for Children'.....	35
Le 'sixième conseil' des hauts responsables médicaux pour une meilleure santé.....	35
5 - Quelques mots concernant la méthodologie	37
La méthode d'un rapport d'investigation	38
Références	39

Avant – Propos : Le Soleil et La Survie

Une défense Magique

La plupart des personnes en Grande Bretagne et dans d'autres pays industriels du Nord ont un taux de vitamine D dans le corps qui est insuffisant pour avoir une santé optimale, surtout en hiver. Le manque de vitamine D peut maintenant être associé à un large spectre de maladies graves entraînant une mort prématurée. Plus d'une douzaine de types de cancer, la sclérose, le diabète de type 1, les maladies coronaires, l'hypertension, la schizophrénie, les maladies classiques des os (rachitisme, ostéoporose et ostéomalacie) font toutes partie des maladies associées à cette insuffisance. Des preuves, que ces maladies sont dues, en partie, à un manque de soleil et de vitamine D, se sont accumulées à une vitesse accélérée depuis ces 10 dernières années. Pourtant, ceci est méconnu des scientifiques professionnels eux-mêmes. Ce rapport met en avant les preuves que ces maladies sont liées à une insuffisance en vitamine D. Il explique les conséquences graves qu'elles pourraient avoir pour la politique de la santé publique en Grande Bretagne et en République d'Irlande.

"Si ce que vous dites ici est vrai alors la vitamine D est une 'potion magique'" me dit un collègue. Je n'y avais jamais pensé auparavant, mais il a raison. La vitamine D peut, très justement, être comparée à la première 'potion magique', l'antibiotique Salvarsan, découvert par Paul Ehrlich en Allemagne en 1910. Celui-ci l'a utilisé pour soigner la syphilis, fléau à l'époque comparable au HIV aujourd'hui.

Les rayons ultraviolets, et la vitamine D qu'ils génèrent, ont permis de guérir la tuberculose de la peau en 1903. Les résultats ont été jugés miraculeux par le monde entier et ont permis à NIELS FINSEN, physicien danois, de gagner le Prix Nobel. Peu de temps après, le rachitisme, une maladie courante responsable de difformités dévastatrices chez l'humain, fût soignée également par des rayons UV. En quelques années, des aliments comme l'huile de foie de morue, qui contient de la vitamine D, furent utilisés pour guérir le rachitisme. Encore une fois, les résultats semblaient être miraculeux. Depuis une centaine d'années la vitamine D et le soleil se sont imposés comme une "potion magique".

Nous sommes maintenant confrontés à une somme d'éléments nouveaux qui suggèrent que l'insuffisance en vitamine D est une cause importante de maladies chroniques. L'effet du manque de vitamine D va beaucoup plus loin que les simples maladies osseuses dont on sait avec certitude qu'elles sont liées au manque de vitamine D. Cependant ces informations ne sont pas connues de la plupart des médecins. A première vue ils ont tout à fait raison d'être sceptiques quant au fait que le manque de vitamine D puisse provoquer autant de maladies différentes. De plus nous avons peu de connaissances sur le fonctionnement de la vitamine D associée à d'autres facteurs qui chez certaines personnes déclenchent une maladie et chez d'autres personnes en déclenchent une autre. Cependant les preuves accumulées qui lient le manque de vitamine D à une maladie chronique sont nombreuses et pertinentes. Il y a donc matière à poursuivre une étude cohérente.

Durant la prochaine décennie, la vitamine D pourrait être encore une fois reconnue comme étant une 'potion magique' ou plutôt une 'défense magique', avec le pouvoir de faire beaucoup plus qu'une simple potion. Si un taux optimal de vitamine D est maintenu tout au long de la vie, la plupart des maladies chroniques qui détruisent la vie seront évitées. Cela ne devrait pas nous surprendre, le nord de l'Europe n'est pas l'environnement naturel de l'Homme. Des études récentes sur l'ADN de l'Homme nous montrent que l'Homme a évolué en Afrique centrale où le soleil tropical apporte des UV en abondance et permet la synthèse de la vitamine D chaque jour de l'année. Le manque de soleil dû à notre emplacement dans le nord et à notre climat maritime fait des îles britanniques un lieu extrême par rapport aux régions tropicales où les humains ont commencé leur évolution.

La survie des 'pâles'.

Il y a 500 000 ans, des groupes de personnes certainement foncées de peaux, se sont déplacés vers l'Europe via la Turquie. Leur histoire a été reconstituée par le professeur Stephen OPPENHEIMER dans son livre d'auteur "Out Of Eden"(1). Le territoire vierge de l'Europe a apporté de la nourriture en abondance en été. Cependant, en hiver, il y avait non seulement peu de nourriture mais également un faible taux de vitamine D. C'est donc pour cela que ces peuples innovateurs ont augmenté leur prédisposition aux maladies et ont vu leur fertilité réduire. L'insuffisance en vitamine D provoque l'infertilité, pendant la grossesse et la lactation, et empêche le développement normal du cerveau et d'autres organes du fœtus. La façon dont ceci se produit, provoquant des maladies courantes comme la schizophrénie, commence seulement à être compris et est expliqué plus loin dans ce rapport.

Une peau pâle exposée au soleil produit de la vitamine D six fois plus rapidement qu'une peau foncée, et donc une peau blanche a un avantage important dans les pays nordiques. La sélection naturelle, combinant l'infertilité aux maladies chroniques, a fait des ravages sur les migrants du nord. La couleur de la peau humaine, à travers la mutation génétique, a changé ; elle est devenue plus claire sur une période de plusieurs milliers d'années. Ces changements de couleur de peau se sont produits plusieurs fois chez différents peuples humains éparpillés dans le monde. Non seulement les autochtones ont la peau plus claire à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur mais les femmes et les enfants ont la peau plus claire que les hommes âgés de la même tribu : une adaptation astucieuse pour produire le maximum de vitamine D nécessaire pour la fertilité des femmes et la croissance des enfants.(2)

Les premiers Européens se sont probablement éparpillés le long des côtes et des rivières où le poisson a apporté une importante source de vitamine D. Les pionniers ont continué à avancer vers l'intérieur de l'Europe du nord. Ceux dotés d'une peau plus claire augmentaient leurs chances de survie et ont contribué à la génération suivante. Les îles britanniques et la Scandinavie étaient le bout du chemin, aucun être humain n'avait jamais vécu autant au nord. Le climat maritime de la région est nuageux et empêche souvent le soleil de passer, même en été, ce qui accroît la sélectivité des peaux claires.

Cette histoire évolutionniste, qui a été complètement établie récemment, nous aide à comprendre nos besoins actuels. La peau blanche européenne permet d'utiliser les premiers rayons du printemps afin de synthétiser la vitamine D, et, pour les mêmes effets, les derniers rayons de l'automne. Ceci prolonge la période de synthèse de la vitamine D et prolonge par là-même la période de santé optimale et de fertilité, donnant des avantages de survie importants aux peaux claires. Les enfants ayant des ascendances britanniques sont souvent blonds même si leurs parents ont les cheveux et la peau plus foncée ; cette adaptation permet une assimilation maximale des faibles rayons du soleil, au printemps et en automne, et ce, dès le plus jeune âge.

Prendre des bains de soleil et profiter des moments de la journée les plus ensoleillés sont des activités nécessaires de survie pour les humains qui vivent dans le Nord. Le bronzage apporte d'autres bénéfices. Une peau blanche réagit davantage au faible soleil du printemps. Lorsque l'été arrive, le soleil devient de plus en plus fort, la peau se pigmente afin de mieux s'en protéger, permettant ainsi d'être exposée plus longtemps sans brûler. Ce processus entraîne la mort de certaines cellules de la peau mais il n'y a pas de raison de penser que ceci est alarmant. C'est un processus tout à fait naturel.

Le soleil est la première source de vitamine D pour l'ensemble des êtres humains, excepté ceux vivant à l'intérieur du Cercle Arctique. Ils puisent la vitamine D dans leur alimentation, notamment dans le poisson très gras et d'autres espèces marines. De nos jours, nous vivons dans des villes et passons peu de temps en plein air. De ce fait beaucoup de personnes au Royaume Uni souffrent d'une insuffisance importante en vitamine D due à un manque de soleil. Ceci a été aggravé par la peur du cancer de la peau qui a dominé la politique nationale concernant le soleil.

La politique du soleil

Depuis 1994, le gouvernement britannique, soutenu par de nombreux organismes luttant contre le cancer et d'autres organisations, a organisé une campagne d'actions de prévention des cancers de la peau en déconseillant l'exposition au soleil. Cette politique basée sur un modèle australien, insiste sur la nécessité de couvrir le corps avec des vêtements ou de l'écran total, de porter un chapeau, de se mettre à l'ombre entre 11 h et 15 h et d'éviter de bronzer. Cette politique met en garde le public mais ne tient pas compte des bienfaits du soleil sur la santé. En effet, les bienfaits de cette politique sont très largement effacés par les méfaits du manque de vitamine D.

La politique du gouvernement anglais concernant le soleil recommande un mode de vie qui n'est pas cohérent avec le mode de vie en Grande Bretagne. Ce n'est pas une façon de vivre naturelle et une très large majorité de la population l'a déjà rejetée. Si le gouvernement continue avec ces recommandations, les carences en vitamine D ne peuvent qu'augmenter et conduire à une augmentation des problèmes de santé et de mort prématurée.

Une nouvelle politique sur la santé publique concernant le soleil et la vitamine D, prenant en compte les points de vue de nombreux experts anglais et étrangers, est urgente en Grande Bretagne. Comme nous le suggérons ici, cette nouvelle politique devra tenir compte de recommandations quant aux bains de soleil réguliers, sous un soleil fort quand cela est possible, en faisant attention bien sûr à ne pas brûler. Il n'y a aucune preuve concrète ni scientifique que cela soit mauvais pour la santé ; le slogan 'un bon bronzage n'existe pas' devrait être supprimé.

Les personnes aiment prendre des bains de soleil. C'est une façon naturelle de synthétiser la vitamine D. Le soleil ne coûte rien et a des bienfaits très importants pour la santé. Malheureusement en Grande Bretagne nous n'avons pas assez de soleil. C'est pour cela que c'est de la folie de déconseiller l'exposition au soleil comme le prône le gouvernement anglais depuis 10 ans. Une politique plus judicieuse du gouvernement serait d'encourager les bains de soleil tout en conseillant des mesures de prudence. Une telle politique devrait aussi reconnaître qu'en Angleterre, pendant six mois de l'année, le soleil est trop faible pour combler les apports en

vitamine D. Pour avoir une santé optimale la plupart des personnes habitant les îles britanniques ont besoin de prendre des compléments en vitamine D, au moins en hiver, et probablement toute l'année. Ceci est particulièrement important pour certains groupes comme les mères, les enfants, les personnes ayant la peau foncée, les personnes en surpoids ou qui restent souvent à l'intérieur, les personnes travaillant de nuit et les personnes âgées.

La politique actuelle du gouvernement concernant le soleil est le produit de connaissances réduites des spécialistes, particulièrement des dermatologues. Les spécialistes des os et d'autres spécialistes ont été ignorés. Une politique réfléchie concernant le soleil, prenant en compte un large spectre d'idées, est nécessaire en Grande Bretagne. Ce rapport reprend les preuves scientifiques et médicales qui doivent être prises en compte dans le développement d'une telle politique nationale pour le Royaume Uni.

Résumé

1. En Grande Bretagne, beaucoup de personnes de tous âges ont un taux trop faible en vitamine D. En hiver, la majorité de la population court le risque d'avoir des carences en vitamine D ou une insuffisance qui les rend vulnérables aux maladies chroniques.

2. La source la plus importante d'apport en vitamine D, en Angleterre, est le soleil, qui contribue pour 90% à la vitamine D présente dans notre corps. De petites quantités de vitamine D sont obtenues en consommant de la margarine, du beurre, de la viande, des œufs, du poisson gras, des céréales et des compléments.

3. Après sa synthèse, la vitamine D se transforme pour être utilisée dans différents tissus du corps. La vitamine D joue un rôle important dans le processus de régulation du développement de plus de 30 tissus. La vitamine D a plusieurs fonctions. Elle contrôle l'absorption du calcium, elle influence la différenciation et la maturation des cellules, elle provoque la mort de cellules (apoptosis), et elle contrôle les gènes. La vitamine D est décrite comme étant une vitamine, ce qui est juste, mais c'est aussi une hormone. Elle change les signaux de croissance envoyés aux cellules, empêche la croissance des vaisseaux sanguins, ce qui est important dans la formation de tumeurs, et a une fonction de modulation sur le système immunitaire.

4. De nombreuses preuves s'accumulent pour suggérer qu'un manque de vitamine D augmente les risques de plusieurs maladies chroniques comme 16 types de cancers différents, des maladies du système nerveux, par exemple la schizophrénie et la sclérose en plaques, le diabète types 1 et 2. Ce manque peut aussi contribuer à des maladies coronariennes, à l'hypertension, à des maladies inflammatoires des intestins, à la maladie poly cystique des ovaires, à des problèmes de menstruation et d'infertilité, à des infections et des caries dentaires. Les cancers les plus concernés sont les cancers du sein, des intestins, des ovaires et le cancer de la prostate.

5. Le coût de telles maladies, dues à un manque de vitamine D, est estimé à \$50 milliards par an aux Etats Unis et approche sûrement des milliards de livres Sterling en Grande Bretagne. Selon les statistiques du gouvernement les chutes et les fractures coûtent à elles seules £2 milliards par an en Grande Bretagne. Des tests scientifiques ont démontré qu'un grand nombre de ces chutes et fractures pouvaient être évitées avec la consommation de compléments en vitamine D et en calcium. Le diabète coûte £1.7 milliards par an à la Grande Bretagne (statistiques officielles) et une grande partie pourrait ne pas être dépensée si le taux sanguin en vitamine D était plus élevé dans la population. Le coût d'autres maladies comme le cancer, les maladies coronariennes, l'hypertension et la schizophrénie, doit aussi atteindre des milliards pour chaque maladie. Un grand nombre de personnes pourrait éviter d'attraper ces maladies si le taux de vitamine D de la population s'améliorait. S'exposer au soleil est un moyen populaire et efficace pour augmenter le taux de vitamine D.

6. Un manque de vitamine D pendant les derniers mois d'une grossesse et/ou les premiers mois de la vie augmente les risques de développer plusieurs maladies chroniques, par exemple: la schizophrénie, la sclérose en plaques et le diabète type 1. Le problème est plus grave pour les nourrissons nourris au sein, à cause du lait maternel qui contient en général moins de vitamine D que du lait en poudre auquel a été rajouté de la vitamine D. Les femmes enceintes et celles qui allaitent devraient être encouragées à prendre des bains de soleil autant que possible. Elles devaient aussi être encouragées à prendre des gouttes de vitamines fournies par la NHS (National Health Service, la sécurité sociale anglaise) ou d'autres compléments de vitamine D pour elles et leurs enfants.

7. Auparavant on pensait qu'une exposition occasionnelle au soleil des mains et du visage apportait assez de vitamine D pour être en bonne santé. Cette exposition est maintenant reconnue comme étant insuffisante dans le climat anglais. Une exposition régulière au soleil en enlevant des vêtements est nécessaire pour apporter des taux sains de vitamine D permettant d'avoir une réserve pour l'automne, l'hiver et le début du printemps (d'octobre à mars ou plu tard). La vitamine D a une durée de vie dans le corps d'environ six semaines ; des taux élevés doivent donc être atteints en été pour apporter des taux qui restent suffisants à la fin de l'hiver.

8. Une personne ayant une peau pâle a besoin d'au moins trois bains de soleil de 20 minutes par semaine, sous un soleil fort et en portant peu de vêtements pour obtenir une quantité optimale de vitamine D. Un temps plus long sera nécessaire si l'exposition au soleil a lieu à des moments de la journée pendant lesquels les rayons ultra - violets sont plus faibles (avant 12.00 ou après 15hr et au début ou à la fin de l'été : avril et septembre quand le soleil est plus bas dans le ciel pendant la plupart de la journée).

9. Les personnes à la peau foncée mettent jusqu'à six fois plus longtemps pour produire la même quantité de vitamine D que les personnes à la peau blanche. En Grande Bretagne, une personne à la peau foncée devrait donc idéalement prendre des bains de soleil de deux heures trois fois par semaine, pour obtenir une quantité optimale de vitamine D. En réalité, pour la plupart des personnes en Angleterre cela est impossible.

10. Les personnes ayant la peau foncée, vivant en Grande Bretagne, sont apparemment plus vulnérables aux maladies associées à une insuffisance en vitamine D que les personnes ayant la peau blanche : la schizophrénie, le diabète, les maladies coronariennes, l'hypertension et la tuberculose. Des moyens pour inciter les personnes ayant la peau foncée à prendre des compléments en vitamine D et/ou à faire des UV sont nécessaires pour améliorer leur taux de vitamine D et leur santé.

11. Une carence en vitamine D peut être évitée pour une grande partie de la population en prenant des compléments, surtout en hiver. Cependant, l'absorption de la vitamine D, qui est soluble par les matières grasses, n'est pas toujours efficace. En particulier, les personnes âgées et les personnes souffrant d'une maladie inflammatoire des intestins, en partie due à un manque de vitamine D, peuvent avoir des difficultés pour assimiler les compléments. Le soleil, d'un autre côté, est gratuit, agréable et très disponible. Même si on ne peut pas toujours compter sur du soleil en Grande Bretagne c'est quand même la source naturelle de vitamine D.

12. Une exposition excessive au soleil peut engendrer des coups de soleil, le vieillissement de la peau et le cancer de la peau ; le mélanome. Le cancer de la peau cause 1750 décès par an en Grande Bretagne. La cause de mélanome n'est pas claire et il est possible que moins de la moitié de ces décès soit due à l'exposition au soleil. Une exposition régulière au soleil semble protéger contre le mélanome tandis qu'une exposition irrégulière augmente les risques. Ceci est probablement dû au fait que la vitamine D protège contre le mélanome tandis qu'une exposition excessive au soleil entraînant des coups de soleil peut provoquer un mélanome. Une réduction du temps d'exposition au soleil comme le conseille le gouvernement anglais pourrait donc augmenter les cas de mélanome au lieu de les réduire. Un mélanome peut apparaître sur la plante des pieds, une partie du corps qui est rarement exposée au soleil. D'autres types de cancers de la peau qui sont directement liés à une sur exposition au soleil sont très courants. Cependant, ils peuvent être traités relativement facilement et ne causent quelques centaines de morts par an.

13. La politique de la Grande Bretagne concernant le soleil a globalement été établie par des dermatologues qui doivent supporter la lourde tâche de soigner le cancer de la peau. Les médecins concernés par des problèmes comme l'ostéoporose et d'autres maladies des os ne semblent pas avoir été consultés malgré leur vif intérêt pour le sujet. Maintenant qu'une carence en vitamine D peut être associée avec un grand spectre de maladies il nous faut une nouvelle politique nationale concernant le soleil qui reconnaisse les aspects positifs du soleil.

14. SunSmart, la campagne pour la prise de conscience du cancer de la peau en Grande Bretagne, a commencé en Australie. L'Australie a un climat beaucoup plus chaud et ensoleillé et un taux six fois plus important de cancer de la peau qu'en Grande Bretagne. SunSmart conseille au public de se couvrir, de chercher de l'ombre et de mettre de l'écran total. Il n'explique en aucun cas qu'on devrait prendre des bains de soleil pour obtenir de la vitamine D. Les personnes en Grande Bretagne qui suivent les conseils de SunSmart risquent d'avoir des carences en vitamine D et risquent, de ce fait, de développer des maladies chroniques. Cette campagne est inadaptée aux besoins des britanniques et doit être abandonnée.

15. La population a besoin de conseils constructifs sur 'comment s'exposer au soleil correctement sans brûler'. Ceci devrait comprendre des informations sur 'comment profiter du soleil intense à midi', 'combien de temps il faut passer au soleil selon les moments de la journée', 'comment reconnaître les symptômes d'un coup de soleil', 'comment protéger les yeux et les parties du visage qui sont sensibles au soleil' et 'comment profiter un maximum des faibles rayons au début et à la fin de l'été'.

16. Le programme SunSmart a sans cesse utilisé le slogan 'Un bon bronzage n'existe pas'. En fait, il n'existe pas de preuves scientifiques condamnant le bronzage, c'est le résultat naturel après une exposition au soleil. Des preuves scientifiques suggèrent qu'un bronzage profond protège contre le mélanome, bien qu'un bronzage rapide sous un soleil féroce, pendant les vacances, ne soit pas raisonnable à cause des risques de coups de soleil. Néanmoins, la plupart des personnes associent le bronzage à un signe d'une bonne santé. D'autres tentatives de la part des militants contre le cancer, pour suggérer que le bronzage est mauvais pour la santé ou qu'un teint pâle est désirable, devraient être abandonnées.

Recommandations

1. La campagne actuelle de prise de conscience du cancer de la peau y compris le programme SunSmart devrait être abandonnés aussitôt que possible.
2. Le 'sixième conseil' des hauts responsables médicaux pour une bonne santé devrait être réécrit comme ceci:
Prenez toutes les opportunités pour vous mettre au soleil en portant aussi peu de vêtements que possible pendant une demi heure ou plus par jour selon votre type de peau, l'exposition précédente et le moment de la journée. Mais prenez garde - une peau sensible peut brûler après seulement quelques minutes. Soyez prêt à vous couvrir ou à chercher de l'ombre pour éviter de cuire ou de brûler. Encouragez vos enfants à se dévêtir au soleil mais faites attention qu'ils ne brûlent pas.
3. Une campagne qui encourage la population à s'exposer correctement au soleil devrait être planifiée et débiter en avril/mai 2005. La prise de compléments en vitamine D devrait être conseillée aux personnes qui ne peuvent pas facilement s'exposer au soleil ou qui préfèrent ne pas s'y exposer.
4. L'importance de la vitamine D pour les femmes enceintes et leurs enfants doit être reconnue comme faisant partie de n'importe quelle politique nationale concernant le soleil. Cette politique devra encourager les mères à prendre des bains de soleil, à laisser leurs enfants jouer au soleil et à profiter des gouttes de vitamines fournies par la NHS. Une campagne spéciale est nécessaire pour promouvoir l'utilisation de ces vitamines.
5. Les immigrants et leurs familles ainsi que d'autres personnes ayant la peau foncée ont besoin de conseils spécifiques pour comprendre comment augmenter leur taux de vitamine D. Ils devraient être encouragés à prendre des bains de soleil et des compléments en vitamine D tout au long de l'année.
6. Pendant six mois de l'année, le soleil qui brille au-dessus des îles britanniques n'est pas assez fort pour faire de la vitamine D dans le corps : il faudrait donc permettre et encourager fortement une nourriture plus forte en vitamine D et la fourniture de compléments en vitamine D à un prix dérisoire pour des personnes de tous âges. Aux Etats Unis par exemple, presque tous les laits sont fortifiés en vitamine D. En France du lait fortifié en vitamine D (à 1 micro gramme ou 40iu /100ml*) est disponible au choix. Un tel lait n'est pas disponible en Grande Bretagne, suite à une alerte sur les effets de lait fortifié en D sur les bébés dans les années 1950s. Un marché de lait fortifié en D et d'autres denrées devrait être encouragé en Grande Bretagne. Le taux optimal de fortification et comment lancer ce marché sont des aspects qui doivent être considérés par des experts.
**iu = unités de mesure internationale, 40iu = 1 micro gramme de vitamine D.*
7. Auparavant le bronzage artificiel utilisant des lampes ultra - violettes avait été condamné par la profession médicale, mais de nouvelles preuves suggèrent que ces risques ont été exagérés. Les risques des lampes ultra - violettes doivent être soigneusement réévalués et pesés en regard des bienfaits attendus d'une augmentation du taux de vitamine D et le fait d'éviter ou d'améliorer le large spectre de maladies. Conseiller des lampes ultra - violettes et les centres de bronzage au public pour maintenir leur taux de vitamine D en hiver doit être pris en considération. Des recommandations et des contrôles concernant l'utilisation des lits solaires doivent être révisées pour encourager leur utilisation tout en maintenant les garanties.
8. Les recherches basées sur la vitamine D sont actuellement menées par quelques enthousiastes qui comprennent son importance mais ils ont souvent des difficultés pour obtenir une aide financière puisque le sujet est tabou. Le rôle joué par la vitamine D étant désormais reconnu pour combattre certaines maladies chroniques, il est maintenant primordial de faire toutes sortes de recherches concernant la vitamine D, de l'épidémiologie cellulaire aux essais de prévention et traitements des maladies en passant par la biologie cellulaire.
9. Une conférence internationale regroupant des médecins, des scientifiques et des décideurs intéressés par la vitamine D devrait se dérouler en Grande Bretagne aussitôt que possible pour réexaminer ce qui est réellement connu des effets de l'insuffisance en vitamine D, des risques et bienfaits du soleil et choisir une politique plus adaptée concernant les compléments en vitamine D et la fortification des aliments en vitamine D.
10. Un comité devrait être créé en Grande Bretagne pour formuler une nouvelle politique concernant le soleil basée sur ce que l'on sait actuellement des insuffisances en vitamine D et des maladies. Le comité devrait être représentatif de toutes les disciplines médicales et scientifiques intéressées par le sujet ainsi que les parties

prenantes issues des associations représentant les personnes ayant une maladie liée à un manque de vitamine D comme l'ostéoporose, la sclérose en plaques, le diabète etc.

1 - Le soleil et l'insuffisance en vitamine D

La politique britannique concernant le soleil

Les départements de la santé du gouvernement en Grande Bretagne ont dépensé £3.24 millions en 10 ans pour subventionner des programmes de santé publique qui conseillent à la population d'éviter ou de réduire l'exposition au soleil (3). Les conseils du gouvernement sont basés sur la déclaration du consensus du UK Skin Cancer Working Party (4) qui avait été convenue il y a 10 ans et qui depuis n'a pas été mise à jour. Le programme est actuellement sponsorisé par Cancer Research UK bien que largement financé par le gouvernement.

Cancer Research UK a adopté le nom SunSmart pour son programme qui est apparemment fait sur le modèle du programme australien de santé publique qui porte le même nom. En effet, le programme britannique SunSmart conseille au public d'éviter l'exposition au soleil, de se couvrir avec des vêtements, de mettre de l'écran total et de chercher de l'ombre. En Australie le programme SunSmart dit avoir baissé de 50% les cas de coups de soleil et ralenti l'augmentation des décès dus au cancer de la peau (5).

Selon les recherches de surveillance (3), le programme SunSmart en Grande Bretagne a permis à la population de prendre conscience des risques associés à l'exposition aux UV et donc d'être moins préoccupée par le bronzage. Mais le programme n'a pas réduit les cas de mélanomes, la forme la plus grave du cancer de la peau, qui a doublé depuis les 20 dernières années en Grande Bretagne (6). De plus le programme ne tient pas compte des bienfaits pour la santé d'une exposition au soleil.

La politique du gouvernement concernant le soleil, comme n'importe quelle politique de santé, devrait être basée sur un calcul des risques et des bienfaits. Des conseils pour réduire l'exposition au soleil ne devraient être donnés que s'il est démontré que ceci ne peut nuire à la santé et apporter des bienfaits considérables. De tels calculs faits il y a plus de 10 ans, à l'époque où la politique actuelle fut esquissée, ne tiennent pas compte des différentes maladies qui sont maintenant connues comme étant associées à des carences en vitamine D. Même de nos jours le lien entre les carences en vitamine D et les maladies chroniques n'est pas bien connu des scientifiques spécialisés et des cercles médicaux.

De plus un calcul des risques et des bienfaits menant à la politique actuelle a dû être fait avec des croyances trompeuses puisqu'il est apparemment suffisant d'exposer ses mains et son visage au soleil de temps en temps pour avoir un taux correct de vitamine D ; le National Radiological Protection Board l'a déclaré récemment et le gouvernement l'a accepté (7). En outre le calcul des risques et des bienfaits qui gouvernent notre politique actuelle concernant l'exposition au soleil, est basé sur des paramètres erronés et n'a pas de preuves scientifiques fondées.

Il sera démontré ici qu'une quantité suffisante de vitamine D pour avoir une santé optimale n'est en général pas obtenue en Grande Bretagne. Une exposition planifiée, comprenant des bains de soleil et le port de vêtements qui expose la peau au soleil, est nécessaire en Grande Bretagne pour apporter des taux optimaux de vitamine D. Les maladies dues à un manque de vitamine D et aggravées par la politique actuelle concernant le soleil sont plus importantes que l'on pouvait imaginer quand la première politique fut établie. De plus des bienfaits apportés par la politique actuelle du gouvernement concernant le soleil, comme une réduction dans le nombre de décès du cancer de la peau, sont considérablement moins importants que prévus, comme le montrera ce rapport. Une plus grande exposition au soleil, apportant des taux plus élevés en vitamine D pour toute la population britannique, améliorera probablement la santé générale en causant une très petite, voire négligeable, augmentation des risques du cancer de peau.

Ce rapport apporte les preuves détaillées sur lesquelles l'auteur s'est basé pour écrire un article dans le journal *The Independent* (8) et d'autres articles dans des magazines (9,10). Il attire l'attention sur les problèmes de carences en vitamine D en Grande Bretagne.

Des sources de vitamine D

La vitamine D peut être obtenue par petites doses dans notre alimentation. La margarine, le beurre, certaines céréales, le foie, les viandes et les œufs apportent de petites quantités de vitamine D. Le poisson gras (comme le hareng, le maquereau, la sardine, le saumon, la truite et le thon frais) apporte des quantités plus importantes mais peu de personnes en mangent. Aux Etats Unis de la vitamine D est rajoutée au lait mais ceci n'est pas permis en Grande Bretagne et dans d'autres pays européens. Le soleil est donc la source la plus importante en vitamine D, apportant environ 90% des réserves nécessaires pour la plupart des personnes en Grande Bretagne (11,12). Les personnes ayant la peau plus foncée ont besoin de passer jusqu'à six fois plus de temps au soleil pour fabriquer la même quantité de vitamine D que les personnes ayant la peau blanche et sont plus susceptibles d'avoir des taux bas en vitamine D (13,14).

Il est bien connu que des carences en vitamine D peuvent provoquer le rachitisme chez les enfants ainsi que l'ostéomalacie et l'ostéoporose chez les adultes (11,12). Cependant, ces effets sur les os ne sont que les plus extrêmes conséquences d'une insuffisance en vitamine D. Nous avons découvert pendant les 10 dernières années que la vitamine D est non seulement fabriquée dans les reins (de la pré -vitamine D est synthétisée par le soleil dans la peau) mais aussi dans 30 autres tissus du corps. La vitamine D joue un rôle important dans la différenciation des cellules et des tissus (15).

Des carences en vitamine D dues à un manque de soleil peuvent contribuer à provoquer quelques 16 cancers, plusieurs maladies liées au système nerveux comme la schizophrénie et la sclérose en plaques, le diabète types 1 et 2, ainsi que les maladies coronariennes, l'hypertension, des maladies inflammatoires de l'intestin, la maladie poly cystique des ovaires, des problèmes de menstruation et d'infertilité, des infections et des caries dentaires. Une liste complète de ces maladies provoquées par un manque de vitamine D et un résumé des preuves sont disponibles dans la partie 2 de ce rapport.

Les carences en vitamine D peuvent, en général, être évitées en prenant des compléments. Cependant ceux-ci ne sont pas correctement assimilés par tout le monde, en particulier les personnes âgées et celles ayant des problèmes d'inflammation des intestins. L'exposition au soleil ou à des rayons artificiels sur un lit solaire pourrait être la meilleure source de vitamine D pour ces personnes.

Les lampes utilisées sur les lits solaires produisent un spectre de lumière ultra -violette qui est très proche de la lumière du soleil. Il n'y a pas de raison de croire que les effets de cette lumière sur notre peau soient différents des effets du soleil. Des recherches sur les effets des lits solaires ont donné des résultats contradictoires : mais la plus récente et la plus complète des études (16) montre une petite augmentation dans les risques d'un cancer de la peau uniquement chez les personnes ayant une peau très claire. Ce risque doit être mesuré en regard des avantages importants qui sont associés à des taux élevés en vitamine D. A condition de les utiliser prudemment, les lits solaires peuvent être une option saine et doivent être conseillés pour entretenir les taux de vitamine D en hiver en Grande Bretagne et en Europe où le soleil notamment en hiver n'est généralement pas assez fort pour maintenir la synthèse de la vitamine D.

En plus d'apporter de la vitamine D, le soleil pourrait avoir d'autres avantages actuellement mal connus. Par exemple, le soleil stimule la production d'alpha -mélanocytes stimulant les hormones (alpha MSH) (17,18) qui jouent un rôle important dans la régulation d'insuline et dans l'équilibre de l'énergie (19). De plus la lumière bleue réduit la production de mélatonine par la glande pinéale et donc affecte le cycle de sommeil. La dépression d'hiver (SAD ou désordre affectif saisonnier) est une conséquence de ce trouble du cycle. Voici encore des raisons pour ne pas décourager l'exposition au soleil.

Le statut de la vitamine D dans la population britannique

La plupart des enfants en Grande Bretagne ont moins que le taux optimal de vitamine D en hiver et en été. En hiver, les enfants britanniques ont un taux de vitamine D en moyenne de 52nmol/l (mesuré comme du sérum 25(OH)D), (22) ce qui veut dire que le tiers ou jusqu'à la moitié des enfants n'ont pas assez de vitamine D pour une santé optimale à long terme (voir tableau 1). En été la moyenne augmente à 80nmol/l, un taux à peine adéquat qui ne permet pas l'accumulation de réserves pour passer l'hiver. En Grande Bretagne, les enfants ayant la peau foncée ont des taux de vitamine D d'environ 36 -42nmol/l (non différencié par saison) (23), des taux qui conduisent à de l'hyperparathyroïdisme et qui ne sont pas optimaux pour la santé (24).

Une variation saisonnière dans les taux de vitamine D se produit dans tous les pays européens avec des taux en hiver insuffisants pour une bonne santé (25). Les jeunes adolescents et jeunes adultes en Europe ont souvent des taux moins élevés en vitamine D que les enfants, probablement puisqu'ils passent moins de temps à l'extérieur. En France les adolescents, par exemple, ont un taux moyen de 71nmol/l en été et 21nmol/l en hiver (26), tandis que les jeunes allemands ont un taux moyen de 70nmol/l en été et 30nmol/l en hiver (24).

On peut donc dire sans danger que les jeunes français et allemands ont un mode de vie similaire à ceux de Grande Bretagne. Si ce n'est qu'ils ont plus d'occasions pour s'exposer au soleil grâce à des étés plus ensoleillés et des vacances d'été qui commencent plus tôt, fin juin ou début juillet. Donc, en extrapolant les chiffres européens, il semble probable que la moitié des adolescents et jeunes adultes en Grande Bretagne souffre de carences en vitamine D surtout en hiver. Ces carences provoqueront probablement des maladies.

Les personnes âgées en Grande Bretagne ont une moyenne en vitamine D de 35nmol/l en été et 23nmol/l en hiver (27). Ces moyennes sont insuffisantes en été comme en hiver et sont liées à l'ostéomalacie, une faiblesse des muscles et une tendance à faire des chutes provoquant des fractures de l'os (28,29).

Pour résumer, ces chiffres montrent que la plupart des personnes en Grande Bretagne ont des taux de vitamine D insuffisants tout au long de l'année. Les taux moyens en été sont dans la 'catégorie hypovitaminose D' ce qui veut dire que le taux n'est pas assez élevé pour assurer un taux adéquat pendant l'hiver. Ceci est appuyé par les chiffres d'hiver montrant que la plupart des personnes de tous âges en Europe, et particulièrement en Grande Bretagne, risquent d'avoir de sérieuses carences en vitamine D en hiver.

Pour la plupart des personnes ayant un travail à l'intérieur, il est impossible d'obtenir du soleil un taux optimal de vitamine D car les week-ends pendant lesquels ils peuvent passer du temps dehors n'ont pas un ensoleillement garanti. Il est donc conseillé à la plupart des personnes de prendre des compléments en vitamine D au moins en hiver et peut être toute l'année. Pourtant ceci n'est pas reconnu dans les conseils officiels en Grande Bretagne qui n'ont pas été révisés depuis plusieurs années. Selon les conseils il n'est pas nécessaire pour les adultes (âgés de 19 et 50 ans) vivant normalement, de prendre des compléments en vitamine D. Les personnes de plus de 65 ans, les femmes enceintes ainsi que celles qui allaitent, sont invitées à prendre un complément de 400iu par jour de vitamine D.

Cependant, 400iu par jour est considéré comme étant insuffisant pour maintenir les taux de circulation de la vitamine D à un taux optimal (30-32). Un complément d'au moins 1000iu par jour est nécessaire pour garder un taux optimal de vitamine D dans le corps. Le UK Expert Group on Vitamins and Minerals considère que 1000iu par jour est sans risque, bien supporté dans le temps et nécessaire pour certains groupes de personnes pour éviter une insuffisance. Donc un complément de 1000iu par jour peut être pris sans inquiétude. Par contre, le taux de vitamine D dans le corps ne sera pas optimal avec juste cette quantité de complément, il faut aussi s'exposer considérablement au soleil.

Des expériences avec des mères qui allaitent ont été réalisées par Bruce Hollis et Carol Wagner à l'Université de Médecine de Charleston en Californie du Sud. Ces derniers ont établi que 4000iu de vitamine D par jour sont nécessaires pour qu'une quantité suffisante soit transmise à l'enfant et augmenter le taux de vitamine D dans son sang (33). Ce taux de complément est apparemment sans danger et apporte un tel taux de vitamine D dans le sang qu'il serait comparable à celui de nos ancêtres vivant dans la nature. Néanmoins, il n'est pas encore permis par les autorités en Grande Bretagne.

Pour obtenir un taux optimal de vitamine D dans le sang, une femme enceinte en Grande Bretagne devra prendre un complément de 1000iu de vitamine D et prendre des bains de soleil quand cela est possible (en s'assurant de ne pas brûler), sinon, selon l'étude de Hollis et Wagner, elle n'obtiendra pas un taux optimal de vitamine D. Les mères qui allaitent leurs bébés devront si possible prendre des bains de soleil pour augmenter la quantité de vitamine D dans leur lait. Des gouttes de vitamine pour enfants, recommandées par le gouvernement, doivent être données aux bébés nourris au lait maternel. Selon le programme officiel ces gouttes apportent 340iu par jour jusqu'à l'âge de six mois et 280iu par jour de six mois à trois ans. Il est totalement illogique d'alimenter un enfant qui est plus âgé avec une plus petite dose de vitamine D, mais ces conseils, qui sont basés sur la quantité de vitamine D présente dans une cuillère à café d'huile de foie de morue, sont restés tels quels depuis des années.

En Grande Bretagne, l'insuffisance en vitamine D est aggravée par des conseils inappropriés concernant l'exposition au soleil, conseils donnés dans le programme SunSmart et dans l'information du gouvernement. Ceux qui suivent ces conseils officiels développeront probablement un taux de vitamine D en dessous de la moyenne et qui dans le long terme pourrait être dangereux pour la santé. Le fait d'encourager les bains de soleil améliorerait considérablement les taux de vitamine D des personnes de tous âges.

L'insuffisance en vitamine D peut commencer dans l'utérus ou juste après la naissance et peut continuer tout au long de la vie, mais commencer aussi à n'importe quel âge. Par exemple, des carences peuvent survenir suite à un changement de mode de vie : les exigences du travail, le choix des loisirs qui change avec l'âge. Lorsque des carences en vitamine D ont déclenché une maladie, la prise de compléments peut ne pas arrêter ni même inverser les dommages. Prenant tout cela en compte, la seule politique sûre est d'obtenir des quantités optimales de vitamine D du soleil et/ou de compléments pour être certain que des carences ne surviennent pas. Les personnes qui ne peuvent pas s'exposer régulièrement au soleil en été (deux à trois fois par semaine) devraient prendre des compléments toute l'année.

Tableau 1	
Taux de vitamine D et risques de maladies associées selon Zittermann (25).	
Ce tableau apporte des informations concernant les niveaux optimum et adéquat en vitamine D. Cependant tout les scientifiques ne seront pas d'accord avec ces barèmes. La vitamine D est mesurée en 25(OH)D nmol/l en sérum (2.5 nmol/l = 1 micro gramme)	
25(OH)D nmol/l	Maladies associées/état de santé
En dessous de 12,5	Nette insuffisance - peut provoquer le rachitisme
En dessous de 25	Insuffisance - peut provoquer le rachitisme ou l'ostéomalacie à long terme. Les risques d'une crise cardiaque sont plus élevés.
En dessous de 50	Insuffisance - peut provoquer l'hyperparathyroïdisme. Capacité musculaire réduite. Danger de chute chez les personnes âgées.
Entre 50 et 100	Hypovitaminose D - les réserves du corps sont vides. Les niveaux de parathyroïde peuvent être légèrement élevés mais reste dans le spectre normal.
Entre 100 et 150 ou plus	Niveau adéquat pour une santé optimal.

Quelle est l'exposition optimale au soleil dans les Iles Britanniques?

Dans les Iles Britanniques, quelles parties du corps doivent être exposés au soleil et pendant combien de temps pour obtenir des taux optimaux de vitamine D ?. Beaucoup de personnes pensent qu'une exposition occasionnelle des mains et du visage apporte une quantité suffisante de vitamine D pour une bonne santé. Ce point de vue est répété dans le rapport Health Effects of Ultra -violet Radiation (7) écrit par le UK National Radiological Protection Board qui dit, en résumé, que 'de courtes périodes passées à l'extérieur, comme dans la vie de tous les jours (en Grande Bretagne) produira assez de vitamine D, et une exposition supplémentaire n'apportera pas de bienfaits.'

La conclusion du NRPB est basée sur l'observation de neuf patients âgés entre 70 et 94 ans qui ont vécu dans un service hospitalier près de Nottingham dans lequel ils avaient accès à une terrasse ensoleillée (34). Les patients ont été observés pendant trois mois entre le 26 avril et le 26 juillet. Tous les patients ont commencé avec des taux de vitamine D (mesuré en 25-OHD) inférieur à 50nmol/l. Ce taux est fréquent pour les personnes âgées en Grande Bretagne mais il est néanmoins marginal et peut provoquer des problèmes de chutes, d'ostéoporose (28,29) et d'autres maladies avec le temps.

Sur les trois mois les patients ont légèrement augmenté leur taux de vitamine D mais fin juillet et l'été presque terminé sept patients avaient toujours des taux de vitamine D inférieur à 40nmol/l. Un taux supérieur à 40nmol/l est nécessaire en été pour maintenir les taux de plasma de la vitamine D à 20nmol/l pendant l'hiver qui suit (35). Trois patients sur ces sept avaient un taux de 22.5nmol/l ou moins et seraient probablement en manque de vitamine D même avant le début de l'hiver.

Seul un patient avait un taux en vitamine D normal pour l'été (79.4nmol/l). Il avait eu l'autorisation de sortie, avait passé plusieurs heures dans son jardin et avait donc reçu une exposition intensive. Ceci contredit la conclusion du NRPB cité ci-dessus qui dit qu'une 'exposition intensive' n'apportera pas de bienfaits. Malgré une exposition intensive et un taux normal de vitamine D atteint par ce patient le taux obtenu était moins qu'optimal (25) et il est possible qu'en hiver son taux de vitamine D serait insuffisant.

Ces tests sur 10 patients exposés au soleil d'été pendant trois mois dans un climat anglais très instable ne sont surtout pas des bases fiables pour en faire une politique nationale concernant le soleil. Bien que cela semble être le cas. Les observateurs ont noté que des jours ensoleillés et chaud n'étaient pas fréquents, surtout en mai. Les patients ont passé peu de temps à l'extérieur en juin et juillet puisque les journées n'étaient ni chaudes ni ensoleillées. Il semble que c'était un été anglais moyen: un temps très variable sur lequel on ne peut pas compter pour avoir un soleil clair. A cause de cette variabilité, une étude comme celle ci, entreprise sur un été anglais, ne peut pas être la base sur laquelle une politique nationale est fondée.

Le NRPB cite une autre étude faite à Boston dans le Massachusetts sur des personnes âgées pour appuyer le fait qu'une exposition normale des mains et du visage apportera suffisamment de vitamine D (36). Boston se trouve à la latitude 42°, comme Rome, et a donc un climat qui est considérablement différent de celui des Iles Britanniques, avec des étés beaucoup plus longs et chauds.. De plus l'étude a été faite en 1990 quand des taux nettement moins élevés étaient acceptés comme étant optimaux. Le taux de vitamine D produit grâce à l'exposition au soleil à Boston était comparé avec un taux sanguin standard, minimal de 37.5nmol/l.

Le taux de 37.5nmol/l de vitamine D dans le sang était établi en donnant à des volontaires âgés, qui passaient peu de temps dehors, un complément multi-vitaminé chaque jour contenant 400iu de vitamine D. Un complément de 400iu / jour est inadéquat puisque cela incite à l'hyperparathyroïdisme, une indication que le taux de vitamine D dans le sang est insuffisant. Et un taux en été de 37.5nmol/l provoquera certainement une insuffisance en vitamine D en hiver (24). Donc même à Boston, où les heures d'ensoleillement sont plus intenses et considérablement plus longues, la seule exposition des mains et du visage n'est pas suffisante pour obtenir un taux élevé de vitamine D pour une santé optimale.

Dans le rapport du NRPB il est dit que nous obtenons suffisamment de vitamine D en exposant le visage et les mains au soleil quotidiennement. Ce n'est qu'une rationalisation *post hoc* et n'est pas fermement fondé sur des preuves scientifiques. Reinhold Vieth, un expert sur la vitamine connu à l'échelle internationale, a calculé que des courtes expositions des mains et du visage au soleil apportent aussi peu que 200-400iu de vitamine D par jour pendant les mois d'été quand le soleil est présent. Mais il a calculé qu'une exposition si limitée laisserait la moitié de la population avec une insuffisance en vitamine D (37). Il est maintenant reconnu par les experts internationaux que des taux de vitamine D inférieurs à 40nmol/l sont dangereusement bas (25). Beaucoup de personnes en Grande Bretagne ont un taux qui est inférieur à ceci en été et en hiver, ce qui les rend vulnérables à un large spectre de maladies.

Le soleil, les saisons et la vitamine D dans les Iles Britanniques

Une synthèse maximale de la pré-vitamine D dans la peau se produit après une exposition de 10 minutes au soleil des Tropiques (38). Puisqu'un côté du corps est toujours à l'ombre, cela prend au moins 20 minutes pour que tout le corps soit exposé au soleil et obtenir la synthèse maximale de pré-vitamine D dans la peau entraînant

une fabrication maximale de vitamine D dans le corps. La synthèse de la vitamine D dans la peau atteint ce maximum après 10 minutes puisque la réaction arrive à un équilibre chimique quand la pré-vitamine D commence à être convertie en d'autres composés aussi rapidement que la synthèse se fait.

Holick, un expert en matière de vitamine D connu mondialement déclare 'le soleil en lui même comme étant le facteur le plus important dans la régulation de toute la production cutanée de cholécalciférol (vitamine D). Ceci explique pourquoi il n'y a pas d'incidence d'intoxication de vitamine D due à une exposition chronique et excessive au soleil.'

En dehors des Tropiques ce processus prendra certainement plus de temps pour atteindre l'équilibre. Holick a démontré qu'il y a une différence considérable dans les quantités de vitamine D synthétisées à midi à Boston, Massachusetts et à Edmonton au Canada. Boston (42°N) est sur une latitude similaire de celle de Rome tandis que Edmonton (52°N) est sur une latitude comparable au sud de l'Angleterre. A Boston 50% de plus de pré-vitamine D peut être synthétisé dans un temps donné autour de midi comparé avec Edmonton (38).

N'importe quelle politique concernant le soleil en Grande Bretagne devra tenir compte de la géographie du pays : latitude 51-61°N- une bande équivalente à la moitié sud de la Baie de Hudson au Canada, et les conditions météorologiques très particulières des Iles Britanniques. A ces latitudes les quantités d'UVB dans les rayons sont trop faibles pour permettre la synthèse de la vitamine D pendant six ou sept mois de l'année (38).

Les personnes en Angleterre, comme celles à Edmonton, n'obtiennent pratiquement pas de vitamine D du soleil entre octobre et mars (inclus) (225,38). En Ecosse (latitude 55-61°N) la saison d'hiver quand les UVB sont très faibles dure entre quatre à six semaines plus longtemps- deux ou trois semaines en plus de chaque côté en avril et en septembre (39). Puisque la moitié de vie de la vitamine D dans le corps est de quatre à six semaines (37) les personnes en Grande Bretagne et dans d'autres pays européens du nord sont en grand danger d'avoir des carences en vitamine D pendant l'hiver et le début du printemps (25).

Les bébés qui naissent en hiver ou au printemps sont particulièrement à risque. Ceci est dû au fait que les bébés doivent augmenter considérablement la quantité de calcium dans leurs corps durant les deux à trois mois avant la naissance et pendant les quatre premiers mois de leur vie pendant lesquels la croissance des os est très rapide (12). De bons taux de vitamine D sont nécessaires pour une absorption optimale du calcium. Les réserves de vitamine D d'une mère, accumulées durant l'été précédent, ne sont généralement pas remplacées avant avril ou mai. Donc les bébés nés en hiver ou au printemps ont plus de risque de souffrir de maladies associées à l'insuffisance en vitamine D comme la sclérose en plaques, la schizophrénie, le diabète types 1 et 2 et des caries dentaires (ré examiné en détail dans le chapitre 2).

Les bébés qui sont allaités et qui ne sont pas exposés au soleil ont un grand risque d'avoir des carences en vitamine D à cause du lait maternel venant de femmes qui ont en général des carences en vitamine D puisque elles vivent dans le nord de l'Europe (12,33). Puisque le soleil est notre source principale de vitamine D il est très important pour les femmes enceintes et celles qui allaitent de s'exposer au soleil. Ces faits doivent être pris en compte en conseillant une politique concernant le soleil en Grande Bretagne.

Vieth et d'autres ont conseillé un apport journalier en vitamine D d'environ 2000iu (compléments ou soleil) pour une santé optimale (37,40,41), bien que 1000iu soit un taux plus généralement accepté. Une personne ayant la peau blanche qui s'expose au soleil complètement dénudée à midi pendant 15 à 20minutes à Boston produira l'équivalent de 10 000iu de vitamine D, ce qui apporte une bonne quantité de vitamine D, assez pour durer deux à trois jours. Mais en Angleterre, même à midi en plein été, cela prendra 40 minutes pour qu'une personne ayant la peau blanche fabrique la même quantité, tandis qu'une personne ayant la peau foncée peut prendre trois heures ou plus pour fabriquer la même quantité dans les mêmes conditions.

Donc en Angleterre, en plein été, une personne ayant la peau blanche peut obtenir toute la vitamine D dont elle a besoin en se mettant au soleil à midi trois fois par semaine pendant 20 minutes. Mais une personne ayant la peau foncée devra se mettre au soleil 1 heure six fois dans la semaine pour avoir les mêmes résultats. Il n'est pas facile d'avoir autant de soleil que cela en Grande Bretagne, même en plein été, comme le montrent les tests du NRPB au dessus (34).

En avril et septembre, et au début et à la fin de l'été anglais, des expositions plus longues sont nécessaires pour obtenir un taux optimal de vitamine D. En Ecosse c'est le cas mais dès le mois de mai et jusqu'à fin août pour obtenir les mêmes taux qu'en Angleterre. Pour obtenir les résultats les plus efficaces des bains de soleil doivent être pris dans les deux heures autour du midi solaire, entre 11.00hr et 15.00hr. A d'autres moments de la journée les rayons ultra-violet sont moins forts et donc plus de temps au soleil est nécessaire (7).

Au Danemark la population reconnaît les bienfaits du soleil. Le public n'hésite pas à prendre des bains de soleil autour de midi, complètement dénudé dans des parcs. Indépendamment du fait que la nudité ne soit pas acceptable en Grande Bretagne il y a des difficultés pratiques à passer 20 à 60 minutes au soleil (selon la couleur de la peau) pendant une journée de travail. La plupart des personnes ne peuvent pas être à l'extérieur pendant ces heures et si elles le peuvent, le temps n'est pas toujours adapté. L'instabilité de l'été anglais est un facteur important qui doit être considéré dans les recommandations de la politique concernant le soleil en Grande Bretagne.

Notre climat maritime produit souvent beaucoup de nuages même en plein été. Des nuages denses couvrent souvent le soleil, ce qui empêche la lumière ultra- violette de pénétrer, mais des nuages fins peuvent aussi réduire la quantité de rayons arrivant sur terre même les jours de soleil. Un mauvais temps pendant des moments cruciaux, pendant les vacances, les week-ends en été, peut avoir un effet majeur dans la réduction des taux de vitamine D de la population, provoquant une mauvaise santé particulièrement pendant l'hiver qui suit et le printemps quand les taux de vitamine sont à leurs taux le plus bas.

Les meilleurs conseils qui peuvent donc être donnés aux personnes vivant en Grande Bretagne sont de s'exposer autant que possible, de ne pas hésiter à enlever ses vêtements pour exposer une plus grande partie du corps au soleil en prenant les précautions nécessaires pour ne pas brûler. A midi en été une personne ayant la peau claire obtiendra un maximum de vitamine D en s'exposant pendant 20 minutes, tandis qu'une personne ayant la peau foncée aura besoin de rester jusqu'à une heure et demie. Si une exposition au soleil commence au printemps quand le soleil est faible de telles durées seront tolérées par la plupart des personnes sauf celles ayant une peau très sensible. Si les bains de soleil commencent en été ou pendant les vacances à l'étranger, alors les expositions doivent être plus courtes au début et il faut faire très attention de ne pas brûler.

2 - La vitamine D et les maladies chroniques

Certains sceptiques auraient du mal à croire que les maladies citées ci-dessous peuvent toutes être sous l'influence de carences en une seule 'vitamine'. En réalité la vitamine D est différente des autres vitamines. Bien que la vitamine D soit connue grâce à sa découverte dans la nourriture, la plupart de nos apports viennent du soleil plutôt que de notre alimentation. En fait la vitamine D est mieux définie comme une hormone stéroïde. La vitamine D est connue pour avoir plusieurs effets autres que ceux sur les os et elle est synthétisée en de nombreux endroits dans le corps, dans plusieurs tissus et organes (15).

Bien que plusieurs maladies soient maintenant associées à une insuffisance en vitamine D ou de soleil on ne sait pas encore pourquoi une personne peut souffrir d'une certaine maladie plutôt qu'une autre. Le moment, la durée et l'ampleur de l'insuffisance en vitamine D sont tous importants et peuvent agir en conjonction avec des facteurs de risque connus comme une alimentation particulière, des infections virales, l'hérédité etc. Des preuves suggèrent que la vitamine D est un facteur de risque majeur pour développer ces maladies mais ce n'est souvent pas le seul facteur de risque. On présume que ceci est dû à une combinaison particulière de plusieurs facteurs de risque concomitants au cycle de croissance qui détermineront la maladie qui se développera suite à des carences en vitamine D.

Bien que le lien entre des carences en vitamine D et plusieurs types de maladies chroniques soit bien établi, les faits ne sont pas connus des épidémiologistes ou de ceux qui mettent en place la politique nationale de santé. Par exemple, le Rapport Wanless, publié début 2004, ne mentionne pas l'insuffisance en vitamine D, bien que le problème des chutes des personnes âgées soit abordé et soit directement lié aux manques de vitamine D (voir partie sur Les Faiblesses Musculaires ci dessous) (42). De plus, les fractures, la blessure grave la plus fréquente associée aux chutes, sont augmentées à cause de l'ostéoporose due à des carences en vitamine D (voir Ostéoporose ci dessous), mais ceci est à peine mentionné.

Le rapport du NRBP concernant les effets des rayons ultra-violet sur la santé (publié en 2002) montre un manque d'intérêt ou de conscience concernant le large spectre d'effets sur la santé dus à des carences en vitamine D. Seule une page est consacrée aux bienfaits de la vitamine D (7,43). Et un rapport spécialisé émis par le Food Standards Agency qui est apparu en forme de brouillon en 2002 (44) n'a pas prêté beaucoup d'attention aux bienfaits non osseux de la vitamine D. Après une évaluation critique par les pairs, le rapport de la FSA est actuellement en cours de ré écriture. Il est à espérer que la nouvelle version du rapport remplira quelques blancs à propos des connaissances reconnues officiellement.

Plusieurs revues concernant le lien entre des carences en vitamine D et des maladies chroniques sont actuellement disponibles (25,45-51). Cependant, elles sont toutes, en quelque sorte, sélectives. Des informations s'accumulent de plus en plus rapidement et des carences en vitamine D ou en soleil se trouvent associées à un trop grand spectre de maladies pour être facilement englobées dans un seul point de vue. Cette partie a pour but de résumer les preuves associées à une insuffisance en vitamine D avec des maladies chroniques, d'une manière pertinente concernant la politique du soleil.

Les maladies du système nerveux

Une naissance en hiver ou au printemps, quand les réserves en vitamine sont à leur taux le plus faible, est associée à plusieurs maladies neurologiques comprenant non seulement la schizophrénie et la sclérose en plaques mais la maladie bipolaire, l'autisme, la maladie d'Alzheimer et la sclérose amyotrophique latérale (52,53). Ces observations, qui sont bien établies, peuvent maintenant être expliquées grâce à des preuves expérimentales qui montrent que des rats femelles privés de vitamine D donnent naissance à des rats avec un cerveau abîmé (54). Les jeunes rats ont un plus grand cerveau avec des ventricules plus grands. La croissance des cellules dans leur cerveau est altérée, avec une augmentation dans la prolifération, une réduction dans l'apoptose, et des taux réduits en neurotrophes récepteurs et le facteur de croissance des nerfs. Dans une expérience séparée, des cultures de cellules nerveuses dans un laboratoire ont reçu des doses augmentées de vitamine D, elles ont augmenté la croissance de neurotrophes récepteurs ainsi que la production du facteur de croissance des nerfs (Brown et al 2003).

Au vu de l'exemple des rats, il n'est plus surprenant de trouver que plusieurs maladies neurologiques peuvent être dues à un système nerveux en pleine croissance qui a subi des traumatismes à cause d'un manque de vitamine D pendant la grossesse ou en début de vie. Des preuves solides d'origines différentes soutiennent l'opinion que la sclérose en plaques et la schizophrénie peuvent être dues à des carences en vitamine D. Ceci est présenté ci-dessous, mais il faudrait tenir compte du fait que des carences en vitamine D peuvent être la cause (ou au moins en partie) d'autres maladies chroniques comme l'autisme ou la maladie d'Alzheimer qui ne sont pas

examinées ici. L'opinion que la vitamine D peut être la cause de certaines maladies n'exclut pas le fait que d'autres facteurs de risque peuvent les provoquer indépendamment.

La sclérose en plaques

Depuis plusieurs années il est connu que la sclérose en plaques se développe plus fréquemment aux latitudes élevées et moins dans les pays ensoleillés comme le sud de l'Afrique. Cependant, le premier avis que l'insuffisance en vitamine D pouvait provoquer cela a été donné en 1997 (55). Depuis, une étude en Australie a prouvé que les risques de sclérose en plaques sont réduits grâce à une exposition des enfants au soleil, surtout en hiver (56,57). D'autres preuves issues d'une étude de santé des infirmières (Nurses' Health Study) a montré que de la vitamine D totalement assimilée peut considérablement réduire les risques de sclérose en plaques (58).

En Grande Bretagne, une étude des personnes développant un cancer bénin (non mélanomique), indication d'une exposition au soleil prolongée, a démontré que ces personnes ont 50% de risque de plus que les autres de développer une sclérose en plaques (59). Des observations des lésions dues à la sclérose en plaques dans le cerveau ont montré que ces lésions augmentent durant l'hiver identiquement aux symptômes de la sclérose en plaques (60). De plus, il se trouve que des compléments de vitamine D réduisent les symptômes de la sclérose en plaques (61).

Il est plus probable que les personnes en Grande Bretagne, en Suède, au Danemark ou au Canada, qui développent la sclérose en plaques, sont nés au printemps, surtout en mai et cela est moins probable quand ils sont nés en novembre ce qui suggère que des taux faibles en vitamine D pendant les trois derniers mois de la grossesse sont importants dans le développement de cette maladie (62). Il semble sensé de conseiller aux femmes enceintes de prendre des bains de soleil quand cela est possible, en prenant soin de ne pas brûler et de prendre des compléments de vitamine D en hiver. Tous les conseils décourageant les femmes enceintes de s'exposer au soleil, comme la campagne actuelle du gouvernement dans la lutte contre le cancer de la peau, pourraient avoir des conséquences négatives pour la santé des enfants dans les années à venir.

Voici l'avis exprimé par l'un des plus grands épidémiologistes britanniques lors d'une réunion privée : ' Toutes les preuves montrent que la sclérose en plaques est due à un manque de vitamine D.' Puis il a déclaré que nous avons besoin d'expérimentation pour voir si la vitamine D peut réduire la progression de la maladie ou l'éviter.

La schizophrénie

Beaucoup de recherches concernant les causes de la schizophrénie durant les 50 dernières années ou plus se sont concentrées sur la génétique, concluant que l'hérédité joue un rôle majeur dans cette maladie et que l'environnement joue un rôle mineur. Cependant, la méthodologie utilisée dans ces études génétiques de la schizophrénie (par exemple, l'étude de jumeaux) n'a pas pour la plupart fait de distinction entre les effets de l'environnement pendant la grossesse et les effets de l'hérédité elle-même. D'une manière générale, ces effets ont été globalisés et considérés comme le résultat de l'hérédité. Des preuves montrant que l'environnement peut avoir un rôle important ont été ignorées. De nombreuses études ont trouvé une légère mais significative augmentation de personnes, nées en hiver ou au printemps, qui ont une forme de schizophrénie, ce qui est une preuve indiscutable qu'il y a des effets de saison sur les femmes enceintes et les mères de personnes schizophrènes (53).

Se basant sur ce fait et d'autres indices d'épidémiologie, John McGrath a proposé que des taux faibles en vitamine D pendant la grossesse ou au début de l'enfance peuvent altérer le développement normal du cerveau et conduire à une augmentation des risques de la schizophrénie (63). Il a, par la suite, trouvé des preuves pour appuyer cette hypothèse, des études de variation de la lumière du soleil d'années en années et la corrélation avec le nombre de personnes schizophrènes nées durant ces années (64). Des analyses plus approfondies montrent que l'augmentation des naissances de schizophrènes en hiver ou au printemps varie systématiquement avec la latitude, avec un risque plus élevé dans les pays nordiques qu'une personne née en hiver/printemps soit schizophrène (65).

L'importance d'une exposition régulière au soleil pour éviter la schizophrénie est appuyée par d'autres découvertes. Vivre dans un environnement urbain pendant sa jeunesse augmente le facteur de risque de la schizophrénie* et une vie urbaine est associée à une exposition réduite de UVB**. Des effets de la schizophrénie supérieurs à la norme ont été constatés à Londres en comparaison de ceux observés dans des villes plus petites comme Bristol et Nottingham (66), ce qui peut être expliqué par une pollution atmosphérique plus importante et donc une pénétration plus faible des rayons UV dans la capitale.

En Grande Bretagne, les immigrants et leurs familles ont aussi un nombre plus élevé de personnes schizophrènes que la moyenne, ce qui ne peut pas être expliqué par des facteurs sociaux malgré des années de recherches (67). La suggestion que ces augmentations soit dues à des carences en vitamine D à cause d'une peau plus foncée doit être prise au sérieux. Cela peut prendre jusqu'à six fois plus longtemps pour une personne ayant la peau foncée pour fabriquer la même quantité de vitamine D qu'une personne ayant la peau blanche.

Les preuves des carences en vitamine D causent ou font partie des causes de la schizophrénie sont maintenant considérables mais elles sont insuffisantes pour obliger les sceptiques à l'admettre. Cependant, elles sont cohérentes avec d'autres études, par exemple, celle de la sclérose en plaques qui montre que des carences en vitamine D causent des dommages au système nerveux. Et donc cela soutient l'opinion que tous les citoyens et particulièrement ceux ayant la peau plus foncée devraient être encouragés à prendre des bains de soleil et des compléments en vitamine D. Les femmes enceintes devraient être encouragées à prendre des bains de soleil et nous devons réfléchir à des moyens pour permettre aux bébés et aux enfants de s'exposer au soleil sans danger.

*Pedersen, C. B., Motersen, P. B., 2001 Evidence of a dose - response relationship between urbanicity during upbringing and schizophrenia risk. Arch Gen Psychiatry, 58, pp 1039 -46.

**Nesby O'Dell, S., et al, 2002, Hypovitaminosis and determinants. Am J Clin Nutr, 76,pp 187-92.

Le Diabète type 1

Il a souvent été observé que le diabète type 1 (type 1 DM) a tendance à être plus courant dans les pays nordiques que dans les pays du sud, néanmoins il y a des exceptions qui jusqu'à récemment ont laissé des doutes sur l'interprétation (68,69). Aujourd'hui, il a été démontré qu'en Australie où les personnes ont un passé culturel et génétique similaire mais vivent à des latitudes différentes, le type 1 est trois fois plus fréquent dans le sud du continent que dans le nord tropical du pays (7).

Dans certains pays les enfants qui développent un diabète plus tard sont nés au printemps et en été (de mars à juin ou juillet) plutôt qu'à d'autres moments dans l'année. Ceci a été premièrement découvert en Ecosse, en Angleterre et au Pays de Galle (71-73) et plus tard en Suède (74), en Slovénie (75), en Slovaquie (76) et en Sardaigne (77). C'est aussi le cas pour les garçons mais non les filles au Pays Bas (78) et pour les juifs mais non pour les arabes vivant en Israël (79). D'un autre côté moins d'enfants diabétiques que la moyenne sont généralement nés dans ces pays à la fin de l'été et surtout en octobre (74) quand les taux de vitamine D sont à leur taux les plus élevés. Bien que ces observations concernant les distributions saisonnières des naissances montrent de grandes variations qui n'ont pas été rencontrées dans nombre de pays, elles sont cohérentes avec les informations mentionnées ici qui suggèrent que les taux de vitamine D pendant la grossesse et pendant les premières années d'une vie sont importants pour éviter le type 1 DM.

Des carences en vitamine D durant la grossesse ou l'enfance sont étroitement liées au diabète type 1, trois études séparées le démontrent (81-83). Dans l'étude finlandaise, les risques d'un diabète étaient réduits de 80% chez des enfants qui avaient reçu des compléments de vitamine D durant la première année de leur vie par rapport à ceux qui n'avaient pas pris de compléments. Dans le sous-groupe des enfants qui avaient reçu des compléments en vitamine D régulièrement, les risques étaient réduits de 80% en plus si l'enfant avait reçu au moins la dose recommandée de 2000iu de vitamine D par jour comparé à ceux recevant une plus petite dose.

Jusqu'à 1975, les enfants en Finlande prenaient des compléments de 2000iu par jour en vitamine D. En 1975 cette dose était réduite à 1000iu et en 1992 à 400iu. Depuis que cette réduction du dosage de compléments en vitamine D est effective, les cas de diabète type 1 en Finlande ont augmenté, ce qui est cohérent avec l'insuffisance en vitamine D comme étant un facteur de risque pour le diabète type 1. Plus de preuves concernant la capacité de la vitamine D à moduler la maladie viennent de deux expériences indépendantes qui ont montré que le développement du diabète type 1 peut être retardé avec des compléments en vitamine D peu de temps après que la maladie soit diagnostiquée (84,85). Des études sur des souris ont aussi montré que l'insuffisance en vitamine D est un facteur de risque majeur pour des diabètes insulino-dépendants (86).

Ces preuves qui suggèrent qu'un manque de vitamine D est la cause du diabète type 1 sont globalement concrètes et régulières. Il existe bien des catégories de preuves scientifiques que l'on pourrait apporter bien que les expériences qui montrent que la vitamine D a un effet thérapeutique en soient à un stade précoce. La théorie selon laquelle les virus ou d'autres facteurs de risques dans l'environnement (87) pourraient causer le diabète type 1 reste populaire. Les preuves associant le diabète type 1 à la vitamine D n'ont pas encore attiré l'attention de ceux qui préfèrent penser que ces théories sont à blâmer cependant on ne peut pas continuer à les ignorer.

Les observations des saisons durant lesquelles les personnes ont un diabète type 1 renforcent les conclusions d'études sur des maladies telles que la sclérose en plaques et la schizophrénie qui suggèrent que les taux de vitamine D pendant la grossesse et en début de vie sont extrêmement importants pour éviter les maladies. Des conseils officiellement reconnus, découragent à présent les mères de laisser leurs bébés et enfants au soleil. Des moyens doivent être trouvés pour conseiller les mères sur la meilleure façon de s'exposer avec leurs enfants ou leur donner des compléments en vitamine D. Un encouragement doit être donné aux femmes enceintes et aux femmes qui allaitent pour prendre des bains de soleil en toute sécurité sans brûler.

Le diabète type 2

Le travail innovateur du Dr Barbara Boucher dans les hôpitaux de St Bartholomé et Royal London a établi un lien important entre l'insuffisance en vitamine D et le diabète type 2 (88). Des taux réduits en vitamine D provoquent des résistances à l'insuline et réduisent la sécrétion d'insuline et donc augmentent le risque de diabète, des maladies coronariennes et le syndrome X, un état complexe qui combine le diabète, l'hypertension et les maladies coronariennes (88). En Grande Bretagne il est quatre à cinq fois plus fréquent que le diabète type 2 se développe chez les immigrants d'origine indienne et pakistanaise ayant la peau foncée que les personnes ayant la peau blanche, ce qui suggère qu'un taux faible en vitamine D augmente les risques du diabète type 2 (89). Quelques études, mais pas toutes, ont trouvé que l'administration de vitamine D améliore le glucose dans le sang et le taux d'insuline dans le sang (25).

L'obésité et le contrôle de poids

L'obésité et le surpoids sont associés à une augmentation des risques du diabète (voir ci-dessus), les crises cardiaques, l'hypertension, les congestions cérébrales et quelques types de cancer ainsi qu'une augmentation générale de la mortalité (90). Ces maladies peuvent être évitées et parfois résorbées ou améliorées par une perte de poids. La lumière du soleil stimule la fabrication d'une autre hormone, l'hormone stimulante alpha-mélanocyte (alpha MSH) (19), qui joue un rôle essentiel dans le contrôle du métabolisme de l'énergie. La façon par laquelle l'alpha MSH agit sur le cerveau pour contrôler les effets de l'insuline et de la leptine sur l'appétit et le poids du corps a été trouvée grâce à de nombreuses expériences sur des animaux (21).

Ces travaux ont été confirmés grâce à des expériences dans lesquelles de l'alpha MSH a été donnée à des hommes sur une période de quatre semaines dans une expérience contrôlée en utilisant des placebos (20). Des sujets à qui on a donné de l'alpha MSH ont perdu environ un kilo de poids corporel sur la période et plus d'un kilo et demi de graisse. Ceci qui représente une perte significative mais un travail complémentaire est nécessaire pour voir si de telles pertes continuent avec l'administration de l'alpha MSH, pendant combien de temps une telle perte peut être maintenue et si des bains de soleil réguliers pourraient provoquer une perte de poids en introduisant l'alpha MSH d'une façon naturelle.

Des preuves qui suggèrent qu'il existe un lien signifiant entre notre poids et l'exposition au soleil viennent de la quatrième étude de Tromso (91) qui a trouvé qu'un taux faible en vitamine D est un indicateur indépendant d'obésité chez les hommes et les femmes. Les taux de vitamine D et d'alpha MSH sont probablement étroitement liés puisqu'ils sont tous les deux déterminés par l'exposition au soleil. Le lien entre l'obésité et la vitamine D peut donc être déterminé par l'alpha MSH et/ou par la vitamine D elle-même. D'autres preuves montrent que la vitamine D et le calcium exercent un contrôle coordonné sur le métabolisme des graisses (92).

Les personnes obèses présentent souvent des carences en vitamine D puisque la vitamine D se dépose de préférence dans les graisses et n'est pas disponible pour une utilisation générale dans d'autres parties du corps comme c'est le cas chez les personnes de poids normal (93). Ceci est un domaine de recherche très intéressant mais le travail a besoin d'être répété et étendu avant qu'il soit possible de savoir si cela revêt une importance clinique.

L'hypertension

L'hypertension est associée à de faibles taux de vitamine D dans le corps et avec la vie dans des pays nordiques comme la Grande Bretagne. Un trouble du métabolisme du calcium se cache derrière une hypertension courante, c'est la forme la plus fréquente de la maladie. Les personnes ayant cette forme d'hypertension ont moins de calcium extracellulaire mais des concentrés de calcium intracellulaire augmentés (94). L'hypertension diastolique est inversement associée à des taux de vitamine D dans des groupes de la population (95) et la fréquence de l'hypertension augmente avec la latitude (96,97). Les Afro-Américains ont une plus grande prédisposition à l'hypertension diastolique et des taux plus faibles de vitamine D dans le sang que les Américains blancs (13,97).

Une exposition aux rayons UV trois fois par semaine pendant six semaines, qui augmente le sérum de vitamine D, donne une tension artérielle moins élevée (98). Il se trouve que des compléments de 800iu de vitamine D et de 1200mg de calcium par jour réduisent aussi considérablement la tension (99). Ce qui est connu de l'action de la vitamine D sur le calcium intracellulaire est cohérent avec ce qui est observé dans l'action thérapeutique de médicaments bloquant le calcium pour réduire la tension artérielle (25).

Les preuves associant l'hypertension à des carences en vitamine D dans le corps sont solides. D'autres facteurs de risques comme le sel sont aussi connus pour être importants. Cependant, il sera probablement plus facile de persuader des personnes de prendre des bains de soleil pour réduire leur tension que de les persuader de réduire la quantité de sel dans leur régime alimentaire.

La faiblesse musculaire

Les personnes ayant un faible taux de vitamine D sont susceptibles d'avoir des faiblesses musculaires, des déséquilibres et des risques de chancelllements (29,100,101). Elles sont donc plus sujettes à faire des chutes et à se casser quelque chose puisque les os ont été affaiblis par l'ostéoporose.

La force musculaire est influencée par la vitamine D de deux façons (100,102): 1) la vitamine D établit des transcriptions de gènes spécifiques dans les cellules musculaires par une action directe sur un récepteur du noyau. Cela aboutit à la synthèse des protéines qui sont essentielles pour la maturation et le fonctionnement des cellules musculaires. 2) La vitamine D agit grâce à une membrane liée au récepteur pour maintenir l'assimilation du calcium intracellulaire et le métabolisme intracellulaire.

Il se trouve que la force musculaire est en corrélation avec des taux de vitamine D dans le sang chez les personnes âgées (103). Les taux de vitamine D inférieurs à 50nmol/l sont associés au chancelllement et quand ils sont inférieurs à 30nmol/l sont liés à une perte de la force musculaire (29,100). Des compléments en vitamine D pendant 1 ou 2 mois peuvent normaliser la force musculaire chez les patients ayant une myopathie (104,105) et des compléments de vitamine D associés à du calcium peuvent réduire les chutes chez les personnes âgées (106,107).

Il a été prouvé que ces effets de la vitamine D qui réduisent les chutes et améliorent la santé et le bien être, particulièrement chez les personnes âgées, sont probablement un bon investissement. Le fait d'encourager les personnes à prendre des bains de soleil et des compléments en vitamine D coûte très peu : il apporte un gain substantiel immédiat dans la force musculaire et l'aptitude de survie.

L'arrêt cardiaque

Un taux faible de vitamine D contribue à un arrêt du cœur, une maladie due à la faiblesse du muscle cardiaque (voir la partie ci-dessus sur la 'Faiblesse Musculaire'). Il se trouve qu'un indice biochimique de sévérité d'un arrêt cardiaque est en corrélation avec des taux de vitamine D dans le sang chez les adultes (108), et il a donc été suggéré que des taux faibles de vitamine D pouvaient être un facteur contribuant dans la pathogenèse des arrêts cardiaques congestifs chez les adultes. Des arrêts cardiaques chez deux enfants Afro-Britanniques ont été associés à des carences en vitamine D (109) et un taux faible de l'hormone parathyroïde, ce qui suggère que des carences en vitamine D puissent contribuer à des problèmes cardiaques chez les enfants. Il existe plusieurs rapports concernant les arrêts cardiaques et les carences en vitamine D chez les enfants (109). La faiblesse du cœur associée à l'insuffisance en vitamine D peut être expliquée par des faiblesses musculaires générales dues à des carences en vitamine D (25).

La maladie cardiovasculaire

Une étude effectuée sur l'infarctus du myocarde (crise cardiaque) en Nouvelle Zélande a montré que des patients en crise ont des taux moins élevés en vitamine D dans le sang que lors des contrôles effectués pendant toute l'année (110). Les auteurs ont conclu que leurs résultats soutenaient l'hypothèse qu'une augmentation de l'exposition au soleil protège contre les maladies coronariennes. Comme le fait remarquer Zittermann (25) le point le plus bas dans les taux de vitamine D en hiver en Grande Bretagne (111) est suivi d'une augmentation de la morbidité cardiovasculaire (112).

De très petites différences dans le nombre d'heures d'ensoleillement entre un endroit ou un autre en Grande Bretagne peuvent faire des différences considérables puisque nous avons globalement peu d'heures de soleil. Une corrélation inverse entre les heures d'ensoleillement et le taux de mortalité dû aux maladies coronariennes a été montrée pour quatre villes au Lancashire: Burnley, Blackburn, Preston et Blackpool. Blackpool a 27% de plus d'heures d'ensoleillement par an que Burnley et 9% moins de décès (113). En effet le jardinage à l'extérieur en été est suffisant pour augmenter les taux de vitamine D et réduire le taux de cholestérol en Grande Bretagne (113).

En hiver le taux de mortalité dû aux maladies coronariennes est plus élevé dans des pays comme la Grande Bretagne (114). On peut effectuer une comparaison avec des lieux alpins beaucoup plus froid en hiver et dont le taux d'incidence de maladies coronariennes mortelles est plus faible à cette période de l'année. Cela peut être expliqué par une augmentation de l'exposition aux UV qui arrivent en altitude. Des preuves que des bénéfices du soleil peuvent être remplacés par de la vitamine D obtenue dans notre alimentation viennent d'études faites avec des Inuits (Eskimos). Le risque faible de développer des maladies coronariennes chez les Inuits, malgré les taux faibles d'UV dans les régions de l'Arctique (115), peut être expliqué par leur alimentation constituée principalement de poissons et de viandes marines comme le phoque riche en vitamine D.

Ces observations épidémiologiques sont appuyées par des études biochimiques et physiologiques exhaustives et des observations sur des animaux. Zittermann fait remarquer qu'il y a maintenant davantage de preuves que l'artériosclérose soit une maladie inflammatoire systémique de taux faible caractérisée par une

augmentation de la protéine réactive C qui est régulée par les cytokines IL-6 et TNF-alpha (25,116). Le Calcitriol, le métabolite actif dans la vitamine D, inhibe la sécrétion de ces cytokines avec un dosage dépendant (117). De plus une association inversée entre la TNF-alpha et les taux de vitamine D chez des sujets humains a été observée par Zittermann (108). La vitamine D joue aussi un rôle dans la calcification artérielle qui se produit dans 90% des lésions coronariennes artérielles (118).

Le cancer

Dans une étude écologique américaine environ 16 types de cancers ont été associés avec des intensités faibles de radiation UVB. Elle suggère que le risque de ces cancers est augmenté par des carences en vitamine D (119,120). L'approche écologique utilisée dans ces travaux examine la relation entre la maladie et les facteurs de risque de la population plutôt que chez les individus : ceci est parfois critiqué comme étant potentiellement trompeur. Cependant, l'analyse de Grant mentionnée précédemment, a correctement identifié des cancers qui, dans d'autres études, ont aussi été liés à la fumée de cigarette, à l'alcool ou à des origines Hispaniques, ce qui apporte un soutien à l'efficacité de la méthode. La méthode d'identification des cancers associés et probablement causés par une exposition insuffisante aux UVB ou un taux faible en vitamine D est donc probablement juste.

Les 16 types de cancers, pour Grant, qui sont liés aux UVB sont: le cancer du sein, de l'intestin, de l'endomètre, de l'œsophage, des ovaires, le lymphome de Hodgkin's et le lymphome non Hodgkinien, de la vessie, de la vésicule biliaire, des cancers gastriques, le cancer du pancréas, de la prostate, du rectum, des reins, des testicules et de la vulve. Pour plusieurs de ces cancers les conclusions sont appuyées par des études de cas et des contrôles indépendants ainsi que de nombreuses autres études qui s'appuient sur des méthodologies différentes. Ces études confirment que les incidences ou la mortalité des cancers du sein, du colon, des ovaires et de la prostate sont associées à l'intensité du soleil dans le lieu de résidence et à des variations dans l'exposition au soleil ou à des taux de sérum de vitamine D (121-125). Une révision critique de la littérature concernant le cancer colorectal montre que la vitamine D obtenue d'une lumière naturelle ou artificielle ou de compléments est une protection nécessaire contre le cancer colorectal, la vitamine D obtenue d'une alimentation normale n'étant pas suffisante (126).

Les femmes ayant une exposition très importante au soleil ou des taux très élevés en vitamine D ont 20-50% moins de risque d'être atteintes d'un cancer du sein que celles qui ont une exposition minimale (127,128). En Norvège les personnes chez qui on a diagnostiqué un cancer du sein, des intestins ou de la prostate au printemps ont 15% en moins de risque de mourir que celles diagnostiquées en hiver (129). Les auteurs ont suggéré que des rayons d'UV pourraient être utilisés avec succès en complément du traitement du cancer.

Des preuves importantes soutenant l'association entre le cancer de la prostate et le soleil viennent du Dr Christopher Luscombe et ses collègues à l'université de Keele et l'hôpital de North Staffordshire (130). Ils ont découvert que des bains de soleil, des vacances régulières à l'étranger et des coups de soleil chez les enfants sont associés à un risque plus faible d'avoir un cancer de la prostate, quand on compare dans l'étude des hommes présentant un cancer de la prostate avec des hommes ayant une hypertrophie prostatique bénigne. Les hommes ayant pris des coups de soleil étant enfant étaient les plus protégés contre le cancer de la prostate. Ceci ne veut pas dire que des coups de soleil protègent mais plutôt qu'une intense exposition au soleil peut protéger.

Depuis dix ans il est reconnu que la vitamine D agit pour empêcher le début et la croissance des tumeurs de manières différentes. La vitamine D provoque la différenciation cellulaire, augmente l'apoptosis cellulaire, réduit les métastases et leur prolifération et réduit l'angiogénèse (131-135). De plus la vitamine D abaisse l'hormone parathyroïde qui est liée à la croissance des cellules cancérogènes (136-138). Des efforts ont été fournis pour rechercher des composés brevetables de la vitamine D qui ont ces actions bénéfiques et peuvent être utilisés à doses pharmacologiques élevées sans déranger le métabolisme du calcium.

Le coût des cancers dus à des carences en vitamine D est énorme. Le coût total des cancers dus à un manque de soleil et/ou de vitamine D aux Etats Unis, en comptant le temps de travail perdu et les soins nécessaires, a été calculé à \$16 milliards (139). Le taux de mortalité des cancers du sein en Grande Bretagne est 50% plus élevé qu'au Etats Unis et le taux de mortalité des autres cancers, en dehors du cancer du poumon, est globalement 38% plus élevé, alors que la population de la Grande Bretagne représente seulement 22% de celle des Etats Unis. Tenant compte de ces chiffres on peut voir que le coût des cancers dus à un manque de soleil ou de vitamine D en Grande Bretagne s'élèvera probablement à plusieurs milliards de livres Sterling.

Le psoriasis

Le psoriasis est une maladie de la peau fréquente affectant environ 2% de la population en Grande Bretagne. Les personnes ayant cette maladie ont une peau épaissie et enflammée ce qui est désagréable et embarrassant. Il est fréquent qu'elles souffrent d'arthrite également. Cette maladie s'améliore considérablement avec l'exposition au soleil naturel ou à la lumière artificielle des UV ou avec des traitements à base de crème contenant des composés

chimiques de la vitamine D (140,141). Une plus grande exposition de la population au soleil devrait réduire le nombre de personnes qui souffrent de cette maladie.

Les infections

La vitamine D agit profondément sur le système immunitaire et des carences en vitamine D augmentent la vulnérabilité aux infections. L'insuffisance en vitamine D augmente les risques de la tuberculose (142,143) et probablement le risque de zozonas (144). Le zona est une réactivation de l'infection du virus varicella-zoster qui provoque la varicelle. Cette réactivation se produit en général chez les personnes âgées qui ont un système immunitaire moins résistant et qui souffrent de carences en vitamine D.

Des patients souffrant de la tuberculose ont des taux de vitamine D dans le sang moins élevés que les sujets contrôlés (145,146). La fréquence de la tuberculose chez les immigrants indiens et pakistanais en Grande Bretagne est élevée puisqu'ils sont porteurs d'infections latentes. L'infection latente est activée par le manque de vitamine D dû à une exposition insuffisante au soleil en Grande Bretagne par rapport à leurs pays d'origine et une absorption faible des UV due à une peau foncée (25,142).

Plus de cas de tuberculose sont notifiés à la fin du printemps ou au début de l'été qu'à d'autres moments de l'année en Grande Bretagne tandis que d'autres maladies respiratoires se déclenchent la plupart du temps en hiver avec une augmentation en décembre à mars (147). Ce schéma saisonnier est globalement le résultat des cas de tuberculose parmi les migrants du sous continent asiatique, qui sont particulièrement sujets à des carences en vitamine D en Grande Bretagne, tandis que les occurrences de maladies chez les blancs sont plus homogènes pendant l'année (148).

La tuberculose mycobacterium, la bactérie qui cause la tuberculose, est un pathogène intracellulaire qui réside principalement dans les globules blancs, les macrophages. Les macrophages possèdent une enzyme qui leur permet de transformer la forme inactive de la vitamine D3 en forme active. La vitamine D provoque la transformation d'autres globules blancs, les monocytes dans les macrophages. Elle stimule la production d'enzymes lysosomes dans les macrophages et donc améliore les phagocytoses (25). Ces activités peuvent être présumées importantes dans la lutte contre la tuberculose et d'autres infections.

Par le passé la tuberculose était soignée par le soleil dans des locaux construits à cet effet, par exemple, dans des régions montagneuses où le soleil est plus intense. Les pièces dans ces locaux étaient arrangées pour pouvoir bouger les lits au soleil (149). En 1897, Niels Finsen, un docteur de Copenhague, a publié des œuvres expliquant comment la tuberculose de la peau pouvait être guérie en l'irradiant directement avec des UV venant d'une lampe au carbone maintenant appelée la lampe Finsen. Finsen a obtenu le Prix Nobel en 1903 pour son travail et plus tard il a été démontré que la tuberculose de la peau pouvait être guérie grâce à un traitement de vitamine D (150).

Malheureusement, l'importance du soleil dans la prévention de la tuberculose semble maintenant oubliée.

La maladie poly cystique des ovaires, les problèmes de menstruation et de fertilité

A peu près une femme sur cinq souffre de cette maladie au moment de la puberté. Elle provoque des règles anormales, des poils indésirables et l'infertilité*. Sept femmes sur 14 traitées avec de la vitamine D et du calcium par le Dr Susan Thys-Jacobs à L'hôpital de St Lukes-Roosevelt, L'université de Columbia à New York, ont retrouvé des règles normales et deux sont tombées enceintes (151). Le Dr Thys-Jacobs a aussi trouvé que les femmes ayant le syndrome pré-menstruel à migraines avaient probablement des carences en vitamine D et une réduction de masse osseuse (152) et donc des risques d'ostéoporose. Elle a démontré que des symptômes pré-menstruel et menstruel peuvent être soulagés par le calcium ou le calcium plus la vitamine D (153-155).

Une exposition élevée devrait améliorer le taux de vitamine D chez les femmes et faire beaucoup pour éviter le développement de ces maladies. En même temps une exposition élevée au soleil peut réduire le besoin d'un traitement contre l'infertilité de nos jours très fréquente. Les femmes souffrant de ces symptômes peuvent s'attendre à une amélioration en s'exposant plus au soleil.

*Solomon,C. G., 1999, The Epidemiology of polycystic ovary syndrome. Prevalence and associated disease risks. Endocrinol Metabol Clin, North America. 28, pp 247-63.

La maladie de Crohn et les autres maladies inflammatoires des intestins

Les personnes souffrant de la maladie de Crohn ou d'autres maladies inflammatoires des intestins ont généralement un taux faible en vitamine D, même avant traitement (156). Ces maladies sont communes dans les états nord des Etats Unis (157,158). Les personnes ayant ces maladies souffrent souvent d'ostéoporose aussi. Une

faible absorption des graisses, complication fréquente des maladies inflammatoires des intestins, peut rendre l'absorption de la vitamine D difficile pour ces personnes. Le soleil pourrait être la meilleure solution.

Les maladies des os: le rachitisme, l'ostéomalacie et l'ostéoporose

Le rachitisme est une maladie grave des os chez les enfants. Il est dû à des carences en vitamine D. Dans les années 1920 on pensait l'avoir cerné, quand la vitamine D a été découverte. Dans les années 1930 la margarine commençait à être supplémentée en vitamine D et les cas de rachitisme grave ont cessé d'être aussi courants. Mais depuis le rachitisme est réapparu en Grande Bretagne et le nord des Etats Unis, particulièrement chez les enfants ayant la peau foncée.

En Grande Bretagne le problème est particulièrement sérieux chez les enfants indiens et pakistanais entre 8 et 14 ans (159). Les professeurs Brian Wharton et Nick Bishop, écrivant dans *The Lancet* (12), ont identifié trois raisons majeures à la réapparition de cette maladie. Elles sont: 1) d'encourager uniquement l'allaitement pendant de longues périodes sans la prise de compléments en vitamine D, 2) des opportunités limitées d'acquérir de la vitamine D, dues aux peurs d'un cancer de la peau, 3) un manque de vitamine D chez les immigrants qui se produit à cause de leur peau foncée qui prend plus de temps pour synthétiser la vitamine D et dû au habits que portent les femmes immigrantes qui empêchent la lumière du soleil de passer.

Wharton et Bishop reconnaissent que les conseils officiels d'éviter les rayons forts du soleil peuvent avoir de graves effets inverses. Ils disent 'des conseils de prévention contre le cancer de la peau devraient aussi s'assurer que les mères et les enfants reçoivent suffisamment de radiation solaire en été'. Regrettablement, les conseils actuels concernant la prévention du cancer de la peau en Grande Bretagne oublient d'apporter des informations utiles sur la vitamine D et ignorent les besoins spécifiques des personnes ayant la peau noire.

Des taux faibles en vitamine D dans le corps sont associés à une faible absorption de calcium et une augmentation du renouvellement osseux provoquant l'ostéoporose et l'ostéomalacie (160,161). En Grande Bretagne, l'ostéomalacie est un problème particulier chez les immigrants indiens et pakistanais. Elle débute par une forme bourgeonnante pendant la grossesse et donc la santé du fœtus et de la mère sont à risque (162). C'est aussi un problème chez les femmes âgées en Ecosse (163). Une baisse du taux de vitamine D dans le sang se produit en hiver et peut provoquer une perte considérable de densité osseuse chez les femmes (164). Ceci montre que les conseils de réduire l'exposition au soleil en été pourraient provoquer une réduction de la densité osseuse chez les femmes ayant des taux marginaux en vitamine D. Il y a plus de fractures de la hanche en hiver qu'en été aux Etats Unis chez les hommes et chez les femmes (161). Le taux de vitamine D chez les personnes ayant une fracture de la hanche est plus faible que celui des contrôles (165,166).

Il a été démontré que la teneur minérale des os chez les nouveaux nés et neuf ans plus tard correspond aux taux de vitamine D à la fin de la grossesse (167,168). Le Dr Jonathan Tobias de l'Université de Bristol et le Dr Cyrus Cooper de l'Université de Southampton se sont basés sur de telles preuves pour démontrer que le développement osseux chez les adultes est programmé par des facteurs, au début de la vie, influencés par l'exposition au soleil et la prise de compléments de vitamine D pendant la grossesse et en début de vie (169).

Plusieurs études ont trouvé chez les adultes prenant des compléments en vitamine D une densité minérale des os en augmentation mais cette amélioration ne se déclencherait peut être pas sans un minimum de calcium dans le régime alimentaire (25). Deux expériences de contrôle faites au hasard ont montré que des compléments en vitamine D de 800iu et 1200mg de calcium par jour, ou une capsule de 100 000iu de vitamine D tous les quatre mois pendant cinq ans éviteraient des fractures (170,171). L'amélioration constatée dans ces expériences peut être le résultat de renforcement des os mais aussi d'une réduction de la faiblesse des muscles et de chancellement qui contribuent à la cause des chutes (voir partie sur la faiblesse musculaire, p20).

L'ostéoporose ne peut pas être considérée comme une maladie banale. Elle a un taux élevé de morbidité et de mortalité. 40% des femmes et 13% des hommes souffrent de fractures de la colonne vertébrale, des hanches ou des poignets dus à l'ostéoporose. Entre 10 et 20% de personnes meurent dans les six mois qui suivent une fracture de la hanche et 50% de ceux ayant souffert d'une fracture de la hanche ne peuvent plus marcher sans assistance. Le coût annuel de l'ostéoporose aux Etats Unis a été estimé entre \$5 et 10 milliards avec un coût similaire dans d'autres pays développés (172). En Grande Bretagne le coût des fractures de la hanche s'élève à £1.7 milliards par ans (173).

Il n'y a pas de doute scientifique qu'une carence en vitamine D soit la cause de ces maladies osseuses. Le bénéfice qu'apporte la vitamine D permettant la croissance d'os sain est suffisant pour favoriser une politique de santé publique qui conseille des bains de soleil.

Un groupe éminent de docteurs et de scientifiques concernés par les maladies osseuses a demandé une révision du programme de santé publique actuel sur le soleil en 1998. Leur rapport, *Nutrition and Bone Health*, (39) recommande que 'les conséquences d'une exposition au soleil sur la santé de la population devraient être revues pour prendre en compte ces effets positifs ainsi que les effets négatifs dans le but de développer des indications. Les effets sur la vitamine D des mesures entreprises pour réduire les risques de cancer de la peau

comme encourager de se couvrir et de s'appliquer des crèmes solaires pour empêcher les UVR de pénétrer la peau devraient être clarifiés'.

Cette recommandation n'a pas été abordée et elle est maintenant plus urgente que jamais.

Les caries dentaires

Les dents sont constituées de dépôts de calcium très denses contenant du matériel. Puisque la vitamine D est vitale pour le contrôle de l'absorption du calcium et le métabolisme il n'est donc pas surprenant que les carences en vitamines D et en soleil jouent un rôle dans l'apparition de caries. La formation de l'ivoire sur les dents (l'élément solide des dents) commence lors des deux derniers mois de la grossesse et continue jusqu'à huit ou neuf ans, alors que les dents de sagesse (troisième molaire) continuent à pousser pendant les dix années suivantes (12). Ainsi s'exposer au soleil pendant la grossesse et durant l'enfance en ajoutant de la vitamine D à son alimentation ou en complément de celle-ci, peut être considéré comme important pour la formation de dents solides.

Les dents sont constituées d'une couche extérieure d'émail, un composé insoluble de phosphate de calcium. Le retard de la pousse des dents et l'hypoplasie (mauvais développement) de l'émail dentaire sont reconnus comme des signes de rachitisme (12). Il a été démontré qu'en prescrivant de la vitamines D à des femmes enceintes on peut empêcher l'hypoplasie de l'émail chez les enfants qui peuvent ainsi naître sans autre symptôme de rachitisme (174,175). L'hypoplasie se développe fréquemment chez les nouveaux-nés de faible poids, nés en hiver ou au début du printemps, ce qui est compatible avec le soleil et la vitamines D pour le bon développement des dents.

Le développement des caries se fait plus facilement avec l'hypoplasie de l'émail ce qui rend les personnes plus vulnérables à d'autres facteurs alimentaires et augmente le risque d'avoir des caries. L'importance du calcium dans l'alimentation, de la vitamine D et du soleil, pour un bon développement des dents a généralement été négligé. Les campagnes de santé publique ont porté l'accent sur l'alimentation, le fluor, et le brossage des dents pour éviter les caries. Les suppléments de soleil et de vitamine D sont aussi importants et doivent être reconnus au même titre que les autres facteurs à risques.

La relation entre le soleil et la prévention de la carie dentaire a été établie très tôt en 1939, lors d'une étude de données réalisée par le Service de Santé Publique des Etats-Unis. Un lien fut établi entre la prévention des caries et l'exposition au soleil lors d'une analyse des dents de garçons blancs vivant dans une communauté de moins de 5500 personnes (77). Les garçons habitant dans les états ensoleillés du sud avaient une moyenne de trois cavités chacun alors que les garçons habitant les états du nord moins ensoleillés, avaient cinq cavités chacun.

En Grande Bretagne des études réalisées par l'association Study of Community Dentistry au début des années 1990 prouvent l'importance du soleil pour une bonne dentition. Ces études démontrent la prédominance d'un schéma nord/sud des enfants présentant un plus grand nombre de caries. Les enfants vivant en Ecosse, dans le nord ouest de l'Angleterre, le Pays de Galle et les régions du Mersey, endroits peu ensoleillés, ont plus de caries. La proportion d'enfants de 12 ans n'ayant pas eu recours à des soins dentaires était trois fois plus élevée en Ecosse que dans la région sud ouest de la Tamise.

L'importance de la vitamine D dans la prévention de la perte de dents chez les personnes âgées a été montrée lors d'une expérience placebo contrôlée, effectuée au hasard. Des compléments de vitamines D (700iu) et de calcium (500 mg) ont été donnés à 145 personnes âgées de plus de 65 ans. Après 18 mois il s'avèrait que les personnes prenant des compléments avaient perdu deux fois moins de dents que celles prenant le placebo. Il semblerait que le manque de vitamine D cause des ramollissements et un relâchement des os de la mâchoire et par conséquent la perte des dents.

Il existe peu de doute quant à la nécessité d'un taux minimum de vitamine D pour une bonne santé dentaire. Cela doit être pris en compte lors de la constitution de la politique concernant la santé publique.

Conclusion : les carences / insuffisances en vitamine D et les maladies chroniques

Les preuves qui ont été mentionnées dans cette partie montrent une forte association entre l'insuffisance en vitamine D et un large spectre de maladies. Il est suggéré que ces maladies sont dues, au moins en partie, à des carences en vitamine D. Le lien entre la vitamine D et ces maladies est nouveau et a naturellement éveillé des sceptiques pour qui les preuves ne sont pas valables. Il semble incroyable que la cause de tant de maladies ait pu être négligée pendant si longtemps.

Le lien entre la vitamine D et ces maladies est d'autant plus évident s'il est corrélé aux saisons. Cependant, jusqu'à présent l'explication retenue pour ces maladies est l'infection virale saisonnière. Ceci est dû au fait que le rôle important de la vitamine D pour contrôler le développement et le métabolisme de plus de trente tissus dans le corps (180) n'était pas compris et reste toujours largement négligé en dehors d'un petit

cercle d'expert. Tandis que des gradients nord sud jouent dans le développement de certaines maladies mentionnées dans ce document, des exceptions (qui peuvent souvent trouver une explication) ont empêché l'acceptation d'explications basées sur des carences en vitamine D. Et donc le lien entre les carences en vitamines D et un grand spectre de maladies est toujours méconnu.

Cependant, grâce à de récents progrès en biochimie il n'est plus étonnant de trouver autant de maladies associées à des carences en vitamine D. La vitamine D contrôle non seulement l'absorption du calcium dans les intestins mais elle contrôle aussi l'accès du calcium aux cellules et régule l'action de nombreux gènes (25).

Nous ne pouvons pas toujours expliquer pourquoi une personne souffre d'une maladie particulière tandis qu'une autre n'en souffre pas, mais certaines réponses sont en voies de formulation pour certaines maladies. Dans le cas du cancer du sein, par exemple, une alimentation riche en calories (qui provoque souvent un surpoids), combiné à un manque d'exercice physique, encourage la prolifération de nombreuses cellules qui ne seront pas différenciées. La vitamine D permet la différenciation des cellules et l'apoptose des lignes de cellules superflues. Et donc le mélange d'un régime hyper calorique, de peu d'exercice et un manque en vitamine D augmente les risques de cellules superflues dans le sein où elles accumulent des mutations qui les transforme en cellules cancéreuses.

Les risques de ces maladies, comme dans l'exemple du cancer du sein, peuvent être réduits en augmentant le taux de vitamine D au sein de la population. Cependant, les autres facteurs de risques continueront à opérer, ainsi augmenter la prise de vitamine D permet de réduire les risques mais ne permet pas d'éviter ces maladies. La meilleure protection contre ces maladies sera obtenue en faisant attention à son régime alimentaire, en faisant de l'exercice régulièrement et en augmentant la consommation de vitamine D.

Une augmentation de vitamine D peut se faire en prenant des bains de soleil en été et/ou en prenant des compléments en vitamine D. La consommation de vitamine D par voie orale pour maintenir les taux nécessaires circulant dans le sang qui est de 4000iu/jour sans exposition au soleil (181). Seule une petite minorité de personnes qui mangent du poisson gras quotidiennement peuvent atteindre de tels taux de vitamine D sans exposition au soleil.

Des experts du gouvernement britannique conseille que la vitamine D prise sous forme de complément ne devrait pas dépasser 1000iu/jour (182). Très peu de vitamine D est présente dans le bol alimentaire et donc les 4000iu/jour restants doivent être obtenus par exposition au soleil. En Grande Bretagne ceci est possible uniquement si chaque occasion est prise pour s'exposer autant que possible au soleil de midi, en prenant soin de ne pas brûler (voir argumentaire détaillé dans la première partie).

3 - Les risques et les bienfaits du soleil

Le mélanome

Le mélanome est la forme la plus grave de cancer de la peau. La plupart des cancers de la peau causent quelques centaines de morts par an alors que le mélanome cause plus de 2000 morts par an en Grande Bretagne. Le mélanome est six fois plus courant dans les régions tropicales du nord de l'Australie que dans les régions froides du sud (183). Des observations comme celle-ci poussent à penser que le mélanome est dû au soleil.

Cependant, il y a des doutes à propos de la façon dont l'exposition au soleil peut causer des mélanomes (17). Les adultes travaillent à l'extérieur et les enfants qui jouent dehors sont régulièrement exposés au soleil et ont moins de risque de développer un mélanome que ceux qui travaillent ou jouent à l'intérieur (184, 185). Tandis que les personnes qui s'exposent de façon irrégulière et celles qui ont attrapé des coups de soleil ont un plus grand risque de mélanome, surtout les personnes ayant une peau très claire (186). Une exposition occasionnelle de la peau au soleil semble provoquer un plus grand risque de mélanome, alors qu'une exposition régulière protège apparemment contre les mélanomes, probablement puisque cela crée un apport plus important en vitamine D qui d'une manière générale protège contre le cancer. De plus, les mélanomes se développent la plupart du temps dans le dos chez les hommes et sur les cuisses chez les femmes, des endroits qui ne sont pas autant exposés que les mains ou le visage (187). Chez les personnes de moins de 50 ans les mélanomes sont plus fréquents à des endroits exposés irrégulièrement au soleil (188). Les personnes de peau noire développent des mélanomes surtout sur les parties basses des jambes et plus fréquemment sur la plante des pieds, un endroit qui n'est pratiquement jamais exposé au soleil (189). Ces éléments démontrent que la relation liant le mélanome au soleil n'est pas si simple.

L'idée que deux tiers des mélanomes sont dus à une exposition excessive au soleil est très répandue (190). Cependant, d'autres méthodes d'analyse infirment ces données. Une personne ayant eu un mélanome primaire peut en développer un second de façon totalement indépendante du premier. L'analyse des données concernant les seconds mélanomes primaires a permis de calculer l'importance des facteurs de risque comme l'exposition au soleil, la couleur de la peau, des yeux et des types de peau. En utilisant cette méthode il se trouve que ces facteurs de risque comptent pour seulement 23 % des risques de variation du mélanome (191). Puisque le type de peau est une variable très importante, cela veut dire que l'exposition au soleil compte pour 10 % à 15 % du risque de mélanome, selon cette méthode.

D'autres facteurs de risque aggravant le risque de mélanome sont une augmentation du poids (obésité), un manque d'exercice physique (191) et l'alimentation (193). En effet l'augmentation progressive des cas de mélanome sur les 10 à 20 dernières années (24% d'augmentation durant les 5 dernières années) est comparable à l'augmentation d'autres cancers comme le cancer du sein, le cancer colorectal, le cancer de la prostate, le cancer des testicules, la leucémie et le cancer du lymphome (194).

L'augmentation de l'obésité et le manque d'exercice en Grande Bretagne durant cette période peut expliquer l'augmentation des cas de mélanome (195, 196). L'obésité semble due à une consommation élevée de restauration rapide et de collation hyper calorique (197) et ceci devrait être identifié comme étant une cause probable de mélanome.

Ces considérations sont suffisantes pour expliquer pourquoi le programme SunSmart n'a pas réussi à réduire le taux de mortalité due au mélanome en Grande Bretagne où l'ensoleillement moyen est beaucoup plus faible qu'en Australie. En effet il est possible qu'une réduction de l'exposition au soleil en Grande Bretagne augmente les cas de mélanome au lieu de les réduire et qu'une exposition prudente et régulière de la peau au soleil pourrait réduire les cas de mélanome. Ces constatations ne soutiennent pas la politique qui tend à limiter les expositions au soleil.

Le risque qu'une personne souffre d'un mélanome est d'environ 1/10000 ce qui est décrit comme 'très faible' dans 'Langage of risk' du professeur Sir Kenneth Calman (17). Seule une partie de ce risque, 10% à 15%, est due au soleil. Le risque de développer un mélanome dû à une exposition au soleil est donc de 1/100000. Ceci démontre que même la plus militante des campagnes empêcherait seulement quelques centaines de décès (198).

Pour des raisons pratiques les risques de mort suite à n'importe quel cancer dû à une exposition au soleil sont négligeables comparés au risque de toutes les maladies qui sont dues au moins en partie au manque de vitamine D.

Le cancer non mélanomique de la peau.

En Grande Bretagne on compte plus de 60 000 cas de cancer non mélanomique de la peau tous les ans. Dans la majorité des cas les lésions sont retirées sans problème et les patients ne séjournent pas à l'hôpital.

Cependant les problèmes associés à ces cancers ne devraient pas être sous estimés. Ces cancers causent quelques centaines de morts par an en Grande Bretagne. Pour une petite proportion de personnes les lésions se trouvent dans des régions délicates et donc il est nécessaire d'avoir recours à une opération risquée ou bien la lésion se trouve sur une plus grande surface ce qui requiert une opération plus difficile. Certains de ces cancers requerrant une opération peuvent laisser une cicatrice très marquée ou entraîner le retrait des tissus de la peau.

Le carcinome de base de la cellule (BSC), qui se développe lentement, est le type le plus fréquent du cancer non mélanomique de la peau. Le carcinome des cellules de la peau (SCC), qui peut se propager dans d'autres parties du corps s'il n'est pas traité est le deuxième type le plus fréquent. Ces deux types se développent le plus souvent chez les personnes âgées. Une exposition régulière au soleil, comme lorsqu'on travaille à l'extérieur est un facteur de risque de développement de SCC mais probablement pas une cause de développement de BCC. Alors que le développement du SCC est lié au soleil, la relation entre le développement du BCC et le soleil comme pour le mélanome est plus complexe.

En 1998 les cas de BCC s'élevaient à 114 cas sur 100000 personnes au sud du pays de Galles comparé au 726 cas sur 100000 en Australie, suggérant un lien entre le développement du BCC et le soleil. Aux Etats Unis les cas ont récemment augmenté à une vitesse de 10% par an. L'exposition au soleil est acceptée comme étant la cause du BCC, mais cela n'explique pas pourquoi certaines personnes développent ces tumeurs et d'autres pas, ou le fait que ces tumeurs se développent sur le corps en groupe et sont plus souvent présentes sur le tronc que sur la tête, plus souvent exposée (199).

Le régime alimentaire semble avoir un effet important sur la probabilité de développer un cancer de la peau et la kératose actinique, une forme de vieillissement de la peau (200,201) qui peut muter en SCC. Une expérience réalisée à l'université de médecine de Baylor à Huston au Texas a montré qu'un régime faible en graisse peut réduire la récurrence du cancer de la peau et de AK sur un période de deux ans. Des personnes ayant déjà souffert d'un cancer de la peau (BCC ou SCC) étaient mises au hasard dans un des deux groupes. Un groupe a suivi un régime alimentaire normal contenant 36 % de graisse. Le second groupe a suivi des conseils de nutrition et a réduit son taux de graisse à moins de 20% permettant aux sujets de perdre 3 à 4 kilos. Le nombre de cancer de la peau dans le second groupe a diminué de 8 à 1 personne atteinte sur les 16 mois de l'étude alors que dans le premier groupe on dénombrait 6 sujets atteints durant les 16 mois de l'étude. La réduction des risques d'un cancer de la peau (BCC, SCC) pourrait être due au changement de régime alimentaire dans le deuxième groupe.

D'autres types d'études ont produit des résultats équivoques. Le BCC est dû notamment à une consommation excessive de calories comme le démontre une étude sur 73366 femmes dans 'Nurse' s Health Study' (202). Une étude complémentaire des professionnels de santé sur 43000 hommes n'a pas confirmé le lien entre le cancer BCC et la consommation de graisse (203).

Néanmoins, ces études suggèrent que le régime alimentaire affecte la récurrence des cancers de la peau et qu'il y a beaucoup plus de facteurs que le simple soleil qui jouent un rôle dans le développement de ces cancers. Il est possible que seules certaines personnes ayant un régime alimentaire riche en graisse, celles qui sont en surpoids ou qui ont une consommation élevée en calories par rapport à l'énergie qu'elles dépensent ont un risque de développer ces cancers de la peau. Il faut développer la recherche dans ce domaine mais c'est une erreur de penser que le soleil est un facteur de risque important dans le développement de ces deux cancers.

Les risques chez les enfants et les jeunes.

Les programmes actuels de prévention contre les cancers de la peau alertent sur un risque particulier chez les enfants lors d'expositions au soleil. Des documents officiels assurent que l'exposition au soleil pendant l'enfance peut augmenter de façon disproportionnée les risques de cancer de la peau des années plus tard (204,205). En fait cette idée est controversée et a été contestée par plusieurs auteurs.

Whiteman Et Al (206) a entrepris une révision systématique de ces documents et a trouvé que des différences flagrantes pouvaient apparaître en fonction de la méthode de mesure de l'exposition au soleil, du mélanome et de l'âge auquel l'exposition a lieu. Des études de contrôle n'ont pas prouvé un lien systématique entre les mélanomes et l'exposition au soleil pendant l'enfance. D'un autre côté des études écologiques (qui mesurent l'exposition au soleil sur un plan géographique) ont démontré un lien entre une exposition à un très jeune âge et le risque de mélanome. Cependant, il n'est pas pertinent de tirer des conclusions hâtives alors que ces deux études débouchent sur des résultats différents.

Une étude récente sur 603 cas de mélanomes et 627 sujets dans 7 pays d'Europe conclut qu'il n'existe aucune preuve démontrant une période critique de risque élevé durant l'enfance puisque les rayons solaires réduisent probablement les risques de mélanomes (207). L'étude a démontré que plus de cinq coups de soleil différents doubleraient les risques de mélanome quelque soit l'âge du sujet. Une autre étude a montré que des activités à l'extérieur sont associées à un faible risque de mélanome (185).

Il semble que le BCC soit plus fréquent lorsque des coups de soleil se produisent durant l'enfance (208,209) mais les données ne sont pas claires. Seule une étude a démontré que le fait de vivre pendant l'enfance

dans une région où les rayonnements solaires sont importants n'augmente pas les risques de BCC alors que de vivre dans cette même région à l'âge adulte augmente ces mêmes risques (210). Elle a aussi montré que le risque de BCC est proportionnel à l'accumulation de coups de soleil sur toute une vie (210). D'autres études n'ont montré aucun lien sûr entre des coups de soleil étant adulte et le développement de BCC (209). D'un autre côté une étude Italienne a démontré qu'une exposition moyenne de huit semaines par an pendant des vacances d'été durant l'enfance multiplie les risques de BCC par 5 (208). Les résultats de ces recherches sont contradictoires et donc il n'est pas certain que l'enfance et l'adolescence soient des périodes critiques pour ce cancer.

Une politique sur le cancer de la peau pour les enfants et les jeunes.

En résumé des preuves scientifiques examinées ci-dessus : des coups de soleil ou l'exposition au soleil chez les enfants peuvent augmenter les risques de BCC, la forme la plus fréquente du cancer de la peau, mais ceci n'est pas concrètement établi. D'un autre côté les coups de soleil/exposition au soleil ne semblent pas augmenter le risque du type le plus grave de cancer de la peau, le mélanome. Des preuves pertinentes semblent manquer pour le troisième type de cancer de la peau, le SCC.

Evidemment les enfants doivent être protégés contre les coups de soleil mais ils ont aussi besoin d'être exposés au soleil pour pouvoir synthétiser de la vitamine D. Ceci peut vouloir dire accepter les risques incertains de développer un BCC plus tard dans leur vie. La grande majorité de BCC est soignée facilement et donc le risque de conséquences graves est faible. Ce petit risque, quasiment inexistant pourrait être réduit encore plus en évitant les coups de soleil.

Pour conclure, les enfants peuvent jouer en plein soleil en portant peu de vêtements, sans crème solaire pour des périodes limitées sans danger si le soin est pris de ne pas brûler. Ceci permettra aux enfants de bénéficier de la production de vitamine D. Les crèmes solaires ne peuvent pas empêcher le cancer (voir argumentaire partie 4, section 8) les coups de soleil peuvent être évités en encourageant les enfants à se mettre à l'ombre après avoir passé un moment convenable au soleil. Le temps d'exposition idéal dépend du type de peau, des expositions précédentes, du moment de la journée, de la saison (début, mi ou fin de l'été), de la latitude et des conditions météorologiques. Les crèmes solaires peuvent être utilisées quand une exposition prolongée ne peut pas être évitée, par exemple, lors d'activités extérieures.

Les rides et le vieillissement de la peau

Des mises en garde contre l'exposition au soleil du fait qu'elle cause des rides et vieillit la peau sont communes et sont signalées en même temps que le cancer de la peau. Bien que le soleil provoque des rides cela ne semble pas fréquent en Grande Bretagne.

Au Japon des études ont démontré que les femmes de quarante ans venant de Kagoshima (32° N) dans le sud du pays ont des rides sur le visage comparables à celles d'une femme de 48 ans vivant plus au nord à Akita (40° N) (211), ce qui suggère que le soleil provoque des rides. Cependant, une étude effectuée sur 792 personnes âgées de plus de 60 ans dans le sud de Glamorgan en Grande Bretagne n'a pas trouvé de lien entre l'exposition au soleil et des rides sur la peau du visage, du cou ou des mains (212). C'est probablement parce que les personnes vivant à Glamorgan ne sont pas suffisamment exposées au soleil comparé à la population japonaise. Glamorgan se situe à la latitude 51° N, beaucoup plus au nord que les deux villes japonaises.

D'un autre côté, le fait de fumer quotidiennement est associé au développement des rides chez les personnes de Glamorgan, comme dans d'autres parties du monde. A Glamorgan, le fait de fumer 20 cigarettes par jours tend à donner à une personne 10 ans de plus que son âge réel notamment par l'augmentation du nombre de rides. Etrangement il est moins probable que des personnes ayant des rides développent un BCC, un des cancers de la peau les plus fréquents, ce qui montre que d'autres facteurs que le soleil contribuent à ces changements de peau (213). Une autre étude a démontré qu'un régime alimentaire avec une consommation élevée en légumes, huile d'olive, pommes, prunes ou thé permet d'avoir moins de rides (214).

Pour résumer l'exposition au soleil n'est qu'un des facteurs influençant les rides de la peau et n'est pas le facteur prépondérant. En Grande Bretagne le soleil ne semble pas être un facteur signifiant de rides pour la plupart des personnes. Des bains de soleil réguliers en Grande Bretagne pourraient provoquer des rides. Un bon régime alimentaire comprenant cinq fruits et légumes par jour est recommandé pour éviter un cancer et des maladies coronariennes et peut aussi réduire ou éviter les rides.

Même si des rides sont indésirables le risque couru semble faible et insignifiant comparé aux bienfaits d'une augmentation des taux de vitamine D suite aux bains de soleil. Les personnes choisissant de ne pas s'exposer au soleil doivent prendre des compléments en vitamine D toute l'année.

Le coût des maladies dues à des carences en vitamine D

En raison du grand nombre de maladies chroniques causées, au moins en partie, par des carences en vitamine D, il est très difficile de donner une estimation du coût total de ces maladies. Néanmoins, le coût de ces maladies en Grande Bretagne et aux Etats Unis a été estimé à des milliards de livres ou de dollars par an (215).

Il n'y a pas de doute : le coût des maladies dues à des carences en vitamine D est plus élevé que le coût des maladies dues à une exposition excessive au soleil. Ceci est clair puisqu'en Grande Bretagne 2000 personnes par an meurent d'un cancer de la peau ce qui correspond à un dixième du taux de mortalité causé par tous les cancers confondus dus à des carences en vitamine D (139,216). Le soleil est notre première source en vitamine D. Il est donc indispensable que, quelle que soit la politique de santé publique concernant le soleil, elle favorise l'exposition au soleil au lieu de la déconseiller. Cette conclusion est renforcée quand on considère qu'une proportion importante des victimes d'un cancer de la peau n'est pas due au soleil et que beaucoup plus de maladies chroniques sont dues, au moins en partie à des carences en vitamine D.

Les deux exemples ci-dessous illustrent le coût énorme des maladies causées par des carences en vitamine D en Grande Bretagne.

Le coût du diabète

Environ 1.3 millions de personnes en Angleterre souffrent d'un diabète, dont 85% d'un diabète de type 2. Un million de personnes en plus ont probablement un diabète non diagnostiqué qui doit sérieusement affecter leur vie et réduire leur capacité à travailler. Les diabètes type 1 et 2 coûtent £1.3 milliards par an au National Health Service mais cela coûte beaucoup plus à la société.

Les statistiques des incidences et du coût du diabète sont données en exemple dans l'exercice de consultation du gouvernement concernant l'amélioration de la santé publique (217). Selon l'analyse du gouvernement, l'obésité combinée à un manque d'exercice physique cause 60% des diabètes type 2. La maladie peut être stoppée et même évitée en modifiant le mode de vie pour réduire l'obésité et l'inactivité. Un manque de vitamine D est un autre facteur de risque qui pourrait ralentir ou éviter le début des diabètes type 1 et 2 mais ce n'est pas mentionné dans l'analyse du gouvernement.

Les économies financières qui pourraient être faites en augmentant l'exposition au soleil ou en consommant des compléments de vitamine D ne peuvent pas être estimées pour le moment. Mais des conseils pour augmenter l'exposition au soleil seront acceptés, faciles à mettre en application, peu chers et de plus bénéfiques pour la santé.

Environ 200,000 personnes en Grande Bretagne souffrent du diabète de type 1, ce qui coûte à peu près £500 million par an en traitements -plus par an que le type 2 puisque les personnes souffrant du type 1 ont toujours besoin d'insuline, vivent plus longtemps avec cette maladie et ont besoin de différents sortes de traitements (218). Si les mères et les enfants avaient des taux de vitamines D plus élevés la maladie pourrait être évitée. Des conseils donnés aux femmes enceintes et à celles qui allaitent de prendre des compléments en vitamine D pourraient considérablement améliorer la santé de la nation.

Des compléments en vitamine D ne sont pas chers et sont facilement distribués dans les cliniques (10). Le nombre de maladies et la baisse des dépenses dépendent de l'efficacité de la distribution des compléments et des conseils. Cela dépendra aussi de l'efficacité des mesures préventives. Actuellement une estimation précise des économies ne peut être faite mais elles sont potentiellement élevées.

Le coût des chutes

En Grande Bretagne les chutes sont une cause majeure de handicap et de mortalité. La moitié des personnes âgées de plus de 65 ans tombent chaque année générant 400,000 admissions aux services d'urgences des hôpitaux (42). Les fractures de la hanche coûtent à elles seules £1.7 milliards par an en Angleterre. Chaque année environ 14,000 personnes meurent suite à une fracture de la hanche et 50% de celles qui souffrent d'une fracture de la hanche ne peuvent plus vivre normalement sans une assistance quotidienne. Le coût des fractures et d'autres conséquences de chutes s'élève à plus de £2 milliards en Grande Bretagne.

Le gouvernement cherche des solutions d'urgence pour ce problème (42,219) mais le rôle que joue la vitamine D dans la faiblesse musculaire provoquant des chutes n'a pas été considéré comme une cause de ce problème bien que reconnu dans des rapports médicaux scientifiques. Le rapport du Département de la Santé, 'Prévenir des blessures accidentelles, - Des priorités pour agir' parle du besoin de prévenir et de traiter l'ostéoporose mais ne mentionne pas les carences en vitamine D comme étant une cause des chutes. Une réduction considérable des chutes et des fractures pourrait être attendue si des compléments de vitamine D et de calcium étaient donnés aux personnes âgées et si on les encourageait à prendre des bains de soleil. Les économies ne peuvent pas être actuellement déterminées mais pourraient s'élever à plusieurs millions de livres par an.

4 - Une révision de la politique de santé publique concernant le soleil en Grande Bretagne.

La campagne SunSmart

SunSmart est décrite comme étant la campagne britannique de prise de conscience du cancer de la peau, mais à l'origine elle était mise en place pour l'Australie (5) où le soleil est beaucoup plus fort et où il y a plus de cas de cancers de la peau. Le programme du gouvernement 'Sun safety for children' (la sécurité solaire pour les enfants) (220,221) semble être basé sur les mêmes préceptes.

Une comparaison de l'exposition au soleil en Angleterre et en Australie (222) en utilisant des badges portant des films sensibles aux UV a démontré que les enfants australiens à Queensland étaient exposés en moyenne deux fois plus que les enfants anglais. Les enfants anglais recevaient rarement assez de soleil pour provoquer des rougeurs de la peau tandis qu'à Queensland les enfants recevaient assez de soleil pour provoquer des rougeurs au moins un jour sur trois. Ces observations montrent qu'un programme sur le soleil destiné à l'Australie n'est pas adapté à la Grande Bretagne. Elles montrent aussi que les rougeurs de la peau, l'étape précédant un coup de soleil, est relativement rare chez les enfants en Angleterre.

Une comparaison des latitudes en Australie et en Angleterre démontre aussi que la même politique ne peut pas être adaptée aux deux pays. Londres à une latitude de 51°N, Birmingham 52°N et Aberdeen 57°N tandis que Sydney se trouve à 32°S, Melbourne à 35°S et Brisbane se trouve juste en dehors du tropique de Capricorne, au bord de la mer de corail. De plus l'hémisphère sud se trouve plus près du soleil durant l'été que l'hémisphère nord durant son été. Et une grande partie de l'Australie a un climat proche de celui de l'Afrique du Nord. Seule la Tasmanie a un climat que l'on pourrait appeler tempéré qui se rapproche de celui de l'Europe.

Des citations clés du site web de SunSmart UK (223) sont dans la table ci-dessous. Ces citations sont suivies d'une critique du message SunSmart. Des références appuyant les commentaires faits ici seront trouvées dans la partie précédente de ce document:

"Restez à l'ombre entre 11hr et 15hr - le soleil est plus dangereux au milieu de la journée - trouvez de l'ombre sous des parasols, des arbres, des stores, à l'intérieur. "

Couvrez vous - les crèmes solaires ne sont pas suffisantes - portez un t-shirt, un grand chapeau et des lunettes de soleil (les yeux peuvent s'abîmer aussi) ."

N'oubliez pas de faire encore plus attention aux enfants - une peau jeune est fragile - gardez les bébés en dehors du soleil."

Puis utilisez un écran solaire facteur 15+, appliquez 15 à 30 minutes avant d'aller dehors - ça ne marche pas immédiatement."

Citations du siteweb de SunSmart UK.

1) « Se couvrir » provoque des carences en vitamine D

La campagne SunSmart conseille de se protéger avec de la crème solaire facteur 15+, de porter un t-shirt, un grand chapeau et de chercher de l'ombre. La plupart des personnes dans les îles Britanniques ont des taux faibles ou marginaux en vitamine D en été et des taux faibles en hiver. Le fait de conseiller aux britanniques de se couvrir et d'éviter le soleil ne peut que diminuer les taux de vitamine D et augmenter les risques de cancer et de d'autres maladies. Les personnes suivant ces instructions draconiennes risquent d'avoir des carences en vitamine D et d'en subir les conséquences ; les maladies chroniques.

2)Des bains de soleil réguliers pour une santé optimale

La campagne SunSmart oublie d'expliquer qu'une exposition régulière au soleil en été est nécessaire pour que les réserves en vitamine D soient ré alimentées après l'hiver. Les taux de vitamine D chez les personnes vivant en Grande Bretagne sont généralement faibles et une exposition au soleil est vitale pour maintenir ces taux. Le soleil fournit 80 à 90% de notre vitamine D.

L'exposition du corps dénudé au soleil pendant 20 minutes (10 minutes de chaque coté) à midi en plein été en Angleterre apportera un maximum de synthèse de la vitamine D. Si des sensations de brûlures sont

ressenties, il faudra passer moins de temps au soleil. Les personnes ayant la peau très blanche peuvent parfois ne supporter que cinq minutes (ou moins la première fois) au soleil de midi en Grande Bretagne. Néanmoins, même une exposition courte est importante pour ces personnes et générera une quantité considérable de vitamine D. Dans des conditions optimales plus de 20 minutes d'exposition ne produira pas plus de vitamine D.

En réalité, les conditions optimales pour la synthèse de la vitamine D sont rarement obtenues en Grande Bretagne, à cause des nuages. Plus d'une demi heure passée au soleil sera nécessaire pour obtenir une bonne exposition de la peau aux rayons UV et permettre la synthèse de la vitamine D (en prenant soin de ne pas brûler). Ces faits devraient être mentionnés dans un programme de santé publique concernant le soleil.

3) Prendre des compléments de vitamine D si une exposition n'est pas possible.

Le programme SunSmart n'explique pas clairement que si l'on ne s'expose pas au soleil on risque de sérieux problèmes de santé sans la prise de compléments de vitamine D. Des individus ayant un risque plus élevé de développer des mélanomes dus à un grand nombre de mélanocytes naevi (grains de beauté) sur leur peau peuvent recevoir de tels conseils de la part de leur médecin (224). Des conseils pour mettre une entrave à l'exposition au soleil devraient toujours être accompagnés du conseil additionnel suivant : prendre une quantité suffisante de vitamine D (au moins 1000iu/jour) toute l'année.

4) Les hommes anglais devraient s'exposer au soleil de midi

La chanson de Noel Coward dit 'Seuls les chiens fous et les hommes anglais sortent en plein soleil de midi'. Il y a une raison à cette folie. Le soleil en Angleterre, même à midi, est souvent très faible. Malgré cela la campagne SunSmart conseille de 'rester à l'ombre entre 11hr et 15hr - le soleil de midi est ce qu'il y a de plus dangereux.'

Il est vrai que cela prendra moins de temps pour brûler entre 11hr et 15hr mais c'est aussi l'heure à laquelle on produit le plus de vitamine D en étant exposé. Une exposition pendant les heures d'ensoleillement les plus faibles n'apportera pas assez de vitamine D en Grande Bretagne. Des conseils sensés devraient expliquer que la peau peut être exposée pendant de courtes périodes au milieu de la journée pour obtenir une bonne synthèse de la vitamine D en prenant soin de ne pas brûler. Des précautions doivent être prises en prenant des bains de soleil à midi en plein été quand le ciel est dégagé et aussi à l'étranger dans des pays ensoleillés. La pause déjeuner est un moment pendant lequel beaucoup de personnes peuvent prendre un bain de soleil, c'est de la folie de les décourager.

5) L'automne et le printemps dans les Iles Britanniques.

La synthèse de la vitamine D en automne et au printemps est particulièrement importante pour éviter que le taux de vitamine D dans le corps soit trop faible durant la longue période d'hiver. Plusieurs maladies comme la schizophrénie, la sclérose en plaques et le diabète type 1 sont associées à des carences en vitamine D chez les bébés nés en hiver ou au printemps (voir section 2). Ceci devrait être pris en compte dans une politique pertinente concernant le soleil.

En Angleterre, la lumière du soleil (mesurée en irradiation UV) est relativement faible au début du printemps (mars et avril) et à l'automne (septembre et octobre(39)). En Ecosse (et probablement dans le nord de l'Angleterre mais les chiffres ne sont pas disponibles) le soleil est relativement faible tous les mois à l'exception du mois de juin (39). Pendant ces moments de l'année, le meilleur ou seul moment de la journée pour s'exposer au soleil et synthétiser de la vitamine D est à midi. Le conseil donné par SunSmart d'éviter de s'exposer au soleil de midi ne tient pas compte des changements saisonniers d'intensité du soleil à midi.

6) Les personnes ayant la peau foncée

La campagne SunSmart ne donne pas d'information concernant les personnes ayant la peau foncée, probablement parce qu'elle est basée sur le programme Australien où il y a peu de personnes ayant la peau très foncée à part les aborigènes. Les personnes ayant la peau foncée doivent rester jusqu'à six fois plus longtemps au soleil pour obtenir la même quantité de vitamine D qu'une personne ayant la peau blanche (226). En Grande Bretagne, les personnes ayant la peau très foncée doivent s'exposer au soleil autant que possible pour obtenir un taux correct de vitamine D. Ils devraient recevoir le conseil de faire ceci en prenant soin de ne pas brûler. La population d'immigrants en Grande Bretagne court des risques plus élevés de développer des maladies comme le rachitisme, la schizophrénie, le diabète et la sclérose en plaques qui sont dues, au moins en partie, à des carences en vitamine D et ceci devrait être pris en compte dans un programme de santé publique.

7) Les bébés ont besoin de soleil ou de compléments en vitamine D

La campagne SunSmart dit 'une peau jeune est fragile - gardez les bébés complètement hors du soleil.' Ces conseils vont probablement provoquer des carences importantes en vitamine D chez les bébés qui sont allaités puisque le lait maternel contient, en général, peu de vitamine D et que peu de femmes donnent des compléments à leur bébé. Du lait en bouteille contient de la vitamine et donc les bébés nourris avec ce lait peuvent ne pas aller au soleil. Eviter complètement le soleil, comme le conseille SunSmart, pourrait provoquer de sérieuses carences en vitamine D chez les petits enfants s'ils ne boivent pas des quantités suffisantes de lait artificiel contenant de la vitamine D. Des carences en vitamine D à un très jeune âge commencent maintenant à être associées à des maladies chroniques qui peuvent se développer plus tard comme la schizophrénie, la sclérose en plaques et le diabète type 1 (voir au dessus). Il faut mener de façon urgente une réflexion concernant le meilleur moyen de conseiller les mères et leurs enfants.

8) Des écrans solaires et SunSmart

SunSmart conseille de s'appliquer de l'écran solaire de façon systématique. Mais les bénéfices de ces écrans solaires ne sont pas scientifiquement prouvés. Les écrans solaires protègent contre les coups de soleil, cependant, ils ne protègent pas contre tout le spectre d'UV et peuvent encourager les personnes à passer plus de temps au soleil et donc augmentent les risques d'un cancer de la peau (227,228). Les écrans solaires ne doivent pas être conseillés pour une utilisation quotidienne.

De plus, les écrans solaires empêchent la synthèse de la vitamine D générant des taux plus faibles de vitamine D dans le sang chez les personnes qui les utilisent fréquemment, une chose que la majorité de personnes en Grande Bretagne ne peuvent pas se permettre (229). Les personnes utilisant des crèmes solaires de façon régulière ont deux fois moins de vitamine D que celles qui ne s'en servent pas (229). Des produits de beauté contiennent de l'écran solaire empêchant encore plus la synthèse de la vitamine D. Les femmes qui se servent de ces produits risquent des carences importantes en vitamine D et peuvent tomber malades si des compléments en vitamine D ne sont pas pris ou si une exposition régulière d'autres parties du corps n'est pas effectuée. Une politique de santé publique concernant le soleil devrait déconseiller l'utilisation de tels produits en Grande Bretagne puisque les opportunités pour s'exposer y sont limitées.

Le professeur Brian Diffey a remis en question l'utilisation d'écrans solaires en Grande Bretagne (228). Il a écrit: 'l'application de crèmes solaires peut empêcher le développement de dysplasie cutanée dans des pays ensoleillés comme l'Australie sans compromettre les taux de vitamine D, cependant, l'utilisation de ces produits contenant des filtres UV en Grande Bretagne n'est pas nécessaire et pourrait être potentiellement dangereuse.'

La campagne SunSmart suggère d'appliquer de l'écran solaire 15 à 30 minutes avant de sortir. Ceci n'est pas adapté au climat anglais. Des conseils plus appropriés seraient d'exposer le corps entier au soleil (à condition de ne pas brûler) pendant une demi-heure avant d'appliquer de la crème solaire. En Grande Bretagne le soleil est souvent caché derrière des nuages et dans ces conditions une personne devrait être complètement exposée sans écran solaire pendant une heure ou plus afin d'obtenir un maximum de vitamine D.

Les écrans solaires protègent contre les coups de soleil et sont utiles quand une exposition excessive ne peut pas être évitée, quand un chapeau ne peut pas être porté, au ski, à la mer, en jouant au tennis etc...Mais il est préférable de se mettre à l'ombre.

La déclaration du consensus faite par le UK Skin Cancer Prevention Working Party.

"Un bon bronzage n'existe pas. Le bronzage est un signe que la peau essaie de se protéger davantage (des dangers suivants). La capacité de protection d'un bronzage est inférieure à celle d'un écran solaire SPF2-4."

La politique du gouvernement concernant le soleil est basée sur la déclaration du consensus sur le cancer de la peau (4). Cette déclaration est soutenue par l'association britannique des dermatologues, le Département de la Santé et 14 autres organisations comprenant les organisations contre le cancer. Le Working Party organise la semaine de Sun Awareness (conscience des dangers du soleil) chaque année au début du mois de juin quand la campagne SunSmart transmet aux médias des conseils pour éviter le soleil. La déclaration a été votée il y a 10 ans en 1994, à l'époque elle reflétait la façon de penser des dermatologues (230). Depuis, de nouvelles informations sur l'importance de la vitamine D dans le fonctionnement de différentes parties du corps et dans la prévention de maladies chroniques ont émergé (révisé dans la partie au dessus: chapitre 2).

Prenant en compte ces nouvelles informations la déclaration contient plusieurs erreurs et fait des omissions. Ces erreurs et omissions ont été mentionnées ci-dessus, en relation avec la campagne SunSmart. La

déclaration du consensus utilise une affirmation qui a été beaucoup citée mais qui est trompeuse puisqu'il est écrit que 'un bon bronzage n'existe pas.' Cette phrase est répétée année après année durant la campagne de la lutte contre le cancer de la peau même si elle a été jugée 'discutable' par un responsable de la déclaration du consensus (230). Le fait de répéter sans cesse que le bronzage est dangereux lui a donné une fausse autorité bien qu'il n'y ait pas plus de preuves aujourd'hui qu'il y a 10 ans pour dire que le bronzage est mauvais pour la santé.

Des experts de la santé et de la vitamine D en Grande Bretagne et aux Etats Unis ont été consultés. Ils sont incapables de donner des preuves épidémiologiques montrant que le bronzage est un risque direct de maladie ou que c'est un signal indiquant un risque élevé de maladie. Des recherches dans Pub Med, la base de données de documentation scientifique et médicale tenue par la Bibliothèque Nationale de Médecine des Etats Unis (US National Library of Medicine) n'ont pas trouvé d'articles de recherches associant le bronzage à une mauvaise santé.

La seule information pertinente qui ait été trouvée suggère que le bronzage est associé à des effets positifs sur la santé. Il se trouve qu'un bronzage profond, particulièrement pendant l'enfance et l'adolescence, est associé à la protection contre les mélanomes (186,231), tandis que des coups de soleil pendant l'enfance sont associés à une réduction des risques d'avoir un cancer de la prostate et la sclérose en plaques plus tard (57). Les personnes développant un cancer non mélanomique ont moins de risque d'avoir une sclérose en plaques (59). Un bronzage, des coups de soleil et les cancers non mélanomiques sont tous des indications d'une exposition intense au soleil. Le fait d'avoir trouvé qu'une telle exposition protège contre plusieurs maladies est cohérent avec ce que l'on connaît sur ces maladies dues à des carences en vitamine D.

Les coups de soleil doivent être évités pour des raisons évidentes mais il n'y a pas de bonnes raisons pour éviter de bronzer. Au contraire, une exposition suffisante pour provoquer un bronzage apportera probablement des bienfaits qui durent comme le démontrent les études ci-dessus. Un petit risque d'un cancer non mélanomique, qui en général se limite lui-même et peut être soigné, devrait être accepté car il est associé à une réduction des risques de maladies plus sérieuses.

L'idée qu'un bon bronzage est un signe de bonne santé a été sévèrement critiquée par ceux qui découragent une exposition au soleil. En faite, des preuves scientifiques suggèrent que cette idée est correcte et que la population a été mal informée par sophisme qu'un bronzage est mauvais. La phrase 'un bon bronzage n'existe pas' n'est rien de mieux qu'un slogan inventé par des propagandistes pour décourager les personnes de s'exposer au soleil. Une exposition contrôlée apporte des bénéfices et le bronzage, apportant lui-même une protection contre des coups de soleil, sera naturellement obtenu au cours des expositions. Il n'est pas juste d'inquiéter la population quand il n'y a pas de raison solide de le faire.

Notice d'explication de la NHS 'Sun Safety for Children'

(NHS: la sécurité sociale britannique 'la sécurité solaire chez les enfants')

Cette notice (221) et d'autres informations distribuées dans les écoles (220) ont les mêmes défauts que la campagne SunSmart. Elles ne mentionnent pas le besoin d'exposer le corps au soleil afin d'obtenir de la vitamine D qui est essentielle pour des os en bonne santé et pour éviter des maladies. Il est dit que les enfants doivent porter un chapeau à l'extérieur ce qui n'est pas du tout nécessaire en Grande Bretagne à part pour les enfants ayant une peau très claire exposée à midi en plein été quand le ciel est dégagé. Elle conseille de jouer à l'ombre entre 11hr et 15hr et d'appliquer un écran solaire quand l'exposition est inévitable. Ces mesures provoqueront des carences en vitamine D chez les enfants en particulier ceux ayant une peau plus foncée. Ces conseils sont dangereux et devraient être retirés aussitôt que possible.

Le 'sixième conseil' des hauts responsables médicaux pour une meilleure santé

<p>'Protégez-vous du soleil – couvrez-vous, restez à l'ombre, ne brûlez jamais et utilisez un écran solaire facteur 15 ou plus. Prenez bien soin de protéger vos enfants.'</p>
--

'sixième conseil' pour mieux vivre donné par les hauts responsables médicaux, faisant partie de la consultation publique sur la santé (217)

Les conseils des hauts responsables médicaux suggèrent apparemment qu'une exposition au soleil devrait toujours être évitée. De tels conseils sont appropriés pour les régions tropicales de l'Australie, cependant, elles sont totalement inadaptées pour la Grande Bretagne, comme le montre ce rapport. Les Iles Britanniques sont tellement au nord que les étés sont très courts et même le soleil d'été est limité à cause des nuages. Les conseils devraient donc viser à encourager la population à profiter du soleil afin de remédier aux carences en vitamine D de la population en Grande Bretagne.

Des conseils pertinents de la part des hauts responsables médicaux seraient d'exposer le corps aussi souvent que possible en prenant soin de ne pas brûler. Il reste à suggérer comment ce conseil pourrait être reformulé pour que la population soit mieux conseillée sur la façon de bénéficier du soleil avec un risque minimum. Un exemple: 'Prenez chaque opportunité pour prendre des bains de soleil en portant peu de vêtements pendant une demi heure ou plus par jour selon votre type de peau, une exposition antérieure et le moment de la journée. Mais faites attention - une peau sensible peut brûler après quelques minutes. Soyez prêts à vous couvrir ou à chercher de l'ombre pour éviter de brûler. Encouragez les enfants à se dévêtir au soleil en prenant soin qu'ils ne brûlent pas.'

De tels conseils feraient beaucoup pour augmenter les taux de vitamine D de la population et réduire les soucis de développer des maladies associées à des carences en vitamine D, ainsi que réduire les risques d'un cancer de la peau. Le nouveau conseil pourrait être plus efficace pour éviter les mélanomes pour 2 raisons: 1) Il encouragera les personnes à prendre des bains de soleil réguliers augmentant leur taux de vitamine D et donc apportant une protection contre les mélanomes. 2) Des conseils d'exposition au soleil seront mieux acceptés que des conseils pour se couvrir et donc des brûlures/coups de soleil seront évités (ce qui semble provoquer des mélanomes).

Un sondage sur des étudiants britanniques a démontré que la plupart d'entre eux insistent sur les bienfaits d'une exposition au soleil, aiment prendre des bains de soleil et ne comptent pas changer leurs habitudes (232), ce qui montre qu'ils réagiront de façon positive au message d'encouragement concernant l'exposition au soleil. Les conseils des hauts responsables médicaux d'utiliser de l'écran solaire ne devrait pas être suivis à cause des raisons déjà mentionnées (p31).

5 - Quelques mots concernant la méthodologie

Les informations contenues dans ce rapport ont été recueillies grâce à plusieurs sources différentes. Pub Med, la base de donnée de la Bibliothèque National de Médecine, a été consultée et des mots clés dans des titres et des articles ont été recherchés. Les mots clés sont : soleil, lumière du soleil, ultra-violet, saison, vitamine D, altitude, latitude, géographie, parathyroïde, poisson, calcium, mois de naissance, migrant, immigrants etc... Ces mots ont été utilisés seuls ou en les associant à des maladies différentes connues ou suspectées pour être associées à des carences en vitamine D.

Le but était de faire des recherches larges. Des recherches étroitement définies ont été évitées puisque elles excluent des idées et des observations inattendues et beaucoup apportent du soutien à des concepts qui existent déjà. Les recherches ont permis de trouver des documents datant d'il y a 10 ans. En accumulant de plus en plus d'informations j'ai pu remonter encore plus loin et j'ai créé des contacts avec plusieurs chercheurs de domaines différents qui m'ont très gentiment aidé de différentes façons en me donnant des copies de documents ou en me conseillant.

Mes recherches ont commencé de part mon intérêt pour la schizophrénie et les saisons et ont duré pendant trois ans. J'ai commencé avec une observation bien établie, souvent répétée, que les personnes schizophréniques sont plus probablement nées en hiver ou au printemps. Il me semblait possible que cette observation puisse donner un angle de vision différent entre les causes de la schizophrénie et les causes génétiques de la maladie. J'ai étudié d'autres maladies avec des schémas de naissances saisonnières en pensant qu'elles pourraient avoir des causes communes avec la schizophrénie. J'ai aussi étudié d'autres schémas de maladies saisonnières.

L'explication des occurrences saisonnières de ces maladies s'est d'abord concentrée sur des maladies virales de saison. Cependant, malgré de nombreux efforts de recherches ces maladies n'ont pas été associées de manière concrète à des épidémies virales. J'ai révisé ces constatations mais je ne les ai pas résumées ici car c'est hors sujet. La plupart du travail effectué concernant des occurrences saisonnières de maladies n'a pas mentionné la vitamine D comme étant une hypothèse puisque nombreux étaient ceux qui pensaient que les effets de la vitamine D se limitait à la formation des os.

Au début j'ai pensé que des carences en acide folique pouvaient expliquer les naissances saisonnières de schizophrènes puisqu'un manque d'acide folique est connu pour avoir des effets sur le système nerveux et que la quantité d'acide folique dans le régime alimentaire varie avec les saisons. Cependant, je n'ai pas réussi à trouver des preuves pour appuyer cette idée bien qu'en théorie cela reste une possibilité. Des carences en vitamine D étaient une autre possibilité. Quand j'ai commencé mes recherches j'ai trouvé un cheminement d'informations qui associait des carences en vitamine D à plusieurs maladies chroniques qui ont elles mêmes des schémas saisonniers.

Les variations de quantité de vitamine D synthétisée dans la peau dépend de la quantité de rayons UV pénétrant dans la peau ce qui ensuite dépend de la latitude, du climat, de la saison, de l'altitude, de couleur de peau et du temps d'exposition. Tandis que la quantité de vitamine D dans le régime alimentaire varie en fonction de la consommation de poisson. Des recherches pour trouver des liens entre ces variables et les maladies en question ont donc commencé. Ensuite, grâce aux documents que j'avais, j'ai pu voir si les occurrences des maladies (ou d'autres variables comme la fréquence ou la mortalité) augmentaient de façon constante avec des mesures de remplacement des rayons UV ou de la vitamine D comme la latitude, l'altitude, la couleur de la peau, la ville ou la campagne, la pollution dans l'air (qui filtre les UV), ou le régime. Pendant l'étude, avec seulement quelques exceptions, la fréquence des maladies a augmenté avec une exposition réduite aux rayons UV ou avec une consommation plus faible de poisson dans le régime.

Il y a eu des exceptions, notamment entre la couleur de la peau et une ou deux maladies et entre la latitude et la fréquence des maladies mesurées à un niveau national. Des explications pour de telles exceptions se trouvent dans les différentes cultures entre les personnes noires et les personnes blanches résultant, par exemple, dans le fait que des bébés noirs naissent avec un poids en dessous de la moyenne aux Etats Unis (233), ou des différences de consommation de poisson, par exemple, entre l'Islande, la Norvège et d'autres pays. Ces exceptions peuvent généralement être expliquées par l'hypothèse fondamentale (que des carences en vitamine D causent des maladies) sans difficulté - un test rassurant démontrant que l'hypothèse est probablement correcte. Donc la cohérence de ces conclusions qui comprennent des mesures de remplacements de la vitamine D suggèrent une forte association entre des carences en vitamine D et un grand nombre de maladies chroniques.

En raison de la solidité de l'hypothèse de la vitamine D pour expliquer les faits et la forte association entre la vitamine D et des maladies chroniques il est difficile de penser que la vitamine D n'est pas la cause de ces maladies chroniques. Cependant, des carences en vitamine D ne sont pas la seule cause de ces maladies. Généralement des carences en vitamine D agissent de concert avec d'autres facteurs de risques.

En réexaminant les documents, les critères de causes de Sir Austin Bradford Hill ont été pris en compte (234). Ils sont: la cohérence, la force, la spécificité, la temporalité, des gradients biologiques, la plausibilité et l'expérience. Tout ces critères à l'exception de la spécificité ont été remplis de plusieurs façons pour beaucoup des maladies étudiées.

Hill demande de ne pas trop insister sur le critère de spécificité. Souvent la spécificité est absente dans un grand nombre de maladies dues à la fumée de cigarette ou dans l'exemple donné par Hill : le lait peut être porteur de quelques huit maladies infectieuses différentes. Donc l'association entre des taux de vitamine D (ou les remplacements) et plus de 24 maladies chroniques différentes n'est pas une raison pour rejeter l'hypothèse de causalité. En effet, un large spectre de maladies peuvent se développer suite à des carences en vitamine D puisqu'on sait qu'il y a des récepteurs de vitamine D dans plus de 30 tissus différents du corps (25,180). Pourquoi un individu souffre-t-il d'une certaine maladie particulière due à des carences en vitamine D et pas un autre ? Ceci est, on présume, déterminé par leur passé infectieux, l'hérédité et leur mode de vie, particulièrement leur régime alimentaire.

La méthode d'un rapport d'investigation

Ce rapport a entrepris de répondre à des questions concernant la vitamine D, le soleil, les maladies et le bronzage d'une façon systématique. Mais les questions posées ont changé avec le déroulement de l'enquête. J'ai développé cette méthode d'enquêter suite à mon expérience dans des investigations scientifiques et journalistiques. J'appelle cette méthode 'recherches d'investigations' pour différencier de la révision narrative, qui marque le point de vue de l'individu et une 'révision systématique' qui se limite à répondre à des questions prédéterminées.

D'un côté, un rapport d'investigation est basé sur l'idée que nous ne savons pas toujours les meilleures questions à poser au début de l'investigation et d'un autre côté certaines suppositions doivent être éprouvées par les documents avant de savoir les questions qu'il faut poser. Une étape importante du processus est de souligner en premier les suppositions qui sont incorrectes et en général très connues puis de rechercher des informations éparpillées qui mettent en doute des idées déjà établies et qui soutiennent une nouvelle interprétation. Pour atteindre ceci les questions sont posées d'une manière très générale pour obtenir le maximum d'informations. Les questions prennent la forme de : quelle est la relation entre maladie A et facteur B, quel est le lien entre maladie A et maladie D, que dit l'auteur E à propos de cela et des sujets liés.

De cette façon j'ai pu rassembler un vaste faisceau de preuves sur la vitamine D. Malgré son importance, la recherche sur la vitamine D n'est pas populaire et donc son intérêt global a été négligé. Une révision investigatrice vise à rassembler des informations variées et, dans ce cas, à juger leur intérêt par rapport à la politique nationale. La narration dans un rapport d'investigation consiste à raconter, à travers un thème, ce qui a été trouvé en citant les preuves et cela pourrait être pris en considération pour réaliser une nouvelle interprétation des preuves ou diriger un changement de politique.

Références

1. Oppenheimer, S., *Out of Eden. The peopling of the world.* 2003, London: Constable. 440.
2. Jablonski, N. and Chaplin, G., *The evolution of human skin coloration.* Journal of Human Evolution, 2000. **39**:p57-106.
3. Lapsley, P., *Preventing Skin Cancer – Rapid Response to Alison Fry and Julia Verne,* British Medical Journal 2003; 326:114-115.
4. *Consensus Statement on sunlight and skin cancer.* 1992, UK Skin Cancer Working Party, British Association of Dermatologists.
5. *SunSmart Evaluation Studies No. 6.* 2004, Anti-Cancer Council of Victoria.
6. *Cancer trends in England and Wales 1950-1999: studies on medical and population subjects.* 2001, Office for National Statistics: London.
7. *Health effects of ultra-violet radiation, Report of an Advisory Group on Non-ionising Radiation.* 2002, National Radiological Protection Board: London. p18-20.
8. Gillie, O., *Sunny D.* The Independent on Sunday, Sunday Review, 2004: p8-12.
9. Gillie, O., *Ray of Light.* pH7, 2003 (autumn 2003): p22-23.
10. Gillie, O., *When nanny did know best.* Parliamentary Monitor, 2004. 113: p58-61.
11. *Nutrition and Bone Health.* 1998, Committee on Medical Aspects of Food Policy (COMA), Department of Health, UK: London. p41-43.
12. Wharton, B. and Bishop, N., *Rickets.* Lancet, 2003. **362**: p1389-1400.
13. Harris, S. and B. Dawson-Hughes, *Seasonal changes in plasma 25-hydroxyvitamin D concentrations of young American black and white women.* American J Clinical Nutrition, 1998. **67**: p1232-1236.
14. Serhan, E., *et al., Prevalence of hypovitaminosis D in Indo-Asian patients attending a rheumatology clinic.* Bone, 1999. **25**: p609-11.
15. Hewison, M., *et al., Vitamin D and barrier function: a novel role for extra-renal 1 alpha-hydroxylase.* Molecular and Cellular Endocrinology, 2003. in press.
16. Bataille, V., *et al., Exposure to the sun and sunbeds and the risk of cutaneous melanoma in the UK: a case-control study.* Eur J Cancer, 2004. **40**(3): p429-35.
17. Ness, A., *et al., Are we still dying for a tan?* J Cosmetic Dermatology, 2002. **1**: p43-46.
18. Suzuki, I., *et al., Participation of the melanocortin-1 receptor in the UV control of pigmentation.* J Investig Dermatol Symp Proc, 1999. **4**(1): p29-34.
19. Altmeyer, P., Stohr, L., and Holzman H., *Seasonal rhythm of the plasma level of alpha-melanocyte stimulating hormone.* J Invest Dermatol, 1986. **86**: p454-6.
20. Fehm, H., *et al., The Melanocortin Melanocyte-Stimulating Hormone/Adrenocorticotropin(4-10) decreases body fat in humans.* The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2001. **86**(3): p1144-7.
21. Schwartz, M., *Progress in the search for neuronal mechanisms coupling type 2 diabetes to obesity.* J Clinical Investigation, 2001. **108**: p963-4.
22. Davies, P. S., *et al., Vitamin D: seasonal and regional differences in preschool children in Great Britain.* Eur J Clin Nutr, 1999. **53**(3): p195-8.
23. Lawson, M. L., Thomas, M., and Hardiman, A., *Dietary and lifestyle factors affecting plasma vitamin D levels in Asian children living in England.* European Journal of Clinical Nutrition, 1999. **53**: p268-272.
24. Zittermann, A., Scheld, K., and Stehle, P., *Seasonal variations in vitamin D status and calcium absorption do not influence bone turnover in young women.* European Journal of Clinical Nutrition, 1998. **52**: p501-506.
25. Zittermann, A., *Vitamin D in preventive medicine: are we ignoring the evidence?* Br J Nutr, 2003. **89**(5): p. 552-72.
26. Guillemant, J., *et al., Wintertime vitamin D deficiency in male adolescents: effect on parathyroid function and response to vitamin D supplements.* Osteoporosis International, 2001. **12**: p875-879.
27. Hegarty, V., Woodhouse, P., and Khaw, K., *Seasonal variation in 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone concentrations in healthy elderly people.* Age and Ageing, 1994. **23**: p478-482.
28. Basha, B., *et al., Osteomalacia due to vitamin D depletion: a neglected consequence of intestinal malabsorption.* American Journal of Medicine, 2000. **108**: p296-300.
29. Janssen, H., Samson, M., and Verhaar, H., *Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people.* Am J Clin Nutr, 2002. **76**(6): p1454-5 author reply 1455-6.
30. Hollis, B. and Wagner, C., *Assessment of dietary vitamin D requirements during pregnancy and lactation.* American Journal of Clinical Nutrition, 2004. **79**(5): p717-726.
31. Heaney, R., *et al., Human serum 25-hydroxycholecalciferol response to extended oral dosing with cholecalciferol.* Am J Clin Nutr, 2003. **77**(1): p204-210.
32. Vieth, R., Chan, P., and MacFarlane, G., *Efficiency and safety of vitamin D3 intake exceeding the lowest observed adverse effect level.* Amer J Clinm Nutr, 2001. **73**: p288-294.

33. Hollis, B. and Wagner, C., *Vitamin D requirements during lactation: High dose maternal supplementation as therapy to prevent hypovitaminosis D in both mother and nursing infant*. American Journal of Clinical Nutrition, 2004. in press.
34. Webb, A., et al., *Correction of vitamin D deficiency in elderly long-stay patients by sunlight exposure*. J Nutritional Medicine, 1990. **1**: p201-7.
35. Lawson, D., et al., *Relative contributions of diet and sunlight to vitamin D state in the elderly*. British Medical Journal, 1979. **2**: p303-8.
36. Webb, A. R., et al., *An evaluation of the relative contributions of exposure to sunlight and of diet to the circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D in an elderly nursing home population in Boston*. Am J Clin Nutr, 1990. **51**(6): p1075-81.
37. Vieth, R., *Vitamin D supplementation, 25-hydroxyvitamin D concentrations, and safety*. Am J Clin Nutr, 1999. **69**(5): p842-56.
38. Holick, M. F., *McCollum Award Lecture, 1994: Vitamin D – new horizons for the 21st Century*. Am J Clin Nutr, 1994. **60**: p619-30.
39. *Nutrition and Bone Health* Committee on Medical Aspects of Food Policy (COMA). 1998, Department of Health, UK: London. p41-43.
40. Vieth, R., Ladak, Y., and Walfish, P. G., *Age-related changes in the 25-hydroxyvitamin D versus parathyroid hormone relationship suggest a different reason why older adults require more vitamin D*. J Clin Endocrinol Metab, 2003. **88**(1): p185-91.
41. Vieth, R., *Effects of vitamin D on bone and natural selection of skin color: How much vitamin D nutrition are we talking about? Bone loss and osteoporosis: An anthropological perspective.*, ed. S. C. Agarwal and S. D. Stout. 2003, New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
42. Wanless, D., *Securing Good Health for the Whole Population*. 2004, HM Treasury: London. p103-5.
43. *Acceptance of new criteria for diagnosis of diabetes mellitus and related conditions by the Canadian Diabetes Association*. Can Med Assoc J, 1982. **126**(5): p473-6.
44. *Review of Vitamin D (draft)*. 2001, Food Standards Agency: Expert Group on Vitamins and Minerals: London.
45. Ponsonby, A. L., McMichael, A., and van der Mei, I., *Ultra-violet radiation and autoimmune disease: insights from epidemiological research*. Toxicology, 2002. **181-182**: p71-8.
46. Calvo, M. and Whiting, S., *Prevalence of vitamin D insufficiency in Canada and the United States: importance to health status and efficacy of current food fortification and dietary supplement use*. Nutr Rev, 2003. **61**(3): p107-13.
47. Grant, W. and de Gruijl, F., *Health benefits of solar UV-B radiation through production of vitamin D, Comment and response*. Photochem Photobiol Sci, 2003. **2**: p1307-10.
48. Hayes, C., et al., *The immunological functions of the vitamin D endocrine system*. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2003. **49**: p277-300.
49. Heaney, R., *Long-latency deficiency disease: insights from calcium and vitamin D*. Am J Clin Nutr, 2003. **78**: p912-19.
50. Holick, M. F., *Vitamin D: A millenium perspective*. J Cell Biochem, 2003. **88**(2): p296-307.
51. Grant, W. and Holick, M., *A review of evidence supporting the role of vitamin D in reducing the risk of non-skeletal diseases*. American Journal of Clinical Nutrition, 2004. for submission.
52. Torrey, E. F., et al., *Seasonal birth patterns of neurological disorders*. Neuroepidemiology, 2000. **19**: p177-185.
53. Torrey, E. F., et al., *Seasonality of births in schizophrenia and bipolar disorder: a review of the literature*. Schizophrenia Research., 1997. **28**: p1-38.
54. Eyles, D., et al., *Vitamin D3 and brain development*. Neuroscience, 2003. **118**: p641-53.
55. Hayes, C. E., Cantorna, M. T., and DeLuca, H. F., *Vitamin D and multiple sclerosis*. Proc Soc Exp Biol Med, 1997. **216**(1):p21-7.
56. van der Mei, I. A., et al., *Regional variation in multiple sclerosis prevalence in Australia and its association with ambient ultra-violet radiation*. Neuroepidemiology, 2001. **20**(3): p168-74.
57. van der Mei, I. A., et al., *Past exposure to sun, skin phenotype, and risk of multiple sclerosis: case-control study*. BMJ, 2003. **327**(7410): p316.
58. Munger, K., et al., *Vitamin D intake and incidence of multiple sclerosis*. Neurology, 2004. **62**: p. 60-5.
59. Goldacre, M., et al., *Skin cancer in people with multiple sclerosis: a record linkage study*. J Epidemiology Community Health, 2004. **58**: p. 142-4.
60. Embry, A., Snowdon, L., and Vieth, R., *Vitamin D and seasonal fluctuations of gadolinium-enhancing magnetic resonance imaging lesions in multiple sclerosis*. Ann Neurol, 2000. **48**: p271-2.
61. Embry, A., *Vitamin D supplementation in the fight against multiple sclerosis*. J Orthomolec Med, 2004. in press.

62. Willer, C., *et al.*, *Timing of birth influences multiple sclerosis susceptibility: the Canadian Collaborative Study Group. manuscript*, 2004.
63. McGrath, J., *Hypothesis: Is low prenatal vitamin D a risk modifying factor for schizophrenia?* Schizophrenia Research., 1999. **40**: p. 173-177.
64. McGrath, J., Selten, J.-P., and Chant, D., *Long term trends in sunshine duration and its association with schizophrenia birth rates and age at first registration – data from Australia and the Netherlands.* Schizophrenia Research., 2002. **54**: p199-212.
65. Davies, G., *et al.*, *A systematic review and meta-analysis of Northern Hemisphere season of birth studies in schizophrenia.* Schizophr Bull, 2003. **29**: p587-93.
66. Fearon, P., *et al.*, *Raised incidence of psychosis in all migrant groups in south London, Nottingham and Bristol: The AESOP study.* Schizophrenia Research, 2004. **67**, Suppl. 15.
67. McGrath, J., *et al.*, *A systematic review of the incidence of schizophrenia: the distribution of rates and the influence of sex, urbanicity, migrant status and methodology.* BMC Psychiatry, 2004. in press.
68. Levy-Marchal, C., Patterson, C. C., and Green, A., *Geographical variation of presentation at diagnosis of type I diabetes in children: the EURODIAB study.* Diabetologia, 2001. **44** Suppl 3: pB75-80.
69. Patterson, C.C., *et al.*, *Variation and trends in incidence of childhood diabetes in Europe.* EURODIAB ACE Study Group. Lancet, 2000. **355**(9207): p873-6.
70. Staples, J. A., *et al.*, *Ecologic analysis of some immune-related disorders, including type 1 diabetes, in Australia: latitude, regional ultra-violet radiation, and disease prevalence.* Environ Health Perspect, 2003. **111**(4): p518-23.
71. Rothwell, P., *et al.*, *Seasonality of birth of patients with childhood diabetes in Britain.* British Medical Journal, 1996. **312**: p1456-7.
72. McKinney, P. and Eurodiab Group, *Seasonality of birth in patients with childhood Type 1 diabetes in 19 European regions.* Diabetologia, 2001. **44** [Suppl 3]: pB67-B74.
73. Rothwell, P., *et al.*, *Seasonality of birth in children with diabetes in Europe: multicentre cohort study.* British Medical Journal, 1999. **319**: p887-8.
74. Samuelson, U., Johanson, C., and Ludvigsson, J., *Month of birth and risk of developing insulin diabetes in southeast Sweden.* Archives of Disease in Childhood, 1999. **81**: p143-146.
75. Ursic-Bratina, N., *et al.*, *Seasonality of birth in children (0-14 years) with type 1 diabetes mellitus in Slovenia.* Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism, 2001. **14**: p47-52.
76. Mikulecky, M., Michalkova, D., and Petrovicova, A., *Coxsackie infection and births of future diabetic children: year, seasonality and secularity.* Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism, 2000. **13**: p523-527.
77. Songini, M., *et al.*, *Seasonality of birth in children (0-14 years) and young adults (15-29 years) with type 1 diabetes mellitus in Sardinia differs from that in the general population.* Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism, 2001. **14**: p781-783.
78. Jongbloet, P. H., *et al.*, *Seasonality of birth in patients with childhood diabetes in the Netherlands.* Diabetes Care, 1998. **21**(1): p190-191.
79. Laron, Z., *et al.*, *Month of birth and subsequent development of type 1 diabetes (IDDM).* Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism, 1999. **12**: p397-402.
80. *Vitamin C. New clinical applications in immunology, lipid metabolism and cancer.* Int J Vitam Nutr Res Suppl, 1982. **23**: p1-294.
81. EURODIAB, *Vitamin D supplement in early childhood and risk of Type I (insulin-dependent) diabetes mellitus.* Diabetologia, 1999. **42**: p51-54.
82. Stene, L. C., *et al.*, *Use of cod liver oil during pregnancy associated with lower risk of Type I diabetes in the offspring* Diabetologia, 2000. **43**(9): p1093-8.
83. Hyponen, E., *et al.*, *Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study.* Lancet, 2001. **358**(9292): p1500-3.
84. Ziegler, A., *et al.* *Prediction and prevention of type 1 diabetes.* Poster display. In 18th International Diabetes Federation Congress. 2003. Paris, France.
85. Pozzilli, P., *et al.* *Vitamin D supplementation in patients with recent onset type 1 diabetes: IMDIAB XI Trial.* In American Diabetes Association 63rd Scientific Sessions. 2003. New Orleans.
86. Zella, J. B. and DeLuca, H. F., *Vitamin D and autoimmune diabetes.* J Cell Biochem, 2003. **88**(2): p216-22.
87. Devendra, D., Liu, E., and Eisenbarth, G., *Type 1 diabetes: recent developments.* British Medical Journal, 2004. **328**: p750-754.
88. Boucher, B. J., *Inadequate vitamin D status: does it contribute to disorders comprising syndrome 'X'?* British Journal of Nutrition, 1998. **79**: p315-327.
89. McKeigue, P., *et al.*, *Relationship of glucose intolerance and hyperinsulinaemia to body fat pattern in south Asians and Europeans.* Diabetologia, 1992. **35**: p785-791.
90. WHO, *Obesity: preventing and managing the global epidemic.* 1997: Geneva.

91. Kamycheva, E., Joakimsen, R., and Jorde, R., *Intakes of calcium and vitamin D predict body mass index in the population of northern Norway*. Journal Nutrition, 2002. **132**: p102-6.
92. Hang, S., et al., *1-alpha,25-dihydroxyvitamin D3 modulates human adipocyte metabolism via nongenomic action*. The FASEB Journal, 2001. **15**: p2751-3.
93. Wortsman, J., et al., *Decreased bioavailability of vitamin D in obesity*. Am J Clin Nutr, 2000. **72**: p690-3.
94. McCarron, D. A., *Calcium metabolism in hypertension*. Keio J Med, 1995. **44**(4): p105-14.
95. Scragg, R., et al., *Plasma 25-hydroxyvitamin D3 and its relation to physical activity and other heart disease risk factors in the general population*. Annals of Epidemiology, 1992. **2**: p697-703.
96. Rostand, S., *Ultra-violet light may contribute to geographic and racial blood pressure differences*. Hypertension, 1997. **30**: p150-6.
97. Dustan, H., *Obesity and hypertension in blacks*. Cardiovascular Drugs and Therapy, 1990. 4 Suppl 2: p395-402.
98. Krause, R., et al., *Ultra-violet B and blood pressure*. Lancet, 1998. **352**: p709-10.
99. Pfeiffer, M., et al., *Effects of a short-term vitamin D3 and calcium supplementation on blood pressure and parathyroid hormone levels in elderly women*. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2001. **86**: p1633-1667.
100. Pfeiffer, M., Begerow, B., and Minne, H., *Vitamin D and muscle function*. Osteoporosis International, 2002. **13**(3): p187-94.
101. Plotnikoff, G. and Quigley, B., *Prevalence of severe hypovitaminosis D in patients with persistent, nonspecific musculoskeletal pain*. Mayo Clin Proc, 2003. **78**: p1463-1470.
102. Curry, O., et al., *Calcium uptake by sarcoplasmic reticulum of muscle from vitamin D deficient rabbits*. Nature, 1983. **249**: p83-4.
103. Bischoff, H. A., et al., *Relationship between muscle strength and vitamin D metabolites: are there therapeutic possibilities in the elderly?* Z Rheumatol, 2000. 59 Suppl 1: p39-41.
104. Ritz, E., R. Boland, and Kreusser, W., *Effects of vitamin D and parathyroid hormone on muscle: potential role in uraemic myopathy*. American Journal of Clinical Nutrition, 1980. **33**: p1522-29.
105. Rimaniol, J., Authier, F., and Chariot, P., *Muscle weakness in intensive care patients' initial manifestation of vitamin D deficiency*. Intensive Care Medicine, 1994. **20**: p591-2.
106. Bischoff, H. A., et al., *Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial*. J Bone Miner Res, 2003. **18**(2): p343-51.
107. Pfeiffer, M., et al., *Effects of a short term vitamin D and calcium supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women*. Journal of Bone and Mineral Research, 2000. **15**: p1113-8.
108. Zittermann, A., et al., *Low vitamin D status: a contributing factor in the pathogenesis of congestive heart failure*. Journal of the American College of Cardiology, 2003. **43**: p105-12.
109. Carlton-Conway, D., et al., *Vitamin D deficiency and heart failure in infancy*. Journal of the Royal Society of Medicine, 2004. **97**(May): p238-239.
110. Scragg, R., et al., *Myocardial infraction is inversely associated with plasma 25-hydroxyvitamin D3 levels: a community based study*. International Journal of Epidemiology, 1990. **19**(3): p559-563.
111. Hegarty, V., Woodhouse, P., and Khaw, K., *Seasonal variation in 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone concentrations in elderly people*. Age and Ageing, 1994. **23**: p478-82.
112. Douglas, A., et al., *Winter pressure on hospital medical beds*. British Medical Journal, 1991. **303**: p508-9.
113. Grimes, D., et al., *Sunlight, cholesterol and coronary heart disease*. Quarterly Journal of Medicine, 1996. **89**: p579-589.
114. Scragg, R., *Seasonality of cardiovascular disease mortality and the possible protective effect of ultra-violet radiation*. International Journal of Epidemiology, 1981. **10**: p337-341.
115. Feskens, E. J. and Kromhout, D., *Epidemiologic studies on Eskimos and fish intake*. Ann N Y Acad Sci, 1993. **683**: p9-15.
116. Timms, P. M., et al., *Circulating MMP9, vitamin D and variation in the TIMP-1 response with VDR genotype: mechanisms for inflammatory damage in chronic disorders?* Quarterly Journal of Medicine, 2002. **95**(12): p787-96.
117. Muller, K., et al., *1,25 hydroxyvitamin D3 inhibits cytokine production by human blood monocytes at the post-transcription level*. Cytokine, 1992. **4**: p506-12.
118. Watson, K., et al., *Active serum vitamin D levels are inversely correlated with coronary calcification*. Circulation, 1997. **96**(6): p1755-60.
119. Grant, W., *An estimate of premature cancer mortality in the United States due to inadequate doses of solar ultra-violet-B radiation*. Cancer, 2002. **94**: p1867-75.
120. Grant, W., *A multifactor ecologic analysis of the geographic variation in mortality rates in the U.S.A*. manuscript.

121. Pritchard, R. S., Baron, J. A., and Gerhardsson de Verdier, M., *Dietary calcium, vitamin D, and the risk of colorectal cancer in Stockholm, Sweden*. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 1996. **5**(11): p897-900.
122. White, E., Shannon, J. S., and Patterson, R. E., *Relationship between vitamin and calcium supplement use and colon cancer*. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 1997. **6**(10): p769-74.
123. Grau, M., et al., *Vitamin D, calcium supplementation, and colorectal adenomas: results of a randomised trial*. *J Natl Cancer Inst*, 2003. **95**: p1765-71.
124. Peters, U., et al., *Vitamin D, calcium, and vitamin D receptor polymorphism in colorectal adenomas*. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2001. **95**: p1267-71.
125. Emerson, J. and Weiss, N., *Colorectal cancer and solar radiation*. *Cancer Causes Control*, 1992. **3**: p95-9.
126. Grant, W. and Garland, C., *A critical review of studies on vitamin D in relation to colorectal cancer*. *Nutr Cancer*, 2004. in press.
127. John, E. M., et al., *Vitamin D and breast cancer risk: the NHANES I Epidemiologic follow-up study, 1971-1975 to 1992. National Health and Nutrition Examination Survey*. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 1999. **8**(5): p399-406.
128. Freedman, D., Dosemeci, M., and McGlynn, K., *Sunlight and mortality from breast, ovarian, colon, prostate, and non-melanoma skin cancer: a composite death certificate based case-control study*. *Occup Environ Med*, 2002. **59**: p257-62.
129. Robsahm, T., et al., *Vitamin D3 from sunlight may improve the prognosis of breast, colon and prostate cancer*. *Cancer Causes and Control*, 2004. 15.
130. Luscombe, C., et al., *Exposure to ultra-violet radiation: association with susceptibility and age at presentation with prostate cancer*. *Lancet*, 2001. **358**: p641-2.
131. Feldman, D., Zhao, X. Y., and Krishnan, A. V., *Vitamin D and prostate cancer*. *Endocrinology*, 2000. **141**(1): p5-9.
132. van den Bemd, G. J. and Chang, G. T., *Vitamin D and vitamin D analogs in cancer treatment*. *Curr Drug Targets*, 2002. **3**(1): p85-94.
133. Mehta, R. G. and Mehta, R. R., *Vitamin D and cancer*. *J Nutr Biochem*, 2002. **13**(5): p252-264.
134. Ylikomi, T., et al., *Antiproliferative action of vitamin D*. *Vitam Horm*, 2002. **64**: p357-406.
135. Lamprecht, S. and Lipkin, M., *Chemoprevention of colon cancer by calcium, vitamin D and folate: molecular mechanisms*. *Nat Rev Cancer*, 2003. **3**: p601-14.
136. McCarty, M. F., *Parathyroid hormone may be a cancer promoter – an explanation for the decrease in cancer risk associated with ultra-violet light, calcium, and vitamin D*. *Med Hypotheses*, 2000. **54**(3): p475-82.
137. Tovar Sepulveda, V. A. and Falzon, M., *Regulation of PTH-related protein gene expression by vitamin D in PC-3 prostate cancer cells*. *Mol Cell Endocrinol*, 2002. **190**(1-2): p115-24.
138. Chen, T., et al., *Evaluation of vitamin D analogs as therapeutic agents for prostate cancer*. *Recent Results Cancer Res.*, 2003. **164**: p273-88.
139. Grant, W., *Cost due to insufficient UV-B and/or vitamin D.*, Personal communication. 2003.
140. Fleischer, A. J., et al., *Commercial tanning bed treatment is an effective psoriasis treatment: results from an uncontrolled clinical trial*. *J. Invest Dermatol*, 1997. **109**: p170-4.
141. Kira, M., Kobayashi, T., and Yoshikawa, K., *Vitamin D and the skin*. *J Dermatol*, 2003. **30**: p429-37.
142. Chan, T., *Vitamin D deficiency and susceptibility to tuberculosis*. *Calcified Tissue International*, 2000. **66**: p476-478.
143. Bellamy, R., *Evidence of gene-environment interaction in development of tuberculosis*. *Lancet*, 2000. **355**(9204): p588.
144. Gallerani, M. and Manfredini, R., *Seasonal variation in herpes zoster infection*. *Br J Dermatol*, 2000. **142**: p560-1.
145. Chan, T., et al., *A study of calcium and vitamin D metabolism in Chinese patients with pulmonary tuberculosis*. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1994. **97**: p26-30.
146. Davies, P., *A possible link between vitamin D deficiency and impaired host defence to Mycobacterium tuberculosis*. *Tubercle*, 1985. **66**: p301-306.
147. Douglas, A., Strachan, D., and Maxwell, J., *Seasonality of tuberculosis: the reverse of other respiratory diseases in the UK*. *Thorax*, 1996. **51**: p944-6.
148. Douglas, A., Shaukat, A., and Bakhshi, S., *Does vitamin D deficiency account for ethnic differences in tuberculosis seasonality in the UK? Ethnicity and Health*, 1998. **3**(4): p247-53.
149. Hobday, R., *The healing Sun – sunlight and health in the 21st Century*. 1999, London: Findhorn Press.
150. Dowling, G. and Prosser-Thomas, E., *Treatment of lupus vulgaris with calciferol*. *Lancet*, 1946. i: p919-22.
151. Thys-Jacobs, S., et al., *Vitamin D and calcium dysregulation in the polycystic ovarian syndrome*. *Steroids*, 1999. **64**(6): p430-435.
152. Thys-Jacobs, S., et al., *Reduced bone mass in women with pre-menstrual syndrome*. *Journal of Women's Health*, 1995. **4**: p161.

153. Thys-Jacobs, S., *Alleviation of migraines with therapeutic vitamin D and calcium*. Headache, 1994. **34**(10): p590-592.
154. Thys-Jacobs, S., *Altered calcium and vitamin D in PMDD or severe PMS*. 2003, National Institutes of Health.
155. Thys-Jacobs, S. and M. Alvir, J., *Calcium-regulating hormones across the menstrual cycle: evidence of a secondary hyperparathyroidism in women with PMS*. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 1995. **80**(7): p2227-2232.
156. Lamb, E., et al., *Metabolic bone disease is present at diagnosis in patients with inflammatory bowel disease*. Alimentary Pharmacology and Therapy, 2002. **16**: p1895-1902.
157. Podolsky, D., *Inflammatory bowel disease*. New England Journal of Medicine, 1991. **325**: p928-1016.
158. Sonnenberg, A., McCarty, D., and Jacobsen, S., *Geographic variation of inflammatory bowel disease within the United States*. Gastroenterology, 1991. **100**: p143-9.
159. *Asian rickets in Britain*. Lancet, 1981(August 22): p402.
160. Ooms, M., et al., *Prevention of bone loss by vitamin D supplementation in elderly women: a randomised double-blind trial*. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 1995. **80**: p1052-8.
161. Peacock, M., *Nutritional aspects of hip fractures*. Challenges of Modern Medicine, 1995. **7**: p213-222.
162. Felton, D. and Stone, W., *Osteomalacia in Asian immigrants during pregnancy*. British Medical Journal, 1966. **1**: p1521-1522.
163. Chalmers, J., *Vitamin D deficiency in elderly people*. British Medical Journal, 1991. **303**(6797): p314-5.
164. Dawson-Hughes, B. and et al, *Vitamin D Round Table discussion about optimal vitamin D for osteoporosis*, Lausanne, Switzerland, May 2003; proceedings document in press, 2004.
165. Diamond, T., et al., *Hip fracture in elderly men: the importance of subclinical vitamin D deficiency and hypogonadism*. Medical Journal of Australia, 1998. **169**: p138-41.
166. LeBoff, M., et al., *Dietary and lifestyle factors affecting Asian children living in England*. European Journal of Clinical Nutrition, 1999. **53**: p268-272.
167. Javaid, M., et al., *Maternal vitamin D status during late pregnancy and accrual of childhood bone mineral*. J Bone Miner Res, 2003. **18**: pS1-S13.
168. Namgung, R. and Tsang, R. C., *Factors affecting newborn bone mineral content: in utero effects on newborn bone mineralization*. Proc Nutr Soc, 2000. **59**(1): p55-63.
169. Tobias, J. and Cooper, C., *PTH/PTHrP Activity and the programming of skeletal development in utero*. Journal of Bone and Mineral Research, 2004. **19**(2): p177-182.
170. Chapuy, M., et al., *Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women*. New England Journal of Medicine, 1992. **327**: p1637-42.
171. Trivedi, D., Doll, R., and Khaw, K., *Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial*. British Medical Journal, 2003. 326.
172. Riggs, B. and Melton, L., *The worldwide problem of osteoporosis: Insights afforded by epidemiology*. Bone, 1995. **17** Supplement(5): p505S-511S.
173. *National Service Framework for Older People*. 2001, Department of Health: London.
174. Brooke, O., Butters, F., and Wood, C. M., *Intrauterine vitamin D nutrition and postnatal growth in Asian infants*. British Medical Journal, 1981. **283**: p1024-1025.
175. Purvis, R., et al., *Enamel hypoplasia of the teeth associated with neonatal tetany: manifestation of maternal vitamin deficiency*. Lancet, 1973. **2**: p811-814.
176. Skinner, M. F., Hadaway, W., and Dickie J., *Effects of ethnicity and birth month on localized enamel hypoplasia of the primary canine*. ASDC J Dent Child, 1994. **61**(2): p109-13.
177. East, B., *Mean annual hours of sunshine and the incidence of dental caries*. American Journal of Public Health, 1939. **29**: p777-780.
178. Pitts, N. B. and Palmer, J. D., *The dental caries experience of 5-, 12- and 14-year-old children in Great Britain. Surveys coordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 1991/92, 1992/3 and 1990-91*. Community Dent Health, 1994. **11**(1): p42-52.
179. Krall, E. A., et al., *Calcium and vitamin D supplements reduce tooth loss in the elderly*. Am J Med, 2001. **111**(6): p452-6.
180. DeLuca, H. F. and Cantorna, M. T., *Vitamin D: its role and uses in immunology*. FASEB Journal, 2001. **15**: p2579-2585.
181. Heaney, R., *Vitamin D: How much do we need, and how much is too much?* Osteoporosis International, 2000. **11**: p553-555.
182. *Safe upper levels for vitamins and minerals. Report of the expert group on vitamins and minerals*. 2002, Department of Health: London. p133-140.
183. Finkel, E., *Sorting the hype from the facts in melanoma*. Lancet, 1998. **351**(9119).

184. Hakansson, N., *et al.*, *Occupational sunlight exposure and cancer incidence among Swedish construction workers*. *Epidemiology*, 2001. **12**(5): p552-7.
185. Kaskel, P., *et al.*, *Outdoor activities in childhood: a protective factor for cutaneous melanoma? Results of a case-control study in 271 matched pairs*. *Br J Dermatol*, 2001. **145**(4): p602-9.
186. Elwood, J., *Melanoma and sun exposure*. *Seminars in Oncology*, 1996. **23**(6): p650-666.
187. Rivers, J., *Is there more than one road to melanoma?* *Lancet*, 2004. **363**: p728-30.
188. Elwood, J. and Gallagher, R., *Body site distribution of cutaneous malignant melanoma in relationship to patterns of body exposure*. *Int J Cancer*, 1998. **78**(3): p276-80.
189. Crombie, I. K., *Racial differences in melanoma incidence*. *Br J Cancer*, 1979. **40**(2): p185-93.
190. Koh, H., *et al.*, *Prevention and early detection strategies for melanoma and skin cancer*. *Arch Dermatol*, 1996. **132**: p436-442.
191. Begg, C. B., *The search for cancer risk factors: when can we stop looking?* *Am J Public Health*, 2001. **91**(3): p360-4.
192. Shors, A. R., *et al.*, *Melanoma risk in relation to height, weight, and exercise (United States)*. *Cancer Causes Control*, 2001. **12**(7): p599-606.
193. Kirkpatrick, C. S., White, E., and Lee, J. A., *Case-control study of malignant melanoma in Washington State. II. Diet, alcohol, and obesity*. *Am J Epidemiol*, 1994. **139**(9): p869-80.
194. Grant, W., *Melanoma has a complex etiology that includes UV exposure, skin pigmentation and type, diet and obesity*. *British Medical Journal*, 2003. **327**: p1306 rapid response.
195. Martinez-Gonzalez, M., *et al.*, *Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union*. *International Journal of Obesity*, 1999. **23**: p1192-1201.
196. Bray, G., *Obesity: a time bomb to be defused*. *Lancet*, 1998. **352**: p160-161.
197. Prentice, A. M. and Jebb, S. A., *Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link*. *Obes Rev*, 2003. **4**(4): p187-94.
198. Ness, R. B. and Roberts, J. M., *Heterogeneous causes constituting the single syndrome of pre-eclampsia: a hypothesis and its implications*. *Am J Obstet Gynecol*, 1996. **175**(5): p1365-70.
199. Wong, C., R. Strange, and Lear, J., *Basal cell carcinoma*. *British Medical Journal*, 2003. **327**: p794-798.
200. Black, H. S., *et al.*, *Evidence that a low-fat diet reduces the occurrence of non-melanoma skin cancer*. *Int J Cancer*, 1995. **62**(2): p165-9.
201. Black, H. S., *Influence of dietary factors on actinically-induced skin cancer*. *Mutat Res*, 1998. **422**(1): p185-90.
202. Hunter, D., *et al.*, *Diet and risk of basal cell carcinoma of the skin in a prospective cohort of women*. *AEP*, 1992. **2**(3): p231-239.
203. van Dam, R. M., *et al.*, *Diet and basal cell carcinoma of the skin in a prospective cohort of men*. *Am J Clin Nutr*, 2000. **71**(1): p135-41.
204. Autier, P. and Dore, J. F., *Influence of sun exposures during childhood and during adulthood on melanoma risk. EPIMEL and EORTC Melanoma Cooperative Group. European Organisation for Research and Treatment of Cancer*. *Int J Cancer*, 1998. **77**(4): p533-7.
205. Autier, P., *et al.*, *Melanoma risk and residence in sunny areas. EORTC Melanoma Co-operative Group. European Organization for Research and Treatment of Cancer*. *Br J Cancer*, 1997. **76**(11): p1521-4.
206. Whiteman, D. C., Whiteman, C. A., and Green, A. C., *Childhood sun exposure as a risk factor for melanoma: a systematic review of epidemiologic studies*. *Cancer Causes Control*, 2001. **12**(1): p69-82.
207. Pfahlberg, A., Kolmel, K. F., and Gefeller, O., *Timing of excessive ultra-violet radiation and melanoma: epidemiology does not support the existence of a critical period of high susceptibility to solar ultra-violet radiation- induced melanoma*. *Br J Dermatol*, 2001. **144**(3): p471-5.
208. Corona, R., *et al.*, *Risk factors for basal cell carcinoma in a Mediterranean population*. *Arch Dermatol*, 2002. **137**: p1162-8.
209. Gallagher, R., *et al.*, *Sunlight exposure, pigmentary factors, and risk of nonmelanocytic skin cancer*. *Arch Dermatol*, 1995. **131**: p157-63.
210. Van Dam, R., *et al.*, *Risk factors for basal cell carcinoma of the skin in men: results from the health professionals follow-up study*. *American Journal of Epidemiology*, 1999. **150**(5): p459-460.
211. Hillebrand, G. G., *et al.*, *Quantitative evaluation of skin condition in an epidemiological survey of females living in northern versus southern Japan*. *J Dermatol Sci*, 2001. **27** Suppl 1: pS42-52.
212. Leung, W. and Harvey, I., *Is skin ageing in the elderly caused by sun exposure or smoking?* *Br J Dermatol*, 2002. **147**(6): p1187-91.
213. Brooke, R. C., *et al.*, *Discordance between facial wrinkling and the presence of basal cell carcinoma*. *Arch Dermatol*, 2001. **137**(6): p751-4.
214. Purba, M. B., *et al.*, *Skin wrinkling: can food make a difference?* *J Am Coll Nutr*, 2001. **20**(1): p71-80.
215. Grant, W. and Heaney, R., *personal communication*. 2004.

216. Grant, W., *Comments on Fry A, Verne J. Preventing skin cancer*. British Medical Journal, 2003. **326**: p114-5.
217. *Choosing Health? A consultation on improving people's health*. 2004, Department of Health: London.
218. Evans, J. M., *et al.*, *Impact of type 1 and type 2 diabetes on patterns and costs of drug prescribing: a population-based study*. Diabetes Care, 2000. **23**(6): p770-4.
219. *Preventing accidental injury – priorities for action*. 2002, Department of Health: London.
220. Felton, M., *Sunsafety and evaluation report and conclusions 2003*. 2004, Brighton and Hove City Council Education Department: Brighton and Hove, UK.
221. *Sun Safety for Children*. 2004, National Health Service: London, UK.
222. Diffey, B. and Gies, H., *The confounding influence of sun exposure in melanoma*. Lancet, 1998. **351**(April 11): p1101-2.
223. *SunSmart: Be safe in the sun*. 2004, Cancer Research UK.
224. Bauer, J. and Garbe, C., *Acquired melanocytic nevi as risk factor for melanoma development. A comprehensive review of epidemiological data*. Pigment Cell Research, 2003. **16**: p297-306.
225. Evans, R., *et al.*, *Risk factors for the development of malignant melanoma I: review of case-control studies*. J Dermatol Surg Oncol, 1988. **14**: p393-408.
226. Clemens, T. L., *et al.*, *Increased skin pigment reduces the capacity of the skin to synthesise vitamin D3*. Lancet, 1989. **2**: p1104-5.
227. Christensen, D., *Data still cloudy on association between sunscreen use and melanoma risk*. Journal of the National Cancer Institute, 2003. **95**(13): p932-3.
228. Diffey, B., *Sun protection: have we gone too far?* Br J Dermatol, 1998. **138**: p562-3.
229. Matsuoka, L., *et al.*, *Chronic sunscreen use decreases circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D*. Arch Dermatol, 1988. **124**: p1802-1804.
230. Marks, R., *Primary prevention of skin cancer*. British Medical Journal, 1994. **309**: p285-286.
231. White, A., Kirkpatrick, C., and Lee, J., *Case-control study of malignant melanoma in Washington State. I. Constitutional factors and sun exposure*. Am J Epidemiol, 1994. **139**: p857-868.
232. Fry, A. and Verne, J., *Preventing skin cancer*. British Medical Journal, 2003. **326**: p114-115.
233. Fuller, K. E., *Low-birth-weight infants: The continuing ethnic disparity and the interaction of biology and environment*. Ethn Dis, 2000. **10**: p432-45.
234. Hill, A., *The Environment and Disease: Association or Causation*. Proceedings of the Royal Society of Medicine, 1965. **58**: p295-300.

Commentaires d'experts de la santé et de nutritionnistes à travers le monde concernant ce rapport :

“Un document bien écrit, une revue complète sur la vitamine D, soulignant les larges aspects de l'insuffisance en Grande Bretagne.”

Sue Fairweather-Tait, Head, Nutrition Division, Institute of Food Research, Norwich

“Un niveau de détail impressionnant et une lecture convaincante.”

Richard Strange, professor of clinical biochemistry, Keele University, Staffordshire.

“Je trouve que le document est excellent. Je l'apprécie et j'y crois.”

Dr Reinhold Vieth, Mount Sinai Hospital, Toronto, Canada

“Le papier est excellent. Vous connaissez votre sujet extrêmement bien et vous documenté chaque point.”

Dr Gregory Plotnikoff, associate professor of medicine and pediatrics, University of Minnesota Medical School, Minneapolis, Minnesota

“Ce document devrait forcer les dermatologues à réviser leur jugement concernant l'exposition au soleil.”

Bruce W. Hollis, professor of pediatrics, biochemistry and molecular biology, Medical University of South Carolina, Charleston

“Ce rapport contient une impressionnante base d'information sur la vitamine D et ses conséquences sur la santé. Il devrait permettre d'alerter la communauté en terme de santé publique. Effectuer des recommandations sur la Santé sans prendre en compte ces données serait faire preuve de négligence.”

John McGrath MD, PhD, FRANZCP, professor of psychiatry, University of Queensland, Australia

Tarif avec affranchissement :

£12.50 pour le UK

€20.00 pour EU

\$20.00 aux USA et Canada

Health Research Forum

68, Whitehall Park,

London N19 3TN, UK

Ce document peut être téléchargé gratuitement dans sa version anglaise depuis le site du Health Research Forum: www.healthresearchforum.org.uk

La présente traduction a été effectuée à la demande de :

*THEMA - Prof André de Palma - Université de Cergy-Pontoise
33 boulevard du Port 95011 Cergy-Pontoise Cedex*

Par :

Alicia Birney

Birney Consultancy Services

690 les hauts de resty

83470 St maximin

b.c.s@tele2.fr