

NAWAPA : infrastructures humaines et développement de la biosphère

par Sky Shields, Oyang Teng, Michelle Lerner, Cody Jones et Ben Deniston, de l'équipe scientifique du Comité d'action politique de Lyndon LaRouche.

25 août 2010 -Dans un certain sens, la crise actuelle n'est ni financière ni même physique. Il ne s'agit pas d'un manque de finances ou de ressources naturelles, mais d'une crise culturelle dont l'actuel président américain et son prédécesseur sont des symptômes. Il est temps de comprendre que les racines du désastre se trouvent dans notre manière de penser, et d'en sortir de la seule manière possible : penser au futur de l'humanité et revenir aux racines culturelles et philosophiques de la véritable science de l'économie physique.

«Construire une infrastructure» ne revient pas simplement à disposer des objets nommés infrastructure dans une boîte vide appelée environnement. Il s'agit en fait de réorganiser l'espace-temps physique de la biosphère, en tant que système, en transformant et redirigeant les flux biogéniques [1] à travers la biosphère, lui permettant ainsi d'atteindre des niveaux de plus en plus élevés de densité de flux énergétique. L'exemple le plus simple nous en est donné par l'introduction de l'agriculture et de l'élevage : les pommes, le maïs et le bétail que nous avons aujourd'hui sont très différents, et beaucoup plus efficaces en termes de densité énergétique, que leurs ancêtres primitifs.

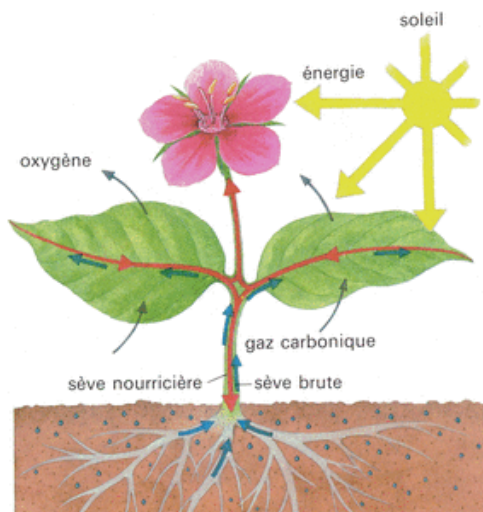
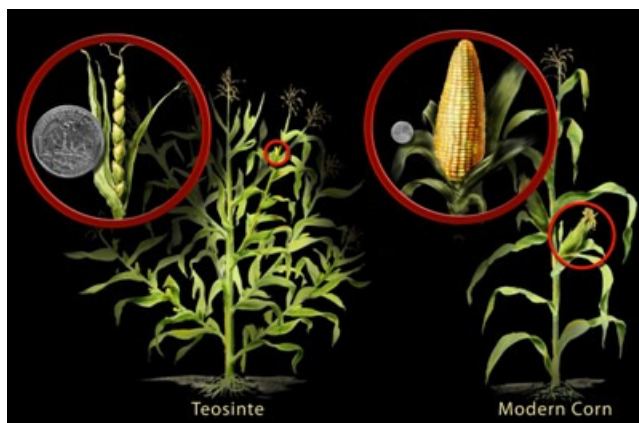


Fig. 1 La photosynthèse

La photosynthèse (Fig.1), qui transforme l'énergie diffuse du rayonnement solaire incident en énergie plus dense, sous forme de liaisons chimiques dans les végétaux, crée à la fois la cellulose, difficile à digérer, des tiges des plantes, et d'autres ressources plus faciles à utiliser comme les hydrates de carbone. Ce processus fait partie de ce que le

bio- géochimiste russo-ukrainien V.I. Vernadski appelait la migration biogénique des atomes, c'est-à-dire le flux continu de matière à travers la biosphère, qui résulte des processus vivants et crée des niveaux d'organisation de plus en plus élevés de matériaux fossiles. L'action de l'homme sur les pommes, le maïs et le bétail, par exemple, accroît le taux d'hydrates de carbone, de lipides et de protéines utiles, par rapport à la cellulose, autre composante structurelle des plantes, mais qui est bien plus coûteuse (en termes énergétiques) et relativement inutile (pour la consommation). (Fig. 2) En dernière analyse, la survie de l'espèce humaine dépendra de la capacité de l'homme non seulement à organiser ces flux et accroître leur efficacité, mais aussi à créer lui-même l'environnement de flux biogéniques dont il a besoin pour vivre hors de l'atmosphère terrestre.



Crédit : Nicolle Rager Fuller, National Science Foundation.

Fig. 2 Le téosinte est la forme de maïs que l'homme primitif a découverte à l'état naturel. On voit que la partie comestible et nutritive ne représente qu'une infime partie de cette plante à grand feuillage. Cet aliment très nutritif et à haute efficacité énergétique, que nous appelons aujourd'hui maïs, est le résultat des premiers projets d'ingénierie biologique de l'homme, tout comme la vache moderne. Aucun d'eux ne survivrait aujourd'hui sans l'intervention de l'homme

Le NAWAPA sera le premier des projets par lequel l'homme réorientera les grands processus de l'ensemble de la biosphère, servant de référence à de futurs défis comme l'installation de colonies permanentes sur d'autres planètes telles que Mars. Cette migration biogénique d'atomes est plus qu'un simple flux de matière « à l'intérieur » de la biosphère. Elle constitue la structure même de la biosphère et gouverne la nature de l'interaction entre la Terre et les phénomènes extérieurs à l'atmosphère terrestre comme le rayonnement solaire et cosmique. Par exemple, la création

par la vie d'une atmosphère terrestre riche en oxygène a non seulement provoqué un changement radical des espèces habitant la planète – faisant disparaître la majorité d'entre elles, tout en ouvrant la voie à d'autres formes, aérobies, plus complexes – mais elle a aussi changé l'interaction de la biosphère avec les rayonnements électromagnétiques du Soleil (en particulier dans le spectre ultraviolet), créant un degré d'organisation plus complexe au sein de la biosphère – la couche d'ozone – qui, en retour, a sélectionné les fréquences de rayonnement électromagnétique autorisées à entrer dans la biosphère en développement pour participer à l'évolution de la planète.

La migration biogénique d'atomes est aussi à l'origine du développement de l'ionosphère, cette zone hautement énergétique qui, par son interaction avec le vent solaire et le champ magnétique de la Terre, est la cause des aurores boréales. Elle agit aussi comme un accélérateur de particules, déterminant quels types de rayons cosmiques peuvent atteindre la surface de la Terre. Une partie de ces rayonnements serait responsable de la formation de couches nuageuses qui modèrent la température de la Terre et produisent les précipitations.

L'atmosphère de la Terre

Notre planète est souvent dépeinte, avec un manque total d'imagination, comme une sphère rocheuse à laquelle se cramponne une fine couche de gaz dans le vide de l'espace. A l'opposé de cette image sinistre, la surface de la Terre constitue une région particulièrement intense de transformation de rayonnements cosmiques qui traversent tout l'espace. Dans notre environnement, la grande majorité de ces rayonnements est émise par le Soleil qui produit un large spectre de fréquences électromagnétiques, ainsi qu'un flux constant de plasma chargé électriquement qu'on appelle vent solaire. Guidé par le champ magnétique du Soleil, le vent solaire est constamment en interaction avec le plasmades régions supérieures de l'atmosphère de la Terre et avec le champ magnétique terrestre en continuels changements. Cette interaction complexe produit des phénomènes hautement structurés tels que les ceintures de Van Allen et les aurores boréales ; l'ionosphère produit, quant à elle, des rayonnements dans les zones de basses fréquences. La puissance relative des champs magnétiques du Soleil et de la Terre module également l'afflux de rayonnements cosmiques galactiques qui transforme le climat grâce à la formation de nuages, et agit directement sur l'évolution d'organismes vivants sur de longues périodes de temps.

L'influence directe que les subtiles fluctuations du champ magnétique terrestre, induites en partie par ses interactions avec le Soleil, peuvent avoir sur le comportement, l'activité vitale et l'évolution des organismes vivants, a également été documentée. Cependant, c'est la vie elle-même qui a produit l'ionosphère en créant l'atmosphère. Plusieurs études récentes notent aussi la possibilité d'un rôle direct de la vie dans la création du champ géomagnétique, possiblement par le mouvement des courants océaniques et l'influence de l'eau sur les plaques tectoniques, ce qui pourrait affecter la convection thermique de la dynamo qu'on pense se trouver sous l'écorce terrestre. Que ceci soit ou non le véritable mécanisme, il est établi que le caractère particulier du champ magnétique de la Terre est lié à son rôle unique de substrat de la matière vivante dans le Système solaire. Il est donc tout à fait plausible de dire que le climat, dans l'espace et sur la Terre, est le produit des processus vivants.

Certains aspects de ce processus de migration biogénique des atomes sont généralement réduits à un ensemble simpliste de cycles : « cycle de l'eau » (voir Fig. 3), « cycle de l'azote », « cycle du carbone », etc.

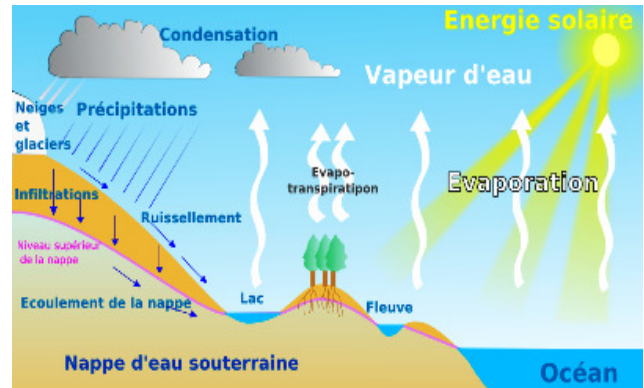


Fig. 3 Le cycle hydrologique

A première vue, ils apparaissent effectivement comme de simples cycles, mais si on les considère plus sérieusement, on découvre qu'ils forment un réseau interconnecté, un système dont les interrelations causales sont impossibles à représenter linéairement. Des changements dans la concentration de l'azote des sols, provoqués par des perturbations du cycle de l'azote, changent le taux de fixation du carbone par les plantes, ce qui, en retour, change le taux de la photosynthèse, perturbant ainsi les cycles de l'oxygène et de l'eau qui, à leur tour, perturbent le cycle de l'azote et d'autres flux biogéniques des atomes, etc.

Même au sein d'un seul de ces cycles, la complexité atteint rapidement un point où toute description exige que l'on adopte une approche systémique – par l'utilisation du tenseur – surtout lorsque nous voulons traiter de l'action délibérée de l'homme sur un tel système. Prenons l'exemple de l'eau. En première approximation, nous pouvons décrire le cycle de l'eau comme un processus simple qui démarre avec l'effet des rayons solaires sur la surface de l'océan, provoquant l'évaporation. Cette vapeur d'eau s'élève dans l'atmosphère, une partie migrant vers les terres et retombant sous forme de précipitations, avant de retourner aux océans par les fleuves et les rivières.

En examinant de plus près ce processus, on remarque qu'il est composé de nombreux sous-cycles interconnectés dans lesquels l'eau joue son rôle le plus important : faciliter la croissance des plantes. Dans ce processus, il n'y a point de commencement clairement défini, ni de relations simples linéaires ou cycliques. Les plantes consomment de l'eau et de la lumière solaire, les utilisant pour produire l'oxygène et transformer le gaz carbonique en molécules organiques à haute densité énergétique. L'humidité émise par ces plantes par transpiration (Fig. 4) s'élève et forme la couverture nuageuse, nourrissant la précipitation qui avait permis leur croissance initiale. Si la végétation devient suffisamment dense, cette humidité atmosphérique additionnelle suffit à changer les tendances climatiques, altérer le paysage et remodeler le cours des rivières. A différents stades de ce processus, de grandes quantités

d'eau infiltrent le sol, soit pour être évaporées vers de nouvelles pluies, soit pour se diriger vers des réservoirs en profondeur qui forment un système d'échange continu avec les lacs et rivières en surface.

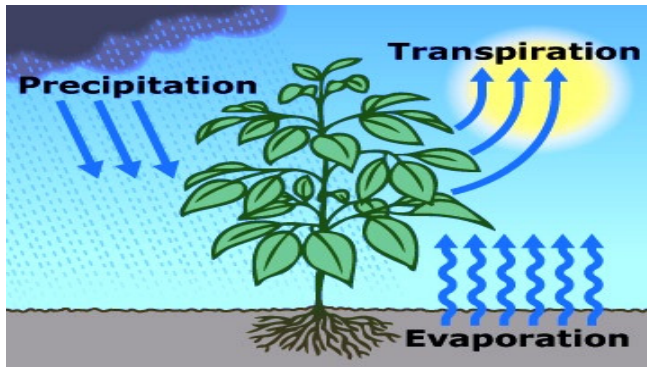


Fig. 4 Évapotranspiration

Il en résulte que, globalement, la même eau retombe sur la terre en moyenne 2,7 fois avant de regagner l'océan, et ce taux est évidemment plus élevé dans les régions où la végétation est plus dense [2]. De plus, au fur et à mesure que l'humidité et la couverture terrestre changent, la réflectivité de certaines parties de la surface terrestre évolue également, ce qui, à son tour, transforme la façon dont la lumière est absorbée et en modifie les effets sur la température et l'évaporation. Les types de relations sont nombreux mais parfaitement compréhensibles par l'esprit humain, pourvu qu'il soit équipé de bons outils conceptuels. En fait, leur compréhension approfondie est la destinée même de l'espèce humaine, puisque la maîtrise et la reproduction de ces relations complexes seront nécessaires pour que l'humanité accomplisse sa mission de colonisation de l'espace interstellaire. A l'heure actuelle, les concepteurs de vaisseaux spatiaux tentent déjà de recréer, en miniature, des parties des cycles de l'oxygène, du carbone et de l'eau, afin d'assurer la survie des équipages lors de leurs voyages [3]. Les mêmes processus, à des niveaux beaucoup plus poussés de complexité et d'efficacité, et combinés à une compréhension approfondie du rôle des rayonnements cosmiques et d'autres phénomènes électromagnétiques et gravitationnels dans le maintien et l'évolution de la vie sur Terre, seront requis pour établir des colonies permanentes sur la Lune, Mars et au-delà.

L'introduction de l'irrigation (**Fig. 5**), et le développement agricole qui en est la conséquence, accentuent le phénomène de transpiration dans une zone donnée, créant davantage de sous-cycles et générant une pluie qui n'existait pas nécessairement auparavant.



Fig. 5 Irrigation

Qu'est-ce que cela implique pour le NAWAPA ? Dans ce projet, nous prenons une partie du cycle hydrologique de l'ouest de l'Amérique du Nord, qui à l'heure actuelle inclut peu de sous-cycles, pour le connecter à un système noosphérique d'une complexité beaucoup plus grande. L'eau qui s'évapore à la surface du Pacifique tend à se déplacer le long de la côte, sous forme de couche nuageuse, et se dépose dans les régions du Nord sous forme de glace et de rivières. Un pourcentage important de cette eau douce retourne ensuite directement dans l'océan près des côtes de l'Alaska et de la partie septentrionale de l'Amérique du Nord, ne participant jamais à des sous-cycles biosphériques sur terre. Entre-temps, la zone désertique au sud de cette partie occidentale – le Grand désert de l'Amérique – reste sèche et aride.

Pour donner une idée de ce que cela représente quantitativement : le total des eaux d'évapotranspiration depuis la terre et depuis l'océan s'élève respectivement à 71 000 Gm³/an (milliards de mètres cubes par an) et 434 000 Gm³/an, soit un total de 505 000 Gm³/an. 27 %, soit 107 000 Gm³/an, retombent sur la surface de la terre sous forme de pluie ou de neige, le reste allant directement dans l'océan. A tout moment, il y a 15 600 Gm³ d'eau dans l'atmosphère, dont 4440 au dessus de la terre. Près de 3460 Gm³/an arrosent le bassin alasko-canadien utilisé par le NAWAPA, c'est à dire l'équivalent de plus de la moitié des précipitations pour l'ensemble des États-Unis ! Ceci produit 990-1110 Gm³/an qui se déversent dans le Pacifique et l'Arctique. Cette quantité est perdue pour les processus productifs de la biosphère, ne prenant aucune part à la photosynthèse ni à aucun autre processus biosphérique lors de son passage sur la terre. Ce cycle est continu, se réapprovisionnant sans cesse, même si, dans certains secteurs, il est terriblement inefficace.

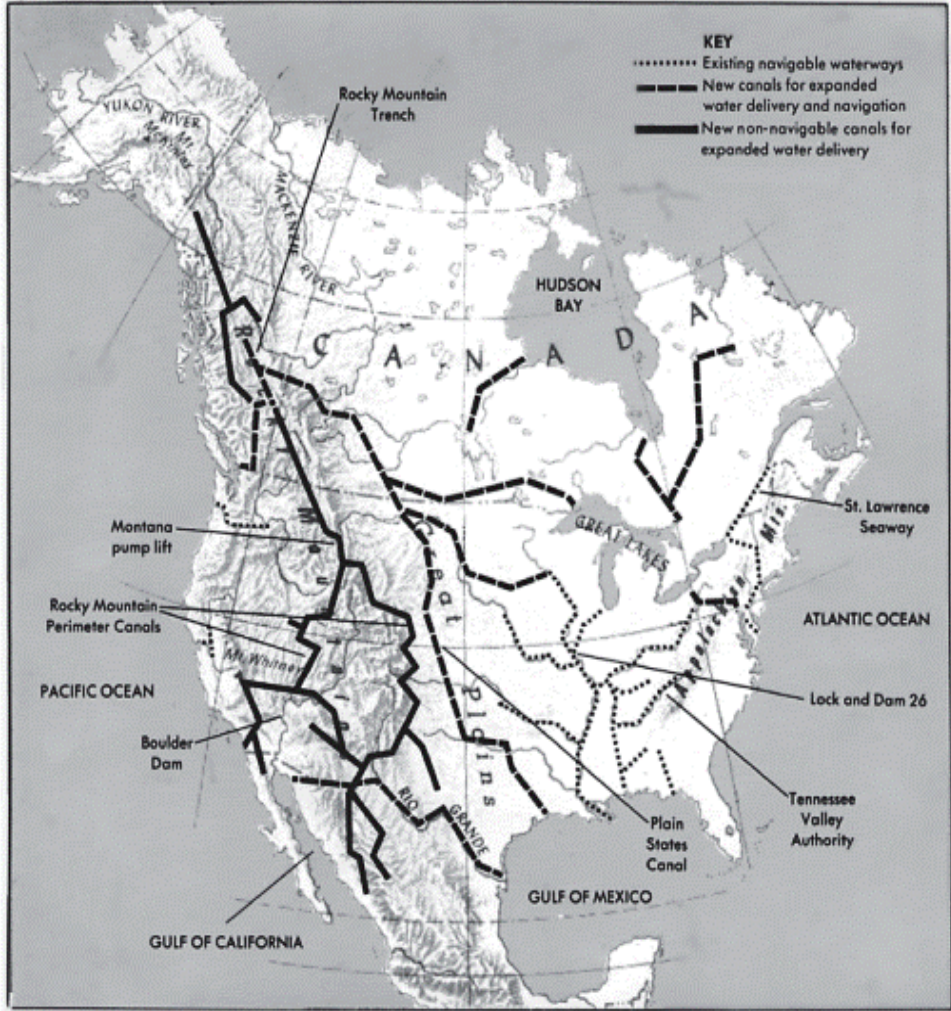
La vallée centrale de la Californie

En Californie, une partie des terres agricoles les plus productives s'étend sur ce qui est, de facto, un désert. Ceci est rendu possible par un grand réseau infrastructurel qui détourne les eaux du fleuve Colorado et du nord de la Sierra Nevada, à travers une série d'écluses, réservoirs, pompes et canaux, pour les diriger vers le centre et le sud de l'État. Le Central Valley Project (CVP) avait été lancé par Franklin Roosevelt dans les années 1930. C'était de l'ingénierie biosphérique à grande échelle dont la portée fut encore étendue au début des années 1950 avec le State Water Project (SWP), lancé à l'initiative du gouverneur de Californie Pat Brown. Une étude récente montre que l'irrigation de cette vallée aride a permis une baisse des températures moyennes diurnes de 2 à 3°C. Aujourd'hui, le CVP et le SWP fournissent ensemble une moyenne de 12 Gm³/an, soit plus de 25 % de la consommation d'eau totale de l'État. La part annuelle de l'eau du NAWAPA qui reviendrait à la Californie ferait plus que doubler cette quantité.

Il devient donc clair que, contrairement aux mythes populaires et aux mensonges, l'eau utilisée par le NAWAPA ne proviendrait pas d'une quelconque réserve cachée qui se trouverait épuisée à la longue, ni d'une eau qui pourrait être consacrée à d'autres usages. Le NAWAPA consiste en la maîtrise et l'amélioration naturelle de ce cycle global qui, pour cette raison même, permettra non seulement de fournir

et de forêts qui seront créées grâce au NAWAPA ? Cela fera presque doubler la superficie de terres agricoles irrigables à l'ouest du Mississippi, ce qui équivaut, pour les États-Unis, à une nouvelle bande de terre, longue de 2900 km et large de 56 km – près de quatre fois la taille de la vallée centrale de la Californie.

The NAWAPA Plan for Bringing Additional Fresh Water to the United States, Canada, and Mexico



Soulignons encore une fois que la sélection méticuleuse des terres agricoles utiles, ainsi que la création de nouvelles zones forestières organisées et entretenues, là où s'étendait auparavant le désert, accroîtront l'humidité globale du sol, ainsi que la quantité totale d'évapotranspiration sur terre. Ceci provoquera une augmentation des précipitations, et si elles sont correctement structurées, de nouvelles pluies et des changements climatiques utiles. L'eau apportée par le NAWAPA ne sera pas utilisée seulement une fois, mais en de multiples occasions le long de son parcours, par des sous-cycles, tombant sous forme de précipitations à plusieurs reprises avant de retourner vers la mer, et éventuellement vers l'Alaska pour recommencer une nouvelle fois son cycle. De plus, parmi ses activités figureront également une pléthore d'utilisations industrielles. Cette même eau sera peut-être un jour l'eau potable utilisée pour désaliner le premier équipage en partance vers Mars !

On voit donc que le NAWAPA est un processus de transformation qui accroît la complexité de

l'ensemble, sans rien lui retirer. L'augmentation des zones

à perpétuité de l'eau aux États de l'ouest des États-Unis et du nord du Mexique, mais transformera de façon permanente le climat de ces régions, comme l'expérience l'a montré, abaissant la température et augmentant les précipitations. Le NAWAPA transformera ce cycle, en transférant une partie de l'eau qui serait autrement perdue (198 Gm³/an, c'est-à-dire 20 %), dans un réseau déjà existant de rivières et de canaux reconstruits récemment. Au cours de son périple, l'eau réapprovisionnera les réserves souterraines et fera reverdir des portions entières du Grand désert américain. Ce projet allongera le temps de passage de l'eau sur la terre, de plusieurs ordres de grandeurs, accroissant en même temps sa fréquence de circulation.

forestières en Amérique du Nord entraînera une baisse plus efficace du gaz carbonique et accroîtra le taux du cycle du carbone sur terre. Peut-être même découvrira-t-on alors qu'il n'y a pas assez de gaz carbonique pour répondre à nos besoins !

La Chlorophylle

Il découle de ce qui est écrit dans cet article, qu'en raison de l'aspect central de la photosynthèse dans ce processus, les parcelles de terres qui pourraient être gaspillées pour installer des panneaux solaires inefficaces, devront plutôt être utilisées pour cultiver des végétaux – seuls utilisateurs efficaces du rayonnement solaire.

Quel sera l'effet de la transpiration accrue des plantes dans les 84 000 à 200 000 km² de nouvelles terres agricoles utiles

Pour stimuler le cycle du carbone, il nous faudra augmenter la teneur des sols en azote, rendant possible la croissance des plantes à photosynthèse. L'eau disponible réapprovisionnera des réservoirs souterrains tels que l'aquifère d'Ogallala, réduira la contamination de l'eau provenant du fleuve Colorado et permettra de nettoyer le sol des terres agricoles du Midwest et des Grands Lacs. Ce processus pourra servir de modèle à d'autres projets à travers le monde, augmentant ainsi la maîtrise consciente par l'homme de la gestion de la biosphère comme un tout. Dans un deuxième temps, on devra également entreprendre le développement des océans. Notons cependant que malgré l'échelle apparemment colossale de tout ceci, nous ne discutons ici que d'infimes fractions de nombres réellement colossaux. Un milliardième seulement de l'énergie émise par le Soleil arrive sur la Terre à un moment donné. Pas plus de 50 % de ce minuscule rayonnement alimente les processus d'évaporation, de transpiration et de photosynthèse à l'origine des cycles dont nous avons parlé. Pour atteindre les objectifs du NAWAPA, il suffirait de rediriger 20 % des eaux perdues des fleuves de l'Alaska et du Canada impliqués dans ce projet. Ces eaux représentent 1 % de la totalité des eaux perdues du système hydrologique de toute la croûte terrestre, qui ne représente lui-même qu'un faible pourcentage de toute l'eau douce existante, dont 70 % sont immobilisés sous forme de neige ou de glace.

A tout moment, 1 % seulement de la totalité de l'eau de la planète est « en jeu » sur la surface proche de la biosphère – seul 1% de l'eau est directement accessible aux processus vivants se déroulant à la surface de la planète ou à proximité. Mais ce qui a lieu dans ce 1% est le moteur de l'ensemble du

cycle, de la même façon que la matière vivante – un minuscule pourcentage de toute la matière de la biosphère – est le moteur de la migration biogénique des atomes qui façonne la croûte terrestre et les océans, créant l'atmosphère et gouvernant l'interaction électromagnétique avec l'univers comme un tout. Par sa masse, l'homme ne représente qu'une infime partie de cette partie tout aussi minuscule de la matière vivante. Mais par la puissance de sa pensée, l'homme est la seule force qui mérite le titre de « Co-créateur » de l'Univers, capable de comprendre et d'améliorer les processus par lesquels l'univers a reçu l'être.

Ainsi, le NAWAPA n'est pas seulement une « politique intéressante ». C'est la prochaine étape nécessaire pour que la civilisation humaine sorte de l'adolescence. La réalisation du NAWAPA prendra au moins un quart de siècle. L'extension de cette mission au développement du Système solaire exigera plusieurs générations supplémentaires.

Cependant, pour aller de l'avant, un changement politique et culturel majeur doit avoir lieu, rejetant radicalement les tendances de ces dernières décennies. Toute politique de libre échange doit être bannie et l'on doit rétablir les contrôles sur la spéculation grâce à la réintroduction de la loi Glass/Steagall adoptée par Roosevelt en 1933, séparant les activités de banques d'affaires de celles des banques de dépôt traditionnelles. Pour cela, le départ de l'actuel président américain de la Maison-Blanche est une urgente nécessité.

Bibliographie :

[Animation : NASA animation of clouds circulating up the coast <http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a00000...>]

LaRouche, L., "Body or Mind ?", Executive Intelligence Review, Août 2010

Vernadski, V. I., La Biosphere, Paris, Seuil, coll. « Points/Science », 2002

Kuchment, L.S., "The Hydrological Cycle and Human Impact On It", in Water Resources Management, EOLSS, 2004

Hutjes, R.W.A., "Biospheric Aspects of the Hydrological Cycle", Journal of Hydrology 212-213 (1998), 1-21

Snyder, N.W., "Water from Alaska", speech to Fusion Energy Foundation conference on "A High Technology Policy for U.S. Reindustrialization", Los Angeles, 1980

Gordon, L., "Land cover change and water vapour flows : learning from Australia", Phil. Trans. R. Soc. Lond. B (2003) 358, 1973-1984

Ter Maat, H.W., "Meteorological impact Assessment of possible large scale irrigation in Southwest Saudi Arabia", Global and Planetary Change 54 (2006), 183-201

Bras, R., "Planet Water : Complexity and Organization in Earth Systems", James R. Killian, Jr. Faculty Achievement Award lecture, MIT, 2009

T.C. Winter, J.W. Harvey, O.L. Franke, and W.M. Alley, Ground Water And Surface Water : A Single Resource, USGS