

Le CO₂ de l'atmosphère et la fin du tout-à-l'égout



La teneur en CO₂ de l'atmosphère et la fin du tout-à-l'égout.

par Joseph Országh

Notre hypothèse sur les changements climatiques

A priori, notre hypothèse sur les changements climatiques est plutôt une intuition. Elle est basée sur un constat et une observation. Le constat est que l'atmosphère terrestre est l'œuvre de la biosphère. En cas de déséquilibre – et c'est le cas présent – c'est à la biosphère qu'il faut s'adresser avant tout pour rétablir l'équilibre. L'observation est celle des fluctuations de la teneur en CO₂ de l'atmosphère dues à la biosphère qui représentent un flux plus important que les rejets dus à la combustion des combustibles fossiles.

Donc suivant notre hypothèse, l'augmentation de la teneur en CO₂ de l'atmosphère est la somme de deux contributions : celle due aux rejets directs par la production d'énergie, l'autre est le résultat de la diminution de l'activité (fixation de CO₂) de la biosphère. La contribution de cette seconde est probablement plus importante que celle de la première. La clef principale pour ralentir, voire arrêter les changements climatiques est la restauration de la biosphère, largement détruite par l'homme depuis l'ère industrielle de la fin de 18^{ème} siècle ¹.

La réduction de la production d'énergie avec rejet de CO₂ est évidemment nécessaire, bien qu'actuellement vraiment peu de mesures efficaces aient été prises pour cette réduction. Qu'elle soit majoritaire ou minoritaire dans l'augmentation de l'effet de serre, la stimulation de l'activité de la biosphère aura de toute façon un effet favorable.

Nous estimons qu'un projet mondial de gestion correcte de la biomasse sortirait l'humanité de ses problèmes actuels de l'eau et aurait un effet supplémentaire de réduction des changements climatiques.

¹ Rien que l'extension du réseau de chemin de fer dans les pays industrialisés (traverses de bois), a fait disparaître une bonne partie du patrimoine forestier.



La respiration de la biosphère

Ci-inclus les schémas qui reprennent les variations de la teneur en CO₂ de l'atmosphère dues à l'action de la biosphère. À partir de ces variations on peut formuler des hypothèses (à confirmer par des modèles de calculs) qui font réfléchir...

Le diagramme «CO₂_NOAA» (Figure 1) montre bien les fluctuations saisonnières de la teneur en CO₂ année par année. L'amplitude de variation (la distance verticale entre maxima et minima qui se suivent) dépasse l'augmentation globale (courbe en noir) pendant la même période. Cependant, ces fluctuations n'expriment que la partie des variations non compensées par l'hémisphère sud. Le diagramme «CO₂_forêt» (figure 2) montre les variations importantes de la teneur en CO₂ dans les forêts, donc la «respiration de la biosphère», même entre la période diurne et nocturne. La respiration de la biosphère suit donc au moins deux biorythmes: diurne-nocturne et printemps-automne. En faisant l'hypothèse, suivant laquelle la différence d'émissions et d'absorptions entre les deux hémisphères est \pm proportionnelle à la différence de superficie des terres immergées des deux hémisphères, on peut supposer (estimation grossière, des calculs plus précis sont encore à faire) que la véritable fluctuation (donc non compensée) due à l'ensemble de la biosphère est probablement 4 à 5 fois plus importante, à comparer à l'augmentation totale (courbe en noir) pendant un an.

En suivant la pensée dominante, cette augmentation globale est uniquement imputable à la consommation des combustibles fossiles. Même, en admettant cette hypothèse, la respiration réelle de la biosphère est beaucoup plus grande que l'effet dû aux activités humaines.

En nous rapportant au graphique, entre l'automne 2005 et le printemps 2006, la teneur en CO₂ est passée de 376,5 à 382,5 ppm (parties par million). La différence est donc $382,5 - 376,5 = 6$ ppm. Dans la partie descendante de la courbe, donc entre le printemps et l'automne 2006 cette diminution est 4,5 ppm. La valeur moyenne de la fluctuation est donc $(6 + 4,5)/2 = 5,25$ ppm. Donc entre l'automne 2005 et l'automne 2006, pendant ce temps, la teneur globale en CO₂ (courbe noire) est passée de 379 à 381 ppm, soit une augmentation de 2 ppm.

Compte tenu de la non-compensation par l'hémisphère sud, pendant ce temps la «respiration» de la biosphère provoquait un flux global d'au moins $4 \times 5,25 = 21$ ppm ou éventuellement $5 \times 5,25 = 26,25$ ppm, à comparer aux 2 ppm de variation globale imputée aux combustibles fossiles. Même en admettant cette hypothèse, le flux de CO₂ généré par la biosphère est au moins 10 fois supérieur à celui généré par les activités humaines.

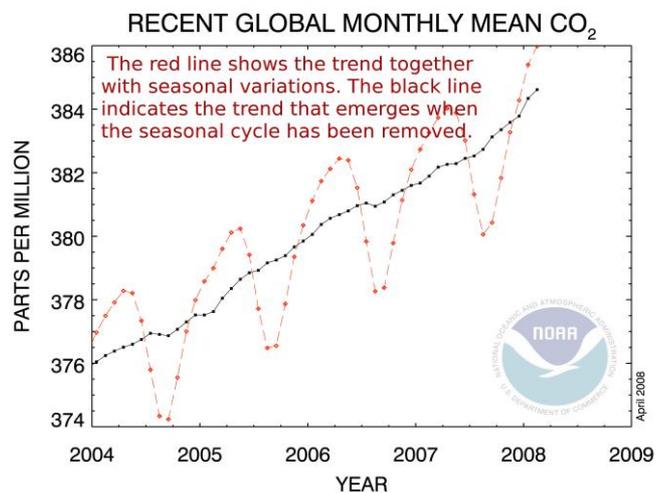
En tenant compte de l'hypothèse suivant laquelle la courbe ascendante globale est surtout imputable à la destruction de la biosphère (déboisement, disparition de l'humus, dégel de permafrost, etc.), on réalise que même l'arrêt total de l'usage des combustibles fossiles n'aurait qu'un impact très limité sur l'atténuation du caractère ascendant de la courbe noire.

L'atmosphère terrestre, avec sa teneur en oxygène et en dioxyde de carbone, est l'œuvre de la biosphère. En cas de déséquilibre dans l'atmosphère, c'est à la biosphère qu'il faut s'adresser pour rétablir la situation. Les flux de carbone dans la biosphère sont gigantesques.

Les hypothèses formulées ci-dessus doivent évidemment être confirmées par des calculs basés sur un modèle différent de ceux actuellement utilisés par les experts.

Figure 1 : Diagramme «CO₂_NOAA» :

Source: <http://www.leblogenergie.com/2008/04/24/la-croissance-1/>



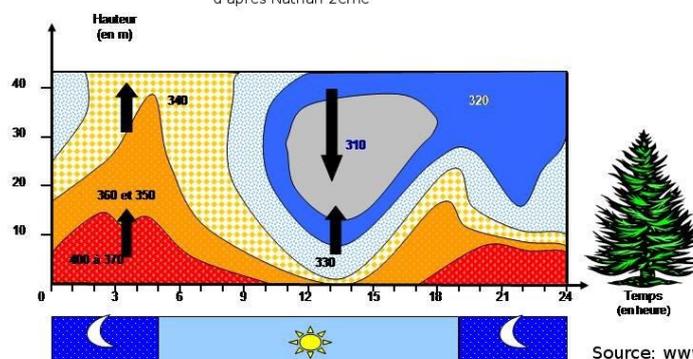
La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), le Météo France américain, mesure régulièrement les teneurs en gaz à effet de serre aux USA. Ses conclusions pour 2007 sont une reprise des émissions de CH₄ et une tendance à l'accélération des teneurs en CO₂ comme le montre la courbe noire désaisonnalisée (FIG.)Co2noaa

Figure 2 : Diagramme «CO₂_Forêt» :

Les forêts absorbent de grandes quantités de dioxyde de carbone le jour par le processus photosynthétique. La nuit, la respiration des arbres et du sol contribue au contraire à augmenter la teneur en dioxyde de carbone. Mais au final, les forêts séquestrent, essentiellement pendant leur jeunesse et la phase de croissance, d'énormes quantités de carbone.

Illustration avec ce très intéressant schéma :

Variations de la teneur en CO₂ de l'air dans une forêt d'épicéas (en ppm).
(Les flèches indiquent la direction des échanges en CO₂)
d'après Nathan 2ème



Source: www.intellego.fr



L'interdépendance entre l'assainissement, l'agriculture et les changements climatiques

La véritable clef de la maîtrise des changements climatiques est – très probablement – la régénération de la biosphère: il faut augmenter à tout prix la masse de carbone contenue dans la biosphère, sous forme de biomasse active : humus, matière végétale vivante.

Nous disposons actuellement des techniques basées sur la gestion de la biomasse, susceptibles de reverdir progressivement les déserts. Avec cela, on peut compenser les effets du déboisement pour la production alimentaire. La diminution de l'albédo (le pouvoir de réfléchir la lumière) du sol des régions arides, suite à l'installation d'une couverture végétale, diminue l'intensité des courants d'air chaud ascendants. Il en résulte un abaissement de l'altitude des nuages venant des océans, augmentant la pluviosité du lieu. Ce processus se renforce avec son avancement et aboutit à un changement local du climat. Il y a deux mille ans, Carthage n'était pas encore dans le désert... La ville était entourée de champs de blé riches. C'est l'épuisement de l'humus par l'agriculture qui y a installé le désert. Le processus de désertification est cependant réversible.

L'agriculture chimique, en faisant disparaître (en brûlant) l'humus du sol, a rejeté une masse colossale de carbone dans l'atmosphère. À cela s'ajoutent le déboisement, les cultures tropicales traditionnelles sur brûlis, [les incendies des forêts](#) ², mais aussi l'extension des terres cultivées qui fixent moins de carbone que les forêts en croissance. De plus, la production «d'énergie verte» par combustion directe de la biomasse (biométhane, biocarburants, pellets, déchets agricoles brûlés, incinération des déchets urbains, etc.) tout en détruisant de la biomasse active dans la biosphère, rejette une grande quantité de CO₂ dans l'atmosphère.

La seule voie praticable pour la régénération de la biosphère passe par la mobilisation de toute la biomasse animale et humaine avec la biomasse végétale dans des processus efficaces de la formation de l'humus. La voie la plus efficace passe par l'imitation du processus naturel : la formation de l'humus à la surface du sol par l'action des bactéries, champignons, et d'autres êtres vivants dans le sol. En clair : par le compostage de surface pratiqué en permaculture et aussi la méthode de Jean Pain ³. Le compostage en tas est moins efficace, mais présente l'avantage de produire beaucoup d'énergie thermique basse température (50 à 70°C), parfaitement utilisable – grâce aux chaudières à compost – au chauffage de base des habitations.

L'infrastructure susceptible de démarrer le processus mondial de régénération de la biosphère est précisément la valorisation des eaux-vannes par imprégnation et compostage (en surface ou en tas). Donc les centres d'imprégnation constituent le point de départ incontournable de la lutte contre les changements climatiques. Il n'est donc pas exagéré de dire que la suppression rapide du tout-à-l'égout est la priorité des priorités ⁴ pour entamer la marche vers un monde durable. Vu le caractère auto-catalytique ⁵ (processus qui devient d'autant plus rapide qu'il avance) des changements climatiques, il devient prioritaire d'entamer ce projet mondial, car nous risquons de dépasser le point de non-retour.

² Lien : <http://www.eautarcie.org/01c.html#m>

³ Voir aussi l'article «La méthode Jean Pain – le biogaz et l'entropie» (lien : <http://www.eautarcie.org/doc/article-methode-jean-pain-fr.pdf>).

⁴ C'est d'autant plus vrai que l'apparition des algues sur nos plages [est aussi imputable à la mise en place du programme européen d'épuration](#) (Lien : <http://www.eautarcie.org/04c.html#deux>).

⁵ Le dégel du permafrost nous fournit un exemple de l'autocatalyse. Les masses importantes de carbone piégé dans le tourbe du permafrost se dégage d'autant plus vite que la température s'élève. Il en est de même avec la gravité des incendies des forêts.



La vision de l'assainissement durable (AD)

Le Réseau de l'Assainissement Durable, ou RAD ⁶ devrait donc «tirer la sonnette d'alarme» et exiger le virage vers l'abandon rapide et total de l'épuration, même en ville ⁷, et la mise en place de l'infrastructure de valorisation des eaux-vannes pour le retour à la terre, mais – et c'est très important – pas sous n'importe quelle forme. A ce sujet, on lit dans le document «[Assainissement durable, la vision du réseau](#)» ⁸ :

«Les technologies de l'AD visent à un amendement qualitatif : ce ne sont pas tant les éléments (carbone, azote, phosphore, etc.) qui importent mais ces éléments dans une structure moléculaire. La reconnaissance du sol en tant que réacteur biologique - donc en tant que milieu vivant, complexe, et en transformation continue – [fait partie des paradigmes](#) ⁹ de l'AD.»

Lors de la reconduction de la biomasse humaine, animale et végétale dans le processus de formation de l'humus pour le sol, comptabiliser l'azote, le phosphore et le potassium est pratiquement dépourvu de signification. C'est la réunion des structures moléculaires, les polymères d'hydrates de carbone, de la cellulose et de la lignine, ainsi que les macromolécules protéiques (acides aminés) contenues dans les déjections qui constituent le point de départ de la formation des acides humiques (aussi des acides aminés) : des copolymères naturels à très haut poids moléculaire, réticulés dans l'espace. Dans cette structure spatiale peuvent prendre place, par chimisorption, les ions (NO_3^- , PO_4^{3-} , K^+ , Ca^{2+} et autres) qui nourrissent les plantes ¹⁰. C'est dans ces

⁶ Réseau de l'Assainissement durable ou RAD mis en place et soutenu par le Gouvernement Wallon en Belgique : <http://www.assainissement-durable.be/> .

⁷ [À propos de l'architecture durable](#), un des premiers pas serait de rendre obligatoire dans les bâtiments à construire, la sortie séparée des eaux-vannes et des eaux grises, même si, pour le moment on les mélange à la sortie. Cette exigence devrait conditionner l'octroi de permis de bâtir. La même obligation devrait être introduite à chaque changement de propriétaire, ainsi qu'une mise en conformité obligatoire après 15 ou 20 ans. Toujours dans l'optique d'une architecture durable, pour tout nouveau bâtiment, il faudrait rendre obligatoire le placement d'une citerne à eau de pluie (de préférence en béton pour neutraliser l'acidité de l'eau) à laquelle tous les versants du toit doivent être raccordés, et la capacité de stockage devrait être au moins 150 litres par m² de projection du toit au sol. Avec un tel dimensionnement et un usage continu de l'eau de pluie, le trop-plein de la citerne ne fonctionne que très rarement et environ 90% des précipitations est réellement récupéré. Lors de la conception de nouveaux quartiers urbains, prévoir la collecte des eaux pluviales sur les voiries et leur stockage dans des grandes citernes (voir le cas de la ville de Venise). Ceci, avec le placement obligatoire des citernes individuelles, réduirait à très peu de chose le ruissellement des eaux des précipitations sur la ville vers la rivière. Ces mesures sont infiniment plus efficaces que les toits dits verts qui suppriment des espaces aménageables sous les combles, sans parler du fait qu'ils rendent impossible la récupération de l'eau de pluie. Ils ne retiennent absolument pas les grosses averses.

⁸ Lien : <http://www.assainissement-durable.be/ressources/vision/>

⁹ Lien : <http://www.eautarcie.org/02c.html#pr3>

¹⁰ Les nutriments libérés par l'humus régulent – entre autres facteurs – la vitesse de croissance des plantes. Dans un sol humifère et équilibré, les plantes poussent à une vitesse moins élevée, et fixent moins d'eau que dans un sol nourri uniquement avec des engrais solubles de synthèse (des électrolytes forts). Les plantes «gavées» de nutriments deviennent malades, ce qui fait émerger les besoins accrus en produits phytosanitaires. L'expérience montre que ces plantes attirent aussi les parasites. Le rôle de ces parasites est précisément l'élimination des sujets malades de l'écosystème. Ces «nuisibles» et «parasites» jouent en fait le même rôle dans la nature que les animaux prédateurs. La présence des électrolytes forts (engrais de synthèse, chaux, cendres, digestat de bio-méthane) augmentent la vitesse de combustion naturelle de l'humus d'où l'augmentation des rendements au détriment des réserves humiques et de la structure du sol. A l'instar de l'effet de la température (que l'on perçoit dans la fragilité des sols tropicaux), la vitesse de combustion de l'humus augmente exponentiellement avec la racine carrée de la force ionique de l'eau interstitielle. Ce n'est pas pour rien que les vieux paysans disaient: «la chaux enrichit le père et ruine le fils». La chaux, les cendres, les engrais de synthèse et le nitrate d'ammonium contenu dans le digestat de biométhane, ainsi que l'urine issue des toilettes à séparation, hydrolysée pendant le stockage, sont tous des électrolytes forts. Le NaCl (sel de mer) l'est également, ce qui explique la stérilité relative et la tenue précaire des sols salins. Point important: le sol n'est pas un «support minéral» dans lequel il suffit d'introduire des nutriments (N-P-K...), peu importe sous quelle forme, pour obtenir une production. Le sol d'une biosphère saine est un milieu vivant avec lequel les plantes vivent en symbiose. Le concept NPK a éliminé cette symbiose avec les conséquences dont nous ne réalisons pas encore la gravité...



mêmes structures que l'eau interstitielle du sol est stockée, assurant non seulement la rétention de l'eau des précipitations dans le sol pour nourrir les plantes (diminution des besoins d'irrigation), mais aussi pour alimenter efficacement les nappes phréatiques et diminuer la gravité des inondations. L'épuration des eaux-vannes, mais aussi la biométhanisation détruisent ces structures moléculaires. Le rattrapage par le compostage des boues d'épuration et celui du digestat de la biométhanisation se fait avec des pertes énormes. Avec l'épuration par les plantes, ce sont des techniques de «greenwashing» ¹¹. Dans l'état de délabrement avancé ¹² de nos terres agricoles, nous ne pouvons plus nous permettre le luxe de détruire la biomasse animale (humaine) et végétale, sous prétexte d'épuration et de «production d'énergie verte» ¹³. La valeur biologique de la biomasse détruite par ces techniques est supérieure à celle de l'avantage tiré de la «dépollution» et aussi de la valeur de (très peu) d'énergie produite (par kg de biomasse détruite).

La mise en place rapide des centres d'imprégnation est donc le point de départ incontournable de l'installation d'une infrastructure pour atténuer – éventuellement éliminer – les changements climatiques. Ce qui n'empêche pas la diminution de la consommation des énergies fossiles ¹⁴.

Compte tenu des enjeux, il est de notre devoir d'attirer l'attention des décideurs politiques et économiques sur l'importance primordiale de financer les projets de mise au point de techniques d'imprégnation, de compostage de surface et en tas, la mise au point des chaudières à compost et les études d'élimination des résidus de médicaments présents dans les eaux-vannes pendant le compostage ¹⁵. Pour cela, il faudrait mobiliser les universités et les hautes écoles.

D'autres pistes de recherches pour la gestion durable de l'eau sont :

- L'étude de l'incorporation (ou non) des germes réputés «pathogènes» dans les plantes cultivées sur compost de déjections non désinfecté chimiquement. Le chaulage brûle l'humus, il vaudrait donc mieux l'oublier pour soi-disant «assainir» le compost.
- Étude épidémiologique de comparaison de l'état de santé de deux échantillons comparables de population, l'un buvant l'eau de pluie filtrée depuis des années, l'autre ne consommant principalement que l'eau de ville chimiquement désinfectée. L'étude se

¹¹ Voir aussi l'article «Le Greenwashing qui vise le maintien de l'épuration» (lien : <http://www.eautarcie.org/doc/article-greenwashing-epuration-fr.pdf>).

¹² Lien : <http://www.koreus.com/video/alerte-babylone.html>. Voir aussi une référence intéressante concernant [la disparition des sols par érosion en France](#). Le document tire la sonnette d'alarme sur ce phénomène vraiment inquiétant. Seulement, contrairement à ce que certains pourrait en penser, le phénomène n'est pas limité à la France, il est mondial (lien : <http://www.terraeco.net/Pollue-laboureur-oublie-le-sol%2c52318.html>).

¹³ Lien : <http://www.eautarcie.org/07a.html>

¹⁴ Compte tenu du fait qu'environ 60% de la consommation d'énergie brute du secteur domestique sert pour le chauffage, la récupération de la chaleur de compostage pour la construction des chaudières à compost permet probablement d'assurer le chauffage de base de toutes les habitations rurales et péri-urbaines (maisons familiales avec jardin). L'économie d'énergie fossile est considérable, surtout dans les habitations à basse consommation d'énergie, où la totalité des besoins de chauffage pourrait être couverte par une chaudière à compost de quelques mètres cubes. C'est ainsi qu'en milieu rural, il n'est pas déraisonnable d'espérer que les eaux-vannes produites par la population locale, avec la biomasse végétale, fourniraient la «part du lion» de l'énergie de chauffage. Le bénéfice généré par la fourniture d'énergie et la production du compost a des chances de couvrir les frais de vidanges et peut-être même plus... L'assainissement au lieu de coûter de l'argent, générerait des bénéfices, sans parler de la mobilisation de la main-d'œuvre locale peu qualifiée.

Pistes à explorer dans l'architecture urbaine durable. La mobilité urbaine durable rend la majorité des surfaces de la voirie aux techniques durables de mobilité, à savoir: déplacement en rollers, en planches à roulettes, en trottinettes et à vélo. Pour cela, il vaut mieux oublier les pavés (tête de chat) appartenant à une époque révolue, même si cela rend le caractère ancien à des quartiers des centres. Il s'agit d'un choix. Priorité au confort des déplacements durables. Cela réduit aussi la pollution par le bruit des pavés, ce qui est loin d'être négligeable...

¹⁵ Quand on connaît les impacts favorables potentiels des techniques citées plus haut, lorsqu'on voit financées des recherches comme sur la récupération de la chaleur contenue dans les eaux des douches, on peut se poser des questions...



portera évidemment sur la fréquence et la gravité des maladies liées au tube digestif (péril fécal), mais aussi la fréquence des allergies, des maladies virales et de dégénérescence (que les traitements oxydants de l'eau semblent favoriser).

- La même étude que la précédente, pour comparer l'état de santé de deux échantillons de population, l'un mangeant principalement des légumes cultivés sur compost de leur jardin issu de leur toilette sèche, et l'autre, ne consommant principalement que des aliments garantis par l'industrie agroalimentaire.
- Essais de régénération des sols gravement dégradés et pollués (friches industrielles, boues de dragage, remblais, anciennes décharges, etc.) par *compostage de surface* de litière cellulosique imprégnée d'effluents de toilettes chimiques, de chantier et événementielles.
- Étude de l'élimination des résidus de médicaments contenus dans les eaux usées urbaines pendant le compostage des déchets celluloses imprégnés d'eaux-vannes.

Ces projets de recherche visent à tester la validité des [hypothèses de l'idéologie hygiéniste](#) ¹⁶. Autre lecture : le Manifeste de «l'éloge de la merde» par [Friedensreich Hundertwasser](#) ¹⁷.

En guise de conclusion...

La collecte sélective des eaux-vannes et des eaux-grises et leur valorisation respective met en place une infrastructure qui fera en sorte que l'ensemble des centres d'imprégnation et de compostage deviendra un des cordons ombilicaux de la biosphère en cours de régénération par l'homme. Ces centres d'imprégnation traiteront évidemment toute la biomasse animale disponible aussi. Le point de départ – mais aussi le pas le plus important sur ce chemin – qui ralentira, et peut-être arrêtera les changements climatiques, est donc l'assainissement réellement durable. Il convient donc d'abandonner complètement [les paradigmes dépassés](#) ¹⁸ de la science du génie sanitaire, et de les remplacer par [des nouveaux](#) ¹⁹. Sans la formulation claire de ces paradigmes, nous risquons de faire des erreurs. A l'aide de ces paradigmes, nous pouvons distinguer facilement les techniques réellement durables de celles du «greenwashing».

De ce fait, [la priorité de l'assainissement durable ne peut pas être «la protection de la santé publique»](#) ²⁰ en fait, c'est la priorité dans les préoccupations de «[tout épurer](#)» ²¹. La restauration de la santé de la biosphère rétablit aussi – par voie de conséquence – [celle de l'homme](#) ²². À long terme, il vaudrait même mieux oublier le mot «assainissement» (= rendre sain) au profit de l'expression «gestion durable des eaux» (eaux usées, eaux des lacs et rivières, eau consommée, eau pour l'irrigation, eaux des précipitations, etc.).

Joseph Országh

Mons, le 26 septembre 2013.

¹⁶ Lien : <http://www.eautarcie.org/05b.html#c>

¹⁷ Lien : <http://www.eautarcie.org/05b2.html>

¹⁸ Lien : http://www.eautarcie.org/02b.html#principes_classiques

¹⁹ Lien : <http://www.eautarcie.org/02c.html#principes>

²⁰ Lien : <http://www.eautarcie.org/02a.html#b>

²¹ Lien : <http://www.eautarcie.org/02b.html>

²² Lien : <http://www.eautarcie.org/02a.html#c>