

# Pour les biocarburants, des scientifiques exposent les effets dévastateurs des prises en compte erronées relatives au carbone

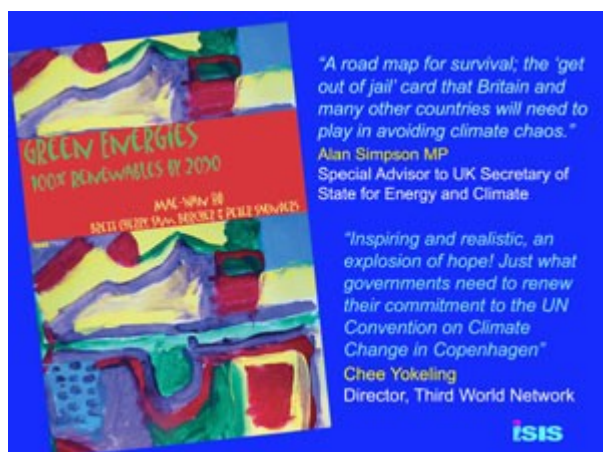
## Scientists Expose Devastating False Carbon Accounting for Biofuels

*Concernant l'argumentation pour justifier le recours aux biocarburants, les comptabilisations relatives aux émissions de carbone sont erronées : elles ne tiennent pas compte des émissions de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> résultant du changement dans l'utilisation des terres, qui est l'un des principaux moteurs de la destruction des habitats naturels mondiaux : cela va nous exposer à des dettes, à des débits de carbone qui prendront des décennies et des siècles pour se récupérer ; dans le même temps, les émissions de protoxyde d'azote, provenant des engrais de synthèse chimique et utilisés dans l'agriculture 'moderne', ont été grandement sous-estimées. Par le [Mae-Wan Ho](#)*

### Rapport ISIS 29/11/2010

La version originale en anglais, avec références et illustrations, s'intitule [Scientists Expose Devastating False Carbon Accounting for Biofuels](#) ; elle est accessible par les membres de l'ISIS sur le site suivant [www.i-sis.org.uk/falseAccountingForBiofuels.php](http://www.i-sis.org.uk/falseAccountingForBiofuels.php)

Le matériel sur ce site ne peut être reproduit sous aucune forme sans la permission explicite. PERMISSION DE REPRODUCTION ET EXIGENCES, S'IL VOUS PLAÎT [CONTACTEZ-ISIS](#). Lorsqu'une autorisation est accordée TOUS LES LIENS doivent rester inchangés



<http://www.i-sis.org.uk/onlinestore/books.php#201>

Green Energies report - The world can be 100 percent renewable by 2050 - ISIS

En même temps, que les **biocarburants** sont accusés de contribuer de plus en plus à la faim dans le monde et à l'augmentation des paysans sans terre ([1] [Biofuels and World](#)

[Hunger, SiS49](#)) \*, les scientifiques ont pointé du doigt la contribution massive des biocarburants au réchauffement planétaire et aux perturbations climatiques.

\* La version en français s'intitule "Les biocarburants et la faim dans le monde" par le Dr. Mae-Wan Ho, traduction, définitions et compléments de Jacques Hallard ; elle est accessible sur le site suivant : <http://yonne.lautre.net/spip.php?article4596&lang=fr>

## Des erreurs fatales dans les décomptes relatifs aux bioénergies

Une équipe de treize chercheurs, dirigée par Timothy Searchinger à l'Université de Princeton, New Jersey, aux États-Unis, a mis à jour une "gigantesque faille" dans la comptabilité des émissions de carbone pour les biocarburants, figurant dans le **Protocole de Kyoto** et dans les législations sur le climat. Cette approche comptable laisse de côté les émissions de CO<sub>2</sub> des pots d'échappement des véhicules et des autres engins à moteur et des cheminées, lorsque de la bioénergie est utilisée et, pire que tout, les décomptes ignorent les émissions de CO<sub>2</sub> qui résultent du changement d'affectation des terres lorsque de la biomasse est cultivée et récoltée comme source énergétique [2]

Les chercheurs ont souligné que le remplacement des combustibles fossiles par des bioénergies ne suffit pas à réduire les émissions de carbone, parce que le CO<sub>2</sub> libéré par les tuyaux d'échappement et les cheminées, est à peu près le même par unité d'énergie, indépendamment de la source, tandis que les émissions résultant de la production et / ou du raffinage des biocarburants, dépassent généralement celles qui sont nécessaires avec le pétrole, ce que d'autres chercheurs et critiques avaient déjà mis en évidence [3] (voir [Biofuels: Biodevastation, Hunger & False Carbon Credits](#), SiS 33).

\* La version en français est intitulée 'Biocarburants : dévastation biologique, famines et crédits de carbone faussés' ; elle est accessible sur le site <http://www.i-sis.org.uk/BiofuelsBiodevastationHungerfr.php>

L'équipe de recherche maintient que la bioénergie ne permet de réduire les émissions de **gaz à effet de serre** que si la culture et la récolte de la biomasse pour produire de l'énergie, capture du carbone *au-dessus et au-delà* de ce qui serait séquestré de toute façon, et compense effectivement les émissions liées à la consommation d'énergie. Ce carbone supplémentaire peut résulter des changements apportés dans la gestion des terres, qui augmentent l'absorption par les plantes ou de l'utilisation de la biomasse qui, autrement, se décomposerait rapidement.

Par exemple, si des terres improductives servent de support à des graminées à croissance rapide pour la bioénergie, ou si des améliorations apportées à la foresterie augmentent le taux de croissance des forêts, le carbone supplémentaire absorbé compense les émissions lors de la combustion pour produire de l'énergie. La consommation d'énergie des fumiers ou des résidus de plantes cultivées ou de bois, peut également contribuer à capturer du carbone supplémentaire. Mais l'exploitation des forêts existantes pour générer de l'électricité ajoute encore nettement du carbone dans l'air. Cela reste vrai même si les taux limités d'exploitation forestière laissent inchangés les stocks de carbone de la repousse des forêts, parce que ces stocks seraient autrement en mesure de contribuer et d'accroître les **puits de carbone**.

Le pire des cas se produit lorsque les cultures bioénergétiques déplacent les forêts ou les prairies : le carbone émis par les sols et par la végétation, plus la perte de la future séquestration de carbone, génèrent des **dettes** énormes de carbone par rapport au carbone qui est absorbé par les cultures : ceci pourrait prendre des décennies et des centaines d'années pour être récupéré (voir plus loin).

Malheureusement, le Protocole de Kyoto exclut de la comptabilité des bioénergies, les émissions dues à l'utilisation des terres. Il plafonne les émissions de l'énergie des pays développés, mais le protocole n'applique pas de limites à l'utilisation des terres ou d'autres émissions en provenance des pays en développement, et les règles spéciales de comptabilisation pour la "gestion forestière", permet également aux pays développés d'annuler leurs propres émissions concernant l'utilisation des terres.

Ainsi, le maintien de l'exemption pour le CO<sub>2</sub> émis par l'utilisation des bioénergies, dans le cadre du protocole de Kyoto, traite à tort les bioénergies à partir de toutes les sources de biomasse, les considérant comme «neutre en carbone», même si la source implique le défrichage des forêts pour générer de l'électricité en Europe, ou pour convertir ces sources en cultures de plantes pour produire du biodiesel en Asie.

### **Des dettes massives de carbone, à partir des changements d'utilisation des terres, pour pratiquement tous les biocarburants**

David Tilman et ses collègues ont précédemment travaillé sur la mesure des émissions de carbone provenant des changements de l'utilisation des terres, associés à différents types de biocarburants.

Ils ont constaté que la conversion des forêts tropicales, des tourbières, des savanes, des prairies pour produire des biocarburants à base de plantes servant à l'alimentation au Brésil, en Asie du Sud et les États-Unis, crée une 'dette carbone des biocarburants', par la libération de 17 à 420 fois plus de CO<sub>2</sub> que les réductions annuelles de gaz à effet de serre (GES), et que les biocarburants offriraient en remplacement des carburants et des combustibles fossiles, ce qui prendra des décennies à des centaines d'années, pour être récupéré [4].

En revanche, les biocarburants produits à partir de la biomasse des déchets ou de la biomasse cultivée sur des terres dégradées et sur des terres agricoles abandonnées et mises en culture avec des plantes vivaces, n'encourt aucune dette de carbone (ou peu) et peut offrir un avantage immédiat et durable en matière de gaz à effet de serre.

La biomasse végétale et celle des sols constituent les deux plus grands moyens de stocker biologiquement et de façon active, le carbone sur des terres qui contiennent, ensemble, environ 2,7 fois plus de carbone que l'atmosphère. La conversion des habitats indigènes en terres cultivées rejette du CO<sub>2</sub>, comme le résultat de la combustion ou de la décomposition du carbone organique stocké dans la biomasse végétale et dans les sols. La quantité de CO<sub>2</sub> libérée au cours des 50 premières années de ce processus est appelé la «**dette carbone**» de la conversion des terres.

Au fil du temps, les biocarburants provenant de terres converties sont en mesure de rembourser cette dette de carbone si leur production et leur combustion ont des émissions nettes de gaz à effet de serre, inférieures aux émissions durant le cycle de vie lié aux combustibles fossiles qu'ils remplacent.

Pour les cultures de plantes ayant des co-produits, la dette de carbone peut être partitionnée en dette de carbone des biocarburants et en dette de carbone des sous-produits. Ces dettes de carbone sont calculées pour une gamme de cultures destinées aux biocarburants et cultivées sur les différents écosystèmes convertis : des forêts tropicales humides, des forêts tropicales en tourbières, des espaces boisés, des prairies et des **cerrados**, ainsi que des terres marginales abandonnées, et en différents lieux : en Indonésie, en Malaisie, au Brésil et aux États-Unis (voir Figure 1) .

*Figure 1. Dette de carbone des biocarburants à partir de la conversion de différentes terres dans le monde entier*

La dette de carbone pour les biocarburants varie de 17 ans pour l'éthanol de canne à sucre cultivée sur des terres converties à partir du cerrado boisé, à 423 ans pour le biodiesel de palme sur les terres converties à partir de la forêt tropicale installée sur des tourbières. Même l'éthanol de maïs, cultivé sur des terres agricoles abandonnées, contracte une dette de 48 ans. Les options sans dette contractée sont : l'éthanol fabriqué à partir de la biomasse récoltée sur des prairies naturelles régénérées avec des plantes vivaces indigènes, ou encore des terres agricoles abandonnées et les terres agricoles marginales aux États-Unis.

L'équipe a fait remarquer que leurs estimations sont prudentes, car les chercheurs n'ont compté que le CO<sub>2</sub> généré par la décomposition des matières organiques des anciens habitats, sur seulement une période de 50 ans. Les résultats indiquent que les biocarburants restent émetteurs nets de carbone longtemps après la conversion.

Mais ce n'est pas tout ce qui doit être pris en compte à l'encontre des biocarburants.

### **Les émissions de protoxyde d'azote, ou oxyde nitreux, annulent les économies de carbone**

Le **protoxyde d'azote** ou oxyde nitreux, N<sub>2</sub>O, un gaz à effet de serre avec, sur une période de 100 ans, un potentiel de réchauffement global moyen de 296, par rapport à une quantité égale de CO<sub>2</sub>, est émis comme sous-produit des engrais azotés utilisés pour l'agriculture, y compris pour les agrocarburants [voir la rubrique **biocarburants** dans la partie 'Définitions et compléments *in fine*]. Il s'avère que les quantités de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O émises sont considérables ; et dans certains cas, elles sont plus que suffisantes pour annuler les émissions de carbone évitées par les biocarburants : au lieu de cela, elles contribuent au réchauffement climatique [4].

Une équipe internationale dirigée par Paul Crutzen au *Max Planck Institute for Chemistry*, à Mayence en Allemagne, a montré que lorsque les émissions de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O provenant de la production de biocarburants sont calculées en équivalent CO<sub>2</sub>, et comparées avec les émissions de CO<sub>2</sub> "sauvées", épargnées en 'brûlant' de la biomasse cultivées, à la place des combustibles fossiles, des plantes cultivées pour les

biocarburants telles que le colza par exemple (pour le biodiesel) et le maïs (pour l'éthanol), offrent peu ou pas d'épargne nette, ce qui contribue autant, sinon plus, au réchauffement climatique que la simple combustion des combustibles fossiles.

Les chercheurs ont adopté une approche globale de travail sur la quantité de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O produite par la fertilisation azotée en agriculture industrielle. En comparant (1) la concentration de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O de l'époque pré-industrielle, supposée être la source naturelle, avec (2) la concentration en cours et le taux de croissance dans l'atmosphère, la source anthropique a été obtenue en soustrayant (1) de (2), apportant une correction pour une quantité de 30 pour cent, en raison de la déforestation mondiale depuis l'ère pré-industrielle. Cela a donné une source anthropique de 5.6 à 6.5 Tg N<sub>2</sub>O-N par an.

Pour obtenir la contribution de l'agriculture, une source industrielle estimée entre 0,7 et 1,3 Tg N<sub>2</sub>O-N par an a été soustraite, donnant une plage de 4.3 à 5.8 Tg N<sub>2</sub>O-N par an. Il s'agit de 3,8 à 5,1 pour cent de l'apport anthropique dans les engrais azotés de 114 Tg N<sub>2</sub>O-N par an pour le début des années 1990, provenant de : 100 Tg de l'azote N fixé par le **procédé Haber-Bosch**, plus 24,2 Tg de l'azote N fixé en raison de la combustion des combustibles fossiles, majoré de 3,5 Tg de l'excès de la fixation biologique de l'azote N entre les niveaux actuels et pré-industriels, et moins 14 Tg de l'azote du procédé Haber-Bosch qui n'est pas utilisé comme engrais dans les cultures.

Ce ratio global de 3,8 à 5,1 pour cent de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O sera le même dans les systèmes de production des biocarburants : et il est beaucoup plus grand que la valeur de 1 pour cent qui est généralement prise en compte, et qui a été recommandée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur les changements climatiques, le GIEC.

En comparaison, en équivalents CO<sub>2</sub> avec les émissions de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> "sauvé" *en comptant simplement le carbone contenu dans la biomasse récoltée*, un potentiel de réchauffement global relatif à des biocarburants, *dû au seul protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O*, peut être aisément calculé (voir tableau 1) .

Tableau 1 **réchauffement relatif lié aux cultures de plantes et teneur en azote**

| <b>Espèce cultivée</b> | <b>g N / kg de matière sèche</b> | <b>réchauffement relatif *</b> | <b>Type de combustible carburant produit</b> |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|
| <b>Colza</b>           | 39                               | 1.0-1.7                        | Biodiesel                                    |
| <b>Maïs</b>            | 15                               | 0.9-1.5                        | Ethanol                                      |
| <b>Canne à sucre</b>   | 7.3                              | 0.5-0.9                        | Ethanol                                      |

\* Efficacité de l'azote N de 0,4

Dans le tableau 1, les émissions de protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O sont calculées en tenant compte de l'azote fixé dans la plante, donc le colza, avec la plus grande concentration d'azote N, émet proportionnellement plus que le maïs et la canne à sucre. L'efficacité de l'utilisation de l'azote N (efficacité avec laquelle l'azote est absorbé et transformé en grain ou en biomasse) est supposé être de 0,4. L'efficacité moyenne de l'utilisation de l'azote N est actuellement de 0,33 chez les céréales [5].

Ainsi, la croissance et le développement de la plante cultivée sont suffisants pour annuler une partie substantielle de l'économie potentielle, même avant tout traitement industriel pour transformer la plante récoltée en biocarburants, et cela n'inclut pas les combustibles fossiles utilisés dans la fabrication et pour le transport des engrais et des pesticides destinés aux cultures.

Lorsque vous ajoutez l'énergie fossile nécessaire au cours des nombreuses étapes des traitements et des transformations industriels pour générer des biocarburants, etc... il est clair qu'aucun biocarburant ne permet effectivement d'enregistrer une quelconque réduction des émissions de carbone, même si l'on fait abstraction des énormes quantités d'émissions supplémentaires qui sont causées par la déforestation et par la destruction des écosystèmes naturels, pour faire place à des mises en culture de plantes énergétiques destinées à la fabrication des biocarburants.

© 1999-2010 L'Institut de la science dans la société

[Contactez l'Institut de la science dans la société](#)

**CONTENU DE CE SITE NE PEUT PAS être reproduit sous aucune forme sans autorisation explicite. D'AUTORISATION, S'IL VOUS PLAÎT [ISIS CONTACT](#)**

## **Définitions et compléments en français :**

### **Biocarburants** - Extraits d'un article de Wikipédia

Un **biocarburant** ou **agrocarburant** est un [carburant](#) produit à partir de matériaux organiques non fossiles, provenant de la [biomasse](#). Il existe actuellement deux filières principales :

- filière huile et dérivés ([biodiesel](#)) ;
- filière [alcool](#), à partir d'[amidon](#), de [cellulose](#) ou de [lignine](#) hydrolysés.

D'autres formes moins développées voire simplement au stade de la recherche existent aussi : carburant gazeux ([biogaz carburant](#), dihydrogène), carburant solide.

### **Dénomination** [[modifier](#)]

La langue anglaise ne possède qu'un seul terme, [biofuel](#), qui peut être également retrouvé dans des textes francophones.

Plusieurs expressions concurrentes coexistent en langue française :

- Biocarburant.

L'expression « biocarburant » (formée du grec *bios, vie, vivant* et de « [carburant](#) » <sup>1</sup>) indique que ce carburant est obtenu à partir de matière organique (biomasse), par opposition aux carburants issus de ressources fossiles. L'appellation « biocarburant » a été promue par les industriels de la filière<sup>2</sup> et certains scientifiques. Biocarburant est la dénomination retenue par le Parlement européen<sup>3</sup>.

- Agrocarburant.

L'expression « agrocarburant » (du latin *ager, le champ*)», plus récente (2004)<sup>4</sup>, indique que le carburant est obtenu à partir de produits issus de l'agriculture. Elle est privilégiée par certains scientifiques, une partie de la classe politique française (à sensibilité écologiste) et des médias qui estiment que le préfixe « bio » est associé en France au mode de production de l'[agriculture biologique](#)<sup>5</sup> et soupçonnent les industriels de la filière de profiter de l'image positive de celle-ci. En 2007, l'association [Bio Suisse](#) demande dans un communiqué de presse à l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) de modifier les textes de lois et l'usage en Suisse pour que ne soit plus utilisé que le terme agrocarburant<sup>6</sup>. « Agrocarburant » est le plus souvent utilisé pour marquer la provenance [agricole](#) de ces produits, et la différence avec les produits issus de l'[agriculture bio](#).

- Nécrocarburant.

Certains courants [écologistes](#) recourent à l'expression « [Nécrocarburant](#) » pour dénoncer les risques écologiques et sociaux posés par le développement des agrocarburants<sup>7</sup>.

- Carburant végétal.

Cette expression est utilisée par l'ADECA, une association dédiée au développement de ce type de carburant<sup>8</sup>.

- Carburant vert »

Dénomination appliquée parfois à des carburants contenant une fraction de biocarburant.

### **Première et deuxième générations [\[modifier\]](#)**

On distingue aussi les biocarburants de première et de seconde génération. Plusieurs définitions complémentaires coexistent. La distinction entre un biocarburant de première génération et un biocarburant de seconde génération devrait cependant s'affiner (ou se confirmer) avec le temps. Parmi ces définitions, on compte celles qui distinguent les carburants issus de produits [alimentaires](#) des carburants issus de source ligno-cellulosique ([bois](#), [feuilles](#), [paille](#), etc.).

Une autre définition repose sur les moyens utilisés pour produire le carburant avec : d'une part les biocarburants produits à partir de processus techniques simples et d'autre part ceux produits à partir de techniques avancées. Une troisième définition distingue les cultures agricoles à vocation générique (utilisables pour remplir des besoins alimentaires, industriels ou énergétiques), de cultures à vocation strictement énergétique.

Certains experts<sup>[\[Qui ?\]](#)</sup> du monde agricole et scientifique estiment que la première génération de biocarburants (ou agrocarburants) repose sur l'utilisation des organes de réserve des cultures : les graines des céréales ou des [oléagineux](#) ([colza](#), [tournesol](#), [jatropha](#)), les racines de la [betterave](#), les fruits du [palmier à huile](#). Ces organes de

réserves des plantes stockent le sucre (betterave et [canne](#)), l'[amidon](#) ([blé](#), [maïs](#)), ou l'[huile](#) (colza, tournesol, palme, jatropha). Ces organes de réserves étant également utilisés pour l'alimentation humaine, la production de biocarburants se fait au détriment de la production alimentaire. Les biocarburants issus des graisses animales ou des huiles usagées transformées en [biodiesel](#) pourraient aussi entrer dans cette catégorie puisque leurs productions utilisent un procédé identique à celui servant à transformer les huiles végétales ([transestérification](#)). <sup>9</sup>[\[réf. insuffisante\]](#)

Cette même définition affirme que les biocarburants de seconde génération n'utilisent plus les organes de réserve des plantes mais les plantes entières. Ce qui est valorisé est la [lignocellulose](#) des plantes qui est contenue dans toutes les cellules végétales. Il est alors possible de valoriser les pailles, les tiges, les feuilles, les déchets verts (taille des arbres, etc) ou même des plantes dédiées, à croissance rapide ([miscanthus](#)). Pour cette raison, certains considèrent que la production de biocarburants de deuxième génération nuit moins aux productions à visée alimentaire.

Deux procédés coexistent : l'un permet de produire du biodiesel ([procédé Fischer-Tropsch](#)), l'autre de l'[éthanol](#) ([fermentation](#)). <sup>10</sup>[\[réf. insuffisante\]](#)

La [Commission européenne](#) souhaite définir les biocarburants de seconde génération suite à l'évaluation à mi-parcours de sa politique de biocarburants <sup>11</sup>. Les critères pouvant être pris en compte sont les suivants : les matières premières utilisées, les technologies utilisées ou encore la capacité à lutter contre les émissions de gaz à effet de serre...

Pour l'[Office fédéral de l'agriculture](#) suisse, les biocarburants de seconde génération sont issus « des sous-produits et déchets agricoles ou encore des plantes qui ne servent pas à l'alimentation humaine »<sup>12</sup>. Pour [Jean-Louis Borloo](#), [ministre de l'Écologie](#) : « La position de la France est claire : cap sur la deuxième génération de biocarburants » et « pause sur de nouvelles capacités de production d'origine agricole » <sup>13</sup>.

Article complet à lire sur le site suivant <http://fr.wikipedia.org/wiki/Biocarburant>

***Biocarburants : la dette écologique*** - Document du site Agora Vox - lundi 3 août 2009  
- par [BlogHardi](#)

L'augmentation vertigineuse du prix du pétrole, et les perspectives de sa raréfaction prochaine ont poussé certains pays à développer la production de biocarburants à partir du palmier à huile, du soja, de la canne à sucre ou du maïs. Il en a résulté des défrichements nouveaux dans des écosystèmes déjà fortement sollicités comme la forêt tropicale humide Amazonienne, le Cerrado Brésilien, les forêts humides sur tourbières d'Asie du sud-est, ou même d'anciennes terres agricoles abandonnées.

Le sol et la biomasse constituant les plus grands réservoirs de stockage du carbone, le défrichement provoque la libération de CO<sub>2</sub>, soit par brûlis soit par décomposition de la matière organique végétale par les microorganismes. Le défrichage entraîne donc une « dette en carbone » (CO<sub>2</sub> émis à la suite du défrichage) qui n'est malheureusement pas pris en compte dans la réduction des émissions de gaz à effets de serre due aux remplacement des carburants fossiles par les biocarburants.

Des chercheurs Américains (1) ont calculé le nombre d'années nécessaires à rembourser cette dette écologique (temps pendant lequel la production du biocarburant en remplacement des combustibles fossiles n'est d'aucun progrès quant à la réduction de l'émission des gaz à effets de serre).



Voici quelques chiffres qu'ils donnent :

- Culture du palmier à huile pour produire du biodiésel en remplacement de forêts humides sur tourbières en Asie du Sud-Est : 423 ans.
- Culture du soja pour produire du biodiésel en forêt tropicale humide Amazonienne, durée du remboursement de la dette écologique : 319 ans.
- Culture de la canne à sucre pour produire de l'éthanol sur le Cerrado Brésilien, durée de remboursement de la dette écologique : 17 ans.
- Culture du maïs pour produire de l'éthanol sur ancienne terre en friche aux Etats Unis, durée du remboursement de la dette écologique 48 ans.

On constate que ces cultures destinées à produire un biocarburant, restent très contestables du point de vue écologique.

(1) J. Fargione et al., Science vol.319 pp. 1235 1237, 2008

Source : <http://mobile.agoravox.fr/actualites/environnement/article/biocarburants-la-dette-ecologique-59712>

**Cerrado** – Un article de Wikipédia



Cet article est une **ébauche** concernant l'**écologiescientifique**. Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant (**comment ?**) selon les recommandations des [projets correspondants](#).

Le **Cerrado** est un type particulier de [savane](#) que l'on rencontre en [Amérique du Sud](#), notamment au [Brésil](#). Le cœur de cette savane s'étend sur 1,5 million de km<sup>2</sup>, ou 2 millions de km<sup>2</sup> en comptant les aires limitrophes. Cette superficie représente 22% de la superficie du [Brésil](#)<sup>1</sup> et aussi présente dans les régions limitrophes du [Paraguay](#) et de la [Bolivie](#).

### **Définition** [\[modifier\]](#)

---

Le mot 'Cerrado' signifie fermé ou dense, il a été appliqué a cette végétation à cause de la difficulté à la parcourir<sup>1</sup>. Il s'étend à partir des frontières méridionales de la forêt amazonienne aux secteurs périphériques dans le sud-est des États de San Paulo et de Paraná, occupant plus que 2 ° de latitude et d'une altitude allant du niveau de la mer jusqu'à 1 800 m

### **Climat** [\[modifier\]](#)

---

La température peut varier de 18 ° à 28 °C et la quantité de pluie annuelle varie entre 800 et 2 000 mm avec une forte saison sèche d'avril à septembre<sup>2</sup>



La distribution géographique du [biome](#) est indiquée en jaune sur cette carte. Images: [NASA](#).

### **Variables qui déterminent la distribution du [biome](#) [[modifier](#)]**

---

La distribution du Cerrado est déterminée principalement par 4 éléments : la précipitation saisonnière, le drainage et la fertilité du sol et les feux.

- Bien que le climat du biome du Cerrado varie considérablement, la quantité de pluie dans toute l'année est considérée comme normale en comparaison aux autres types de savanes du monde. Néanmoins, comme un certain nombre d'auteurs le précisent, le caractère saisonnier des précipitations ne peut pas entièrement expliquer la prédominance de la végétation du Cerrado.
- L'humidité et la fertilité du sol sont des facteurs aussi importants à considérer. La plupart des sols de ce biome sont dystrophiques, avec un pH bas, une faible disponibilité en calcium et magnésium et une forte disponibilité en aluminium.
- Le feu est également un facteur structurant du biome du Cerrado; la plupart des espèces végétales y sont adaptées via le développement de certaines tolérances et même pour certaines un degré de dépendance au feu



Cerrado dans la région de Pirenópolis ([Goiás](#))

### **Biodiversité<sup>3</sup> [[modifier](#)]**

---

En termes d'espèces, le Cerrado est la savane néotropicale la plus riche, avec environ 430 espèces d'arbres et d'arbustes, environ 300 espèces herbacées et plus de 100

espèces d'herbes (Sarmiento 1196). Au total plus de 160 000 espèces de plantes et animaux. Les grands mammifères tels que le [fourmilier géant](#) (*Myrmecophaga tridactyla*), le [tatou jaune](#) (*Euphractus sexcinctus*), le [jaguar](#) (*Panthera Onca*) sont représentatifs de ce biome.

Il est possible de trouver le caractéristique [Capybara](#) (*Hydrochaeris hydrochaeris*) et plusieurs espèces de singes : *Alouatta caraya* et *Cebus apella*.

Les arbres du Cerrado ont une écorce habituellement épaisse et beaucoup de feuilles ont les cuticules épaisses : dispositifs fournissant une résistance au feu. Les familles dominantes sont *Leguminosae*, *Malpighiaceae*, *Myrtaceae*, *Melastomataceae* et *Rubiaceae*.

### **Menaces à la biodiversité** [\[modifier\]](#)

---

Le 'Cerrado' est le biome le plus menacé de l'Amérique du Sud à cause de l'expansion de l'[agriculture](#). Environ 50% de la région est actuellement utilisée pour l'homme et près de 40% de sa superficie naturelle a été convertie en zone de pâturage ou de cultures. (Klink et al 1995<sup>4</sup>; Ratter et al 1997<sup>5</sup>)

### **Notes et références** [\[modifier\]](#)

---

- <sup>a</sup> et <sup>b</sup> (1) Oliveira-Filho, A.T. et J.A. Ratter. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns.
- <sup>↑</sup> Dias, B.F.S. 1992. Cerrados: Uma caracterização. In B.F.S. Dias, ed Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados : Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis
- <sup>↑</sup> Shorrocks, Bryan, The biology of African savannahs, Oxford University Press, 2007
- <sup>↑</sup> Klink, C.A. Macedo, R. And Mueller, C. 1995. Bit by bit the Cerrado loses space
- <sup>↑</sup> Ratter, J.A. , J.F. Ribeiro et D. Bridgewater, 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cerrado>

### **Dettes écologiques** Un article de Wikipédia

La **dettes écologiques** a émergé comme réponse à la [dettes financières](#) qui asphyxie les [pays du Sud](#).

L'organisation équatorienne *Acción Ecológica*, membre des Amis de la Terre International (FOEI), définit la dette écologique comme « *la dette accumulée par les pays industrialisés du Nord envers les pays du tiers monde à cause du pillage des ressources, des dommages causés à l'environnement et l'occupation gratuite de l'environnement pour le dépôt des déchets, tels que les gaz à effets de serre, provenant des pays industrialisés* »

Cette dette résulte de la différence de [développement](#) des pays du monde, les pays du Nord ayant connu une expansion [industrielle](#) plus importante que celle du Sud, et ayant à cette occasion consommé une quantité plus importante de [ressources](#) ([eau](#), [air](#), [matières](#)

[premières](#)), dont une bonne partie n'est pas renouvelable et par conséquent à jamais indisponible.

La dette écologique ne prétend pas donner un prix à la nature mais définit les responsabilités environnementales et les obligations qui en découlent.

La dette écologique trouve son origine à l'époque coloniale et n'a cessé d'augmenter sous 5 formes :

---

#### ***La dette du carbone*** [\[modifier\]](#)

La dette du carbone est la dette accumulée en raison de la pollution atmosphérique disproportionnée due aux grandes émissions de gaz des pays les plus industrialisés avec, pour conséquences, la détérioration de la couche d'ozone et l'augmentation de l'effet de serre. Moins à même de faire face au dérèglement climatique, les pays du Sud en sont les premières victimes.

---

#### ***Le passif environnemental*** [\[modifier\]](#)

Le passif environnemental est la dette due à l'exploitation par le Nord des ressources naturelles du Sud (pétrole, minéraux, ressources forestières, marines, génétiques, etc.), grevant les possibilités de développement des peuples lésés et occasionnant des dommages environnementaux irréversibles, lourds de conséquences pour la santé publique et les écosystèmes.

---

#### ***La dette alimentaire*** [\[modifier\]](#)

La dette alimentaire est la dette due aux modifications de l'organisation de la production agricole imposées au Sud, pour satisfaire la surconsommation du Nord. Elle se traduit par la réduction des cultures vivrières destinées à l'alimentation des populations, au profit de monocultures d'exportation imposées (soja, café, cacao, ...) faisant la part belle aux cultures d'OGM et à l'utilisation intensive d'engrais. Elle provoque de graves problèmes sociaux, économiques et culturels pour les peuples et une atteinte à la biodiversité et aux écosystèmes.

---

#### ***La biopiraterie*** [\[modifier\]](#)

La [biopiraterie](#) est l'appropriation intellectuelle (sous forme de brevet) des connaissances ancestrales sur les semences et sur l'utilisation des plantes médicinales par l'[agro-industrie](#) moderne et les laboratoires des pays industrialisés, qui, comble de l'usurpation, perçoivent des royalties sur ces objets du vivant qu'ils s'approprient.

---

#### ***Le transport de déchets dangereux*** [\[modifier\]](#)

Le transport de déchets dangereux est l'exportation vers les pays les plus pauvres de produits dangereux fabriqués dans les pays industriels, profitant de faible norme environnementales et sociales.

## Voir aussi [[modifier](#)]

---

- [Principe pollueur-payeur](#)
- [Empreinte écologique](#)
- [Développement durable](#)
- [Altermondialisme](#)

## Liens externes [[modifier](#)]

---

- [Le dossier "dette écologique" du CADTM](#)
- [The Concept of Ecological Debt](#)

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Dette\\_%C3%A9cologique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Dette_%C3%A9cologique)

**La dette écologique. Qui doit à qui ?** - Information CADTM

Disponible en version pdf - 1er novembre 2003



### Présentation :



La dette écologique du Nord envers le Sud est de beaucoup supérieure à la dette extérieure financière du Sud envers le Nord. Ce fait est cependant difficilement quantifiable car cette dette écologique - qui s'ajoute aux dettes historiques dues aux siècles de colonisation et d'exploitation - résiste au calcul financier. Comment estimer en numéraire les catastrophes démographiques induites par les invasions européennes en Amérique et en Océanie ? Les guerres contre les peuples autochtones ? Les « génocides » culturels ? Le travail forcé et le travail des esclaves ? Le pillage des ressources naturelles depuis le XVIe siècle ? De nos jours, ce pillage continue et la dette écologique du Nord envers le Sud s'accroît. Les pays industrialisés agissent comme s'ils étaient propriétaires du milieu naturel et des ressources naturelles des autres.

Cet ouvrage analyse les différentes composantes de la dette écologique : dette du carbone, biopiraterie, passifs environnementaux, exportation de déchets dangereux. D'autre part, il explique en quoi la nécessité pour les pays du Sud d'honorer le service de la dette extérieure accélère l'exploitation des ressources naturelles à un rythme insoutenable, supérieur au rythme de renouvellement de ces mêmes ressources. Dans ces conditions, la reconnaissance de la dette écologique ne peut-elle compenser la dette extérieure des pays pauvres ? La question est posée. Parions qu'elle le sera avec de plus en plus d'insistance dans les prochaines années.

Cet ouvrage est destiné à tous ceux qui, de par le monde, se mobilisent pour l'annulation de la **dette** extérieure des pays du Sud, la reconnaissance de la **dette** écologique et la mise en oeuvre d'un développement.

*La dette écologique. Qui doit à qui ?*, éd. CDE/CADTM France, Paris, novembre 2003.

Vous désirez acheter ce livre ? N'hésitez pas alors à contacter le CADTM.



• [COUVERTURE & PRÉSENTATION DU LIVRE](#)(PDF - 295.1 ko)



• [LE TEXTE DU LIVRE](#)(PDF - 106.9 ko)

Source : <http://www.cadtm.org/La-dette-ecologique-Qui-doit-a-qui>

## Gaz à effet de serre - Introduction d'un article de Wikipédia



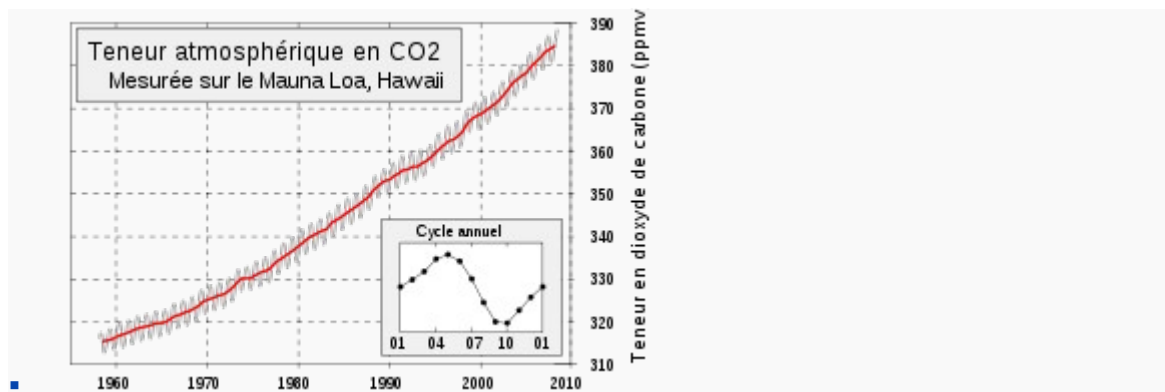
Cet article **ne cite pas suffisamment ses sources** (février 2009). Si vous connaissez le thème traité, merci d'indiquer les passages à sourcer avec `{{Référence souhaitée}}` ou, mieux, incluez les références utiles en les liant aux **notes de bas de page**. ([Modifier l'article](#))

Les **gaz à effet de serre** (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le **rayonnement infrarouge** émis par la surface terrestre, contribuant à l'**effet de serre**. L'augmentation de leur concentration dans l'**atmosphère terrestre** est un facteur soupçonné d'être à l'origine du récent **réchauffement climatique**.

Un gaz ne peut absorber les infrarouges qu'à partir de trois atomes par molécule, ou à partir de deux si ce sont deux atomes différents.

Les principaux gaz à effet de serre qui existent naturellement dans l'atmosphère sont :

- la **vapeur d'eau** (H<sub>2</sub>O) ;
- le **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>) ;
- le **méthane** (CH<sub>4</sub>) ;
- le **protoxyde d'azote** (N<sub>2</sub>O) ;
- l'**ozone** (O<sub>3</sub>).



Mesure du CO<sub>2</sub> atmosphérique par l'observatoire de *Mauna Loa* à Hawaii.

Les gaz à effet de serre industriels incluent, outre les principaux gaz déjà cités ci-dessus, des [gaz fluorés](#) comme :

- les [hydrochlorofluorocarbures](#), comme le [HCFC-22](#) (un [fréon](#)) ;
- les [chlorofluorocarbures](#) (CFC) ;
- le [tétrafluorométhane](#) (CF<sub>4</sub>) ;
- l'[hexafluorure de soufre](#) (SF<sub>6</sub>).

#### **Notes :**

1. L'eau (sous forme de vapeurs ou de nuages) est à l'origine de 72 %, soit près de trois quarts de l'effet de serre total<sup>1</sup>.
2. Le [dioxyde de carbone](#) est le principal (en quantité) gaz à effet de serre produit par l'activité humaine, 74 % du total (tous modes d'émissions réunis)<sup>1</sup>.

Lire l'article complet sur le site [http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz\\_%C3%A0\\_effet\\_de\\_serre](http://fr.wikipedia.org/wiki/Gaz_%C3%A0_effet_de_serre)

#### **Procédé Haber-Bosch** - Introduction d'un article de Wikipédia

L'**histoire du procédé Haber-Bosch** commence au début du xx<sup>e</sup> siècle et se poursuit au<sup>xxi</sup><sup>e</sup> siècle. Le [procédé Haber-Bosch](#) permet de fixer, de façon économique, le [diazote](#) atmosphérique sous forme d'[ammoniac](#), lequel sert à son tour à fabriquer industriellement différents [engrais azotés](#) et différents [explosifs](#).

Cela fait plusieurs siècles que les agriculteurs savent qu'il existe des nutriments essentiels à la croissance des plantes. Dans différentes régions du monde, ils développèrent différentes techniques pour engraisser la terre<sup>1</sup>. Les travaux de [Justus von Liebig](#), à partir des années 1840, permirent de mieux comprendre les facteurs qui favorisent la croissance des plantes, notamment l'apport en [azote](#)<sup>2</sup>.

Pendant le xix<sup>e</sup> siècle, les [îles Chincha](#) au [Pérou](#) furent exploitées pour leur [guano](#), engrais de première qualité à l'époque<sup>3</sup>. Également, le [désert d'Atacama](#) le fut pour son [salpêtre du Chili](#), lequel peut être chimiquement converti en engrais<sup>4</sup>. Bien que leur exploitation ait favorisé la croissance de la population [européenne](#), elle rendait incertaine sa [sécurité alimentaire](#), car au moins trois nations ([Allemagne](#), [France](#) et [Grande-Bretagne](#)) étaient largement dépendantes, au début du xx<sup>e</sup> siècle, de ces engrais importés d'[Amérique du Sud](#)<sup>5</sup>.

Le chimiste allemand [Fritz Haber](#) parvint, en 1909, à mettre au point un [procédé chimique](#) qui permet de synthétiser de l'ammoniac à partir du [diazote](#) atmosphérique, c'est le [procédé Haber](#)<sup>6,7</sup>. Son travail mettait un terme, en [chimie inorganique](#), à une « quête du [Graal](#) » qui avait duré à peu près 100 ans : celle de la fixation de l'azote [atmosphérique](#) à un coût peu élevé<sup>8,9</sup>, donnant ainsi accès à un réservoir d'azote quasiment inépuisable<sup>10,13</sup>. Ce procédé servit de modèle, à la fois théorique et pratique, à tout un pan de la [chimie industrielle](#) moderne, la [chimie à haute pression](#)<sup>14</sup>.

Une équipe de recherche de la société [BASF](#), dirigée par [Carl Bosch](#), parvint en 1913 à mettre au point la première [application industrielle](#) du procédé *Haber*, c'est le procédé ***Haber-Bosch***<sup>15</sup>. Bosch, agissant à la fois comme superviseur et comme concepteur, apporta des solutions originales à certains problèmes posés lors de sa mise au point<sup>16,17</sup>.

Au fil des années, l'efficacité de ce procédé (et de ses analogues) s'est améliorée au point que, presque cent ans plus tard, il répond à plus de 99 % de la demande mondiale d'ammoniac synthétique<sup>18</sup>, laquelle s'élève à plus de 100 millions de tonnes par an au début du <sup>xxi</sup>e siècle<sup>12</sup>.

L'ammoniac ainsi produit sert principalement à fabriquer des **engrais azotés** synthétiques, tels l'**urée** et le **nitrate d'ammonium**, essentiels à l'**agriculture industrielle**. Du point de vue **démographique**, c'est probablement le plus important **procédé industriel** jamais mis au point, car il a permis une augmentation significative de la population mondiale pendant le <sup>xx</sup>e siècle<sup>19,20</sup>. Au début du <sup>xxi</sup>e siècle, ces engrais sont essentiels pour alimenter au moins deux milliards de personnes<sup>8,21</sup>.

Ce procédé a également une importance militaire certaine, car l'ammoniac peut être transformé en **acide nitrique**, précurseur de la **poudre à canon** et d'**explosifs** puissants (comme le **TNT** et la **nitroglycérine**)<sup>22</sup>. Par exemple, il aurait permis à l'**Allemagne** de prolonger la **Première Guerre mondiale** d'au moins une année<sup>23</sup>.

Depuis le début des années 1990 au moins, les installations industrielles mettant en œuvre le procédé *Haber-Bosch* (et ses analogues) ont un impact **écologique** important. Exigeant une température et une pression élevées, l'ensemble des installations sur la planète consomme environ 1 % de l'énergie produite au <sup>xxi</sup>e siècle<sup>19</sup>. Également, à cause de leur coût peu élevé, les engrais azotés synthétiques sont consommés à grande échelle, ce qui provoque d'importants problèmes environnementaux, car la moitié de l'azote ainsi apporté n'est pas assimilé par les plantes et se retrouve dans les **cours d'eau** ainsi que dans l'**atmosphère terrestre** sous la forme de composés chimiques instables<sup>24,25</sup>.

Lire l'article complet sur le site [http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire\\_du\\_proc%C3%A9d%C3%A9\\_Haber-Bosch](http://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_du_proc%C3%A9d%C3%A9_Haber-Bosch)

### **Protocole de Kyoto** - Introduction d'un article de Wikipédia

Le **protocole de Kyōto** est un traité international visant à la **réduction des émissions de gaz à effet de serre**, dans le cadre de la **Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques** dont les pays participants se rencontrent une fois par an depuis 1995. Signé le 11 décembre 1997 lors de la 3<sup>e</sup> conférence annuelle de la Convention (COP 3) à **Kyōto**, au **Japon**, il est entré en vigueur le 16 février 2005 et en 2010 a été ratifié par 183 pays, les **États-Unis** n'en faisant pas partie.

Article complet à lire sur le site [http://fr.wikipedia.org/wiki/Protocole\\_de\\_Ky%C5%8Dto](http://fr.wikipedia.org/wiki/Protocole_de_Ky%C5%8Dto)

### **Protoxyde d'azote** ou **oxyde nitreux** - Introduction d'un article de Wikipédia

Le **protoxyde d'azote**, également appelé **oxyde nitreux**, **hémioxyde d'azote** ou encore **gaz hilarant**, est un **composé chimique** de **formule** N<sub>2</sub>O. C'est un **gaz** incolore à l'odeur et au goût légèrement sucrés. Il est utilisé en **chirurgie** et en **odontologie** pour ses propriétés **anesthésiques** et **analgésiques**. On l'appelle « gaz hilarant » en raison de son effet **euphorisant** à l'inhalation, d'où son usage récréatif comme **hallucinogène**. Il est également utilisé comme **comburant** pour accroître la puissance des **moteurs** en **compétition automobile**, ainsi qu'avec l'**acétylène** H-C≡C-H pour certains appareils d'analyse (spectrométrie d'absorption atomique<sup>9</sup>).

Il est classifié comme polluant par le **protocole de Kyoto**. C'est le quatrième plus important **gaz à effet de serre** à contribuer au **réchauffement de la planète** après



la [vapeur d'eau](#) (H<sub>2</sub>O), le [dioxyde de carbone](#) (CO<sub>2</sub>) et le [méthane](#) (CH<sub>4</sub>). Son [potentiel de réchauffement global](#) à 100 ans correspond à 298 fois celui du CO<sub>2</sub> <sup>10</sup>

Lire l'article complet sur le site [http://fr.wikipedia.org/wiki/Protoxyde\\_d'azote](http://fr.wikipedia.org/wiki/Protoxyde_d'azote)

## **Puits de carbone** - Introduction d'un article de Wikipédia

Au sens large, un **puits de carbone** ou **puits CO<sub>2</sub>** est un réservoir, naturel, ou artificiel de [carbone](#) qui absorbe le carbone de l'atmosphère et donc contribue à diminuer la quantité de [CO<sub>2</sub>](#) atmosphérique. La taille de ces réservoirs augmente constamment, à l'inverse d'une [source de carbone](#). Les principaux puits étaient les processus biologiques de production de [charbon](#), [pétrole](#), [gaz naturels](#), [hydrates de méthane](#) et roches calcaires. Ce sont aujourd'hui les [océans](#), les sols ([humus](#), [tourbière](#)) et certains milieux [végétalistes](#) (forêt en formation).

La [séquestration du carbone](#) (ou *piégeage*, ou *emprisonnement du carbone*) désigne les processus extrayant le carbone ou le CO<sub>2</sub> de l'[atmosphère](#) et le stockant dans un puits de carbone.

La [photosynthèse](#) est la base du mécanisme naturel de séquestration du carbone. Les bactéries photosynthétiques, les plantes et la [chaîne alimentaire](#) ainsi que la nécromasse qui en dépendent sont considérées comme des puits de carbone pour la partie « *piégée* » du carbone.

En [France](#), la loi [Grenelle II](#) prévoit <sup>1</sup> qu'un rapport du Gouvernement au Parlement portera sur « l'évaluation des **puits de carbone** retenu par les [massifs forestiers](#) » et leur « possible valorisation financière pour les territoires » (art 83).

Le concept de **puits de carbone** s'est diffusé avec le [Protocole de Kyōto](#) créé dans le but de réduire les concentrations élevées et croissantes de [CO<sub>2</sub>](#) atmosphériques et ainsi lutter contre le [réchauffement climatique](#). Diverses voies sont explorées pour améliorer la séquestration naturelle du carbone, et développer des techniques (naturelles ou artificielles) de capture et stockage du carbone.

Un puits de carbone ne vise pas à réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. C'est un lieu de piégeage naturel (ou renforcé pour ce faire par l'homme). Le [stockage géologique du CO<sub>2</sub>](#) devrait même augmenter les émissions globales de CO<sub>2</sub> car cette activité consommera inévitablement de l'énergie (qui produira du CO<sub>2</sub>) ; mais - à condition que ces puits ne "fuient" pas - la quantité de CO<sub>2</sub> nécessaire à cette activité sera moindre que celle emprisonnée, diminuant le bilan CO<sub>2</sub> du cycle (le temps

Lire l'article complet sur le site [http://fr.wikipedia.org/wiki/Puits\\_de\\_carbone](http://fr.wikipedia.org/wiki/Puits_de_carbone)

**Tg** est le [symbole](#) du **téra-gramme**, une unité de masse égale à une méga-tonne (10<sup>12</sup> g ou 10<sup>9</sup> kg).

## **Traduction, définitions et compléments :**

Jacques Hallard, Ing. CNAM, consultant indépendant.

Relecture et corrections : Christiane Hallard-Lauffenburger, professeur des écoles honoraire.

Adresse : 19 Chemin du Malpas 13940 Mollégès France

Courriel : [jacques.hallard921@orange.fr](mailto:jacques.hallard921@orange.fr)

Fichier : ISIS Energies Agrocarburants Scientists Expose Devastating False Carbon Accounting for Biofuels French version.2

---