

Les boucles de rétroaction Arctique et le Courant-Jet

Plusieurs scientifiques ([Peter Wadhams](#), [Guy McPherson](#), [Jason Box](#), [Paul Beckwith](#), et les scientifiques regroupés sur le blog d' [Arctic News](#)) prévoient un été libre de glace à partir de septembre 2022, plus ou moins 3 ans. [Jennifer Francis](#), la plus optimiste, pense que cela se produira entre 2030 et 2050.

Les conséquences seront très graves.

1- Sur l'augmentation de la température liée à la combustion des hydrocarbures et du charbon

L'énergie est ce qui permet d'effectuer un travail¹. Depuis un siècle et demi l'homme se procure de l'énergie en brûlant des combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz). D'où ça vient ? : Au cours de l'évolution de la planète des algues et autres plantes se sont développées et sont mortes au fond des océans. Petit à petit, elles ont été enfouies sous les sédiments. La pression générée par la couche de sédiment les a transformées en hydrocarbure et en charbon (sous la terre pour ce dernier).

Il y a au moins trois légers problèmes résultant de cette combustion :

a)-Selon les lois de la thermodynamique, toute énergie finit en chaleur et une « civilisation » est un moteur thermique ;

b)- après la combustion, il reste des sous-produits, le dioxyde de Carbone (CO₂), le dioxyde d'Azote (NO₂) et le méthane (CH₄) qui sont des Gaz à Effet de Serres (GES)².

Au niveau de l'Arctique, la chaleur augmente actuellement 3 fois plus vite que partout ailleurs sur la planète. Cela entraîne la fonte de la banquise (actuellement 14% par décennie) et des glaciers (actuellement 22% par décennie). Nous rappelons que tout est exponentiel et s'accélère. En quarante ans, nous avons perdu 75 % du volume de glace arctique. En fondant la banquise laisse la place à de l'océan, diminuant l'albédo³ de la planète et ce qui augmente encore la chaleur de cette dernière.

La chaleur supplémentaire fait fondre plus de glace et ainsi de suite. On appelle ça des boucles de rétroaction positives.

c) pour chaque degré de réchauffement causé par les gaz à effet de serre, il s'ajoute assez de vapeur d'eau pour doubler le réchauffement : 1° devient 2°,

2- Sur le méthane bloqué dans le pergélisol

Lorsque les algues et les plantes citées plus haut se transforment à l'abri de l'oxygène et à l'aide de micro-organismes proches des bactéries (Archées), elles créent du méthane.

Ce méthane est enfoui en très grande quantité sous le plateau continental arctique (entre 50 et 100 mètres de profondeur et donc très sensible au réchauffement) et dans le pergélisol⁴ de Sibérie et d'Alaska.

Il y a actuellement (seulement) 5 Gigatonnes de méthane dans l'atmosphère terrestre et on pense qu'il y a entre 500 et 5000 Gigatonnes de méthane enfoui dans le pergélisol.

Le relâchement ne serait-ce que de 1% du méthane enfoui doublerait la quantité de méthane de l'atmosphère.

Si le méthane se dégrade vite par rapport au CO₂ (25 ans au lieu de 100 ans⁵), son pouvoir de GES est au moins 25 fois plus important.

Il se trouve que le réchauffement du pergélisol a commencé de libérer des quantités de plus en plus importantes de [méthane](#). Une expédition récente en Arctique a montré qu'il y a au moins 7 000 panaches de méthane qui sortent en permanence du fond de l'océan. Ce relâchement de méthane augmente la température terrestre, ce qui fait fondre plus de pergélisol, qui relâche plus de méthane, etc..

Une étude internationale récente (décembre 2016) menée par des français (Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement) a montré que depuis 2007, l'augmentation de méthane dans l'atmosphère a commencé d'exploser et que c'est le résultat de l'action de l'homme.

A partir de 2014, l'augmentation est devenue spectaculaire : c'est [Broadway](#) !!!

1- Un litre de pétrole contient l'énergie d'environ 55 heures de travail manuel ou environ 10 Kwh d'énergie

2- Un GES a la capacité de laisser passer le rayonnement solaire à l'arrivée, mais de l'empêcher de repartir. Sa présence augmente donc la chaleur de la planète.

3 - l'albédo est la capacité à renvoyer la lumière d'un corps.

Un miroir parfait a une albédo de 1, la banquise une albédo de 0,7, l'océan ou la forêt une albédo de 0,2

4 - sol gelé durablement pendant plusieurs années, voire siècles ou millénaires

5- il y a encore des discussions sur la durée d'action du Carbone, certains scientifiques évoquant plutôt le millénaire

L'étude montre aussi que les scénarios du GIEC ne tiennent pas compte de cette augmentation : <http://www.cea.fr/presse/Pages/actualites-communiques/environnement/bilan-methane.aspx>

3- Sur la disparition des glaces Arctique

Plus de la moitié de la surface de la Banquise Arctique a fondu en seize ans (8 Millions de Km² en 1996, 3,6 Millions de Km² en 2012). Outre la modification de l'albédo, plusieurs conséquences sont à attendre du fait que la glace Arctique aura disparu. Les deux premières :

- elle ne fera plus barrage aux vents et aux vagues augmentant la violence des courants et des tempêtes ;
- la glace est un **stabilisateur thermique**⁶ et sa disparition va entraîner une violente augmentation de la température Arctique. Ce qui augmentera la température terrestre et ses conséquences : parmi celles-ci, les boucles du Courant Jet ou Jet-stream⁷ seront encore modifiées.

4- Sur la modification du Courant-Jet Nord et ses conséquences sur le climat

Le réchauffement de l'Arctique modifie fortement la forme et la vitesse du Courant-Jet Nord⁸
Ce dernier s'affaiblit et peut rester bloqué dans son déplacement Ouest/Est et sa forme se complexifie :

ci-dessous à gauche : janvier 2014,
ci-dessous à droite : novembre 2013

En marron les masses chaudes, en violet les masses froides, en blanc le jet-stream.

La vitesse de déplacement du courant est comprise entre 90 et 400 km/heure.
A l'intérieur du courant, la vitesse augmente fortement lorsque l'on se rapproche du centre.

L'augmentation de l'ondulation Nord/Sud vers l'Arctique augmente les risques de blocage du déplacement Ouest/Est et sa dispersion en de multiples courants, ce qui est, selon plusieurs scientifiques, dont Jennifer Francis (voir ci-dessous) à l'origine de l'augmentation des phénomènes extrêmes : inondations et sécheresses : <https://global-climat.com/2017/03/29/un-jet-stream-bloque-favorise-canicules-et-inondations/>

Vidéos (en Anglais, possibilité de sous-titre) sur les effets : Jennifer Francis, Chercheuse et professeure au Department of Marine and Coastal Sciences, Rutgers University, New Jersey USA. 2013 : explications sur le jet-stream et l'amplification des ondulations (5,30 mn) : https://www.youtube.com/watch?v=_nzwJg4Ebzo
2015 : sur l'augmentation des blocages d'anticyclone et des catastrophes attachées (15,30 mn) :
juin 2017 : **très bon résumé** malheureusement en 25 mn : disparition de la glace et amplification : <https://www.youtube.com/watch?v=XHaLXUz87kc>. Voir aussi : 2025 plus ou moins 5 ans
Un bouquin est sorti sur les (100) moyens d'arrêter le carbone : [Drawdown](http://Drawdown.lionel.paillardin@wanadoo.fr). lionel.paillardin@wanadoo.fr

6- **Expérience** : mettez moitié de glaçons et moitié d'eau dans une casserole, mettez un thermomètre dans l'eau sans toucher le fond de la casserole, faites chauffer : tant qu'il reste de la glace, l'eau restera autour de 0°. Dès que la glace aura fondu la température va monter en flèche. C'est la même chose qui se passe déjà pour l'Arctique. On appelle cela la chaleur latente

7- les causes (principales) du courant-jet : rotation de la terre (Coriolis), échauffement différencié entre l'équateur et les pôles

8- Selon Wiki : Un **courant-jet**¹, aussi couramment désigné par sa dénomination anglophone de *jet stream*, est un **courant d'air** rapide et confiné que l'on trouve dans l'**atmosphère** de certaines planètes telles que la **Terre**². Les courants-jets sont situés à proximité de la **tropopause** entre la **troposphère** (où la température décroît avec l'altitude) et la **stratosphère** (où la température croît avec l'altitude) généralement entre 7 et 16 kilomètres au-dessus du niveau de la mer. Les courants-jets ont plusieurs milliers de kilomètres de longueur, quelques centaines de large et seulement quelques kilomètres d'épaisseur^{3,4}. La majeure partie des courants-jets se trouvant sur Terre sont des vents d'ouest (ils circulent d'ouest en est). Leur trajet a typiquement une forme **méandreuse** ; les courants-jets peuvent démarrer, s'arrêter, se diviser en deux voire plus, se combiner en un seul courant ou circuler dans plusieurs directions. Les courants-jets les plus forts sont les **courants-jets polaires** (situés entre 7 et 12 kilomètres au-dessus du niveau de la mer) tandis que les plus hauts et les plus faibles courants sont les **courants-jets subtropicaux** (situés entre 10 et 16 kilomètres au-dessus des mers). L'**hémisphère Nord** et l'**hémisphère Sud** avaient tous deux un courant-jet polaire et un courant-jet subtropical. Ce qui n'est plus le cas.