Le « plafond photosynthétique » n'est pas prêt de nous tomber sur la tête !

Daniel Tanuro

Un nouveau concept fait fureur dans les milieux environnementalistes: le « plafond photosynthétique ». L'expression désigne le fait que l'humanité s'approprierait une fraction de plus en plus importante et disproportionnée de la capacité photosynthétique de la Terre, au point d'être en passe d'en utiliser la quasi-totalité à court terme. Quoiqu'elle s'appuie sur les résultats de certains travaux de recherche publiés dans des revues scientifiques reconnues, cette affirmation est en réalité complètement fantaisiste et mystificatrice.

La thèse du « plafond photosynthétique » est popularisée notamment par l'auteur américain Jared Diamond. Dans son récent best-seller, « Collapse », Diamond présente les choses de la façon suivante [1]: « *Il pourrait sembler à première vue*, écrit-il, *que l'offre de lumière solaire est infinie, de sorte qu'on pourrait déduire que la capacité de la Terre de produire des plantes sauvages et de culture est infinie également. Ces dernières années, on a mesuré que ce n'est pas le cas, et pas seulement du fait que les plantes poussent pauvrement dans les régions arctiques et les déserts tant qu'on ne fait pas la dépense de leur procurer de la chaleur ou de l'eau. Plus généralement, la quantité d'énergie solaire fixée à l'acre par la photosynthèse des plantes, donc la croissance des plantes à l'acre, dépend de la température et de la pluviosité. Pour toute température et pluviosité données, la croissance de la plante qui peut être soutenue par la lumière du soleil tombant sur un acre est limitée par la géométrie et la biochimie des plantes, même si celles-ci utilisent la lumière solaire à ce point efficacement qu'aucun photon ne traverse les plantes pour atteindre le sol sans être absorbé. La première estimation de ce plafond photosynthétique, en 1986, concluait que les humains utilisaient déjà à cette époque (par exemple, pour les cultures, les plantations d'arbres, les terrains de golf) ou détournaient, ou gaspillaient (par exemple, lumière tombant sur les routes en béton et les constructions) à peu près la moitié de la capacité photosynthétique de la Terre. Etant donné le taux de croissance depuis 1986 de la population humaine, et spécialement de l'impact de la population, on prévoit que nous utiliserons la plupart de la capacité photosynthétique terrestre d'ici la moitié de ce siècle. C'est-à-dire que la plupart de l'énergie fixée à partir de la lumière solaire sera utilisée pour des buts humains, et qu'une petite partie sera laissée pour permettre la croissance des communautés végétales naturelles, telles que les forêts naturelles* » (p.491).

Pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué ?

Biochimie des plantes, géométrie du feuillage, photons qui les traversent, paramètres de température et de pluviosité conditionnant la croissance végétale, limites de cette croissance dans les régions désertiques : cette accumulation de considérations périphériques au sujet peut donner au lecteur le sentiment que Diamond l'initie à une matière d'une redoutable complexité. Or, il ne fait qu'énoncer une banale évidence. Il est en effet évident que la quantité de plantes qui peut pousser sur une surface finie *x* au cours d'une année *t* ne peut être que finie, et cela reste une évidence même quand on ajoute que le Soleil continuera d'émettre de la lumière pendant un nombre d'années *y* quasiment infini à l'échelle humaine (4,5 milliards d'années). Il n'y a là ni mystère, ni paradoxe. La superficie de notre globe étant de 466 millions de km^2 environ, il existe évidemment un « plafond photosynthétique »,

[1] Jared Diamond, Collapse. "How Societies Choose to Fail or Survive », Penguin books, 2005. Une édition française existe sous le titre « L'effondrement » mais les citations sont tirées de l'édition anglaise.

autrement dit un maximum absolu à la capacité des plantes vertes de fabriquer de la matière organique. Il y a donc aussi une limite infranchissable au développement de la vie sur Terre, puisque la photosynthèse par les plantes vertes est la base de toutes les formes de vie. Il n'a pas fallu attendre les « calculs des dernières années » évoqués par Diamond pour se rendre compte que la production de biomasse a une limite : les travaux de Vladimir Vernadsky sur le concept de biosphère, au début du siècle passé, ne traitaient de rien d'autre !

La question n'est pas de savoir s'il existe un « plafond photosynthétique » mais bien de savoir si nous sommes en train de nous en approcher à vive allure, comme Diamond le prétend. On pourrait répondre empiriquement qu'il suffit de regarder autour de soi pour constater que quantités d'organismes vivants ne sont absolument pas utilisés par l'être humain. Mais on peut aussi avancer des chiffres qui, bien qu'approximatifs, donnent un ordre de grandeur fiable. Ainsi, selon l'Agence Internationale de l'Energie, les terres émergées et les océans produisent respectivement environ 140 milliards et 32,6 milliards de tonnes de biomasse par an. Exprimés en termes énergétiques, ces 172,6 milliards de tonnes équivalent à 79,2 gigatonnes d'équivalent pétrole (Gtep), soit environ 8 fois la consommation mondiale annuelle d'énergie. De ces 79,2 Gtep, la part prélevée chaque année par l'humanité se monterait à 3,8 Gtep (6% du total), répartis comme suit : 2,1 Gtep en alimentation, 0,4 Gtep en bois et papier, 1,3 Gtep en bois-énergie. A noter que l'étude de 1986, à laquelle « Collapse » fait allusion et que nous allons examiner maintenant, propose même une estimation inférieure : 3,2%

Où diable Diamond va-t-il chercher que *« nous utilisions, gaspillions, ou détournions déjà en 1986 à peu près la moitié de la capacité photosynthétique de la Terre* » et que nous en utiliserons *« la plupart* » d'ici 2050? Dans ses conseils de lecture approfondie (« Collapse » ne comporte pas à proprement parler de références), il renvoie à une seule source: une publication parue en 1997 dans la revue *Science* sous le titre « *La domination humaine sur les écosystèmes terrestres »* (p. 554). Les auteurs de ce texte, P. Vitousek *et al.*, nous apprennent que 10 à 15% des terres fermes du globe sont occupées par des cultures ou des zones urbaines et industrielles, et 6 à 8% par des pâturages permanents, soit en tout 16 à 23%. Mais il s'agit ici d'une estimation des surfaces, pas d'une estimation de l'impact. Pour passer de la surface occupée à l'impact humain sur la production biologique globale, il convient de tenir compte de deux éléments supplémentaires, dont l'un agit à la hausse et l'autre à la baisse.

Le premier élément est que l'impact déborde largement les limites de la superficie occupée. Vitousek *et al.* avancent à cet égard un exemple tout à fait pertinent quand ils notent que *«tous les écosystèmes sont affectés par l'accroissement de CO2 atmosphérique »*. Tous les écosystèmes sont probablement affectés aussi par les polluants organiques persistants (on trouve du DDT et des PCB à peu près partout), mais le cas du CO2 est le plus parlant, car l'activité photosynthétique augmente sur toute la planète et jusqu'à un certain point en fonction de la concentration atmosphérique en gaz carbonique. Dans la mesure où la combustion des combustibles fossiles depuis deux siècles et demi injecte dans l'atmosphère des quantités de carbone qui étaient emprisonnées dans les profondeurs de l'écorce terrestre depuis des dizaines de millions d'années et qui ne participaient pas à la circulation atmosphère-biosphère-océans, il ne fait aucun doute que l'activité humaine, aujourd'hui, influe sur la totalité des milieux naturels, sur toute la surface de la planète, sans aucune exception.

Le second élément à prendre en compte joue dans l'autre sens : notre espèce est évidemment loin de prélever toute la production biologique des surfaces qu'elle occupe. Nous ne prélevons ni les oiseaux qui vivent dans nos champs, ni les vers de terre qui creusent le sol de nos

pâtures, ni les feuilles des pommiers de nos vergers, et nous n'exploitons qu'une très petite partie de la biomasse produite par les écosystèmes forestiers que nous entretenons. En toute rigueur scientifique, on ne peut donc dire que ceci : l'humanité prélève de 3,2 à 6% de la production biologique totale, l'activité humaine occupe 16% à 23% des terres immergées, et tous les écosystèmes sur 100% de la surface du globe sont influencés par cette activité, via la production de CO2 fossile et de polluants chimiques notamment. Pour éviter tout malentendu, il faut souligner que ce chiffre de 100% d'écosystèmes influencés ne signifie pas en soi que nous serions en train de dépasser les limites de la biosphère. En effet, d'autres espèces que la nôtre influencent les écosystèmes au-delà de la part de la production photosynthétique qu'elles utilisent, de sorte qu'en sommant toutes ces « influences » on dépasserait allègrement les 100%...

Un nouveau concept : la biomasse « dominée »

Vitousek *et al*., et Diamond à leur suite, ne se satisfont pas de cet état des lieux . Peut-être est-il trop simple et trop clair à leur goût ? Toujours est-il que, à côté des concepts de « production biologique totale » et de « production biologique prélevée », ils introduisent en plus le concept de « production biologique dominée » par l'humanité, qu'ils additionnent au précédent et qu'il dérivent d'une estimation de la fraction des terres émergées transformée ou dégradée par l'humanité au cours de son histoire. Citons-les : « *La fraction des terres émergées transformée ou dégradée par l'humanité (ou son corollaire, la fraction de la production biologique qui est utilisée ou dominée) est comprise entre 39 et 50%* »[2]. Notons au passage que dix années plus tôt, dans une autre publication sur le même sujet, cosignée avec les Ehrlich et d'autres auteurs, Vitousek, qui a de la suite dans les idées, avançait le chiffre de 30,7%. C'est sans doute cette progression (10 à 20% en dix ans) qui permet à Diamond de pronostiquer que, à ce rythme, la capacité photosynthétique de la Terre sera quasi complètement appropriée par l'humanité en 2050[3].

Cependant, ce raisonnement ne tient tout simplement pas debout. Deux objections importantes doivent en effet être formulées. La première est technique : l'estimation de la superficie de terres immergées transformées ou dégradées par l'humanité au cours de son histoire relève de la mission impossible. Les auteurs de l'étude le reconnaissent : *« La variété des effets humains sur les sols fait que toute tentative de résumer globalement les transformations des sols devient une matière pour la sémantique en même temps qu'une incertitude substantielle. »* Autant dire que leurs conclusions aussi relèvent de la sémantique et sont d'une incertitude substantielle… Mais peu importe, car la deuxième objection est plus fondamentale : rien n'autorise à déduire *« par corollaire* » que toute la production biologique de ces terres transformées ou dégradées par l'activité humaine est «utilisée ou dominée » par notre espèce. Les auteurs additionnent ici des pommes et des poires : d'une part la fraction de la production biologique totale que nous prélevons effectivement (et qui est chiffrable avec une certaine précision), et d'autre part une fraction de cette production dont nous ne prélevons absolument rien (et qui repose sur des estimations *« sémantiques d'une incertitude substantielle* ». Répétons-le : toute la production biologique réalisée sur les surfaces productives transformées par les activités humaines n'est évidemment pas «utilisée ou dominée » par l'humanité. La même chose vaut a fortiori pour les terres dégradées : à supposer même que la formation du Sahara ait été favorisée par les excès du brûlis, comme le

[2] Human Domination on Earth's Ecosystems (Vitousek et al., Science, vol. 277, 25/7/97)
[3] Human Appropriation of the Products of Photosyntehsis (P.M. Vitousek, P.R. Ehrilch, A.H. Ehrilch, P.A. Matson, 1986, Bioscience, 36:368-373)

pensent certains chercheurs, il n'en découle évidemment pas que nous « utilisons ou dominons » la vie des fennecs, des scorpions et autres bestioles, ni que leurs galipettes dans le sable nous rapprochent du « plafond photosynthétique ».

On emploiera un euphémisme pour dire que le calcul de Vitousek et consorts est très peu robuste et de surcroît fort peu utile aux écologistes, car il donne une image doublement faussée de notre impact sur la biosphère. En effet, d'une part, en amalgamant « utilisation » et « domination », il tend à gonfler l'appropriation des ressources naturelles par l'humanité ; d'autre part, paradoxalement, il réduit la part des écosystèmes affectés d'une manière ou d'une autre par notre activité. Cette part, qui est de 100% depuis plusieurs décennies, voire depuis deux siècles, ne peut évidemment plus croître, et elle ne diminuera guère - ou alors très lentement et seulement si nous décidions sagement de ne plus produire ni CO2 fossile ni polluants organiques persistants.

Science et idéologie

Il convient de se demander pourquoi des chercheurs tels que Vitousek et ses collègues ne se contentent pas du constat résumé plus haut : 16 à 23% de terres fermes occupées, 3,2 à 6% de production prélevée, 100% de production affectée? La réponse est qu'ils sont à la recherche d'indicateurs permettant d'étayer leur thèse : l'Humanité est une engeance qui prend trop de place et s'approprie une trop grande part des ressources de la vie sur Terre, et cette engeance augmente de plus en plus vite. Il n'est interdit à personne de mener des travaux de recherche sur cette base. Mais pour que ces travaux aient une valeur scientifique, il faut que la démarche intellectuelle et les instruments utilisés respectent les critères de la rigueur et de la logique. Le concept de « production biologique utilisée et dominée » ne répond pas à cette exigence.

Quand à la thèse qui sert de fondement à ces travaux, elle n'est pas scientifique mais philosophique. Car c'est bien de philosophie qu'il s'agit lorsque Vitousek *et al.* posent qu'Homo sapiens qui *« est seulement une des 5 à 30 millions d'espèces animales sur Terre, contrôle une part disproportionnée des ressources de la planète* ». Disproportionnée pourquoi, par rapport à quoi ? Aucun argument scientifique n'est avancé pour affirmer que nous exagérons en prélevant entre 3,2 et 6% de la production biologique de la planète. Cette production constitue d'ailleurs un flux renouvelable, et pas un stock épuisable, comme l'a fait remarquer Michel Husson[4], ce à quoi il convient d'ajouter que la part prélevée par l'humanité ne sort pas pour autant des cycles naturels. D'un point de vue strictement quantitatif, le prélèvement que nous effectuons, en soi, ne signifie donc pas que nous serions en train de « manger le capital » des ressources terrestres.

On fera sans doute remarquer que la surpêche et la surchasse mettent en danger quantité d'espèces de poissons et de mammifères. C'est absolument exact, et c'est un sujet de préoccupation majeur qui requiert des mesures énergiques. Mais ces mesures ne sont en rien aidées par un indicateur du prélèvement global, toutes productions biologiques confondues (surtout pas si cet indicateur amalgame « prélèvement » et « domination »). En quoi l'estimation d'un prélèvement de 3,2% à 6% sur la production biologique totale, ou d'une « domination » de plus de 50% de cette production, aiderait-il les décideurs à réguler la pêche du cabillaud dans l'Atlantique Nord, ou la chasse à l'éléphant en Afrique ? Pour agir en ces matières, on a besoin d'indicateurs fins, non seulement quantitatifs mais aussi qualitatifs,

[4] Michel Husson, « Six milliards sur la planète. Sommes-nous trop ? », Textuel, Paris, 2000

relatifs aux populations de cabillauds et d'éléphants. Dire qu'un prélèvement global de 3,2 à 6% est *« disproportionné »* est une opinion, qu'on pourrait qualifier de misanthrope. D'autres opinions, humanistes, peuvent y être confrontées en un débat politique. Et ces débats ne se tranchent pas au nom de la Science, surtout quand la science consiste en fait à… inventer des paramètres taillés sur mesure pour maquiller des opinions en lois naturelles.

Maintenant que nous connaissons la source des affirmations de « Collapse » sur ce « plafond photosynthétique » en voie d'être atteint, et que nous maîtrisons mieux le débat sur cette notion, il nous reste à faire remarquer que Diamond utilise cette source contestable en la transformant subtilement, pour la rendre encore plus sexy. Sous sa plume, en effet, la *« production biologique utilisée ou dominée »* devient une production *« utilisée, gaspillée ou détournée »*, ce qui est encore pire. Mais à force de tirer sur la corde, elle risque de se rompre. Très peu de forêts en Europe - voire aucune - ne peut être considérée comme forêt primaire. Presque toutes ont été transformées par l'activité humaine. N'empêche que ces forêts, surtout quand elles ne sont pas gérées en fonction du profit, jouent un rôle essentiel dans la protection de la biodiversité, dans le maintien des sols, et dans la gestion des réserves en eau. Prétendre que la capacité photosynthétique de cette végétation serait en passe d'être entièrement « utilisée, gaspillée ou détournée » au profit de notre espèce est une exagération flagrante, qui risque en fait de décrédibiliser le combat environnemental.

Mais le comble de l'exagération est atteint lorsque Diamond cite les terrains de golf comme un exemple de *« capacité photosynthétique utilisée »* par l'Homme : « *nous utilisions déjà en 1986 (par exemple, pour les cultures, les plantations d'arbres, les terrains de golf) ou détournions, ou gaspillions (par exemple, lumière tombant sur les routes en béton et les constructions) à peu près la moitié de la capacité photosynthétique de la Terre* ». Ici, foin d'euphémisme : cette affirmation est tout simplement ridicule. La prolifération de terrains de golf n'a pas notre sympathie, mais que l'auteur de « Collapse » se rassure et cesse de semer la panique auprès de ses lecteurs: quand il foule un *green*, il utilise un espace réservé aux privilégiés, pas la capacité photosynthétique des plantes qui poussent dessus, et son activité ne nous rapproche pas d'un iota du « plafond photosynthétique ».

La thèse du plafond photosynthétique détourne l'attention des véritables menaces - le changement climatique, l'empoisonnement chimique, les risque nucléaire et génétique- et de ceux qui en sont responsables. En même temps, elle contribue à diffuser une angoisse d'autant plus redoutable que le soi-disant problème, tel qu'il est présenté, serait d'une ampleur telle qu'il ne pourrait trouver de solution que dans une réduction drastique de la population. Et c'est bien là, en fait, que veulent en venir Jared Diamond et ses amis: répandre l'idée que toute politique environnementale restera vouée à l'échec tant que des mesures démographiques sévères ne seront pas imposées aux peuples du Sud, et que l'immigration du Sud vers le Nord ne sera pas jugulée. Dans « Collapse », Diamond va jusqu'à comparer les immigrés chinois en Australie et aux Etats-Unis aux espèces invasives d'insectes et de champignons nuisibles qui causent des problèmes dans les forêts américaines (p. 371). En France, une affirmation pareille amènerait JM Le Pen devant les tribunaux, mais l'environnementaliste Jared Diamond, membre de la direction du WWF, prix Pulitzer, deux fois couronné du titre de meilleur auteur de livre scientifique, semble au-dessus de tout soupçon. A tort : ceux qui s'ingénient ainsi à brouiller les cartes de la crise écologique - en pointant la soi-disant responsabilité des pauvres plutôt que celle du capitalisme - jouent un jeu dangereux, propice à la montée du racisme et de l'irrationnel, ainsi qu'à la banalisation de la barbarie.