

**Sécheresse, évènements climatiques violents :  
le rôle central du changement de couverture du sol  
et une nouvelle approche des solutions à la crise climatique**

**Daniel Hofnung**

On se souvient des tempêtes catastrophiques dans la région de Valence (Espagne) dans la soirée du 29 et la matinée du 30 octobre 2024, avec 491 mm d'eau tombés en 8 heures autour de Chica, ce qui est proche de ce qui tombe en un an, avec 216 victimes. Elles se sont renouvelées, moins graves, le 3 mars 2025 avec 180 mm d'eau.

Diverses explications ont été mises en avant : réchauffement climatique, élévation de la température de la mer et aussi la « goutte froide », une masse d'air froid en haute altitude rencontrant de l'air plus tiède de la mer.

Un météorologiste Espagnol, Millán Millán, décédé début 2024, avait travaillé des dizaines d'années pour la Commission européenne et pour le Centre méditerranéen d'études environnementales (CEAM), dont il avait été directeur. Il avait cherché à comprendre ce phénomène, qui s'était déjà déroulé de son vivant, à un niveau plus faible.

Il avait analysé d'abord vingt années de relevés météo, les avait mis en regard d'autres facteurs. La déforestation était venue d'abord comme cause ainsi que l'assèchement des marais côtiers, l'urbanisation et l'artificialisation des sols (asphalte des routes, béton des constructions).

Son étude a porté sur la disparition des orages d'été l'après-midi. Autrefois, la brise de mer du matin, chargée d'humidité de la mer, soufflait sur les côtes et se rechargeait à nouveau d'humidité, issue des forêts, des marais et de la végétation en général. Les montagnes en arrière-pays conduisaient l'air chargé de vapeur d'eau à plus haute altitude, où il se refroidissait et formait des nuages, puis des orages l'après-midi, qui contribuaient à la croissance de la végétation et à la recharge des nappes phréatiques.

Avec le changement de couverture du sol et son artificialisation, ce processus est bloqué : la brise de mer, sur les côtes, est stoppée par des colonnes d'air chaud causée par l'effet du rayonnement solaire sur des sols artificialisés et imperméables. La vapeur d'eau issue de la mer est alors renvoyée en altitude où elle se stocke, tout en se chargeant des polluants émis par l'activité sur la côte, ce qui renforce l'effet de serre. La mer, elle-même s'est réchauffée de 4° dans les dernières années, ce qui fait que cette vapeur, faute de débouchés, s'accumule en altitude. De là, les vents peuvent l'amener en Europe centrale pour y causer des violentes précipitations. On se rappelle des crues du Danube de 2010. Sinon elles peuvent aussi se déverser sur place, causant des inondations et de gros dégâts, comme cela s'est produit autour de Valence.

L'envers de cette situation est la baisse des pluies régulières qui favorisaient l'agriculture et la baisse de l'évapotranspiration, ce qui conduit à l'aridification des sols, favorise les incendies de forêts, qui eux-mêmes aggravent la situation et produisent des quantités de gaz à effet de serre, avec une baisse supplémentaire de l'évapotranspiration des arbres. Et à plus long terme, on assiste à une désertification progressive.

L'écrivaine des États-Unis Judith D. Schwartz, qui avait interviewé longuement Millán Millán a écrit dans son dernier livre un chapitre « ce que la pluie en Espagne dit de notre futur ». En effet ceci nous concerne un peu partout dans le monde, que ce soit sur la Côte d'Azur en France, ou sur la côte Californienne aux États-Unis avec d'un côté de violentes tempêtes de l'autre des vagues de chaleur et de multiples incendies de forêt, comme autour de Los Angeles récemment.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Judith D. Schwartz The Reindeer Chronicles, Chelsea Green Publishing, Vermont, 2020.

On comprend avec cette explication des tempêtes sur la côte méditerranéenne espagnole que le réchauffement climatique *n'est pas la cause*, il n'est que *le facteur aggravant*.

Quelles solutions propose Millán Millán ? Puisqu'il s'agit essentiellement d'un phénomène local, dû à la modification de la couverture du sol, il est réversible avec des réponses locales. Comment ? Pour lui, il faut d'abord *replanter des forêts là où elles ont été coupées* ainsi que *créer des zones de forêt sur les bassins versants des rivières*. Ensuite rendre des sols imperméables perméables, ce qui concerne surtout les villes. Et aussi en ville, peindre les bâtiments en blanc, pour refléter le rayonnement solaire.

Nous pourrions ajouter à ce que préconise Millán Millán, augmenter la capacité d'absorption d'eau sur les surfaces cultivées de manière conventionnelle, car le taux de matière organique y est faible, ce qui va jusqu'à créer des croûtes de battance empêchant l'eau de s'infiltrer.

Millán Millán avait travaillé sur les causes locales du changement climatique pendant des décennies<sup>2</sup>. En 1969, il avait été chargé par Ted Munn, professeur d'université et figure importante de l'Organisation météorologique mondiale (OMM), de l'assister sur la vérification des références de son rapport. Millán Millán à cette époque suivait ses cours de biométéorologie. Munn est l'auteur coordinateur d'un chapitre intitulé « Climatic Effects of Man-made Surface Change » (Effets climatiques du changement de surface provoqué par l'homme), dans un livre, *Inadvertent Climate Modification : Study of Man's Impact on Climate*, production conjointe du MIT et de l'Académie royale suédoise des sciences, qui est la première évaluation scientifique d'envergure du changement climatique anthropique à l'ère du climat moderne.

Les deux causes du changement climatique, globale avec les gaz à effet de serre, et locale avec les changements de couverture de la surface du sol, y sont traitées. Il en a été de même au premier congrès de l'OMM tenu en 1979.

Un rapport, intitulé « Influences de l'homme sur le système climatique », comprend un document coécrit par Ted Munn. L'article de Munn, intitulé « Human Activities that Affect Climate », commence ainsi : « « L'humanité modifie l'environnement depuis plusieurs milliers d'années et certaines de ces modifications affectent le climat. Par exemple, chaque fois qu'une forêt est déboisée ou qu'une route est construite, les bilans thermiques et hydriques locaux sont modifiés ».

À cette époque on parle des deux causes, les « deux jambes » du changement climatique, la jambe locale qui a un effet rapide mais sur une zone limitée et la jambe globale qui a des effets très lents, à l'échelle mondiale, avec les gaz à effet de serre.

Comment la cause locale a-t-elle disparu, puisqu'aujourd'hui la seule cause évoquée pour le changement climatique est l'augmentation du taux de gaz à effet de serre ?

Une série d'ateliers et de conférences avaient été organisés après le congrès de l'OMM, entre 1980 et 1988 et deux organisations de coopération internationale avaient été créées.

L'une est connue : le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), reconnu à l'échelle internationale comme expert sur le climat. L'autre, le Programme international sur la géosphère et la biosphère (PIGB), n'est pratiquement connu de personne. L'approche terrestre, avec tous ses processus complexes et difficiles à modéliser, y a été classée. Mais il a reçu seulement un dixième du financement du GIEC, a été largement ignoré par la presse spécialisée sur le climat et a été fermé, en 2015, transformé en une organisation privée appelée Future Earth.

Les politiciens se méfiaient de l'approche des causes locales du changement climatique, qui pouvait remettre en cause leurs projets d'aménagements ; attribuer le changement climatique à une cause globale, lointaine, était plus confortable pour eux. Millán Millán avait tenté de défendre la cause locale pour la conférence de Kyoto (COP3). Devant le flot de mises en causes de la part des modélisateurs du climat (qui travaillaient sur des modèles climatiques en fonction du taux de gaz à

---

<sup>2</sup>Voir à ce [sujet](#). Article en français sur [mon blog](#).

effet de serre), qui ont mis en avant que ce qu'il défendait ne rentrait dans aucun modèle, il a préféré abandonner en disant qu'il avait mieux à faire avec ses 80 bouches à nourrir [au CEAM].

L'existence de causes locales pour des phénomènes extrêmes locaux remet en cause certaines des solutions actuelles au changement climatique. Ainsi, couper des forêts pour installer à la place des capteurs solaires devient clairement une absurdité, car c'est un facteur potentiel d'événements climatiques violents. Il en est de même de l'exploitation de la biomasse forestière pour faire des pellets de bois ou pour fabriquer du carburant pour les avions. Pourraient être remis en cause tous les projets d'aménagement qui détruisent des milieux naturels, surtout au voisinage de la mer.

Si les arbres apparaissent être la solution essentielle au changement climatique, il faut mettre en œuvre des mesures, d'abord pour protéger ceux qui existent en stoppant au niveau international la déforestation, ensuite pour en planter partout où on peut. Le programme « trees outside forest in India »<sup>3</sup> est un exemple de ce qu'on peut faire, avec l'agroforesterie et aussi la plantation massive d'arbres le long des routes, des rivières, sur les terrains en friche...

La création de nouvelles forêts sur les bassins versants des rivières préconisée par Millán Millán est aussi à étudier.

La restauration du cycle de l'eau est essentielle, car sans eau pas de végétation. Le remplissage des nappes phréatiques (et non leur vidage pour remplir des mégabassines ou pour l'eau en bouteille) doit être une priorité, et une réglementation plus stricte des prélèvements est nécessaire.

La transition vers une autre agriculture, préservant la matière organique dans les sols et leur capacité à stocker le l'eau est urgente, avec une agriculture protégeant les sols et le climat : agroforesterie, agriculture bio, agriculture de conservation si elle sait limiter les intrants chimiques...

Ce qui est important ici, c'est que ces stratégies peuvent *non seulement limiter mais aussi INVERSER le changement climatique.*

J'ai pu le voir en Inde en mars 2024 avec Tarun Bharat Sangh qui œuvre depuis plus de quarante ans pour faire remonter de manière importante le niveau des nappes phréatiques en stockant les eaux de mousson en construisant des milliers de « joads » (réserves d'eau avec des barrages en terre). Dans les zones où ils sont intervenus, 70 % des terres arides sont cultivées à nouveau, un million de paysans sont retournés à la terre, et plus de 15 rivières, devenues intermittentes et qui ne coulaient plus que pendant et après la mousson, coulent à nouveau toute l'année, permettant l'irrigation des cultures. On est passé dans ces zones d'un paysage semi-désertique à un paysage verdoyant, et avec l'évapotranspiration de la végétation nouvelle, la température moyenne a baissé de 2°.<sup>4</sup>

Lors d'une conférence Internationale en Inde l'année précédente, à Dharwad (Karnataka), Chandrashekhar Biradar, directeur national pour l'Inde de CIFOR-ICRAF, centre de recherche international sur l'agroforesterie et les forêts, a indiqué qu'il était possible d'annuler le réchauffement climatique en 2100. Pour cela, en se basant sur les résultats obtenus en Inde avec l'agroforesterie, il a interprété une illustration d'un article publié dans *Nature* sur la restauration de la biodiversité. En arrêtant la déforestation, en multipliant les arbres partout en particulier dans les terres agricoles, en modifiant notre système alimentaire vers moins de viande et plus de protéines végétales, il serait possible de restaurer la biodiversité qui chute actuellement et même d'inverser le processus de réchauffement climatique, pour arriver en 2100 à retrouver le niveau de l'époque pré-industrielle<sup>5</sup>.

De nombreux exemples de régénération du cycle de l'eau pour restaurer les milieux naturels dégradés, et même transformer des déserts existent : citons le projet Al Bayda en Arabie Saoudite,

---

<sup>3</sup><https://www.cifor-icraf.org/tofi/>

<sup>4</sup>Voir la bande-annonce d'un film récent sur le travail de Rajendra Singh, « water man of India », primé de nombreuses fois. <https://www.youtube.com/watch?v=2PMsiXkAmFk>

<sup>5</sup>[Voir les détails.](#)

région où le surpâturage, conséquence de la tentative du gouvernement saoudien de stabiliser les populations nomades, avait, au cours des années, amené à la désertification. La faible pluviométrie (60 mm par an) ruisselait sur un sol dépourvu d'humus et partait à la mer rouge. Des terrasses plates ont été créées sur les pentes pour retenir l'eau, puis des milliers d'arbres ont été plantés. Le démarrage a été difficile, avec des années sans aucune pluie. Les arbres survivent encore et on assiste à une transformation du désert en savane sèche, premier pas vers un verdissement plus important<sup>6</sup>.

L'approche de la restauration du climat par la restauration du cycle de l'eau a été posée en 2008 par un groupe d'hydrologues slovaques autour de Michal Kravčík avec le biologiste tchèque Jan Pokorný. Après les grandes inondations du Danube en 2010, ils avaient coordonné un programme national de restauration des bassins versants en Slovaquie en 2010-2011, avec la réalisation de milliers de retenues, souvent avec des troncs d'arbres en forêt, pour ralentir les écoulements et remplir les nappes phréatiques<sup>7</sup>. J'ai entendu parler pour la première fois de leur action avec l'intervention de Michal Kravčík pendant l'assemblée d'European Water Movement à « Florence 10+10 », en novembre 2012<sup>8</sup>. Leur démarche était expliquée dans *Water for the Recovery of the Climate, A New Water Paradigm*<sup>9</sup> qui mettait en avant le rôle central de la restauration du cycle de l'eau pour la restauration du climat. Il a été [traduit récemment en français](#), avec un chapitre supplémentaire écrit par Valérie Valette, réalisatrice de films, en particulier de la série « [Les fleurs du futur](#) » où Dobra Voda (la bonne eau) évoque l'expérience slovaque.

À travers la restauration du cycle de l'eau et le rôle central de l'arbre, c'est une toute autre vision du changement climatique et des solutions à y apporter qui émerge. Elle n'est pas contradictoire avec la lutte pour la baisse des émissions de gaz à effet de serre, elle est complémentaire et elle agit à un autre niveau, local. Les deux se complètent, car avec plus d'arbres et plus de végétation, plus de CO<sub>2</sub> sera capturé et ne contribuera plus à l'effet de serre. Elle commence à être appliquée, comme on l'a vu plus haut. Et peut-être, si elle se répand, pourrions-nous échapper aux terribles prévisions de réchauffement climatique de 4° à la fin du siècle.

Daniel Hofnung est coprésident de la Coordination Eau Île-de-France, président d'Attac Val-de-Marne

---

<sup>6</sup>Voir pour de nombreux exemples dans le monde « Hydrater la Terre » d'Ananda Fitzsimmons, éditions La Butineuse. Sur Al Bayda, multiples références et films sur internet.

<sup>7</sup>Voir [ici](#).

<sup>8</sup>Voir [le texte de son intervention « l'eau en Slovaquie » en note à la fin de l'article](#).

<sup>9</sup>« [Water for the Recovery of the Climate, A new Water Paradigm](#) », M. Kravčík, J. Pokorný, J. Kohutiar, M. Kováč, E. Tóth