Pour une politique environnementale rationnelle dans le contexte de l'après-covid-19

Rapport publié par

l'Association des Climato-Réalistes

8 mai 2020

contact@climato-realistes.fr climato-realistes.fr/ associationdesclimatorealistes

Le choc mondial qu'a été la pandémie de covid-19 va durablement affecter nos économies et notre mode de vie. Or, alors que le besoin est pressant de tracer de nouvelles perspectives, les blocages idéologiques ayant indirectement préparé la crise résistent encore aux coups de boutoir de la réalité. Avant même que le confinement ait pris fin, les promoteurs des fausses solutions du passé tentent déjà de faire croire que les événements leur auraient donné raison. C'est ainsi que des liens irréels sont tissés entre sortie de crise et transitions dite « écologiques », ou que le coronavirus n'aurait pas son origine dans de mauvaises conditions d'hygiène sur un marché chinois mais dans notre « mode de vie insoutenable » et notre coupable « destruction de la planète ».

Par beau temps, ces postures se transcriraient en dispositions législatives et réglementaires dont découleraient un appauvrissement collectif que l'on pourrait encore croire supportable. Dans les conditions présentes, nous n'avons hélas plus les moyens d'un tel aveuglement.

Le covid-19 a montré la nécessité pour notre société de se montrer réactive et inventive, de disposer d'un appareil industriel fiable et rapidement mobilisable, mais aussi d'une organisation sociale mieux articulée autour des sujets sociétaux fondamentaux : la santé, l'éducation, l'emploi, la production. Le cornavirus nous impose un retour au réel. Poursuivre les chimères que d'habiles orateurs tentent une fois encore de vendre à l'opinion publique aggraverait les effets de la crise, tout en menaçant notre pays d'un déclassement définif dans le concert des nations.

Rassemblant les contributions de spécialistes reconnus, le présent rapport est né d'une volonté commune de contribuer au débat qu'ouvre ce contexte nouveau. Il aborde des aspects économiques, scientifiques, politiques et industriels de ce que nous enseigne la crise de ces derniers mois. Il déplaira aux idéologues passéistes qui voient le salut dans le renoncement au progrès. Il offrira peut-être quelques pistes utiles aux vrais bâtisseurs du monde de demain.

Benoît Rittaud,

président de l'Association des Climato-Réalistes.

Sommaire

Le vert n'est pas la couleur de la croissance

Rémy PRUD'HOMME est économiste, diplômé de HEC, Harvard, et doctorat. Professeur des Universités en économie, en poste à Phnom-Penh, Lille et Paris XII. Directeur-adjoint de la Direction de l'Environnement de l'OCDE. Fréquent visiting Professsor au MIT. *Visiting research scholar* à la Banque Mondiale, et très fréquent consultant de la Banque (Chine, Inde, Afrique du Sud, Brésil, Chili, Pologne, Bolivie, etc.). Élu au conseil de direction de l'*International Institute of Public Finance*. Derniers ouvrages publiés: *L'Idéologie du réchauffement* (2015), *Le Mythe des énergies renouvelables* (2017), *Gouverner c'est mentir* (2019).

Cessons l'offensive contre notre industrie !

Loïk LE FLOCH-PRIGENT est ingénieur et dirigeant d'entreprise, ancien conseiller dans différents ministères. Parmi ses ouvrages récents, *La Bataille de l'industrie — La France va-t-elle la perdre ? Peut-elle la gagner ?* (Jacques Marie Laffont, 2016) et *Il ne faut pas se tromper : pour en finir avec les idées reçues sur l'énergie et l'industrie* (Elyrtel éditions, 2018).

La chimie après le coronavirus

Jean-Claude BERNIER est professeur émérite de l'université de Strasbourg, ancien directeur de l'école de chimie de Strasbourg, ex-directeur et créateur de l'ECPM, ancien directeur du département des sciences chimiques du CNRS de 1996 à 2004, ancien directeur scientifique de l'Institut Carnot MICA, chroniqueur à l'Actualité chimique et à mediachimie.org, expert auprès de plusieurs université et industries.

L'Union européenne, un avenir vert pour être mondialement distancé ?

Samuele FURFARI a été haut fonctionnaire à la Commission européenne pendant 36 ans dans le domaine de l'énergie, développant et promouvants diverses politiques énergétiques notamment sur le changement climatique. Il enseigne depuis 2004 la géopolitique de l'énergie à l'Université Libre de Bruxelles et il est professeur invité dans d'autres universités. Président de la Société Européenne des Ingénieurs et Industriels, il est égulièrement invité à des conférences en Europe. Parmi ses ouvrages, mentionnons *The changing world of energy and the geopolitical challenges* en deux volumes, *L'urgence d'électrifier l'Afrique* et *Energie 2019. Hystérie climatique et croissance des énergies fossiles*.

Le virus et le consensus

Christian GÉRONDEAU est ingénieur polytechnicien, ancien directeur de la Sécurité Civile, et travaille sur les questions environnementales deepuis plus de dix ans. Il a publié de nombreux ouvrages remarqués, dont plusieurs ont été traduits à l'étranger. Parmi eux, mentionnons *L'Air est pur à Paris mais personne ne le sait* (L'Artilleur, 2018) et *Le CO_2 est bon pour la planète* (L'Artilleur, 2019).

Confinement : moins de voitures, plus de pollution

Rémy PRUD'HOMME *(voir présentation supra)*

L'absence d'impact du confinement sur le CO2 atmosphérique

François GERVAIS est Professeur émérite à l'Université de Tours, *expert reviewer* des rapports AR5 (2015) et AR6 (*en cours*) du GIEC, ancien conseiller scientifique du Pôle de Compétitivité S2E2, Sciences et Systèmes de l'énergie électrique. Il est auteur de plus de 230 publications dans des revues internationales à comité de lecture. Parmi ses principaux ouvrages : *L'innocence du carbone* (Albin Michel, 2011), *L'urgence climatique est un leurre* (L'Artilleur, 2018), *Tiny CO_2 warming challenged by Earth greening* (Scolar's Press, 2014), qui lui ont valu une quarantaine d'invitations à des conférences en France et à l'étranger.

Site : www.univ-tours.fr/site-de-l-universite/m-francois-gervais--235229.kjsp

Le vert n'est pas la couleur de la croissance

Rémy PRUD'HOMME

(retour au sommaire)

Le covid-19 a engendré le confinement, qui engendre une diminution de la production, qui engendre une crise économique particulièrement grave. Les facteurs de production sont nombreux : le travail, le capital, la technologie, les services publics, etc. Un seul a été affecté par le confinement : le travail. Mais il l'a été très fortement : une bonne moitié des travailleurs ont cessé le travail. Du point de vue de la production, les dix millions de « chômeurs partiels » sont des chômeurs. C'est comme une grève générale qui serait massivement suivie. Des secteurs entiers de l'économie ont cessé de produire les biens et services qui sont leur raison d'être, diminuant d'autant le PIB de la France. L'ordre de grandeur de cette diminution est connu : 3 ou 4 points du PIB annuel par mois de confinement ; soit, pour l'équivalent de trois mois de confinement à plein régime, une baisse d'un plus de 10% du PIB en 2020. Trois observations.

Cette crise est une crise de l'offre, pas de la demande. Rien à voir avec les crises de 1929 ou de 2008, qui provenaient d'une insuffisance de la demande des ménages et des entreprises, insuffisance que la générosité budgétaire (déficit accru) et monétaire (baisse des taux) pouvait pallier, et pallia. Cette fois, il n'y a pas grand chose à attendre du remède keynésien : stimuler la demande ne résoudra pas une crise de l'offre.

Cette crise va nécessairement réduire le niveau de vie des Français. Pour l'essentiel, ce qui ne sera pas produit en 2020 ne sera pas consommé en 2020, ni après. Une partie des

chaussures non produites et non consommées au printemps 2020 le sera peut-être à l'automne, mais cela ne sera pas le cas des matchs de foot, et de la plupart des biens et services. La prétention affichée du gouvernement d'indemniser les producteurs touchés par le confinement (salariés et entrepreneurs) est sympathique, mais illusoire. Bercy peut distribuer des euros, mais sûrement pas des matchs de foot.

Cette réduction des niveaux de vie va aggraver les inégalités. Tour le monde sera frappé, mais certains le seront plus que d'autres. Les titulaires de revenus fixes (fonctionnaires, retraités) seront les moins mal lotis ; ils ne souffriront que de la hausse des prix. Beaucoup de commerçants, d'artisans, de petits entrepreneurs, vont faire faillite, changer de classe sociale. Les gilets jaunes et les immigrés, qui perdront leurs emplois précaires et mal payés avec des filets de sécurité troués, seront les plus touchés. Les Français tolèrent déjà mal les inégalités dans un contexte d'amélioration du niveau de vie. Comment réagiront-ils dans un contexte de dégradation du niveau de vie ?

Ce recul marqué de l'économie va offrir aux écologistes tout ce qu'ils demandent depuis des années : un monde avec une production réduite, une consommation sobre, des transports limités, des échanges internationaux interdits, une énergie nucléaire en recul. Tous les rapports du GIEC et toutes les COP du monde avaient échoué à empêcher que les rejets de CO_2 continuent d'augmenter ou au mieux commencent à stagner. Cette année, ils vont, grâce au virus, sensiblement diminuer, en particulier en France et en Europe, dans les pays les plus durement touchés par la décroissance.

'Good news. We could be a zero carbon business by next week'

Le dessin ci-dessus illustre bien comment l'écologisme et la crise se soutiennent mutuellement. Vous pouvez remplacer British Airways par Air France ou par Lufthansa. Pas de vols, pas de rejets de CO_2. C'est à court terme la disparition de ces compagnies. Le gouvernement veut empêcher cette issue, et se propose de prêter/donner sept milliards d'euros à Air France. Immédiatement, les écologistes réagissent : un prêt à Air France, si et seulement si, la compagnie s'engage à ne plus rejeter de gaz à effet de serre. Voilà qui est cohérent pour ceux qui ont toujours affiché leur hostilité au transport aérien, mais qui ne réjouira guère les 40 000 salariés d'Air France.

D'une façon générale, il faut bien voir que, même après la fin du confinement, l'économie française aura du mal à rebondir. Les pentes sont toujours plus difficiles à monter qu'à descendre. Certes, les centaines de milliards dépensés par l'Etat auront assez largement sauvegardé l'appareil de production : le capital humain, les structures organisationnelles, les réseaux, les usines, magasins, bureaux, etc. de 2021 seront (presque) ceux de 2019. Mais cet appareil de production fonctionnera dans un contexte détérioré : lieux de travail à réaménager, mobilité réduite et/ou plus coûteuse, baisses de coûts dues au commerce international fortement diminuées, endettement accru, capacités de financement amoindries, retard pris sur les concurrents étrangers moins atteints que la France (le reste du monde, moins l'Italie et l'Espagne), etc. Cela signifie pour nos entreprises remonter la pente en courant avec un sac à dos plein de sable.

Tâche difficile. Tâche impossible si on ajoute au sac les lourds pavés des contraintes environnementales, à l'idéologie essentiellement négative : contre l'agriculture dite intensive ; contre l'industrie chimique, métallurgique, pharmaceutique, automobile ; contre l'urbanisation et le bétonnage ; contre la mobilité ; contre l'électricité nucléaire, thermique, hydraulique ; contre le commerce international ; contre le capital. Tous ces secteurs sont frappés par la multiplication des interdictions, des règlements, des autorisations, des obligations qui paralysent le production et en augmentent les coûts.

Les politiques de « transition énergétique » promeuvent les éoliennes, les voitures électriques, l'agriculture biologique, et le vélo. Tous ces produits sont marginaux, coûteux et subventionnés. Les éoliennes, qui saccagent les paysages, tuent les chauve-souris par milliers et bétonnent les sols pour l'éternité, assurent 5% de notre électricité, et 2% de notre énergie, et le font d'une façon intermittente, lorsque le vent veut bien souffler. Les voitures électriques comptent pour 0,6% du parc. L'agriculture biologique est le fait de 10% des agriculteurs, ce qui représente, par définition, une part moindre de la production agricole. Quant au vélo, en passagers×km, il représente 0,4% de la mobilité en France[1]. Tous ces produits sont plus coûteux que les produits qu'ils prétendent remplacer, et ils sont principalement consommés par les plus riches des Français. Enfin, ils n'existent que grâce à des subventions publiques considérables. Le vélo n'est pas subventionné financièrement, mais les pistes cyclables consomment souvent (par passager×km) une part disproportionnée de la voirie urbaine.

Par beau temps, nous avons pu céder à ces rêveries, imposer des contraintes excessives aux secteurs productifs, et consentir des subventions injustifiées. Cela nous a un peu appauvri, tout en réjouissant une frange aisée de la population. Mais dans la zone de tempête qui nous attend, c'est un luxe que nous ne pouvons plus nous permettre, ni économiquement ni socialement. Aujourd'hui, la priorité est sanitaire : freiner le développement du virus, et la contagion. Demain elle sera économique et sociale : favoriser le développement de nos entreprises, ainsi que la croissance.

(retour au sommaire)

[1] Les chiffres mis en avant par les écologistes, et repris par les pouvoirs publics, sont dix fois plus élevés, en raison de deux différences dans la manière de compter. Ils ne considèrent que la mobilité de proximité, ignorant les déplacements inter-urbains qui représentent à peu près 60% de la mobilité totale. Ils concernent le seul pourcentage des déplacements, ignorant que leur longueur est bien plus courte pour le vélo.

Cessons l'offensive contre notre industrie !

Loïk Le Floch-Prigent

(retour au sommaire)

Depuis maintenant des années, les organisations issues de l'écologisme politique sont à l'offensive contre l'industrie en général et l'industrie française en particulier, se réjouissant à chaque fois qu'une part importante de notre patrimoine industriel connaît des difficultés. La crise du coronavirus, avec la fermeture de la majorité de nos centres industriels et la création de 8 millions de fonctionnaires temporaires payés par la création monétaire (chômage partiel) aurait dû laisser aux industriels un peu de répit pour qu'ils s'occupent en priorité de la remise en fonctionnement de l'appareil industriel. Hélas, encore une fois, c'est à nos centres de production que l'on s'en prend et dont on veut conditionner la survie à la satisfaction de slogans sans légitimité.

Si l'industrie automobile a, la première, décidé la fermeture, c'est que depuis des mois elle affrontait le mur des règles environnementales qui exigent d'elle qu'elle importe en masse des batteries électriques en Asie correspondant à 40% du coût des voitures. La précipitation de l'application des règles sur une industrie non préparée avait déjà fragilisé le secteur. Le coronavirus et la disparition consécutive de la circulation a fait chuter les ventes, tandis que les « clients » français ne sont pas tous attirés par le véhicule électrique. Le redressement et la réouverture de cette industrie impacte environ entre 5 et 10% de l'industrie nationale : laissons-là se relever.

De même, un de points forts de compétitivité était l'industrie électrique, fondée sur une fourniture abondante et bon marché à partir des centrales nucléaires. La fermeture de Fessenheim, l'annonce de la fermeture de quatorze autres réacteurs, ainsi que les délais demandés pour prendre des décisions sur le nouveau parc nucléaire, sont en train de mettre en péril l'industrie électrique et nucléaire. Continuer à pousser l'installation de fermes éoliennes dont la population ne veut pas, qui provient d'importations et qui massacre les paysages terrestres et littoraux, tandis que les usines et ateliers du nucléaire et de leurs sous-traitants sont mis en attente est contraire aux intérêts du pays. Nous payons à ne rien faire des gens qui ne demandent qu'à travailler, et nous perdons des savoir-faire et des compétences qui étaient en train de se reformer après les difficultés causées par l'arrêt des programmes précédents. Pour l'industrie française il faut renoncer à fermer Fessenheim, stopper d'urgence le programme d'éoliennes en mer et sa nouvelle rallonge budgétaire de 2 milliards parfaitement anti-économique. L'industrie paie, le contribuable paie, tandis que pour atteindre la puissance installée de Fessenheim il faudrait 3000 éoliennes — avec leur centrale à gaz d'appoint, bien sûr, puisque le vent ne souffle suffisamment qu'à 25% du temps. Tout cela est absurde. Un pays riche aurait pu se le permettre, mais nous sommes désormais pauvres et endettés. Notre déficit est énorme, et nous connaissons une croissance négative qui mettra cinq ans à se redresser. Dans ces conditions, il faut se débarrasser d'urgence de tout ce qui nous tire vers le bas.

Nous avons pu mesurer les ravages de l'absence de souveraineté sanitaire. La pénurie a fait de notre pays la risée de l'Europe. On peut bien montrer du doigt le manque de patriotisme de certains patrons, mais on peut aussi remarquer que, pour l'industrie pharmaceutique, la disparition de la fabrication des principes actifs est directement liée aux normes européennes sur l'industrie chimique demandées à grands cris par l'écologie politique. Le programme REACH a décimé la chimie et la pharmacie nationales. Revenir investir dans notre pays va demander, au contraire de ce qui est préconisé par certains : une révision de nos normes et procédures. Si les contraintes environnementales sont les mêmes partout, nous serons compétitifs. En revanche, si nous ne parvenons pas à

convaincre Indiens et Chinois de nous suivre, il faudra dire adieu définitivement à notre souveraineté sanitaire, ce qui fragilisera les Français à chaque nouvelle pandémie.

Si l'on considère que la priorité est la santé de nos populations et qu'elle justifie la mise à mal de notre économie et de notre industrie, il va falloir en tirer les conséquences sur les errements antérieurs environnementaux qui ont obligé une grande partie de notre appareil industriel à se délocaliser. Cet examen est un préalable à toute décision demandée par l'écologie politique de surseoir aux aides gouvernementales pour des raisons idéologiques. Nous avons déjà abandonné la production de pétrole et de gaz. Si le respect de la nature passe désormais aussi par la disparition d'une partie de l'agriculture, de l'industrie alimentaire, de l'industrie chimique et de la production d'électricité, que nous restera-t-il pour permettre à nos enfants et petits enfants de rester travailler dans notre pays ? Dans les prochains mois, l'industrie du tourisme dont nous nous glorifions sera mise à mal, ainsi que celle des festivals. Et certains territoires ont été dévastés par les éoliennes…

Arrêtons le massacre de l'industrie française. Il est encore temps. Ne cédons pas à l'offensive des décroissancistes alors que nous sommes déjà fort mal en point. Pour notre avenir, ayons la sagesse de laisser l'industrie retourner au travail dans la sérénité.

(retour au sommaire)

La chimie après le coronavirus

Jean-Claude BERNIER

(retour au sommaire)

L'industrie chimique

Pour la chimie européenne, l'année 2019 a été une année contrastée, avec une régression moyenne de -1,1% pour l'Union européenne. La France a plutôt fait exception avec une croissance de + 0,7%, portée par un dynamisme à l'export où l'UE représentait 60% de ses exportations et les performances de deux secteurs : les savons parfums et produits d'entretien (+4,6%), et la chimie fine pharmaceutique (+5,7%).

Hélas, l'année 2020 s'annonce bien plus difficile avec l'écroulement de l'activité industrielle durant les mois de confinement. Pour la chimie, une industrie qui marche « à feux continus », l'hypothèse d'un rebond plus rapide au déconfinement se justifie par le fait que les sites chimiques, dès la mi-avril, fonctionnaient à 75% de leur capacité. La production pharmaceutique, le taux de présence est même proche de 80%, ce qui s'explique par la demande de soins accrue par la pandémie, mais aussi par une organisation des postes de travail d'un bon niveau de protection et en accord avec les organisations syndicales. Employant plus de 220 000 personnes, elle a été la deuxième industrie exportatrice derrière l'aéronautique, malgré les contraintes environnementales qui lui sont imposées et qui l'ont conduit à économiser plus de 40% d'énergie et de réduire dans la même proportion ses émissions (au prix d'importants investissements).

Les contraintes environnementales et l'évolution de la PPE en France ont malheureusement incité les grands groupes de la chimie européenne à délocaliser leurs productions, dans les pays asiatiques notamment, où ces contraintes et normes sont bien moindres. L'exemple de la chimie est à cet égard instructif : en 2019, la Chine représentait 40% de la production mondiale. Les plate-formes chimiques de « Shanghai Chemical Industry Park » qui s'étendent sur plus de 10 km regroupent majoritairement les firmes européennes que sont BP, BASF, Bayer, Dupont, Air Liquide… les entreprises nationales Sinochem et Chemchina viennent de fusionner sous l'impulsion de l'État chinois en créant un géant mondial de la chimie pesant plus de 120 milliards de dollars. Bientôt, la firme allemande BASF va implanter à Zhanjiang dans la province de Guangelong un site de production plus important que ses sites de Ludwigshafen et d'Anvers en Europe.

La chimie pharmaceutique

La pandémie a jeté une lumière crue sur cette stratégie dangereuse de délocalisation qui a entraîné la pénurie de médicaments, notamment en France. Ce risque avait pourtant été signalé dès 2018 par un rapport de l'académie de Pharmacie. En effet, entre 2008 et 2018 le nombre de signalements de ruptures d'approvisionnements de médicaments était passé de 44 à 870, soit une hausse d'un facteur vingt, avec les risques que l'on pouvait déjà imaginer sur la santé publique.

Les raisons de cette évolution sont multiples. La première tient à la décomposition et la délocalisation de la chaîne de fabrication des médicaments. Les principes actifs, c'est-à-dire la chimie de synthèse des molécules actives, est passée à 80 % aux mains de pays tels que la Chine et l'Inde (contre 20% en 1990), où la main d'œuvre et les normes environnementales sont moins contraignantes, permettant davantage de profits. La seconde tient à l'étape suivante dans la mise en forme du médicament : dosages et excipients sont souvent faits en Amérique du Nord. Enfin, la présentation en gélules et en boîtes est réalisée en Europe. La maîtrise de cette chaîne est complexe, le moindre incident

peut bloquer un approvisionnement pendant plusieurs mois. Une dernière cause de risque, plutôt nationale, est le faible prix des médicaments en France, imposé par les organismes sociaux, avec des valeurs de 20 % à 50 % inférieures aux prix moyens européens. Cela conduit les grossistes importateurs à servir prioritairement l'Allemagne, par exemple. La France passe en dernier.

Le manque d'anticipation et le manque de producteurs français se sont aussi révélés tragiquement par le défaut de médicaments stratégiques lors de la pandémie. Le manque d'antibiotiques tels que l'azithromycine, le défaut d'anesthésiques à base de curare essentiels pour les patients atteints du covid-19 et leur intubation, la tension sur l'Augmentin (Amoxilline), un antibiotique courant dont il n'y a plus que trois fournisseurs au monde. Sans parler de la polémique sur l'hydroxychloroquine, dont l'une des molécules de base (la Novoquine) risque de manquer, le seul fabricant français, Famar, étant actuellement en redressement judiciaire.

Alors quelle solution ? Sanofi, encore riche d'une tradition de chimie issue de Rhône Poulenc, vient d'annoncer le regroupement en une entité de ses six usines européennes de fabrication, dont deux en France (en Seine Maritime et dans le Puy de Dôme) dédiées à la fabrication et à la commercialisation de principes actifs pharmaceutiques. Ce sont donc plus de 200 produits actifs, dont 50% pour des clients extérieurs, qui s'ajoutent à plusieurs dizaines synthétisés par des PME qui rapatrient leurs productions pour des raisons de qualité et de transparence des procédés. Les projections de croissance sont de 4 à 5%, et devraient encore s'améliorer dans le contexte actuel de pénurie de médicaments stratégiques en France et en Europe pour l'après-pandémie.

Il est vrai aussi que la stratégie de recherche et de développement de la chimie pharmaceutique doit être mieux ciblée. Séduite par les biotechnologies et les molécules et médicaments en oncologie contre le cancer, dont les traitements peuvent atteindre des coûts astronomiques, elle a négligé la chimie et la virologie pour la recherche du maximum de profits avec les produits les plus rentables. Prenons le cas des anti-viraux : ni

la recherche publique (CNRS, INSERM, universités) ni la recherche privée ne se sont engagées sur cette voie difficile. Si l'on parle actuellement de plusieurs molécules comme le Remdesivir, la Lopinavir, le Ritonavir ou encore le Favipiravir comme traitements possibles des pneumopathies sévères, aucune de ces molécules n'a été élaborée en France ou en Europe. La mode des biopharmaceutiques a oublié que, chaque année, 60 à 70% des nouveaux médicaments validés par la FDA sur le plan mondial sont en fait des médicaments basés sur de petites molécules d'origine chimique. C'est aussi les mêmes substances qui représentent 80% de la liste des médicaments essentiels établie par l'OMS. Il est donc urgent en France et en Europe de revenir à un soutien marqué à la chimie médicinale dans les programmes liés à l'innovation thérapeutique.

Les masques

Les masques sanitaires sont un autre volet d'une politique incohérente de prévision et de maîtrise de la santé publique. Après une pénurie généralisée pour les personnels de santé, l'objectif est (début mai 2020) d'augmenter progressivement la production nationale pour atteindre en octobre les 40 millions de masques par semaine, à l'aide des quatre usines de production en métropole. C'est là à nouveau la chimie, et notamment la chimie des matériaux, qui est sollicitée. Pour assurer son indépendance nationale, la France doit assurer son approvisionnement en matières premières. En particulier, celles qui permettent d'obtenir la composition des 3 couches du masque standard SMS (Spunbond-Meltblown-Spunbond) de tissus non tissés. Or il n'existe qu'une seule unité de production de textile non tissé par extrusion-soufflage (Meltblown). Il s'agit d'une filiale américaine, Fiberweb, située dans le Haut-Rhin, qui annonce investir dans une nouvelle ligne pour tripler sa production. Toutefois, cela ne couvrira sans doute pas les besoins des producteurs nationaux de masques.

Deux techniques de production des non tissés sont possibles :

• L'extrusion soufflage, ou *meltblown*, qui consiste à extruder rapidement un polymère fondu et à le souffler sous forme de fibres un peu comme on couvre nos greniers de laine

de verre en soufflant les fibres pour l'isolation thermique. Cette technique utilise des thermoplastiques comme le polypropylène (3) ou le polyester.

• L'*electrospinning*, ou électrofilage, qui permet l'obtention de micro et même nanofibres par extrusion fine assistée par électrostatique, également à partir de polymères fondus ou en suspension dans un solvant.

Ces techniques sont matures et connues dans l'ingénierie des polymères. La seconde permet l'élaboration de membranes non-tissées. La maîtrise de la structure des fibres, le contrôle de l'organisation des nanofibres dans la micro structuration du matériau, la composition chimique à l'échelle de quelques dizaines de microns permet aussi les applications pour la santé.

On peut aussi jouer sur les mélanges de polymères hydrophobes ou hydrophiles ; polypropylène, polyimide, sur les électrostatiques ; polyester, acrylique. Les combinaisons et la taille des microfibres ou nanofibres piègent par liaisons de Van der Waals ou par électrostatiques les gouttes des aérosols ou et les bactéries ou virus.

Espérons, bien que ce soit un peu tard, que de nouveaux candidats plasturgistes se déclarent intéressés par ces nouvelles activités. Le ministère de l'économie est prêt à subventionner à hauteur de 30% les investissements, encore faudra-t-il assurer l'émergence d'un marché pérenne.

Les autres secteurs stratégiques

Il n'y a pas que la santé qui souffre de pénurie par manque de chimie. La guerre quasi-idéologique que se livrent le Japon et la Corée du Sud pourrait avoir des répercussions en Europe. Le Japon a lancé un embargo pour la Corée sur les résines photosensibles, les films minces de polyamide et… l'acide fluorhydrique. Ces composés représentent entre 60 et 80% des importations de deux géants de l'électronique, Samsung et LG. Cela handicape fortement le gravage des micro-circuits intégrés (résines de photogravure), le nettoyage des circuits silicium (HF) et la fabrication des oled pour téléviseurs plans et smartphones

(polyimides). C'est l'électronique grand public mondiale qui risque de tousser si d'autres approvisionnements ne sont pas trouvés. Or ni l'Europe ni la France ne sont capables à court terme d'y remédier. La chimie de base (fluor) et la chimie de spécialité (résines et polyimides) n'y sont pas développées, en raison d'un marché intérieur insuffisant et des normes réglementaires qui rendent difficile toute implantation.

Cela impacte également la transition écologique, actuellement très médiatisée, dont les objectifs sont menacés faute de chimie des matériaux. On oublie que l'objectif zéro carbone en 2030 ou 2050 sera très gourmand en matériaux de haute technologie. Pour les milliards de cellules photovoltaïques, on n'est pas inquiet pour le silicium abondant, mais plutôt pour le cuivre, le tungstène et l'argent. Les millions d'éoliennes et de véhicules électriques vont consommer des millions de tonnes d'aimants riches en néodyme et dysprosium (l'éolienne de General Electric de 12 MW annoncée pour 2021 comporte une tonne d'aimant au néodyme - aimant NdFeB). Les véhicules électriques seront aussi bourrés d'aimants et les batteries exigeront des millions de tonnes de Cu, Co, Ni et Li. L'Agence internationale de l'énergie estime qu'il faudra multiplier par 10 la production, la transformation et le recyclage de ces matières premières, avec toujours l'épée de Damoclès d'un éventuel quota chinois. Alors qu'il y a trente ans la France avec Rhône Poulenc était le leader de la séparation des terres rares et qui a dû pour s'agrandir migrer une nouvelle usine en Chine !

Militons pour l'implantation en France de la « Megafactory », l'Airbus des batteries et du complexe des aimants à base de terres rares. Nous avons chez nous les meilleurs spécialistes mondiaux en électrochimie et magnétisme, et le leader mondial de la séparation des terres rares. Ré-industrialisons l'hexagone, implantons de nouvelles usines chimiques propres, nous créerons de la valeur ajoutée nationale et de l'emploi.

Un changement de paradigme ?

Prendrons-nous en compte les leçons de cette crise que subit la France comme d'autres pays ? Des questions ont subitement été mises en lumière : pourquoi la production industrielle est tombée aussi bas ? Pourquoi notre industrie pharmaceutique, majeure il y a 20 ans, n'est-elle plus que moyenne ? Pourquoi la recherche française, autrefois au 4e ou 5e rang mondial, a-t-elle tant régressé ? Les réponses à ces questions sont difficiles, et les causes sont multiples.

Arrêtons le gaspillage

On a dépensé des milliards de dollars par le monde et d'euros en Europe pour l'étude et la modélisation du climat qui, jusqu'ici, n'ont guère fait avancer la compréhension de la variation climatique. On dépense des milliards d'euro en France (16 chaque année) pour le soutien des énergies renouvelables (éolien et photovoltaïque), qui n'auront aucun impact sur les émissions de CO_2 puisqu'elles sont censées remplacer le nucléaire qui n'en n'émet pas. On dépense des milliards pour les biotechnologies et l'exploitation de la biomasse alors que l'on sait qu'avec un baril de pétrole à 20 dollars, les biocarburants même de seconde ou de troisième génération ne seront jamais rentables.

Des investissements ciblés

Pour réindustrialiser la France, notamment en chimie et en pharmacochimie, il faut réinvestir en recherche développement. Il faut que les PME du secteur soient encouragées et aidées pour relocaliser leurs productions en France ou en Europe. La BPI peut intervenir, et il conviendrait aussi que les médicaments ainsi produits bénéficient d'un prix facial qui leur accorde leur indispensable rentabilité. Plutôt que de lancer des slogans démagogiques du type « zéro plastique en 2022 », investissons massivement dans les unités de tri et de recyclage, plutôt qu'être désarmé devant le refus de la Chine et de l'Indonésie de traiter nos déchets.

Faisons également une pause sur les véhicules électriques. Avec l'essence à 1,20 € le litre, la baisse de niveau de vie des millions de personnes au chômage partiel et la quasi-ruine de nos constructeurs automobiles, il convient d'assurer avant tout notre autonomie pour ce qui est des matières stratégiques : Cu, Co, W et terres rares, quitte à ouvrir de nouvelles ressources minières nationales.

Stopper l'inflation réglementaire

On a vu l'excès d'administration des ARS, riches de centaines de fonctionnaires dont la lourdeur n'a pas permis l'anticipation et la réponse rapide à la crise sanitaire. On connaît les compétences des DREAL en matière d'industrie, d'anti-pollution et d'environnement. Elles sont malheureusement entravées par une montagne de réglementations qui freine le développement industriel. Il est plus facile maintenant d'implanter un champ d'éoliennes sans recours administratif qu'implanter une usine ou obtenir une autorisation d'exploiter un nouveau procédé chimique. D'où le recul des industriels devant un dossier de 80 kg en 3 ans et même pas sûr de déboucher sur une autorisation, qui ne peut finalement que conduire à la fuite vers un pays plus accueillant pour leurs activités.

Un changement social radical

Dans beaucoup de secteurs, la France a oublié son industrie. Les Français doivent réapprendre à aimer leurs usines, qui sont à la fois un élément territorial et une richesse stratégique. Une enquête d'opinion des années 2000 sur l'image de l'industrie chimique en Allemagne et en France avait montré que à peine un tiers des Français en avaient une image favorable, contre les deux tiers outre-Rhin. Arrêtons de croire que les services et le tourisme apporteront toutes les richesses nécessaires à une France transformée en réserve indienne. C'est la production d'automobiles, d'avions, de produits sophistiqués, de chimie, de médicaments, qui apporteront une balance commerciale bénéficiaire qui à son tour permettra des investissements dans l'environnement, la santé, les transports.

Un virologue réputé l'avait dit récemment : « ce qui risque de tuer les gens, ce n'est pas le réchauffement climatique. C'est le dernier virus venant de Chine ou d'ailleurs, et auquel on n'est pas préparé ».

(retour au sommaire)

L'Union européenne, un avenir vert pour être mondialement distancé ?

Samuel FURFARI

(retour au sommaire)

Grâce à l'énergie, l'UE était pourtant bien partie

L'article 4 du Traité de Lisbonne accorde à l'Union une compétence partagée avec les États membres, notamment, en matière d'environnement et d'énergie. La question qui nous préoccupe est donc également de la compétence de l'UE. Cela est logique puisque les problèmes de pollution ne sont pas limités par des frontières humaines et que la mise en œuvre d'un marché intérieur, comme le prévoit le même article, requiert une certaine harmonisation des règles de protection de l'environnement. Si la question environnementale date des années 1970, celle énergétique remonte à la création même de l'UE. Observant l'échec du Traité de Versailles qui avait pénalisé notamment l'Allemagne en limitant sa consommation de charbon (la principale énergie en 1919), Robert Schuman avait proposé le 9 mai 1950 de faire l'inverse : plutôt que de « punir » par l'usage de l'énergie, il eut l'idée géniale de collaborer entre les états européens pour accroître la consommation de charbon, et aussi lier toujours plus les États membres pour que toute guerre devienne impossible.

Plus tard, en juin 1955, les ministres des affaires étrangères réunis à Messine adoptaient une résolution qui allait aboutir à la création du Traité de Rome et de la création du « marché commun », mais en même temps ils affirmaient qu'il ne pouvait y avoir d'avenir

pour la Communauté européenne sans « mise à disposition d'énergie abondante et bon marché ».

Cette conviction donna naissance au traité Euratom, signé également à Rome le même jour que celui du marché commun. Ce traité de la Communauté européenne de l'énergie atomique a permis à l'UE de disposer de l'énergie électrique abondante et bon marché qui lui était tant nécessaire. En deux décennies, la filière du nucléaire civil était conçue et déployée. Lors des crises pétrolières des années 1970, la réaction des pays européens et des États-Unis, à travers la création de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), a apporté une riposte appropriée aux pays de l'OPEP. Mais Euratom y a aussi contribué : avant les crises pétrolières, le pétrole était si bon marché et avait si peu d'impact géopolitique qu'on en brûlait afin de générer de l'électricité. L'UE a su apporter des solutions cruciales à des moments de crises, en misant sur les progrès de la science et en développant — sur le modèle américain en matière de technologie et de régulation — une industrie nucléaire exemplaire.

Cette introduction sur le nucléaire est nécessaire pour mesurer, lorsque nous y reviendrons plus bas, le changement que nous impose aujourd'hui l'UE en matière de politique nucléaire.

Le tournant

Progressivement, à partir de 1990, alors que l'énergie est au fondement du développement et du bien-être, l'écologie s'est infiltrée dans tous les rouages de l'UE et est parvenue depuis 2010 à renverser le rôle de l'énergie. Celle-ci n'est plus un facteur de progrès, mais la cause de la pollution d'abord, du changement climatique ensuite et pour finir de la destruction de la Planète.

Robert Schuman avait plaidé pour plus d'énergie, y compris pour développer l'Afrique, mais aujourd'hui le principal message de l'UE est de limiter la consommation au point que l'Afrique ne devrait pas copier l'erreur que nous avons faite en utilisant des énergies

fossiles et n'utiliser que des énergies renouvelables. Comment en est-on arrivé à un tel changement de cap ?

Après la chute du communisme, l'UE avait besoin de se trouver une nouvelle raison d'être, « une nouvelle métaphore », pour reprendre l'expression du rapport « Les religions face à la science et la technologie, églises et éthiques après Prométhée » remis au président de la Commission européenne de l'époque, Jacques Delors, en novembre 1991. Ce rapport concluait « *qu'il est nécessaire d'inventer une nouvelle métaphore qui fasse pénétrer l'Europe dans le XXIe siècle dans la mutation culturelle, c'est-à-dire le réenchantement* ». Au-delà et au-dessus du marché commun, les dirigeants de l'UE ont choisi de faire du « développement durable » cette nouvelle métaphore, une des principales justifications de l'UE. Elle ne veut pas que cette conviction soit uniquement la sienne : elle œuvre pour que le reste du monde l'adopte, notamment sur base de l'article 4(4) du Traité.

Avant la crise du covid-19, la principale politique de l'UE consistait donc à développer une économie verte. Ursula von der Leyen n'a fait que renforcer la politique suivie depuis des années par l'UE, et notamment par son prédécesseur Jean-Claude Junker. Dans une communication du 28 novembre 2018 intitulée « une planète propre pour tous » on peut lire : « *Le but de cette stratégie à long terme est de confirmer l'engagement de l'Europe à mener l'action mondiale pour le climat et de présenter une vision permettant de parvenir à un niveau zéro d'émission nette de gaz à effet de serre d'ici 2050 à l'issue d'une transition qui soit socialement juste et économiquement viable* ».

Personne ne met en cause la nécessité de protéger l'environnement, n'en déplaise au simplisme de certains qui pensent qu'oser ne pas suivre le plan vert proposé signifie ne pas vouloir de développement durable. Des progrès énormes en matière d'amélioration de l'air (voir par exemple, de Christian Gérondeau, *L'Air est pur à Paris mais personne ne le sait*, L'Artilleur, 2018) de l'eau et en général de l'environnement ont été réalisés grâce, entre autres, à la politique de l'UE. Mais la politique annoncée par le plan vert va bien au-delà de la protection de l'environnement. On y perçoit la volonté — en tout cas chez certains —

de remettre radicalement en cause les conditions qui ont conduit les États membres de l'UE à un niveau de bien-être inégalé dans l'histoire.

Le plan vert

Le plan vert, connu dans le jargon bruxellois comme le « Green Deal », est une feuille de route qui ambitionne de faire de l'Europe « le premier continent neutre pour le climat ». Elle espère entraîner dans son combat tous les pays et pas seulement les 26, ce qui est selon la Commission européenne une « chance à saisir dans tous les domaines d'action et en garantissant une transition juste et inclusive pour tous. » Sans aucune nuance, la Commission européenne affirme que ''*L'UE sera climatiquement neutre en 2050. Pour y parvenir, nous avons proposé une législation européenne sur le climat qui traduira cet engagement politique en une obligation juridique et suscitera de nouveaux investissements. Tous les secteurs de notre économie devront passer à l'action: investir dans des technologies respectueuses de l'environnement ; soutenir l'innovation dans l'industrie ; déployer des moyens de transport privé et public plus propres, plus abordables et plus sains ; décarboner le secteur de l'énergie ; améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments ; travailler avec des partenaires internationaux pour améliorer les normes environnementales mondiales* ».

Le co-législateur, Parlement européen et Conseil de l'UE, s'est empressé d'entériner cette proposition de la Commission européenne, ce qui ne fut pas une surprise puisque c'est pour cela qu'elle avait été nommée précisément par ces mêmes co-législateurs. Le 12 décembre 2019, « *le Conseil européen fait sien l'objectif consistant à parvenir d'ici 2050 à une UE neutre pour le climat, conformément aux objectifs de l'accord de Paris.* » Le parlement européen adopte le 15 janvier 2020 une résolution en 120 points qui vise la neutralité carbone d'ici 2050. Ils auraient d'ailleurs pu appeler cette résolution « transition juste », puisque cette expression s'y retrouve 15 fois et qu'on perçoit clairement d'autres objectifs sociétaux (« *considère le pacte vert comme un catalyseur pour une transition sociétale inclusive et non discriminatoire* »). Qui peut s'opposer à quelque chose de juste ? On peut observer que, d'après cette résolution, il n'y aura pas de justice sans financement. On retrouve d'ailleurs 49 fois le mot « financement » et ses dérivés. Or les critères de Maastricht ne permettaient

pas aux États membres de dépenser de manière inconsidérée l'argent qu'ils n'avaient pas. On perçoit que cette résolution était la prémisse qui devait permettre d'amplifier les politiques keynésiennes en vue de relancer une économie européenne atone par les dépenses publiques, c'est-à-dire *in fine* par la levée de nouvelles taxes, qu'elles soient appelées « carbone » ou autrement. Pour preuve, cette résolution « se félicite de la proposition prévue d'une révision de la directive sur la taxation de l'énergie ». C'était avant la crise du covid-19.

La Commission européenne proposait un plan sur dix ans visant à accélérer la transition climatique de l'Europe, plan financé à hauteur de mille milliards, tout en reconnaissant que c'est insuffisant. Mille milliards, c'est un million de millions. 1 000 000 000 000 euros !

Vers zéro carbone

On observera que, pour la Commission européenne, il est question de « neutralité carbone » c'est-à-dire de zéro émission nette de CO_2, et non pas de zéro émission. Elle semble admettre qu'il restera une place tolérée pour le gaz naturel, tandis que le pétrole et le charbon seront définitivement bannis du territoire de l'UE. Il faudra donc absorber les émissions de CO_2 qui seront émises par l'énergie tolérée, le gaz naturel. Or de l'aveu même du Parlement européen aucun puits de carbone artificiel n'est en mesure d'éliminer à ce jour le carbone de l'atmosphère à l'échelle nécessaire… Même si on ne le dit pas ouvertement, puisqu'on ne pourra pas capter le carbone, il s'agit donc d'arriver en pratique à presque 100% d'énergies renouvelables. On observera d'ailleurs que chaque fois qu'il est question de gaz naturel, les rédacteurs s'empressent d'ajouter que ce gaz sera de plus en plus du gaz bio.

Le dernier rapport annuel ONU-UNEP, intitulé *Global trends in renewable energy investment*, rapporte que, entre 2010 et 2018, 2 600 milliards de dollars ont été dépensés dans le monde pour promouvoir la production d'énergie renouvelable, dont 700 milliards de dollars uniquement par l'UE. On peut estimer que, depuis 2000, c'est bien plus que mille milliards d'euros qui ont été dépensés dans l'UE. Certes, ce montant concerne l'ensemble des

renouvelables, mais ce rapport UNEP montre bien que 93% des dépenses concerne l'éolien et le solaire.

Pour la France, Jean-Pierre Riou a bien résumé la situation : « *Pour tenter de relancer notre économie après la mise au chômage partiel de plus de 9 millions de salariés, Bruno Lemaire vient d'annoncer un plan de soutien de 110 milliards d'euros. Pour comparaison, cette somme, jugée colossale pour notre budget, n'atteint même pas celle des 121 milliards que nos enfants devront finir de payer jusqu'en 2046 pour le seul soutien des contrats d'énergies renouvelables électriques passés avant 2018. La Cour des Comptes, qui donne ce chiffre, considère que les conséquences financières de cette politique ont été mal évaluées.* »

Est-ce que tout cela a donné des résultats ? Oui, mais modestes. Ainsi, les énergies éoliennes et solaires ne représentent que 3,1 % de la demande mondiale en énergie primaire. Dans l'UE elles sont 2,5 % de la demande en énergie primaire, cela reste dérisoire. Si avec mille milliards d'euros on n'est arrivé qu'à 2,5%, il faudra de nombreux autres milliers de milliards pour atteindre 100%. Le Parlement européen a raison de dire dans le point 22 de sa résolution que les montants évoqués ne seront pas suffisants pour « éliminer progressivement les combustibles fossiles ».

Il faudra donc taxer bien plus que ce qui est annoncé. D'autant plus que si on supprime les énergies fossiles, on supprimera aussi les milliards que rapportent les accises sur les produits pétroliers. Vont-ils inventer une taxe équivalente sur les énergies renouvelables ? C'est possible, car pour certains *il ne faut tout simplement plus consommer d'énergie*, au motif que même les renouvelables permettent de poursuivre la société de marché et que c'est celle-ci qu'il conviendrait de supprimer.

Le chamboulement du covid-19

À cause de la crise du covid-19, tous les pays de l'UE vont devoir faire face à un déficit budgétaire énorme, qui ne pourra être financé, même si l'on parle de « dette éternelle », sans une gestion bien plus rigoureuse que celle des États membres avant la pandémie. Nous ne devrions plus permettre de faire des arbitrages sans aucune justification

économique ou environnementale. On assiste pourtant à une pression énorme du monde environnemental pour accélérer la mise en œuvre du Green Deal. Frans Timmermans, le vice-président de la Commission européenne, s'active pour qu'il en soit ainsi. Le 21 avril 2020, devant le Parlement européen, il a déclaré qu'il ne fallait pas « *tomber dans le piège de penser que le Pacte vert est un luxe que nous ne pouvons pas nous offrir pendant cette crise* », car « *ce serait un manquement au devoir si nous ne faisions pas le lien entre les deux et disions très clairement que si nous voulons sortir plus forts, tournés vers l'avenir, nous devons absolument faire la transformation vers une société plus verte"*. Au même moment, treize ministres de l'environnement de l'UE demandaient la même chose. On entend bien quelques voix qui pensent qu'il faut ralentir la mise en œuvre de ce pacte vert, mais elles sont bien insignifiantes par rapport à la vague verte.

Qu'en sera-t-il ? Les dirigeants européens ont probablement été trop loin dans leurs promesses inconsidérées d'atteindre en 2050 un monde sans énergies fossiles. À présent, il ne peuvent plus avouer qu'ils se sont trompés, ni qu'il s'agit d'un objectif tout simplement hors de prix.

Par ailleurs, ceux-ci se sentent réconfortés par l'adhésion des industriels européens à cette vision. Si certains preneurs de profits (comme on l'a vu avec les énergies renouvelables) s'expriment pour des raisons financières, d'autres se lancent dans le *greenwashing*. Il y a 20 ans (juillet 2000) BP introduisait son nouveau slogan, "*Beyond Petroleum*", et modifiait son logo de 70 ans pour un nouveau soleil vert et jaune joyeux. Faire confiance à l'abandon du pétrole de la part des entreprises qui en vivent est bien naïf. Mais cela permet aux politiciens de proclamer que l'industrie européenne accepte le plan vert.

L'UE devrait s'opposer explicitement à la décroissance

Le mot « décroissance » ne se trouve pas dans le vocabulaire des institutions européennes. Toutefois, beaucoup de lobbyistes écologistes utilisent le Plan Vert pour pousser leur politique de « frugalité joyeuse » qui n'est rien d'autre que la décroissance plaidée par les

écologistes profonds tels que Hans Jonas ou Pierre Rabhi. Ils souhaitent obtenir, *via* la législation européenne, un profond changement de société : moins de déplacements, une forte restriction (si ce n'est l'abandon) de l'automobile individuelle, imposition de consommer uniquement des produits locaux, abandon des loisirs et des vacances, etc. Certains vont même jusqu'à demander que l'agriculture revienne à « l*a force musculaire (humaine et animale)* ».

Bien que ce soit une lapalissade, nous avons montré, à partir des données statistiques des Nations Unies et de la Banque Mondiale que l'espérance de vie et la qualité de vie mesurée par l'index HDI des Nations Unies, augmentent avec la consommation d'énergie et avec l'électrification. C'est pourquoi les pays en développement ont refusé fermement des objectifs de réduction des émissions de CO_2 lors de la COP21.

Les activistes refusent l'économie de marché et son corollaire, la globalisation. L'Europe a été à la base de ce changement profond de société qui a conduit à une extraordinaire amélioration de la qualité de vie. Jamais personne, et autant de personnes, n'ont vécu aussi bien que nous dans l'histoire de l'Humanité, dans toutes les régions du monde. Il y a une relation irréfutable entre la consommation d'énergie et l'espérance de vie, entre les émissions de CO_2 et la qualité de vie telle que mesurée par les Nations unies (HDI). Le Roi Soleil dans toute sa splendeur à Versailles vivait bien mal par rapport à nous : il avait besoin d'un grand nombre de serviteurs pour mal chauffer son château à partir d'énergie renouvelable — le bois. Nous avons la chance de disposer d'une énergie moderne, modulable à souhait, pour notre confort. Aujourd'hui les activistes veulent nous faire croire que nous nous sommes trompés et que nous devrions renier ce modèle. Avec une inconscience désarmante, ils nous proposent de « *repenser [la] manière de se déplacer et ne plus prendre l'avion, redécouvrir les transports doux et rouler moins de 2 000 km/an en voiture [et de manger] de la viande maximum 2 fois/mois*». Tous ceux qui ont dû changer brusquement de mode de vie ces dernières semaines apprécieront.

Un pays dynamique se caractérise par la croissance de sa consommation énergétique puisque travail et énergie représentent la même grandeur physique. Sortir de la crise ne se fera qu'avec plus d'activité économique et — s'il n'est pas trop tard — industrielles, ce qui se traduira immanquablement, du fait des simples lois de la physique, par davantage de consommation d'énergie. Or tout ce qui était préparé avant la crise dans le cadre de la politique « verte » était exactement l'inverse : consommer moins et faire augmenter le prix pour forcer à consommer moins.

L'Humanité n'a jamais régressé. Le progrès découle de l'activité humaine et du savoir. L'UE n'a jamais été contre cela, il faut espérer qu'elle sache résister aux pressions des écologistes afin de ne pas abandonner sa vision positive du progrès. Le signaler n'est pas banal : Ursula von der Leyen a été élue avec les voix des écologistes. L'insistance de ceux-ci à tenter de faire croire que la crise du covid-19 était la conséquence de l'utilisation de l'énergie fossile doit alerter tous ceux qui tiennent le progrès pour une valeur positive de notre société.

Que faut-il faire ?

Face à la crise économique généralisée qui nous attend, il va falloir dépenser de manière ciblée et cesser de gaspiller. Lorsqu'un client ne paye plus sa facture d'électricité, afin quand même de disposer du minimum vital, le distributeur d'électricité place sur son compteur électrique un limiteur de puissance pour l'empêcher de consommer ce qu'il ne peut payer. Fini le gaspillage électrique pour le mauvais payeur. Souhaitons qu'il en soit de même avec les maigres ressources financières qui nous restent.

Beaucoup pensent que le Green Deal propose des nouveautés. En fait, dans le calendrier de la Commission européenne il n'y a pas de nouvelles législations en vue dans le domaine de l'énergie. Et pour cause : il y a 40 ans que la Commission européenne est hyperactive dans ce domaine. Des progrès très importants ont été réalisés, notamment pour le développement de nouvelles technologies. Afin d'obtenir des résultats concrets

dans le cadre du Protocole de Kyoto, l'UE a adopté depuis 2000 une kyrielle de directives et autres mesures afin de promouvoir les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, les biocarburants, la performance énergétique des bâtiments, la cogénération, etc. Tout cela est en place mais, comme on l'a déjà dit plus haut, les résultats ne sont pas spectaculaires.

Alors le plan vert va insister sur des nouvelles aides financières plus substantielles que par le passé et une « *tarification effective du carbone dans l'ensemble de l'économie* », traduisez : introduire une taxe carbone suffisamment élevée pour empêcher les européens d'acheter des énergies fossiles. Elle proposera aussi des politiques « plus ambitieuse » d'adaptation au changement climatique. Vient ensuite une obscure proposition de « *mesures destinées à faciliter l'intégration intelligente* », sans plus de précision. Et aussi, comme nous le disions plus haut, une promotion du biogaz « par un soutien accru ». Le plan vert annonçait « un nouveau plan d'action en faveur de l'économie circulaire » qui a été adopté en mars 2020, alors que le dernier datait de 2005, comme s'il pouvait y avoir des idées révolutionnaires pour une technique vielle comme le monde. La Commission européenne insiste de nouveau, comme elle le fait depuis 2003, sur l'importance de l'efficacités énergétique dans les bâtiments, indiquant que « *les États membres devraient s'engager dans une 'vague de rénovation' des bâtiments publics et privés* ». Quant à tout ce qui est prévu en matière de mobilité, cela faisait déjà l'objet du catalogue de 70 mesures du livre blanc sur le transport publié en septembre 2001…

On le voit, il n'y a guère de mesures nouvelles qui soient de nature à changer radicalement les émissions de CO_2. Même si certaines mesures du Green Deal doivent être accueillies favorablement (comme par exemple ce qui concerne la réduction de la pollution) rien ne permet de croire à l'objectif irréaliste de réduire drastiquement les émissions de CO_2.

Paradoxalement, l'énergie primaire qui a permis de manière démontrée par les statistiques d'Eurostat de réduire le mieux les émissions de CO_2 — le nucléaire — devient toujours plus un tabou pour la Commission européenne, pourtant « gardienne » du traité Euratom, et cela en particulier pour le responsable de la politique climatique Frans Timmermans.

L'énergie atomique

Cet aveuglement anti-nucléaire est incompréhensible ! Atteindre 0 % d'énergie fossile en 2050 sans nucléaire relève de l'utopie. En plus, toutes les installations d'énergies renouvelables sont construites à partir de matériaux qui ont été produits eux-mêmes à partir d'énergies fossiles : c'est en quelque sorte le serpent qui se mord la queue.

Un article de la *Revue de l'énergie*, « Le monde irénique d'IRENA », fait observer que l'Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA) évacue, dans un rapport récent, l'avenir du nucléaire de manière lapidaire avec la phrase : « *Even though nuclear energy is a low-carbon technology, the growth prospects for nuclear energy seem limited*. » Et ce sans la moindre allusion aux espoirs qui résident dans le développement relativement proche dans le temps, d'installations intrinsèquement sûres fonctionnant sur base d'un cycle du combustible « fermé » (c'est-à-dire sans production nette d'actinides à très longue demi-vies) et non-proliférant (génération IV). On ne peut cacher que de nombreuses instances internationales se sont coalisées pour promouvoir les énergies renouvelables et mettre fin à l'énergie nucléaire. Une telle attitude est parfaitement illusoire : les mérites intrinsèques du nucléaire (abondance, économie de ressources nécessaires) sont largement reconnus aujourd'hui par des nations non contaminées par le tropisme suicidaire de la décroissance : Russie, Chine, Corée du Sud, Inde, Japon… Elles en tireront tous les bénéfices.

Ne cachons pas le problème légal qui pourrait surgir si certains États membres voulaient bien se donner la peine de résister. L'article 194, paragraphe 1, du traité de Lisbonne autorise une série de dispositions de politique énergétique telles que la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, la création d'un marché unique de l'énergie et le développement d'infrastructures énergétiques interconnectées. Mais l'article 194, paragraphe 2, stipule clairement que le choix du bouquet énergétique reste de la responsabilité des États membres. Or, le Green Deal semble faire tout son possible pour ne pas favoriser le nucléaire. Les règles de contrôle par Bruxelles des aides d'État dans le

domaine de l'énergie et de la protection de l'environnement, connues sous le nom de *Guidelines*, permettent aux projets d'énergie renouvelable de bénéficier de subventions, mais pas l'énergie nucléaire, ce qui rend difficile la mise en place de contrats de garantie de revenus pour la production d'électricité des futurs réacteurs nucléaires à construire. Plus explicitement, l'énergie nucléaire n'a pas été incluse dans la « taxonomie » européenne par le groupe d'experts techniques sur le financement durable, qui établit une liste de technologies qualifiées de « durables » pour les investisseurs, les marchés financiers et les banques publiques.

Bien entendu, ces dispositions anti-nucléaires ne sont pas *de jure*. Mais est-ce que d*e facto* il ne s'agit pas d'une obstruction à la liberté des États membres de choisir leurs énergies primaires ?

L'UE veut-elle vraiment être distancée ?

Tous les concurrents économiques de l'UE n'ont qu'une idée en tête : le développement économique rapide. Le moteur de cette croissance est l'énergie fossile et le nucléaire. Bien que la production d'énergies renouvelables croisse en valeur absolue, le pourcentage ne change pas. Comme avant, les énergies fossiles représentent 85% de l'énergie primaire dans le monde, c'est dire que l'écart entre la quantité d'énergies renouvelables et d'énergies fossiles augmente en valeur absolue. Alors que les États membres[2] d'avant l'élargissement à l'Europe centrale et orientale ont réduit leurs émissions de 15% depuis 1990, celles du monde dans son ensemble ont augmenté de 58%. La course à l'émission zéro est totalement inutile.

Si l'UE s'entête à vouloir abandonner les énergies bon marché pour sauver la planète alors que ses concurrents ne le font pas, elle ne s'en relèvera pas. L'UE est trop importante pour

[2] Il faut éviter de comparer les données avec les États membres de l'économie socialiste car leur réduction (35%) est due à l'abandon du gaspillage énergétique engendré par l'économie planifiée.

la paix dans notre continent et dans le reste du monde pour que nous la laissions se détruire par l'idéologie verte.

(retour au sommaire)

Le virus et le consensus

Christian GÉRONDEAU

(retour au sommaire)

Le 23 mars 2020, le principal responsable de la lutte contre les pandémies au sein de l'Organisation Mondiale de la Santé, le docteur Mike Ryan, déclarait : « *Il n'y a pas de preuve suggérant que le port du masque par l'ensemble de la population ait un effet bénéfique. En fait, il y a plutôt des preuves suggérant l'inverse…* »

Le même jour, l'académie de Médecine française publiait un communiqué tout aussi dépourvu d'ambiguïté : « *Il est établi que des personnes en période d'incubation ou de portage asymptomatique excrètent le virus et entretiennent la transmission de l'infection. Le port généralisé et obligatoire du masque constituerait une addition logique aux mesures actuellement en vigueur…* »

Émanant de deux des plus hautes autorités en charge de notre santé, il est difficile d'imaginer points de vue plus radicalement contradictoires. À vrai dire, il n'est pas très difficile de se faire une opinion sur la véracité de l'un et de l'autre.

En Corée, au Japon, à Hong-Kong, à Taïwan ou au Vietnam, le port du masque a été généralisé dès l'annonce de l'apparition du virus en Chine. Comme par miracle, ces pays ont tous échappé à la pandémie qui a frappé le reste du monde. Le Japon, par exemple, pourtant deux fois plus peuplé que nous et à la population plus âgée que la nôtre, n'a

enregistré à ce jour que 385 décès soit, cent fois moins que nous en regard de sa démographie. Et cela sans confinement.

Il appartiendra à l'Histoire de juger les responsables de l'OMS, dont il est difficile de croire qu'ils n'aient aucune responsabilité dans le chaos que connaît aujourd'hui l'essentiel de la planète avec sa cohorte de centaines de milliers de morts. Pourtant, ignorant l'évidence, la plupart des pays — y compris le nôtre — ont aveuglément suivi les errements de l'OMS jusqu'à une date récente où, les uns après les autres, ils généralisent à présent le port du masque. Ils ont cru que cette émanation de l'Organisation des Nations Unies, c'est-à-dire de l'instance suprême de l'humanité, ne pouvait qu'exprimer un « consensus » auxquels adhéraient nécessairement les experts sanitaires unanimes. Ce faisant, les gouvernants du monde entier ont témoigné d'une profonde ignorance des leçons de l'Histoire : bien souvent, il n'y a pas de consensus au sein du monde des experts, mais au contraire d'âpres débats. En témoigne d'ailleurs l'actualité même du traitement du virus.

Il y a plus grave encore. Tout au long des siècles, beaucoup des consensus les plus établis se sont révélés être démentis au fur et à mesure que progressait la science. Chacun connaît les déboires de Galilée lorsqu'il osa affirmer devant la curie romaine que le soleil ne tournait pas autour d'une Terre supposée immobile. Mais peu nombreux sont ceux qui savent qu'il fallut 75 ans à l'Académie Royale des Sciences française pour admettre, à l'encontre du consensus alors omniprésent, le bien-fondé de la loi de la gravitation universelle mise en évidence par Newton. Ce fut plus tard Darwin qui se heurta à l'idée régnante selon laquelle les espèces étaient immuables.

Un peu plus tard, Pasteur eut les plus grandes difficultés à briser le consensus de l'Académie de médecine, qui voulait que les microbes apparaissent par génération spontanée. Plus près de nous encore, la dérive des continents — que plus personne ne met en doute à présent — se heurta pendant quatre décennies à la dénégation unanime des plus grands géologues du temps.

En d'autres termes, lorsqu'il s'agit de dossiers nouveaux, il est rare qu'un consensus se dégage avant longtemps. Et lorsque des consensus existent, il n'est pas certain qu'ils ne soient pas démentis plus tard.

Manifestement, en France comme ailleurs, les dirigeants politiques ignorent ces réalités, tout à la recherche permanente qu'ils sont d'un « consensus » des experts qui se révèle bien souvent illusoire.

On pourrait penser que, face à l'inexistence de consensus, voire à la présence de consensus fallacieux, les responsables politiques soient impuissants. Ce n'est pas le cas, mais il leur appartient de changer d'approche. Ils doivent se forger leur propre opinion, et pour cela qu'ils acceptent tout d'abord d'écouter les partisans des différentes thèses, et non se défausser sur des « experts » appartenant le plus souvent à une seule école.

Il ne faudrait pas croire que cela soit nécessairement tâche impossible. Le bon sens suffit souvent. Le constat que les pays épargnés par la pandémie avaient tous généralisé le port du masque aurait dû suffire à nous faire adopter la mesure il y a trois mois, et peut-être à limiter l'ampleur de la crise que nous traversons.

La situation n'est pas différente pour le changement climatique. Là aussi, aucun consensus ne règne, contrairement à ce que veulent faire croire les tenants d'une vision apocalyptique de notre avenir. Un millier de scientifiques aux références souvent incontestables, y compris un prix Nobel, viennent de signer un appel aux Nations Unies intitulé : *« Il n'y a pas d'urgence climatique »*, dénonçant les contraintes et les mesures aux coûts exorbitants édictées en son nom.

Là aussi, le simple bon sens peut ouvrir les yeux. N'entend-on pas répéter à l'envi que la montée des eaux menacerait gravement nos rivages et rayerait bientôt de la carte des régions entières ? Il suffit de consulter les rapports les plus officiels pour constater que la hausse des eaux n'excède pas 3 millimètres par an, soit 3 centimètres par décennie, et

qu'elle ne menace évidemment rien ni personne quand on sait que les vagues provoquées par les tempêtes atteignent souvent dix mètres ou plus… Là aussi, c'est une autre émanation de l'ONU, le GIEC qui propage des idées fausses en se prévalant d'un consensus qui n'existe pas.

En définitive, il appartient aux responsables politiques d'exercer les responsabilités pour lesquelles ils ont été élus au lieu de se défausser sur des « experts » que personne ne contrôle au sein de « machins » comme aurait dit le général de Gaulle. C'est là sans doute la leçon la plus claire qui se dégage du triste épisode des masques et du coronavirus.

(retour au sommaire)

Confinement : moins de voitures, plus de pollution

Rémy PRUD'HOMME

(retour au sommaire)

La question de la pollution de l'air dans les villes n'est pas un problème technique secondaire. C'est un problème politique majeur. Les Verts en ont fait un véritable cheval de bataille à la fois symbolique et pratique. En faisant du trafic automobile le principal responsable de « la pollution », ils assoient leur hostilité au progrès sur l'argument de la santé publique. La récente campagne municipale l'a bien montré : tous les candidats, notamment à Paris, préconisent la diminution ou la suppression de la voiture en ville au nom de la lutte contre la pollution. L'épisode du confinement commencé le 16 mars 2020 jette une intéressante lumière sur cette question. Il a en effet entraîné la diminution de la mobilité automobile prônée par les politiques. Cette diminution considérable et brutale constitue une expérience grandeur nature comme on en trouve rarement dans le domaine économique et social. Quels effets la disparition des voitures a-t-elle sur les niveaux de pollution ? Sur l'activité économique et sociale ? On cherchera à le mesurer sur le cas de l'agglomération de Paris.

Le choix de Paris est facile à justifier. Le PIB de l'agglomération parisienne représente 31% de celui de la France, soit 750 milliards d'euros en 2019. *A priori*, la teneur des différents polluants dans l'air, qui augmente avec la densité (au km^2) des activités et de la population, y est plus élevée que dans le reste de la France. De plus, les données relatives à l'évolution quotidienne des différents polluants y sont plutôt abondantes, grâce aux relevés effectués, et publiées en ligne, par Airparif.

Enfin, l'impact du confinement sur la diminution du trafic y est bien connu grâce à l'indice que publie Apple (gracieusement) sur le trafic automobile quotidien (à partir de la consultation de Google Maps) dans une trentaine de grandes villes du monde[3]. Il est considérable. Pour Paris, on a comparé la moyenne des indices des 62 jours qui ont précédés le 16 mars avec la moyenne des indices des 28 jours qui ont suivi cette date. On observe une variation de -83%. Le confinement a divisé le trafic par six.

De la pollution aux polluants

Il n'y a pas de pollution, mais des polluants. Un polluant de l'air est un composé chimique généralement gazeux susceptible de causer des dommages à l'homme ou à la nature. Ces polluants sont nombreux, et très divers. On ne peut pas comprendre ni les réalités en cause ni les évolutions en cours ni les contre-vérités assénées sans faire connaissance avec ces différents polluants. Les principaux sont, par ordre d'entrée en scène dans le débat public :

• *les particules* – résidus de la combustion, mais aussi de l'usure des matériaux, ou de l'érosion, elles constituaient la suie, qui avant même le XIXe siècle salissait les immeubles et abimait les poumons ; on les appelle PM (*particulate matter*), et on distingue les particules ordinaires, les PM10 (<10 microns de diamètre) et les particules fines, les PM2,5 (<2,5 microns de diamètre) ;

• *le monoxyde de carbone* (CO) – également un résidu de la combustion imparfaite du charbon, en particulier dans des poêles mal réglés, qui a causé (et cause encore) la mort par asphyxie de milliers de personnes, dont Émile Zola en 1902 ;

• *le dioxyde de soufre* (SO_2) – également un résidu de la combustion du charbon et surtout du pétrole (qui contient souvent du soufre), qui était dans les années 1970 considéré

[3] La ville de Paris et la région Ile-de-France ont probablement aussi des mesures du trafic, mais celles-ci semblent ne pas être consultables par un chercheur indépendant.

comme le principal polluant de l'air, surtout coupable d'attaquer les monuments en pierre (d'Athènes) et les forêts (d'Allemagne), et qui a largement disparu du fait de la désulfurisation du pétrole ;

- *les oxydes d'azote* (NO_x, y compris NO_2) – sont également un résidu de la combustion du gaz de chauffage ou de cuisine et des carburants automobiles et industriels, qui provoque des troubles respiratoires et vasculaires ;

- *l'ozone* (O_3) – n'est pas un polluant primaire émis directement par un processus industriel, mais un polluant secondaire provoqué par l'action du rayonnement solaire sur les NO_x et les composés organiques volatils (tels que le benzène), qui attaque lui aussi poumons et cœur.

On ignorera le plomb (Pb) sous forme gazeuse provenant notamment des tuyaux, de la peinture et de l'essence qui causait le saturnisme, une maladie grave du système nerveux, parce qu'il a disparu de l'air de nos villes (au moins dans les pays développés). Airparif en a cessé la mesure en 2014, parce qu'il n'y avait plus rien à mesurer. On ignorera aussi le gaz carbonique (CO_2) pour deux raisons. Le CO_2 n'est pas un polluant (le respirer ne cause pas de dommage) mais un gaz dit à effet de serre, supposé être la principale cause du réchauffement climatique. Le CO_2 n'est pas un gaz localisé mais mondialisé : la teneur en CO_2 est à peu près la même dans tous les points du globe, et le confinement de Paris n'a aucune influence sur la teneur en CO_2 à Paris.

Les cinq polluants considérés n'ont pas les mêmes origines, ne causent pas les mêmes dommages, n'ont pas les mêmes comportements (les NO_x se transportent sur des milliers de kilomètres, le CO sur quelques dizaines de mètres seulement). Ils ne peuvent pas être mis dans un même sac appelé pollution. Ils se mesurent tous en microgrammes (µg) ou en milligrammes (mg) par mètre cube. Mais ces microgrammes ne peuvent pas être comparés. L'addition d'un µg de NO2 et d'un µg de PM10 ne fait pas 2 µg de pollution : elle n'a aucun sens.

De plus, la teneur de l'air de tous les polluants varie considérablement dans l'espace (d'un point à un autre, même à l'intérieur d'une agglomération) et dans le temps (d'une heure à une autre pour un jour donné). Ajoutez à cela que les dommages varient selon la structure dans le temps des teneurs : respirer pendant 24 heures un air à 10 $\mu g/m^3$ est beaucoup moins dangereux que respirer pendant une heure un air à 240 $\mu g/m^3$, même si la quantité de polluant inhalé est identique.

Il en résulte qu'il est difficile d'évaluer honnêtement et sérieusement l'évolution de « la pollution » dans une ville. En choisissant adroitement son polluant, l'endroit où on le mesure, la façon dont on le mesure, et le moment où on le mesure, on peut trouver des chiffres pour montrer à peu près n'importe quoi et son contraire. S'il y a un domaine dans lequel on peut facilement envoyer des messages faux avec des chiffres vrais, c'est bien celui-ci.

Deux solutions sont envisageables pour résoudre cette difficulté. La première consiste à définir des indicateurs synthétiques qui combinent, pour une ville donnée et une période donnée, les chiffres relatifs aux différents polluants. C'est ce que fait le gouvernement français avec l'indice ATMO et la commission européenne avec l'indice CITEAIR :

$$\text{ATMO} = f(\text{PM10}, SO_2, O_3, NO_2)$$
$$\text{CITEAIR} = g(NO_2, \text{PM10}, \text{PM2,5})$$

On utilisera ces indices pour apprécier la différence entre la période antérieure au 16 mars 2020 et la période postérieure à cette date, en s'interrogeant sur les fonctions *f* et *g*, c'est-à-dire sur les recettes de cuisine que ces fonctions impliquent.

La deuxième solution, que l'on utilisera également, consiste à effectuer la comparaison pour chacun des cinq (six lorsque l'on distingue PM10 et PM2,5) polluants principaux, et à

présenter les six variations obtenues. Elle est plus honnête, mais moins efficace en termes de communication avec son tableau moins tranché.

Pour apprécier l'information parfois divergente qui résulte de la pluralité des polluants, on peut chercher à savoir s'il n'y a pas des polluants plus « importants » ou plus « dommageables » que d'autres. La tâche est difficile, mais on a des éléments de réponse. L'Association Santé et Condition Physique, citant l'Organisation Mondiale de la Santé, une organisation contestable et contestée, écrit : « *Les particules en suspension ont plus d'effets sur la santé que tout autre polluant* ». L'Agence Européenne de l'Environnement publie un rapport sur la qualité de l'air en Europe qui propose une estimation des décès prématurés causés par trois de nos polluants.

Tableau 1 – Décès prématurés, trois polluants, France et U.E., 2016

	France	Union Européenne
PM2,5	32 200	412 000
NO_2	7 500	71 000
O_3	1 400	15 000

Source : European Environment Agency. 2019. *Air Quality in Europe 2019 Report.* Table 10.1

Les différences entre les dommages sont considérables : en France et en Europe, les particules fines tueraient de 4 à 6 fois plus que les oxydes d'azote, et 20 ou 30 fois plus que l'ozone. Certes, ces chiffres sont fragiles et discutables, et de plus incomplets. Mais les différences sont si grandes qu'elles reflètent très probablement une réalité. Il n'est pas très raisonnable de donner le même poids aux particules et à l'ozone dans une formule synthétique ou dans l'interprétation de l'évolution de ces polluants.

Le discours dominant

Le discours dominant sur les polluants et l'automobile, conçu par les écologistes, porté par les politiques, et amplifié par les média est articulé en trois propositions : (i) les niveaux de pollutions augmentent régulièrement et rapidement ; (ii) ils entraînent déjà des dommages

à la santé et aux biens absolument considérables ; (iii) la cause principale de cette évolution dramatique est la circulation automobile. La conclusion politique implicite et explicite est qu'il faut absolument éliminer, ou en tout cas réduire considérablement le trafic automobile, et chasser les bagnoles de nos villes.

Les trois éléments de ce discours, ou plutôt de cette stratégie de communication, sont erronés, et pourtant acceptés et influents. Christian Gerondeau l'a bien montré dans *L'Air est pur à Paris, mais personne ne le sait* (L'Artilleur, 2018), non pas avec des mots mais en s'appuyant sur les chiffres du très officiel Airparif. Au cours des deux ou trois dernières décennies, les teneurs de l'air à Paris (en moyennes annuelles) ont varié de -87% pour le CO, de -81% pour le benzène, de -44% pour le NO_2, de -71% pour les particules fines, de plus encore pour le SO_2, et de -100% pour le plomb qui n'est même plus mesuré. Transformer ces diminutions considérables de tous les polluants de l'air à Paris en une « augmentation rapide de la pollution » à Paris est un remarquable exemple de la faculté de notre société à affirmer le faux en lieu et place du vrai.

Ces contre-vérités sont tellement répétées, martelées, développées, dessinées et enseignées par les lobbies, les journalistes, les politiques, les enseignants, les militants, les ONG, les religieux, les partis, etc. qu'elles ont fini par devenir vérités. Un lycéen ou un collégien qui oserait le mettre en doute serait immédiatement sanctionné par une mauvaise note en Sciences de la Vie et de la Terre — vous avez bien lu : Science. Cette communication incessante a porté ses fruits. Un sondage Ipsos de juin 2018 a posé la question suivante à un échantillon représentatif : *à votre avis, la pollution de l'air dans nos villes augmente-t-elle ou diminue-telle ?* Les réponses sont :

Elle augmente beaucoup, pour 63%

Elle augmente un peu, pour 25%

Elle stagne, pour 9%

Elle diminue un peu, pour 2%

Elle diminue beaucoup, pour 1%

On peut juger que les pollutions qui subsistent encore aujourd'hui dans nos villes sont trop élevées, et qu'il est nécessaire de les réduire davantage. Mais les chiffres officiels montrent sans ambiguïté qu'elles ont « beaucoup diminué » au cours des années récentes. Le sondage ci-dessus indique que 99% des Français sont persuadés du contraire, ce qui montre l'ampleur de la désinformation dont ils ont été victimes.

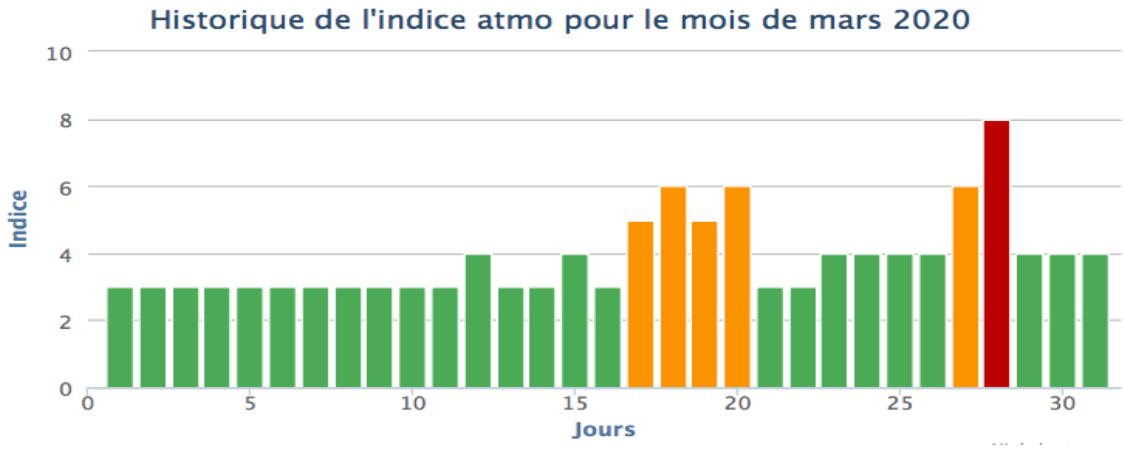
Il en va de même pour la responsabilité de l'automobile dans les rejets polluants. Pas un discours sur la « pollution » sans mise en cause des voitures, pas un dessin sur le sujet sans un gros nuage de fumée noire sortant du pot d'échappement d'une « vieille bagnole ». Cette responsabilité n'est pas nulle, mais elle est faible pour la plupart des polluants, sauf pour les NO_x (les chiffres du confinement nous donneront l'occasion de quantifier la responsabilité de ceux-ci). Et si les teneurs mesurées ont tellement diminué, c'est en partie parce que les rejets au km des automobiles ont eux mêmes beaucoup diminué.

Le confinement, et la baisse du trafic automobile qu'il a entraîné, ont été l'occasion d'un nouveau souffle pour cette communication sur des bases fausses. À peu près tous les médias ont affirmé et répété que la pollution avait grandement reculé, et que l'air des villes s'était grandement amélioré. Puisque c'est l'automobile qui cause la pollution, beaucoup moins d'automobile c'est nécessairement beaucoup moins de pollution. « *La qualité de l'air s'améliore enfin à Paris* » titre par exemple *Le Parisien* du 23 mars 2020. « *L'air que respirent les Franciliens est moins pollué […] la qualité de l'air s'est améliorée de 20 à 30%* » affirme *Le Monde* le 25 mars.

Les rares chiffres donnés proviennent d'ONG environnementales, portent sur deux ou trois jours, et surtout se rapportent à un seul polluant, le NO_2, dont les teneurs semblent effectivement avoir baissé. Aucune information sur les autres polluants. La nécessité d'y regarder d'un peu plus près, et avec davantage d'objectivité, est grande.

L'évolution montrée par les indices

On a vu plus haut que le gouvernement français a défini un indice synthétique, ATMO, censé évaluer à l'aide d'un seul nombre la pollution de l'air dans une journée. Le graphique suivant montre la valeur d'ATMO pour l'agglomération parisienne durant le mois de mars, selon Airparif. La moitié gauche décrit la situation avant le confinement, la moitié gauche après.

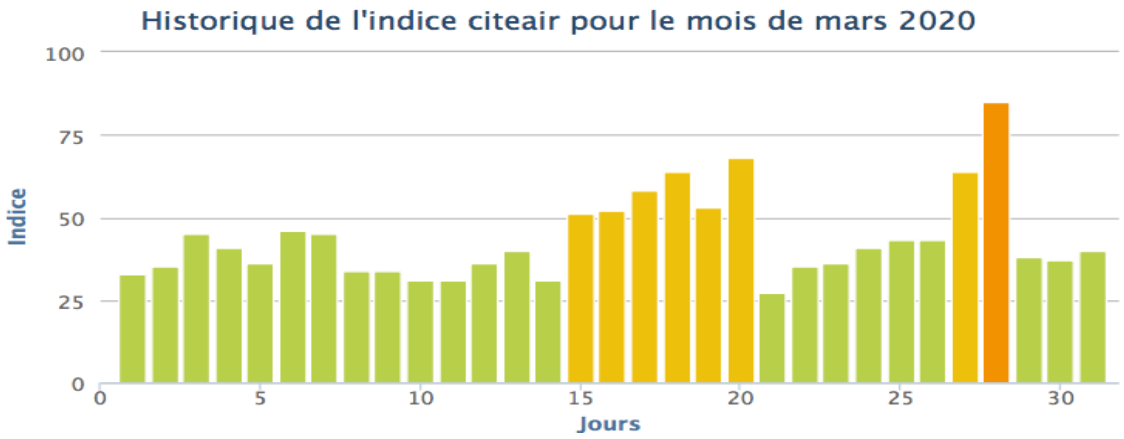


Le graphique montre clairement que la pollution a augmenté à partir du 15 mars : 2 jours au dessus de l'indice 3 avant, 13 jours au dessus de 3 après.

On est cependant en droit de se demander si deux fois quinze jours constituent bien des échantillons suffisants, dans un domaine ou les aléas climatiques sont nombreux. On a donc calculé la moyenne des indices ATMO pour les 45 jours qui précèdent le confinement, et pour les 33 jours qui suivent cette date (16 mars-18 avril). On obtient 3,2 avant et 4,5 après. La moyenne des indices ATMO, qui mesure la pollution, a augmenté de 41% : 6 fois moins de voitures, 40% de pollution en plus.

Le deuxième indice disponible, établi par la Commission Européenne, s'appelle CITEAIR. Des groupes de savants pneumologues, météorologues, écologistes, se sont réunis pour le concevoir, et les gouvernements des pays membres l'ont entériné. Il est supposé remplacer

ATMO en France, mais ATMO continue d'être utilisé. Le tableau ci-après, emprunté à Airparif donne les valeurs quotidiennes de CITEAIR pour le mois de mars 2020.



Ce graphique appelle les mêmes commentaires que le précédent. Dans la période avant le confinement, un seul des jours a un indice (très) légèrement supérieur à 50 ; dans la période de moindre trafic, 7 jours dépassent ce niveau. Pour CITEAIR aussi, on a fait la moyenne de l'indice pour les 33 jours antérieurs, puis les 33 jours postérieurs, au 16 mars. On a un indice moyen de 37 avant le confinement, qui s'élève à 49 pendant le confinement, soit une aggravation de la pollution selon CITEAIR de 31%, pas très différente de celle que produisait ATMO.

Le tableau 2 ci-après résume ces résultats.

Tableau 2 – Agglomération parisienne, trafic et pollution, avant et après le 16 mars 2020

	Avant	Après	Variation
Trafic (indice Apple)	83,2	14,0	-83,2%
Pollution			
ATMO (indice français)	3,2	4,5	+40,6%
CITEAIR (indice européen)	37,3	48,7	+30,6%

Sources – Apple pour le trafic ; Airparif pour la pollution.

Notes – Les chiffres sont les moyennes des données quotidiennes des périodes suivantes. Trafic : période avant : 14 janvier-15 mars ; période après : 16 mars-13 avril. ATMO : période avant : 1er février-15 mars ; période après : 16 mars- 17 avril. CITEAIR : période avant : 12 février-15 mars ; période après : 16 mars-17 avril.

Les deux indices officiels de la qualité de l'air indiquent sans ambiguïté que la qualité de l'air à Paris, loin de s'améliorer avec la diminution drastique du trafic automobile, s'est au contraire détériorée.

Cette évolution quelque peu paradoxale traduit peut être l'évolution de la réalité. Mais il se peut aussi qu'elle reflète le caractère étrange, pour ne pas dire biaisé, des indices officiels. Ces indices sont en effet ce que l'on pourrait appeler des indices du pire. ATMO prend bien en compte quatre des principaux polluants (PM10, $S0_2$, O_3 et NO_x). Mais il ne le fait pas au moyen d'une moyenne, ou d'une moyenne pondérée par l'importance relative des polluants. Il établit pour chacun d'entre eux un sous-indice, et pour chaque journée, choisit l'indice de pollution le plus élevé, ignorant les trois autres indices qui marquent une amélioration ou une moindre détérioration. Pour la journée de base, les quatre sous-indices prennent le valeurs 100, 100, 1000, 100, et ATMO est égal à 100. Si le jour j, les quatre sous-indices prennent les valeurs 110, 80, 60 et 70, ATMO prendra la valeur 110. Alors que la situation s'est améliorée pour trois polluants sur quatre, l'indice ATMO présentera une aggravation de la « pollution » de 10%.

CITEAIR est construit selon une logique similaire. Selon toute vraisemblance, ces façons de procéder ont été sélectionnées pour faire apparaître une augmentation de la pollution aussi grande que possible. Ces indices qui sont présentés comme des juges de paix impartiaux de la complexité de la « pollution » sont en réalité des militants partiaux de la cause de la pollution croissante. Par une ironie amusante, le procédé se retourne contre ses auteurs, et fait apparaître une aggravation de la pollution en période de moindre trafic !

L'évolution montrée par les mesures

Pour apprécier plus objectivement l'évolution à Paris des concentrations des différents polluants en fonction du trafic, on peut se fonder sur les mesures de ces teneurs effectuées et publiées par Airparif. Pour chacun de nos six polluants, Airparif dispose d'un réseau de stations qui mesurent automatiquement toutes les heures la concentration du polluant

dans l'air. Le nombre de ces stations de mesure varie : 5 ou 6 pour le CO et le SO_2, 13 pour les PM2,5, 22 ou 23 pour les PM10 et l'ozone, 40 pour les NO_x. Pour une période de 5 semaines, cela fait, pour chaque polluant, un grand nombre de mesures : plus de 19 000 pour les PM10, par exemple (35 jours × 24 h/jour × 23 stations). Ce grand nombre est une sorte de garantie de la significativité de l'information. Une moyenne calculée sur 19 000 points gomme largement les aléas (météo, vent, température, incendies, congestion, etc.) susceptibles de faire varier la concentration du polluant, et donne une estimation crédible du niveau de concentration du polluant pour la période considérée.

Le tableau 3 ci-après compare, pour chacun des polluants mentionnés, les niveaux de concentration avant et après le 16 mars 2020, ou si l'on préfère sans et avec confinement. La période *sans* confinement va du 3 février au 15 mars (41 jours), la période *avec* confinement du 16 mars au 18 avril (33 jours).

Tableau 3 – Niveaux de pollution en Ile-de-France, sans et avec confinement, six polluants

	Stations	Sans	Avec	Variation
Trafic (indice)	-	83,2	14,0	-83%
Polluants (µg /m3)				
PM10	23	17,6	24,4	+39%
PM2,5	13	7,9	14,7	+87%
NO_2	40	56,9	36,0	-37%
O_3	22	56,6	67,5	+19%
CO	5	0,124	0,006	-71%
SO_2	6	0,66	0,58	-12%

Sources et notes – Calculé à partir des mesures horaires d'Airparif (airparif.asso.frteledechargement/teledechargement-polluant) sur la période 3 février – 15 mars pour la colonne « sans » et sur la période 16 mars – 18 avril pour la colonne « avec ». Les nombres sont exprimés en µg/m³, sauf pour le CO mesuré en mg/m³.

Ce tableau, combiné avec le tableau 1 ci-dessus, permet de porter un jugement objectif et nuancé sur la relation entre circulation automobile et niveaux de pollutions. Durant la période avec confinement, la circulation, par rapport aux semaines précédentes a

considérablement diminué : de plus de 80%. Quel a été l'impact de cette quasi-disparition de la circulation automobile sur les niveaux de pollution enregistrés ?

Diversité des polluants — Le premier point est que cet impact diffère radicalement selon le polluant considéré. Il est positif (au sens d'une dégradation de la qualité de l'air) pour certains, et négatif pour d'autres. Les conclusions générales basées sur l'évolution d'un seul polluant sont totalement injustifiées. Pour autant, au regard des dommages causés à la santé, tous les polluants ne sont pas égaux ; une moyenne des six chiffres de variation n'aurait aucun sens.

Moins de NO_x — La deuxième observation est que les concentrations de l'air en oxydes d'azote ont nettement diminué (de près de 40%). Elles n'ont pas diminué autant que la circulation automobile (plus de 80%). Cela confirme que la circulation automobile est une cause de la pollution par les NO_x, mais pas la seule, ni même la plus importante.
On peut calculer son importance x. La teneur de l'air en NO_x, 56,9 avant le confinement, dépend des rejets de NO_x. Ces rejets sont de deux sortes : les rejets des automobiles, et les rejets des autres secteurs. Du fait du confinement, les rejets des automobiles diminuent de 83%, et sont donc, pendant le confinement égaux à $56{,}9\times x\times 0{,}17$. Supposons que les rejets des autres secteurs diminuent comme l'activité économique, c'est-à-dire d'environ 30% ; ces rejets deviendront, durant le confinement égaux à $56{,}9\times(1-x)\times 0{,}7$. On sait que les rejets durant le confinement sont de 36,0. On a donc :

$$36{,}0 = 56{,}9\times x\times 0{,}17 + 56{,}9\times(1-x)\times 0{,}7$$

La solution de cette équation est $x = 0{,}127 = 12{,}7\%$. Elle montre que le trafic automobile est responsable d'environ 13% de la pollution des oxydes d'azote.

Plus de particules — La troisième remarque est que la teneur de l'air en particules a nettement augmenté durant le confinement : de 39% pour les PM10, de 87% pour les

PM2,5. Nous ne savons pas bien comment expliquer ce phénomène. Mais il est massif, il faut bien le constater. Deux conclusions en découlent.

Tout d'abord, il est au mieux inexact, au pire mensonger, de déclarer que la qualité de l'air s'est améliorée du fait du confinement. Cela l'est d'autant plus que, comme on l'a vu, les particules sont le plus dangereux des polluants. Les particules tueraient selon l'Agence Européenne de l'Environnement de 4 à 6 fois plus que les oxydes d'azote. Même si l'on prend ces estimations avec prudence, elles suggèrent que les particules comptent au moins autant que les oxydes d'azote — et sans doute bien davantage — dans la « qualité de l'air ». Si dans un souci de simplicité et de pédagogie on ne devait retenir qu'un seul polluant, c'est celui-là qui s'imposerait, et la moins fausse des simplifications serait : avec le confinement, la qualité de l'air de l'agglomération parisienne s'est détériorée.

Ensuite, les données d'Airparif montrent qu'il est certain (ou à peu près certain) que la pollution par les particules n'est pas causée par le trafic automobile : le confinement prouve que cette pollution peut augmenter fortement alors que ce trafic diminue très fortement. Le responsable de la pollution par les particules est à chercher dans une autre direction.

Autres polluants — L'évolution de la réponse de l'évolution de la concentration des autres polluants à la diminution de la circulation automobile est moins intéressante. La teneur de l'air en ozone (présenté par l'Agence européenne de l'Environnement comme troisième plus nocif des polluants de l'air) a augmenté, de 17%, durant le confinement, ce qui est une contribution à la dégradation de la qualité de l'air. Les teneurs en SO_2 et en CO ont diminué, ce qui dénote une amélioration de la qualité de l'air, mais les concentrations de ces polluants sont maintenant si faibles (et mesurées sur un petit nombre de stations) que ces améliorations, réelles, n'ont pas une importance considérable.

Conclusion

Le confinement, et la baisse de la circulation automobile qu'il a entraîné, offrent une occasion unique pour éclairer la relation entre trafic routier et qualité de l'air.

Contrairement à ce qu'affirment les ennemis avoués de l'automobile, la diminution drastique (-83%) du trafic dans l'agglomération parisienne n'a pas entraîné une amélioration de la qualité de l'air. Elle a, il est vrai entraîné une diminution des concentrations d'oxydes d'azote. Mais elle a entraîné, ou n'a pas empêché, une aggravation des concentrations du plus important des polluants, les particules (PM10 et PM2,5), ainsi que de l'ozone. Cette expérience grandeur nature permet de voir que la contribution des automobiles à la pollution de l'air des villes est, même dans pire cas, celui des oxydes d'azote, finalement modeste (moins de 15%).

Il en faudra sans doute davantage pour ouvrir les yeux des idéologues. Comme le dit Marcel Proust : « *Les faits ne pénètrent pas dans le monde où vivent nos croyances, ils n'ont pas fait naître celles-ci, ils ne les détruisent pas : ils peuvent leur infliger les plus constants démentis sans les affaiblir* ». Gageons que les candidats à la mairie de Paris, qui ont tous promis de bouter l'automobile hors de la ville, et qui ne lisent pas plus Proust qu'ils n'analysent les chiffres d'Airparif, ne changeront point d'avis.

(retour au sommaire)

L'absence d'impact du confinement sur le CO_2 atmosphérique

François GERVAIS

(retour au sommaire)

Quel est l'impact sur le climat des émissions de CO_2 dues à la combustion de pétrole, charbon, gaz, y compris de schiste ? Pour l'évaluer, exploitons la réponse climatique transitoire, notée TCR (*Transient Climate Response*), fournie par le dernier rapport AR5 du GIEC, discutable mais qu'importe à ce stade comme nous allons le voir. Avec toute l'incertitude qui le caractérise, il l'indique comprise entre 1°C et 2,5°C. C'est la fourchette d'augmentation de température de la planète au moment où la concentration de CO_2 doublerait dans l'air, quelle que soit la valeur de départ puisque la relation est logarithmique. Fin 2019, l'atmosphère contenait 3200 gigatonnes de CO_2, soit 873 milliards de tonnes de carbone. Emettre ou ne pas émettre une tonne de carbone aurait ainsi un impact de

$$(1/873\,000\,000\,000) \times [1–2{,}5°C] \times 44\,\% \approx 0{,}000000000001°C, \text{ soit } 10^{-12}°C$$

Nous parlons donc d'un millième de milliardième de degré, un picodegré, par tonne de carbone. 44 % est la fraction des émissions qui, selon le GIEC, reste dans l'atmosphère.

L'empreinte carbone française

Selon le site *www.globalcarbonatlas.org*, un Français émettait avant le confinement 1,5 tonnes de carbone par an en moyenne. Mais nos concitoyens ne sont pas mille milliards comme le sont les tonnes de carbone dans l'air. L'impact des 65 millions de Français est ainsi limité à

$$65\,000\,000 \times 1{,}5/\text{an} \times 10^{-12}°C = 0{,}0001°C/\text{an}$$

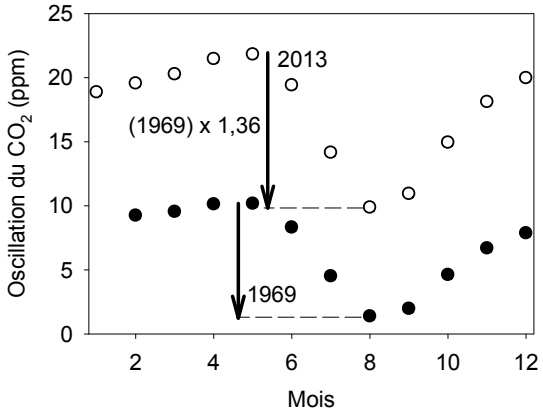
Soit un millième de degré d'ici 10 ans, 0,008°C à ce rythme d'ici la fin du siècle. Qu'ils continuent à émettre ou évitent d'émettre ne changera donc *rien de mesurable*, le seuil mesurabilité pour la température terrestre étant communément fixé à 0,06°C.

À l'échelle des 2 millions d'habitants de la capitale par exemple, on ne peut même plus parler d'impact tellement il reste infinitésimal : 0,000003°C/an. Voilà qui en dit long sur la portée d'une déclaration « d'urgence climatique » d'une municipalité, fût-elle la Ville Lumière.

Le CO_2, gaz irremplaçable de la vie végétale

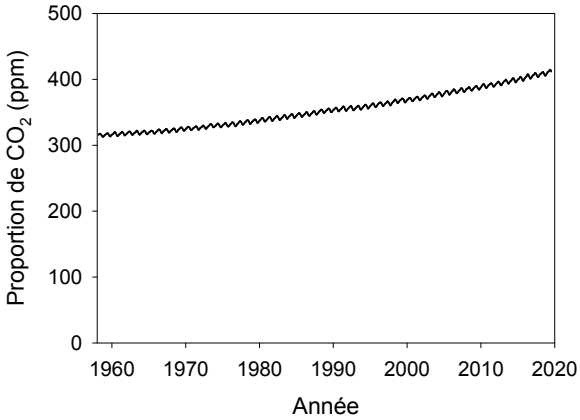
En 2019, les émissions mondiales de CO_2 atteignaient 33 gigatonnes ou milliards de tonnes, soit 9 gigatonnes de carbone (GtC). Toujours selon le GIEC, environ 3 GtC sont absorbés par la végétation. Grâce au soleil et à l'eau, la photosynthèse transforme le CO_2 en glucose, nutriment indispensable à la vie des plantes et à leur croissance, tout en régénérant l'oxygène de l'air. Ces 3 GtC supplémentaires augmentent chaque année une biomasse végétale comportant 450 GtC. Un verdissement de la Terre a de fait été mesuré ces 33 dernières années par satellite, l'équivalent d'un sixième continent vert de 18 millions de kilomètres carrés [1], 33 fois la superficie de la France métropolitaine. Ce verdissement correspond à la proportion des émissions qui a déjà profité à la végétation, soit de l'ordre de 33 ans × 3 GtC/450 GtC = 22 % de biomasse supplémentaire. Le cumul d'ici la fin du siècle pourrait atteindre 174 GtC [2], soit 174/450 = 39 % de biomasse végétale supplémentaire. En termes de croissance des plantes nutritives, le bénéfice pour l'Humanité a été estimé à 3 000 milliards d'euros de 1961 à 2011. Le chiffre est obtenu en additionnant les résultats publiés plante par plante pour 45 types de récoltes assurant 95 % de la nourriture mondiale en céréales, fruits et légumes, en particulier 520 milliards d'euros pour le riz à lui seul, 245 milliards d'euros pour le blé [3].
En 2013, comme chaque année à partir de mai, une *chute de 94 milliards de tonnes de CO_2*, soit 26 GtC, était mesurée par le SCRIPPS dans l'air de La Jolla en Californie (1 ppm – partie par million – d'un volume d'air correspond à 2,1 GtC et à 7,8 $GtCO_2$). Ce CO_2 est

consommé par les feuillus en pleine croissance. Avec la chute des feuilles, la concentration de gaz carbonique remonte dans l'air. Le phénomène est prédominant dans l'hémisphère Nord qui jouit d'une superficie de végétation supérieure à celle de l'hémisphère Sud. L'amplitude de cette chute a augmenté de 36 % entre 1969 et 2013 sans signe avant-coureur de saturation. Entre 1969 et 2013, la concentration de CO_2 dans l'air a augmenté de 21 %. La consommation par la végétation a donc augmenté *71 % plus vite* que sa proportion dans l'air (36/21 = 1,71).



La végétation apparaît ainsi en manque de CO_2 dont la concentration actuelle dans l'air reste insuffisante pour une croissance optimale de la plupart des plantes.

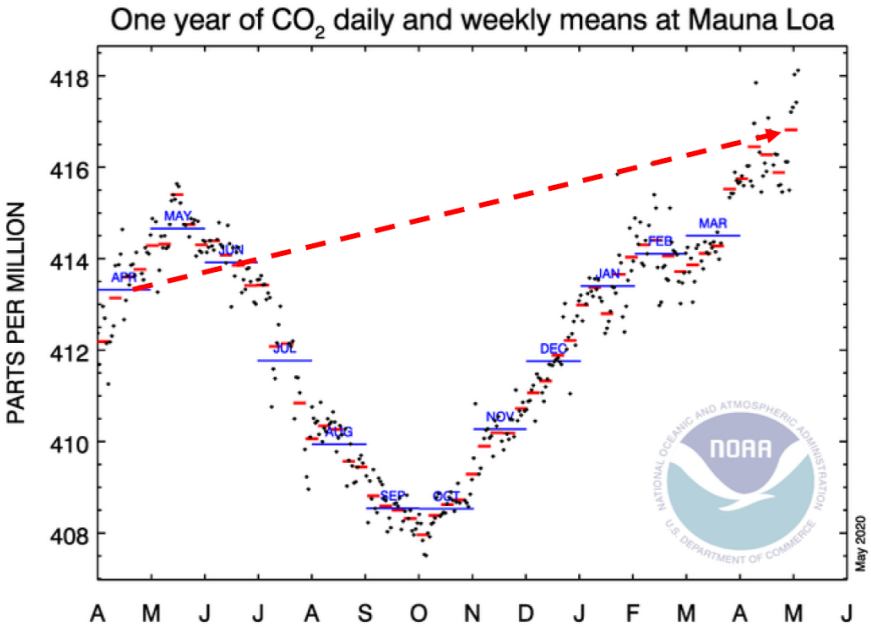
Mesurée depuis 1959 à l'Observatoire de Mauna Loa, la proportion de CO_2 est passée de 0,03 % à 0,04 % en un siècle.



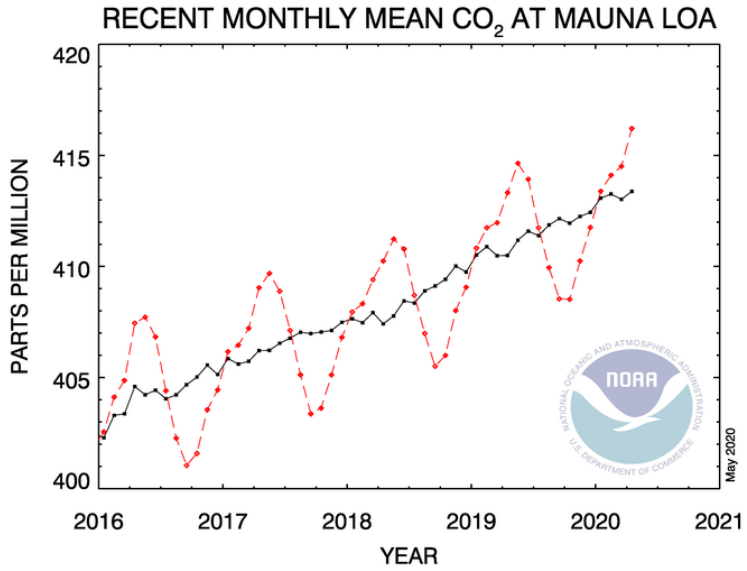
A moins de 0,015 % de CO_2 dans l'air, les plantes meurent. L'augmentation de 0,01 % relève donc de la marge de sécurité.

Confinement et taux de CO_2 dans l'atmosphère

Usines arrêtées, mobilité en chute libre (-77 % en France), avions cloués au sol, entreprises et compagnies aériennes au bord de la faillite, tourisme et loisirs à l'arrêt… Autant d'émissions de CO_2 en moins, pour une chute totale aujourd'hui évaluée à 58 % [4]. Les adeptes de la décroissance en rêvaient, le confinement de 4,4 milliards de nos contemporains l'a fait. Mais quel a été l'impact de la chute drastique de l'activité économique non pas sur les *émissions*, mais sur le taux de CO_2 atmosphérique lui-même ?

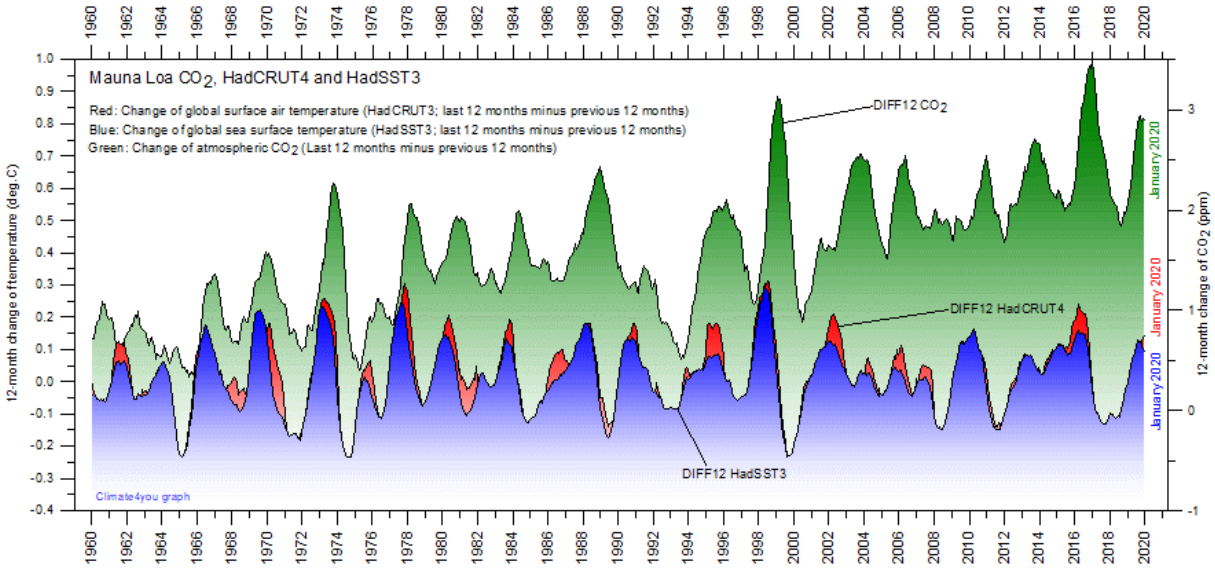


Contrairement à la chute à laquelle on pouvait s'attendre, *la tendance reste croissante* après plus de quatre mois d'un confinement initié en Chine. Signalons toutefois que la hausse d'octobre à mai est saisonnière. Il n'en reste pas moins que même comparée à la valeur d'avril 2019 (ou, mieux, corrigée de cette oscillation), la croissance du CO_2 dans l'air n'a pas été affectée jusqu'à présent par la baisse brutale des émissions.



À terme, elle n'en sera sans doute pas significativement affectée. Pourquoi donc ?

Examinons la corrélation entre fluctuations de température globales de notre planète et augmentation du taux de CO_2 dans l'air actualisée chaque mois par le Professeur Ole Humlum (*www.climate4you.com*). Elle reste de l'ordre de 0,0002 %, soit 2 ppm en moyenne depuis 20 ans (échelle de droite).



Si la moyenne est de 2 ppm par an, les fluctuations autour de cette moyenne sont considérables : de 0,5 à 3,5 ppm. Une telle amplitude ne plaide pas pour une origine anthropique. En revanche, la corrélation avec les fluctuations de température est saisissante.

Pourquoi les fluctuations de température *précèdent-elles* de plusieurs mois les fluctuations de l'augmentation du CO_2 ? Ce gaz provoquerait-il une fluctuation de température comme le voudrait l'effet dit « de serre », avant même d'avoir été émis ?

Les eaux froides près des pôles sont plus concentrées en CO_2 que les eaux chaudes sous les tropiques, car leur solubilité augmente à température plus basse. Il y a 60 fois plus de CO_2 dans les océans que dans l'air. Les fluctuations de température des océans, en particulier dues aux alternances El Niño/La Niña liées à un changement momentané de régime des vents dans le Pacifique, apparaissent ainsi responsables de

(i) davantage de capture des émissions les années froides ; en 1992, à la suite de l'éruption du volcan Pinatubo, ce sont les aérosols qui sont en cause pour avoir momentanément masqué la lumière solaire

(ii) d'une moindre efficacité les années plus chaudes, en particulier lors des deux épisodes El Niño de 1998 et 2016

Ces mécanismes naturels jouent ainsi sur l'augmentation du taux de CO_2 dans les proportions considérables (de 1 à 7), alors que les fluctuations de l'économie mondiale ne sont pas décelées dans l'évolution. Même si les émissions cessaient, les océans continueront, les années chaudes, à relâcher une partie du CO_2 qu'ils contiennent.

Conséquences et perspectives

L'augmentation en un siècle de 0,01 % du taux de CO_2 dans l'air pour atteindre 0,04 % relève la marge de sécurité bienvenue qui sépare la végétation du seuil critique de 0,015 % en-dessous duquel elle disparaîtrait inexorablement. Avant le confinement, nos contemporains émettaient en moyenne 1,3 tonnes de carbone par an. L'impact des 7,7 milliards d'habitants de la planète sur sa température était donc limité à

$$7{,}7\ 10^{9} \times 1{,}3\ \text{t/an} \times 10^{-12}\text{°C/t} = 0{,}01\text{°C/an}$$

toujours calculé sur la base de la TCR du rapport AR5 du GIEC. Cent fois inférieure, l'empreinte carbone française reste très en-dessous d'un impact mesurable sur la température. Comment justifier une politique nationale dont l'impact resterait trop faible pour être mesurable ? Au-delà, si elle se confirme, l'expérimentation cruciale liée au confinement dont nous nous serions certes bien passés, risque de rendre intenable le paradigme de « l'urgence climatique ». La « décroissance » brutale de 2020 frappe ou va frapper à peu près tout le monde à terme, y compris les enfants qui ne sont pas encore nés compte-tenu du creusement considérable de la dette souveraine dont ils vont « hériter ». Elle pourrait faire basculer dans la pauvreté un demi-milliard de personnes. Il importe de faire repartir l'économie au plus vite, y compris avec l'aide des énergies fossiles d'autant que leur coût a baissé. Car si cette décroissance dramatique de l'économie *continue à rester invisible* dans l'évolution du taux de CO_2 dans l'air, comment pourra-t-on sérieusement continuer à justifier par le prétexte climatique les politiques dispendieuses d'énergies intermittentes, surtout rapportées à un coût devenu très bas des énergies fossiles, de taxation du carbone ou le projet de « green deal » européen à 1 000 milliards d'euros ?

1. Zhu, Z., *et al*, 2016. Greening of the Earth and its Drivers. *Nature Climate Change* doi:10.1038/nclimate3004
2. Haverd, V., *et al*, 2020. Higher than expected CO_2 fertilization inferred from leaf to global observations. *Global Change Biology* 26, 2390-2402.
3. www.co2science.org/education/reports/co2benefits/MonetaryBenefitsofRisingCO2onGlobalFoodProduction.pdf
4. static.climato-realistes.fr/2020/04/COVID19_CO2-emissions-in-the-EU.pdf

(retour au sommaire)