

Ressources naturelles

Enjeu majeur pour l'avenir de nos sociétés

José Halloy

Nous vivons dans un monde matériel, chantait en boucle Madonna en 1984. Le *material world* de la *material girl* fait allusion à la richesse, mais porte l'ambiguïté sémantique entre richesse et matériaux. Cette chanson est un hommage au classique de Marilyn Monroe, *Diamonds Are Girl's Best Friend* (*Gentlemen Prefer Blondes*, Howard Hawks, 1953). Ici, nous n'aborderons pas l'analyse féministe de cette culture populaire, mais bien le lien entre richesse et matérialité des avoirs. Les diamants que souhaite Marilyn dans sa chanson iconique sont des cristaux de carbone à haute valeur économique. Ces cristaux de carbone sont issus de processus géologiques qui se réalisent sur la longue durée. Certains diamants peuvent avoir des âges, mesurés par estimation des résidus d'impuretés isotopiques, de 1 à 3,5 milliards d'années. Il n'est pas anodin ni accidentel que le vocabulaire historique pour la notion de valeur économique se réfère principalement à l'industrie minière et à la métallurgie. L'argent est un métal qui se trouve à l'état natif dans la croûte terrestre, ce qui explique son usage dès l'Antiquité. On le trouve également sous forme d'alliages avec de l'or et d'autres métaux dans divers minerais tels que l'argentite, sulfate d'argent gris noirâtre ou l'embo-

lite, chloro-bromure d'argent de forme verdâtre. De même, l'or peut également être trouvé à l'état natif dans la croûte terrestre. Les propriétés physiques, chimiques et géologiques permettent aux métaux argent et or de devenir des références pour créer de la monnaie et des objets précieux depuis l'Antiquité.

De plus, le lien entre valeurs marchandes des matériaux et richesse immatérielle est profond dans la genèse de l'économie occidentale. Pour insister sur la persistance des fondements théologiques des concepts économiques en Europe dès le Moyen-Âge, l'historien médiéviste, Giacomo Todeschini, cite le jeune Karl Marx parlant de la condition humaine en ces termes : « [...] il connaît son logement comme le contraire du logement humain situé dans l'au-delà, au ciel de la richesse.¹ » Des liens se tissent entre un monde que nous qualifierons de nos jours comme « virtuel » ou « immatériel », comme celui de l'au-delà ou de l'âme, et le monde matériel celui des corps et des matériaux. « Pour avoir pratiquement l'effet d'une valeur d'échange, la marchandise doit se débarrasser de son corps naturel et se convertir d'or

1| « im Gegensatz zur jenseitigen, im Himmel des Reichthums », K. Marx, *Manuscripts de 1844*.

simplement imaginé en or réel, bien que cette transsubstantiation puisse lui coûter plus de peine qu'à "l'Idée" hégélienne son passage de la nécessité à la liberté, au homard la rupture de sa carapace, au Père de l'Église Jérôme, le dépouillement du vieil Adam », écrivait Karl Marx dans *Le Capital* (I, 3, 1).

Retour à la matière

Ces raisonnements ne sont pas sans rappeler les discussions contemporaines sur la « dématérialisation » supposée de notre économie. Et c'est bien sur ce point que nous voulons insister : toute richesse économique doit se matérialiser pour exister. Il ne suffit pas d'avoir une grande richesse inscrite comme un nombre immatériel dans le fichier informatique d'une banque, encore faut-il qu'elle corresponde à un ensemble de matériaux bien réels, comme les pièces d'or, sonnantes et trébuchantes, dans une bourse en cuir de Cordoue. Le bâtiment moderne de la banque est fait de béton, de briques, de verre, d'aciers et d'un ensemble de matériaux dont la liste est trop longue pour être écrite ici. En faire le relevé exhaustif est un défi voire une impossibilité tant la variété des matériaux est grande et souvent cachée. De même, le système informatique de la banque est lui aussi bien matériel et fabriqué à partir d'une longue liste de matériaux de haute technologie². La « dématérialisation » de l'économie est un terme inapproprié car l'activité économique, plus que jamais, se fait grâce à des infrastructures immenses, informatique et réseaux de télécommunications, villes et routes, transports terrestres, maritimes et aériens et une quantité sans cesse croissante de matériaux de plus en plus divers et sophistiqués.

Se plonger dans les sciences des matériaux revient à s'aventurer dans des épopées qui retracent l'histoire de l'humanité. Les changements de matériaux marquent les ères comme nous l'avons retenu de l'école : l'âge de la pierre, l'âge du bronze et l'âge du fer.

À la focalisation sur la science il faut ajouter celle des techniques, souvent empiriques, mais toujours complexes. Le bras puissant du forgeron transforme le métal en le martelant et lui attribue de nouvelles propriétés des millénaires avant que les scientifiques en comprennent les causes. L'histoire des matériaux et celle des royaumes et des empires se confondent. Il faut se procurer les précieuses ressources nécessaires à la fabrication des objets. Des soldats, des flottes, des aventuriers, des commerçants, des banquiers et d'autres devront former des coalitions fragiles, improbables et risquées pour extraire la sève de l'hévéa, jus blanchâtre qui, vulcanisé, formera le caoutchouc des bottes et des pneus qui serviront à extraire et transporter cette sève, parmi tant d'autres choses. Des pneus d'avions ou de véhicules qui transporteront savants et ingénieurs d'un bout à l'autre du monde pour prospecter, découvrir de nouvelles mines de métaux, des puits d'où jaillira du pétrole. L'interconnexion et l'intrication des matériaux sont de plus en plus intenses. Ce dense réseau de matériaux, qui ne cesse de se densifier, fait partie des défis : potentiellement, si l'un fait défaut, un effet domino, plus ou moins important, se produira qui affectera de nombreux secteurs économiques.

Justement, on pourra dire que la singularité de l'humanité, depuis ses origines, est l'utilisation massive et croissante d'un nombre sans cesse grandissant de matériaux, de toutes sortes, produits à partir de ressources naturelles d'origine biologique ou minérale. Le génie

2 | Halloy J., « La numérisation de l'économie est-elle durable », *La Revue nouvelle*, n° 4, 2017, p. 54-62.

humain a transformé ces matériaux en vêtements, outils, armes, abris, puis en habitations plus élaborées formant des cités, en métaux purs et alliés et, depuis la Révolution industrielle, en infrastructures industrielles et de transport, en mégapoles, en composés synthétiques et composites, et en substrats et catalyseurs d'un nouveau monde électronique. Ce progrès matériel n'a pas été une avancée linéaire, mais a consisté en périodes inégales tributaires des découvertes scientifiques et technologiques.

Contraintes

Une des principales contraintes qui limite la production des matériaux est la contrainte énergétique. Pendant des millénaires, nos capacités d'extraction, de traitement et de transport des biomatériaux et des minéraux ont été limitées par les capacités des « moteurs vivants » (muscles humains et animaux) aidés par des dispositifs mécaniques simples et par l'amélioration lente des capacités des trois moteurs mécaniques anciens : les voiles, les roues à eau et les moulins à vent. La conversion de l'énergie chimique des combustibles fossiles en énergie mécanique, peu coûteuse et aisément déployable, par des moteurs mécaniques (d'abord par la combustion externe du charbon pour alimenter les moteurs à vapeur, puis par la combustion interne de liquides et de gaz pour alimenter les moteurs à essence et diesel et, plus tard encore, les turbines à gaz) a apporté un changement fondamental et a marqué le début de la deuxième phase de consommation de matériaux, une ère accélérée par la production d'électricité et par l'essor des synthèses chimiques commerciales produisant une gigantesque variété de composés allant des engrais aux plastiques et aux médicaments en passant par une multitude d'alliages métalliques de plus en plus sophistiqués.

Les sociétés industrielles sont fondées sur une croissance exponentielle des quantités et des variétés de matériaux.

Dès lors la question des matériaux est étroitement liée à celle de la transition énergétique. Il faut de l'énergie pour mettre en œuvre les matériaux et il faut des matériaux pour produire de l'énergie. Le changement climatique, conséquence de la production de gaz à effet de serre en particulier le dioxyde de carbone produit par combustion de gaz, de charbon et de pétrole, représente un défi majeur et immense concernant la question des bases matérielles de nos sociétés.

Nous devons prendre conscience qu'à long terme, même les processus de production les plus efficaces, les méthodes de conception et de fabrication les moins coûteuses, et les taux pratiques de recyclage les plus élevés ne peuvent pas être suffisants pour freiner, voire arrêter, la demande croissante de matériaux générés par la croissance démographique continue, la hausse du niveau de vie, le consumérisme et l'accumulation de richesses. Il est donc fort probable que pour concilier nos désirs avec la préservation de l'intégrité de la biosphère, nous devons faire des choix délibérés et difficiles qui viseront à réduire les niveaux absolus de consommation matérielle.

Une première question abordée dans ce dossier est celle de l'épuisement possible des ressources en particulier minérales et de la notion de matériaux critiques. Les ressources minérales sont des stocks qui résultent des mécanismes géologiques, de l'histoire de la Terre. Inexorablement l'épuisement se produira, la question est dans combien de temps. Une possibilité serait de pouvoir réaliser un recyclage, mais celui-ci devrait être très efficace pour pouvoir allonger la durée de vie des ressources.

Xavier Dupret discute ensuite d'un cas particulier : celui du lithium qui montre l'importance économique et géopolitique qu'une ressource minérale peut prendre.

Dans sa seconde contribution, qui clôt ce dossier, Xavier Dupret interroge l'effet de la probable transition de la rente pétrolière vers des rentes minières. En effet, cela implique un changement radical de structure pour les politiques économiques et les rapports de force géopolitiques.

Finalement, ce dossier nous rappelle l'urgence de redéfinir la nature de nos sociétés modernes dont l'existence repose sur des flux matériels incessants et massifs. Car les réductions de consommation de matériaux, si elles ne sont pas volontaires et réfléchies, nous seront imposées par la force de l'épuisement des ressources minérales et biologiques.